## Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE

# SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne....5

**D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**
D-01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych....45
D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów....53
D-01.02.02 Zdjęcie górnej warstwy gruntu....63
D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg....67
D-01.03.02a. Przebudowa kablowych linii energetycznych....73
D-01.03.04.11 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych....97
D-01.03.05 Przebudowa wodociągu....105
D-01.03.07 Przebudowa kanalizacji ściekowej....127
D-01.03.08 Regulacja pionowa włazów, studni, wpustów....143

**D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**
D-02.01.01 Wykonanie nasypów wykopów w gruntach I – III kat....153
D-02.03.01 Wzmocnienie podłoża....167

**D-03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**
D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa....179

**D-04.00.00 PODBUDOWY**
D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża....213
D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych....221
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie....235
D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem....249
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego....265

**D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**
D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej....287
D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca....295
D-05.03.11 Frezowanie....317
D-05.03.13 Nawierzchnia z SMA. Warstwa ścieralna....321
D-05.06.01 Wzmocnienie konstrukcji nawierzchni siatką....343

**D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**
D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp i gazony....351

**D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**
D-07.01.01 Oznakowanie poziome....361
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe....383
D-07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych....405
D-07.07.01 Oświetlenie....413

**D-08.00.00 ELEMENTY ULIC**
D-08.01.01a Krawężniki kamienne....433
D-08.01.01b Krawężniki peronowe....441
D-08.02.01a Chodniki z kostki brukowej betonowej....449
D-08.02.01b Chodniki z płyt betonowych ostrzegawczych....459
D-08.02.01c Chodniki o nawierzchni żwirowej....467
D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe....475

**D-9.00.00 ZIELEŃ DROGOWA I MAŁA ARCHITEKTURA**
D-09.01.01 Zieleń drogowa....483
D-09.01.02 Elementy małej architektury....495

**D-10.00.00 ROBOTY INNE**
D-10.03.01. Wiaty przystankowe....505

.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-M-00.00.00

# WYMAGANIA OGÓLNE

# D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

**SPIS TREŚCI:**

**1. WSTĘP**
- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres Robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

**2. MATERIAŁY**
- 2.1. Źródła uzyskania materiałów
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
- 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów
- 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

**3. SPRZĘT**

**4. TRANSPORT**

**5. WYKONANIE ROBÓT**
- 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
- 6.2. Zasady kontroli jakości Robót
- 6.3. Pobieranie próbek
- 6.4. Badania i pomiary
- 6.5. Raporty z badań
- 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera Projektu
- 6.7. Certyfikaty i deklaracje
- 6.8. Dokumenty budowy

**7. OBMIAR ROBÓT**
- 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót
- 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
- 7.4. Wagi i zasady ważenia
- 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

**ODBIÓR ROBÓT**
- 8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2 Odbiór częściowy
- 8.3. Odbiór końcowy Robót
- 8.4. Odbiór ostateczny/pogwarancyjny

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 9.1. Ustalenia Ogólne
- 9.2. Warunki Umowy i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie".
Zakres robót obejmuje:

a) Roboty przygotowawcze:
- usunięcie drzew i krzewów,
- roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic,
- zdjęcie górnej warstwy gruntu.

b) Przebudowę kolidującego uzbrojenia w zakresie:
- sieci energetycznej,
- kablowych linii trakcyjnych,
- kanalizacji i kabli telekomunikacyjnych ,
- sieci wodociągowej,
- sieci gazowej,
- kanalizacji ściekowej.

c) Roboty drogowe obejmujące:
- roboty ziemne ,
- budowę jezdni wraz z torowiskiem tramwajowym,
- budowę chodnika i ścieżki rowerowej,
- oznakowanie poziome i pionowe,
- budowę urządzeń zabezpieczających (bariery, poręcze),
- zieleń drogową i elementy małej architektury,
- kanalizację deszczową odprowadzającą wody opadowe z nowych jezdni i obiektów inżynierskich,
- oświetlenie uliczne,
- trakcję tramwajową,

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umownych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

## 1.3. Zakres Robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

D-01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów
D-01.02.02 Zdjęcie górnej warstwy gruntu
D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg
D-01.03.02a. Przebudowa kablowych linii energetycznych
D-01.03.04.11 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych
D-01.03.05 Przebudowa wodociągu
D-01.03.06a Przebudowa gazociągu
D-01.03.07 Przebudowa kanalizacji ściekowej
D-01.03.08 Regulacja pionowa włazów, studni, wpustów

D-02.01.01 Wykonanie nasypów wykopów w gruntach I – III kat.

D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa

D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem
D-04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca
D-05.03.11 Frezowanie
D-05.03.13 Nawierzchnia z SMA. Warstwa ścieralna
D-05.06.01 Wzmocnienie konstrukcji nawierzchni siatką

D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp i gazony.

D-07.01.01 Oznakowanie poziome
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe
D-07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych
D-07.07.01 Oświetlenie

D-08.01.01a Krawężniki kamienne
D-08.01.01b Krawężniki peronowe
D-08.02.01a Nawierzhnie z kostki brukowej betonowej
D-08.02.01b Chodniki z płyt betonowych ostrzegawczych
D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe

D-09.01.01 Zieleń drogowa
D-09.01.02 Elementy małej architektury

D-10.03.01. Wiaty przystankowe

Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót. Powołują się one na Polskie Normy (PN), normy branżowe (BN) oraz instrukcje. Normy te należy traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały.

Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm, instrukcji i przepisów (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce oraz zasadami wiedzy tehnicznej.

## 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
**1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
**1.4.3.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
**1.4.4.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
**1.4.5.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
**1.4.6.** Inżynier – osoba wymieniona w Warunkach Kontraktowych lub inna osoba upoważniona przez Zamawiającego i o której jest poinformowany Wykonawca, wykonująca czynności administracji Umowy, nadzorowania Wykonawcy, potwierdzania płatności należnych Wykonawcy, dokonywania zmian w Umowie, udzielania zgody na przedłużenie terminów wykonania Robót. Pod tym pojęciem należy również rozumieć upoważnionego Przedstawiciela Inżyniera, a w szczególności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego prowadzącego bezpośredni nadzór i kontrolę nad Robotami prowadzonymi przez Wykonawcę w trybie ustalonym przez odnośne przepisy Prawa Budowlanego.
**1.4.7.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
**1.4.8.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
**1.4.9.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
**1.4.10.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
**1.4.11.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
**1.4.12.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.13**. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
**1.4.14.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
**1.4.15.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
**1.4.16.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**1.4.17.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
**1.4.18.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
**1.4.19.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
**1.4.20.** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
**1.4.21.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
**1.4.22.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.23.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
**1.4.24.** Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
**1.4.25.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
**1.4.26.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
**1.4.27.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
**1.4.28.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
**1.4.29.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
**1.4.30.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
**1.4.31.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
**1.4.32.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.
**1.4.33.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Specyfikacje techniczne jako wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, związanych z projektem „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie" stanowią Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Przed rozpoczęciem realizacji Kontraktu, Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia i ewentualnego uzupełnienia (u poszczególnych gestorów uzbrojenia) usytuowania wszystkich urządzeń obcych krzyżujących się projektowanymi drogami.
Wykonawca musi realizować Roboty uwzględniając wszystkie uwarunkowania przedstawione w Decyzji środowiskowej dla przedmiotowej inwestycji.
Wykonawca Robót jest zobowiązany do współpracy i koordynacji wykonywania Robót z innymi Wykonawcami zatrudnionymi lub wskazanymi przez Zamawiającego.

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej Wykonawca uzyska z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu terenu budowy, Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Zamawiający przekaże Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu Dokumentację Projektową.

1. Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych:
    a. Specyfikacje Techniczne
    b. Przedmiar Robót (Kosztorys Ofertowy w formie Tabeli Elemntów Rozliczeniowcych).

Projekt Budowlany, Projekt Wykonawczy, Specyfikacje techniczne i Przedmiar robót, będą dostępne do pobrania przez Oferentów ze strony internetowej Zamawiającego, jak również mogą być udostępnione do wglądu w siedzibie Zamawiającego począwszy od daty ogłoszenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego.

2. Dokumentacja Projektowa przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po podpisaniu Kontraktu: 1 egz. Projektu budowlanego, 2 egz. Projektów Wykonawczych na Roboty objęte Kontraktem oraz 2 egz. STWiORB.

3. Dokumentacja projektowa do opracowania przez Wykonawcę

W ramach powyższej Dokumentacji Projektowej należy uwzględnić m.in.:

1) Program zapewnienia jakości (PZJ)
2) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
a) Projekty szczegółowej organizacji ruchu na czas robót, jeśli Wykonawca nie zamierza wykorzystać w tym celu projektu tymczasowej organizacji ruchu dostarczonej przez Zamawiającego
5) Projekty organizacji budowy, harmonogramy robót
a) Projekty technologii robót ziemnych i transportu ziemi i materiałów budowlanych
b) Projekty rusztowań i deskowań
c) Projekty warsztatowe konstrukcji stalowych
d) Projekty technologiczne montażu, betonowania obiektów inzynierskich
e) Projekty technologiczne montażu dylatacji, łożysk i innych urządzeń na obiektach inż.
f) Projekt transportu dowozu materiałów budowlanych na budowę uzgodniony z zarządcami dróg
g) Inwentaryzacja stanu technicznego dróg po których odbywać się będzie transport materiałów budowlanych
h) Receptury laboratoryjne warstw konstrukcji jezdni
i) Projekty odcinków tymczasowych jezdni, chodników i innych obiektów z nimi związanych, wynikających z projektów organizacji ruchu na czas robót oraz projekty przełożenia urządzeń obcych kolidujących z tymi odcinkami
j) Projekty umocnienia wykopów
k) Recepty laboratoryjne mieszanek betonowych
l) Projekty odwodnienia robót

m) Projekty tymczasowych likwidacji kolizji sieci zewnętrznych uzbrojenia wynikających z etapowania robót
n) Projekty technologiczne robót rozbiórkowych
o) Rysunki robocze tablic wielkowymiarowych oznakowania pionowego oraz konstrukcji wsporczych i fundamentowania dla ich zamocowania
13) Projekty wiat przystankowych wraz z ich posadowieniem
14) Instrukcje użytkowania, konserwacji zainstalowanych urządzeń, projekty rozruchu
15) Inwentaryzacja i ocena stanu istniejących obiektów w sąsiedztwie prowadzenia Robót (w tym inwentaryzacja fotograficzna) oraz ocena szkodliwości drgań powodowanych przez sprzęt budowlany na istniejące obiekty
16) Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą, uzyskując potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
17) Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.
18) Inne projekty i opracowania wynikające z dokonanych uzgodnień, wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych lub z polecenia Inżyniera.

Wykonawca będzie zobowiązany do naniesienia wszystkich zmian będących nieistotnym odstępstwem od zatwierdzonego Projektu Budowlanego na jego egzemplarzu przekazanym przez Zamawiającego.

Opracowania uzupełniające i dokumentację roboczą Wykonawca opracowuje we własnym zakresie. Zmiany w Dokumentacji Projektowej mogą być wprowadzone na wniosek Wykonawcy po uzyskaniu odpowiedniego uzgodnienia z Projektantem i po wystawieniu Polecenia Zmiany przez Inżyniera.

Koszt w.wym. projektów, opracowań i uzupełnień Dokumentacji Projektowej Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej (Koszt dostosowania się do Warunków Ogólnych Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00).

4. Przedmiar Robót

Ilości podane w każdej pozycji Przedmiaru Robót (Kosztorysu Ofertowego) stanowią szacunkową ilość każdej kategorii robót, które prawdopodobnie będą realizowane na podstawie Kontraktu, i są podawane jako udogodnienie w celu ukonstytuowania wspólnej podstawy dla ofert.

Wykonawca nie ma żadnej gwarancji, iż będzie się od niego wymagać wykonania ilości Robót wskazanych pod jakąkolwiek pozycją w Kosztorysie Ofertowym lub, że ilość nie będzie odbiegać pod względem wielkości od ilości w nim podanych.

Wykonawca przed złożeniem zamówienia na zakup i dostawę jakiegokolwiek materiału, powinien na podstawie dokumentacji projektowej i ST dokonać samodzielnego wyliczenia ilości tego materiału koniecznej do wykonania robót.

### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część Umowy/Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy/Kontraktu.
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Powodem roszczeń finansowych Wykonawcy nie może być brak wyszczególnienia w pkt. 9 [*Podstawa płatności*] danej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST), czynności, materiałów lub elementu prac koniecznych do wykonania ze względów technologicznych lub poprawności technicznej dla opisywanych Robót objętych daną ceną jednostkową.
Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.
Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
Uwzględniając postanowienia ustawy Prawo zamówień publicznych zapisane w art. 30 ust. 4 i 5, dopuszcza się rozwiązania równoważne do opisanych w projektach budowlanych, wykonawczych oraz w specyfikacjach technicznych jeżeli spełniają podane poniżej warunki:

- stanowią nieistotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego i są dopuszczalne postanowieniami art. 36a ust.5 ustawy Prawo budowlane,
- zostały uzgodnione przez Projektanta według postanowień art. 20 ust. 1 ustawy Prawo budowlane,
- Wykonawca wykazał, że spełniają one wymagania określone w projektach budowlanych i wykonawczych oraz w specyfikacjach technicznych,
- koszt wprowadzenia tych rozwiązań nie będzie wyższy od rozwiązań opisanych w projektach i w specyfikacjach.
- rozwiązania równoważne zostały zgłoszone w Ofercie Wykonawcy i zaakceptowane przez Zamawiającego, poprzez przyjęcie jego Oferty.

### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.
Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, zjazdy, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, itp.) na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót,

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inżynierem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, a następnie uzyska jego zatwierdzenie przez odpowiedni zarząd drogi i organ zarządzającym ruchem. W tym celu Wykonawca może wykorzystać projekt czasowej organizacji ruchu będący częścią dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego, względnie w tym celu opracuje, uzgodni i zatwierdzi swój własny projekt takiej organizacji ruchu. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że Roboty będą wykonywane na terenie miasta i zobowiązuje się do prowadzenia Robót w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu utrudniać korzystanie z niego innym. Przede wszystkim Wykonawca zobowiązny jest do zapewniania w trakcie prowadzenia Robót stałego przejazdu przez teren budowy na potrzeby dojazdu do szpitala SPS ZOZ Zdroje**.** Ponadto Wykonawca zorganizuje Roboty w ten sposób, aby (o ile to możliwe) zapewnić stały przejazd przez Teren Budowy przynajmniej dla służb ratowniczych.

Wykonawca przystępując do robót musi dokonać wszelkich zabezpieczeń terenu w myśl Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach(Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r.).

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.
Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.
Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera i organ zarządzający ruchem, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.
Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.
W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Teren Budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.
Wykonawca w pobliżu tych miejsc przygotuje i będzie utrzymywać na własny koszt stanowiska zapewniające skuteczne czyszczenie opon samochodów wyjeżdżających z terenu budowy na drogi publiczne.

Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wg wzorów unijnych i tablice wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic.
Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca musi wydać publiczne zawiadomienie o zmianach w organizacji ruchu. Dla objazdów spowodowanych zamknięciem drogi z powodu przebudowy drogi lub urządzeń obcych, Wykonawca zawiadomi publicznie:

- przez regionalne radio, gazety i telewizję,

- telefonicznie i korespondencyjnie służby ratownicze,
- ulotki na słupach i tablicach ogłoszeniowych,
- regularne spotkania z lokalną społecznością.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.
Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji kontraktu dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania kontraktu tablice informacyjne budowy przedstawiające informacje dotyczące Robót Kontraktowych. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane w przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji kontraktu.

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz uwarunkowania przedstawione w Decyzji Środowiskowej oraz w zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID).

Wykonawca będzie realizował zadanie inwestycyjne pod nadzorem przyrodniczym tj. zapewniając ze swojej strony nadzór specjalistów w zakresie ochrony flory i fauny (minimum - botanik i ornitolog), celem kontrolowania przebiegu prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem praz związanych z wycinką drzew i zabezpieczeniem drzew i krzewów nie przewidzianych do wycinki, lokalizowaniem zaplecza budowy, wprowadzaniem nasadzeń, itp.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych, w obszarze oddziaływania inwestycji prowadzony przez Wykonawcę nadzór przyrodniczy dokona rozpoznania i sporządzi raport pod kątem stwierdzenia obecności gniazd ptasich, pojawienia się płazów czy występowania osobników zwierząt lub roślin prawnie chronionych. Nadzór przyrodniczy przygotuje niezbędne materiały do uzyskania zgody na zniszczenie lub przeniesienie gatunków chronionych i przeprowadzi prace (zgodnie z wytycznymi w decyzji środowiskowej) związane z ich przeniesieniem lub zniszczeniem wraz ze wskazaniem odpowiedniego siedliska zastępczego i sporządzi stosowny raport zgodnie z zaleceniami RDOŚ.
Nadzór przyrodniczy zobowiązany jest do uczestnictwa przy pracach związanych z wycinką drzew i krzewów prowadzonych w okresie lęgowym (weryfikacja rzeczywistego zasiedlenia gniazd ptasich), przy wycince lub zabezpieczaniu drzew nieprzewidzianych do wycinki i będzie zobowiązany do uzyskania (w imieniu Zamawiającego) stosownego zezwolenia - na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r., poz. 1651 ze zm.).

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni należyte:

a) zabezpieczenie drzew i krzewów i zieleni przed wpływem nadmiernego zagęszczania gruntu, przysypania i przed uszkodzeniami mechanicznymi z tytułu robót prowadzonych w pobliżu – zgodnie z wymaganiami Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska zawartymi w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu,
b) zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych oraz przewożonego gruntu przed nadmiernym jego pyleniem w czasie transportu, poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu,
c) odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję, poprzez

stosowanie gruntów odpornych na spłukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowane przez humusowanie i zadarnianie. Pochylenia skarp winny być zgodne z projektem.

d) możliwie daleką lokalizację zapleczy budowy i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w miarę możliwości w zagłębieniach terenu, co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu,
e) minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia prac związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu terenów zabudowy mieszkaniowej,
~~f)~~ wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i nawierzchni drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym.
g) organizowanie prac budowlanych w taki sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz w miejscu budowy – aby w razie awarii nie spowodować zanieczyszczenia podłoża gruntowego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
    1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
    2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
        i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
        ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
        iii) możliwością powstania pożaru.
    3) Nie użytkowanie w porze nocnej ($22^{00}$ – $6^{00}$) w pobliżu terenów zabudowy mieszkaniowej maszyn i urządzeń emitujących hałas przekraczający poziom dozwolony dla pory nocnej.

Wykonawca jest wytwórcą odpadów w rozumieniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r o odpadach (Dz.U. 62, poz. 628). Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych, Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach jw. i uzyska uzgodnienie Inżyniera

Wykonawca musi realizować Roboty uwzględniając ustalenia zawarte w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, odnoszące się do fazy realizacji robót.

Koszty w/w działań nie podlegają odrębnej zapłacie i są zawarte w Cenie Kontraktowej.

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały odpadowe winny spełniać wymagania ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach.
Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.
Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną / świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
W przypadku, w którym Wykonawca zastosował materiały zgodne ze specyfikacjami, natomiast ich użycie spowodowało zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska oświadczenia wszystkich właścicieli infrastruktury podziemnej i nadziemnej o naniesieniu jej na mapie stanowiącej podstawę do projektowania oraz podejmie wszelkie niezbędne kroki, mające na celu zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem w czasie realizacji Robót.
O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.
Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót w celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi ekspertyzę techniczną (wykonaną przez rzeczoznawcę budowlanego) stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca wykona również dokumentację fotograficzną istniejących zjazdów z drogi na posesje. Zdjęcia będą skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.
Wykonawca sporządzi ekspertyzę stanu obiektów przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Powyższe dotyczy również obiektów budowlanych znajdujących się w pobliżu dróg, po których Wykonawca planuje ciężki transport związany z budową.
Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością. Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

W sytuacji konieczności wejścia na teren poza pasem drogowym w celu wykonania infrastruktury technicznej Wykonawca sprawdzi, czy dysponuje decyzją Wojewody o ograniczeniu korzystania z nieruchomości w celu wykonania robót, z rygorem natychmiastowej wykonalności. Za każde nieuzgodnione wejście na taki teren odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem na teren właściciela nieruchomości, na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót Wykonawca winien uporządkować teren i naprawić zaistniałe szkody lub wypłacić właścicielom stosowne odszkodowanie w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem. Na koniec właściciel podpisze protokół stwierdzający, że nie rości sobie już żadnych pretensji do Wykonawcy.

Przed rozpoczęciem Robót i po ich zakończeniu, Wykonawca sporządzi dokumentacje stanu technicznego istniejących dróg znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, które będą/były wykorzystywane do transportu technologicznego Wykonawcy oraz dla objazdów dla ruchu publicznego. W ramach oceny należy dokonać inwentaryzacji wszelkich uszkodzeń nawierzchni (spękań, kolein, przełomów, itd.), intensywności uszkodzeń i zakresu ich występowania. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.
Dane inwentaryzacyjne Wykonawca potwierdzi przez właściwego zarządcę drogi za zgodność ze stanem faktycznym.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy, Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.
Oferent na etapie przygotowania oferty ma obowiązek dokonania wizji lokalnej stanu istniejących dróg po których planuje transport materiałów.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu zniszczeń i szkód powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza projektowanym pasem drogowym.

Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego.
Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym a właścicielami nieruchomości dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych.
Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do budowy ogrodzenia w sytuacji, gdy istniejące ogrodzenie podlega likwidacji, zaś właściciel nieruchomości zrzeknie się odszkodowania z tego tytułu. Przy budowie ogrodzenia dopuszczalne jest wykorzystanie elementów istniejącego ogrodzenia. Nowobudowane ogrodzenie winno być wybudowane przed likwidacją istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją zrid.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty (Zaakceptowana Kwota Kontraktowa).

### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów
Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy
Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ") zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót
Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Końcowego.
Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe niezwłocznie po otrzymaniu tego polecenia.
Koszt ochrony i utrzymywania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i jest zawarty w Cenie Kontraktowej.

### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.
Wykonawca będzie przestrzega**ć** praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.
Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokrywje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyninie z wykonania projektu lub specyfikacji technicznej dostarczonej przez Zamawiającego.

### 1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Warunkach Kontraktu nie postanowiono inaczej.
W przypadku gdy powołane normy i przepisy są normami europejskimi lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.
Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.
W przypadku kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

### 1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie znaleziska archeologiczne (art. 35 ustawy z 23.07.2003 o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami) odkryte na Placu Budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Inżyniera o wszelkich znaleziskach archeologicznych stosowanie do wymagań ustawy o ochronie zabytków i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę z umowy. Wznowienie wstrzymanych robót nastąpi na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inżyniera.

Wykonawca podejmie wszelkie rozsądne środki ostrożności, aby nie dopuścić do usunięcia czy uszkodzenia przez Personel Wykonawcy lub przez inne osoby, jakiegokolwiek z tych znalezisk.

### 1.5.15. Niewypały i niewybuchy

Jeżeli na terenie budowy Wykonawca natrafi na niewypały lub niewybuchy, wówczas Wykonawca ma obowiązek przerwać roboty i zabezpieczyć teren. O znalezionych przedmiotach wybuchowych Wykonawca niezwłocznie powiadomi Inżyniera i będzie postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

## 2. MATERIAŁY

Zgodnie z art. 5 znowelizowanej Ustawy o Wyrobach Budowlanych w z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U. z 2015r., poz. 1165), wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem KE Nr 305/2011 (**„Rozporządzenie”**).

- wyrób musi być zgodny z normą zharmonizowaną lub z wydaną dla niego europejską oceną techniczną. Wzór oznakowania CE musi być zgodny z załącznikiem II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008r z dnia 9 lipca 2008 roku,
- dopuszcza się wprowadzenie do obiegu na terenie Polski także takie wyroby budowlane, które nie posiadają właściwości normy zharmonizowanej, ale dla których zakończył się okres koegzystencji i nie posiadają również europejskiej oceny technicznej. Taki wyrób budowlany musi posiadać jednak znak budowlany, ściśle określony w załączniku nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych,
- dopuszcza się również do obrotu na terytorium Polski takie wyroby budowlane, które nie posiadają oznakowania spełniającego zharmonizowane specyfikacje techniczne, ale zostały wprowadzone legalnie do obrotu w innym kraju członkowskim Unii Europejskiej, albo wyrób został wprowadzony na podstawie Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA). Jednak warunkiem jego udostępnienia na rynku polskim jest spełnienie przez wyroby budowlane podstawowych wymogów określonych w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnych z aktualną wiedzą.

Rozporządzenie 305/2011 nakłada na producentów wyrobów budowlanych szereg obowiązków:

- Producenci sporządzają wspomnianą deklarację właściwości użytkowych oraz umieszczają oznakowanie CE,
- Producenci sporządzają, jako podstawę do deklaracji właściwości użytkowych, dokumentację techniczną opisującą wszystkie istotne elementy związane z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych,
- Producenci przechowują dokumentację techniczną oraz deklarację właściwości użytkowych przez 10 lat od momentu wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu,
- Producenci zapewniają istnienie procedur zapewniających utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu. Odpowiednio uwzględniane są

zmiany w typie wyrobu oraz w mających zastosowanie zharmonizowanych specyfikacjach technicznych,

- Producenci – w stosownych przypadkach w odniesieniu do zapewnienia dokładności, wiarygodności i stałości deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego – prowadzą badania próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnionych na rynku, rozpatrują reklamacje oraz – jeśli wystąpi taka konieczność – prowadzą ewidencję skarg, wyrobów niezgodnych i wyrobów wycofanych od użytkowników, a także informują dystrybutorów o tego rodzaju działaniach w zakresie monitorowania,
- Producenci wskazują swoją nazwę, zastrzeżoną nazwę handlową lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie mu towarzyszącym. Adres wskazuje konkretny punkt, w którym można skontaktować się z producentem,
- Producenci zapewniają, aby ich wyroby budowlane były opatrzone numerem typu, partii lub serii albo inną informacją umożliwiającą ich identyfikacj ę lub gdy wielkość czy charakter wyrobu to uniemożliwiają, aby wymagane informacje były umieszczone na opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi budowlanemu,
- Producenci, podczas udostępniania wyrobu budowlanego na rynku, zapewniają, aby wyrobowi towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje na temat bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników,
- Producenci, którzy uznają lub mają powody, by uważać, że wprowadzony przez nich do obrotu wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, natychmiast podejmują konieczne środki naprawcze w celu zapewnienia zgodności wyrobu lub jego wycofania z obrotu czy od użytkowników. Co więcej, jeżeli wyrób budowlany stwarza zagrożenie, producenci niezwłocznie informują o tym właściwe organy krajowe państw członkowskich, w których udostępnili wyrób budowlany, podając dokładne informacje, w szczególności o niezgodności oraz o podję tych środkach naprawczych,
- Na uzasadnione żądanie właściwego organu krajowego producenci dostarczają mu wszelkie informacje i dokumentację niezbędne do wykazania zgodności danego wyrobu budowlanego z deklaracją właściwości użytkowych i z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, w języku łatwo zrozumiałym dla tego organu. Na żądanie tego organu współpracują z nim we wszelkich działaniach podjętych w celu usunięcia zagrożeń, jakie stwarzają wyroby budowlane wprowadzone przez nich do obrotu.

**Rozporządzenie 305/2011 określa również** obowiązki importerów i dystrybutorów, jednostek notyfikowanych, szczegółowo określa zasady i warunki umieszczania oznakowania CE, zawiera wzór deklaracji właściwości użytkowych (strony 37 i 38 Rozporządzenia).

**Obowiązki dystrybutora**

Udostępniając wyrób budowlany na rynku, **dystrybutorzy** przed udostępnieniem wyrobu budowlanego na rynku zapewniają, by wyrób nosił, gdy jest to wymagane, oznakowanie CE i

by towarzyszyły mu dokumenty wymagane (zgodnie z Rozporządzeniem) oraz instrukcje obsługi i informacje dotyczące bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników. Dystrybutorzy zapewniają także spełnienie przez **producenta i importera** wymagań **określonych odpowiednio w art. 11 ust. 4 i 5 i art. 13 ust. 3 Rozporządzenia.**

**Spełnienie wymagań przez producenta i importera**

A zatem:

- na podstawie art. 11 ust. 4 i 5 Rozporządzenia jw.:

*4. Producenci zapewniają, aby ich wyroby budowlane były opatrzone numerem typu, partii lub serii lub inną informacją umożliwiającą ich identyfikację, lub w przypadku gdy wielkość lub charakter wyrobu to uniemożliwiają, aby wymagane informacje były umieszczone na opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi budowlanemu.*

*5. Producenci wskazują swoją nazwę, zastrzeżoną nazwę handlową lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie mu towarzyszącym. Adres wskazuje konkretny punkt, w którym można skontaktować się z producentem.*

- na podstawie art. 13 ust. 3 Rozporządzenia jw.:

*3. Importerzy wskazują swoją nazwę, nazwę zastrzeżoną lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi.*

**Dodatkowe obowiązki dystrybutora**

W przypadku gdy dystrybutor uznaje lub ma powody, by uważać, że wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu, dystrybutor nie udostępnia wyrobu budowlanego na rynku, dopóki wyrób ten nie będzie zgodny z towarzyszącą mu deklaracją właściwości użytkowych z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu lub dopóki deklaracja właściwości użytkowych nie zostanie poprawiona. Ponadto, jeżeli wyrób stwarza zagrożenie, dystrybutor informuje o tym producenta lub importera oraz organy nadzoru rynku.

**Deklaracja Właściwości Użytkowych**

**Deklaracja właściwości użytkowych** – dokument wymagany przy wprowadzaniu na rynek i udostępnianiu wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub wydaną dla niego Europejską Oceną Techniczną.

Kopia takiej deklaracji ma być przekazywana razem z wyrobem w formie elektronicznej lub papierowej (na żądanie). Wyrobowi mają też towarzyszyć instrukcje stosowania i informacje dotyczące bezpieczeństwa.

**Zawartość deklaracji właściwości użytkowych.**

**Deklaracja właściwości użytkowych zawierać powinna następujące informacje:**

- określenie typu wyrobu, dla którego została sporządzona deklaracja właściwości użytkowych,

- system lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej, która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki,
- w stosownych przypadkach numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji technicznej oraz wymagania, które wyrób spełnia zgodnie z zapewnieniem producenta.

**Dodatkowe dane zawarte w deklaracji:**

- zamierzone zastosowanie lub zastosowania wyrobu budowlanego zgodnie z mającą zastosowanie zharmonizowaną specyfikacją techniczną,
- wykaz zasadniczych charakterystyk określonych w tej zharmonizowanej specyfikacji technicznej dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań wyrobu,
- właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego odpowiednich dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań,
- w stosownych przypadkach właściwości użytkowe wyrobu budowlanego wyrażone w poziomach lub klasach lub w sposób opisowy, jeśli jest to konieczne, na podstawie obliczeń, w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk,
- właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem lub zastosowaniami, z uwzględnieniem przepisów odnoszących się do zamierzonego zastosowania lub zastosowań w miejscu, gdzie producent zamierza udostępnić wyrób na rynku,
- dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, litery „NPD" (właściwości użytkowe nieustalone; ang. No Performance Determined),
- jeżeli dla danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną, właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w odnośnej europejskiej ocenie technicznej.

Deklarację sporządza się raz dla konkretnego typu wyrobu budowlanego, bez konieczności ponownego opracowywania dokumentu przy każdym kolejnym udostępnieniu.

**Oznakowanie wyrobu znakiem budowlanym**

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent mający siedzibę na terytorium RP lub jego upoważniony przedstawiciel, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo z aprobatą techniczną.

Oznakowanie wyrobu znakiem budowlanym nie może być stosowane alternatywnie lub łącznie z oznakowaniem CE, gdyż dla wyrobu objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna, oznakowaniem znakiem CE jest jedynym oznakowaniem potwierdzającym zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi.

## 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.
Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.
Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny:

- być nowe i nieużywane (nie dotyczy robót ziemnych i materiałów z recyklingu warstw konstrukcyjnych istniejących jezdni),
- odpowiadać wymaganiom określonym w Kontrakcie oraz normom i przepisom wymienionym w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej (Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym),
- posiadać wymagane prawem świadectwa dopuszczenia.

## 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, a także koszty związane ze składowaniem materiałów rozbiórkowych na składowisku odpadów.
Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.
Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań dokumentów umowy lub wskazań Inżyniera.
Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## 2.3. Materiały/wyroby nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wybranym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały/wyroby, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.
Grunty nienośne pozostałe po wymianie gruntów Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Miejsce składowania zostanie wskazane przez Wykonawcę i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca musi uzyskać zgodę od właściciela terenu na składowanie wyżej wymienionych materiałów.

## 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem oraz zanieczyszczeniami, w celu zachowania swojej jakości i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.
W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy,
c) jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórek i nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg, jak np.: destrukt asfaltowy z frezowania, kostka kamienna i brukowa, krawężniki, płytki chodnikowe lub inne materiały w dobrym stanie będą stanowić własność Zamawiającego, z której Wykonawca musi się rozliczyć. Materiały te należy przekazać za pokwitowaniem na Bazę Materiałową Zamawiającego (Magazyn depozytowy przy ul. Narzędziowej 37 w Szczecinie).
Materiały pochodzące z rozbiórek sieci trakcyjnej należy przekazywać do Tramwajów Szczecińskich Sp. z o.o. – zgodnie ze szczegółowymi ustaleniami zawartymi w specyfikacji D-10.01.02 – Trakcja tramwajowa, pkt. 5.3 – Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnej.
Elementy torowiska tramwajowego podlegające rozbiórce i nadające się do ponownego wbudowania, stanowią własność Tramwajów Szczecińskich Sp. z o.o. Wykonawca

przetransportuje je oraz złoży w Magazynie Głównym TS Sp. z o.o. Również pozostałe elementy torowiska podlegające złomowaniu należy tam dostarczyć.

Pozostałe materiały z rozbiórek nie wymienione w dokumentacji projektowej i w STWiORB, stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie je poza Teren Budowy na składowisko odpadów. Lokalizacja własnego składu odpadów Wykonawcy musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowych władz samorządowych oraz wymagane prawem zezwolenia.
Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwałką (utylizacją) w/w materiałów Wykonawca winien zawrzeć w cenie jednostkowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.
W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę, pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie zobowiązany do oczyszczania na bieżąco wszelkich zanieczyszczeń i uszkodzeń spowodowanych jego pojazdami na drogach publicznych. W szczególności Wykonawca będzie zobowiązany do oczyszczania kół pojazdów wyjeżdżających z Terenu Budowy na drogi publiczne przy pomocy sprężonego powietrza lub strumienia wody (stanowiska do czyszczenia opon), aby zapobiec zanieczyszczeniu jezdni dróg publicznych.
Koszt ochrony i utrzymania tych dróg Wykonawca ujmie w cenie Kontraktowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.
Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.
Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca:

- dokona pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w granicach pasa drogowego, w celu określenia rzeczywistych rzędnych terenu (tzw. pomiar stanu zerowego), do którego to poziomu będą następnie odnoszone kolejne poziomy wykonywanych robót (zdjęcie humusu, korona robót ziemnych dla wykopów i nasypów, itp.),
- dokona przekopów kontrolnych w celu potwierdzenia lub modyfikacji lokalizacji urządzeń obcych kolidujących z przedsięwzięciem.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego jak również do ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.
Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

Wykonawca powinien powiadomić właścicieli obcych urządzeń sieciowych w terminie podanym w branżowych warunkach technicznych o zamiarze przystąpienia do robót związanych z usunięciem ich kolizji z Robotami. Koszty wymaganego przez operatorów sieci nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej przebudowy danej sieci. Wykonawca sporządzi wszelkie niezbędne harmonogramy przełączeń istniejących mediów i uzgodni je z ich odbiorcami (zakłady pracy, gospodarstwa itp.). Koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

### 5.2. Teren budowy

Teren budowy obejmuje obszar skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie wraz z odcinkami ulic dochodzących do tego skrzyżowania, zgodnie z wykazem działek wchodzących w przyszły pas drogowy, wymienionych w decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej.
Dojazd do Terenu budowy jest zapewniony przez istniejącą sieć dróg publicznych znajdujących się na przedłużeniu wyżej wymienionych ulic.
Poza w/w dojazdami do Terenu budowy, Zamawiający nie dysponuje innymi możliwościami dostępu do obszaru robót. Wykonanie i eksploatacja dróg tymczasowych w granicach pasa drogowego jak i poza nim, koniecznych do prowadzenia Robót jest sprawą Wykonawcy i nie będzie oddzielnie wynagradzana.
Zaleca się, aby unikać transportu ziemi z wykopów oraz ziemi przeznaczonej na nasypy po drogach publicznych przechodzących przez centra obszarów zabudowy.
Zamawiający nie dysponuje również żadnymi możliwościami w zakresie zapewnienia Wykonawcy obszarów koniecznych dla urządzenia zaplecz budowy, placów składowych i magazynów poza obszarem przeznaczonym pod przyszły pas drogowy. Dotyczy to również możliwości zasilania takich obszarów w energię elektryczną, wodę i odprowadzenie ścieków.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca będzie prowadził roboty na podstawie własnych technologii oraz własnych metod realizacji robót, za które jest odpowiedzialny.

## 5.3. Wytyczenie Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera po ówczesnej inwentaryzacji geodzyjnje poprzedzającej rozpoczęcie robót.
Przebiegi krawężnikow, wysepek przystankowych, kierunkowych i innych elementów zagospodarowania winny być wytyczone w powiązaniu do osi głównych – w odległościach wynikających z `szerokości podanych na przekrojach charakterystycznych. Wykonawca otrzyma od autorskiego biura projektów konieczne pliki w formacie DWG/DXF.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.
Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wymagane będzie jednoczesne prowadzenie robót wielu branż, stąd konieczna będzie ich koordynacja. Wydłużenia czasu wykonania wynikające z braku odpowiedniej koordynacji robót (np. opóźnione wynajęcie podwykonawcy), będą na wyłączny koszt i odpowiedzialność Wykonawcy. Takie okresy czasu takie nie będą mogły być zgłaszane jako podstawa do wydłużenia czasu na ukończenie Robót.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

W przypadku, gdy prowadzone roboty należą do rodzaju robót stwarzających szczególnie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (zgodnie z Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126), Wykonawca ma obowiązek przedstawienia w terminie do 7 dni przed rozpoczęciem robót odpowiedniego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:
- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.
Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.
Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.
Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.
Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżynierowi.

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
Inżynier, dokonuje weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez swoje badania kontrolne, oceniana jest zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji na podstawie wyników badań kontrolnych jai i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Zakończenia Robót i przekazania do eksploatacji. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.
Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera PZJ i harmonogramów Robót,

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowego odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

**(2) Dokumenty laboratoryjne**
Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżynierowi.

**(3) Pozostałe dokumenty budowy**
Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty:

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
d) protokoły odbioru Robót,
e) protokoły z narad i ustaleń,
f) korespondencję na budowie.

**(4) Przechowywanie dokumentów budowy**
Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inżyniera.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.
Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych Robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem Robót zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Zwiększona ilość Robót w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w $m^3$ jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny danej warstwy.
Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, mierzone ilości będą określane zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w Przedmiarze Robót.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.
Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### 7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed okresowym, częściowym lub końcowym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.
Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
Wykazy skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami/rysunkami załączonymi do protokołu odbioru i obmiaru robót., którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:
a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
b) odbiorowi częściowemu,
c) odbiorowi końcowemu,
d) odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

### 8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.
Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.
Nie dopuszcza się do dokonania odbioru robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych robót i późniejszą negatywną pracę konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości robót na własny koszt.
Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

### 8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

### 8.3. Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów o których mowa w pkt. 8.3.1. Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.
W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.3. 1. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy – w wersji papierowej i elektronicznej, w tym także dokumentacje powykonawcze branżowe dla poszczególnych gestorów uzbrojenia oraz dla przyszłych eksploatatorów (ZDiTM , ZUK, ZWiK. itd)
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i PZJ.
- Deklaracje własności użytkowych, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PZJ.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej potwierdzoną przez PODGiK.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telekomunikacyjnych, energetycznych, gazowych, oświetlenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń

Spis treści dokumentacji powykonawcej zostanie przedłożony przez Wykonawcę Inżynierowi celem zatwierdzenia.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.
Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

W przypadku uzbrojenia podziemnego i nadziemnego odbiór końcowy tych robót może odbyć się przed terminem odbioru robót tramwajowych, mostowych, drogowych i organizacji ruchu.
W tym przypadku do dokonania odbioru końcowego danej sieci uzbrojenia Wykonawca przygotuje dokumenty wymagane przez poszczególnych gestorów sieci uzbrojenia, wyszczególnione w odpowiednich projektach branżowych, warunkach technicznych zasilania, Specyfikacjach Technicznych bądź w uzgodnieniach.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny/ostateczny

Odbiór pogwarancyjny/ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany zgodnie z ustaleniami zawartymi w subklauzuli 10.5 Warunków Kontraktu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór końcowy Robót".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ustalenia Ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu Ofertowego (Tabeli Elementów Rozliczeniowych - TER).
Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji TER.
Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysu Ofertowego będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem uwag zawartych w pkt. 1.5.3 niniejszej Specyfikacji.
Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót stanowiące sumę kosztów bezpośredniej robocizny, materiałów i pracy sprzętu oraz kosztów pośrednich i zysku, wyliczoną na jednostkę przedmiarową robót podstawowych będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami.
- Wartość pracy Sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wywóz nadmiaru ziemi (gruntu), gruzu i innych materiałów, w tym materiałów odpadowych, we wskazane miejsce (materiał rozbiórkowy stanowi własność Wykonawcy) oraz koszty ewentualnego składowania tych materiałów.

- Koszty pośrednie - składnik kalkulacyjny jednostkowej ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności: koszty prac projektowych i dokumentacji powykonawczej, koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy (w tym: doprowadzenie mediów, budowa dróg dojazdowych – w tym również poza granicami terenu budowy, budowa ogrodzenia, zaplecza biurowego, szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz Budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.

  Koszty pośrednie powinny także zawierać koszty zapewnienia zastępczej komunikacji autobusowej na czas trwania robót.
- Koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót.
- Zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki i gwarancji należytego wykonania, a także inne koszty i opłaty bankowe, finansowe i ubezpieczeniowe.
- Sporządzenie uzupełniającej dokumentacji i opracowań projektowych, technologicznych, operatów, ekspertyz, analiz, koszty nadzorów urządzeń towarzyszących, pełnienie nadzorów przez służby ochrony przyrody i nadzór archeologiczny.
- Koszty uzyskania wymaganych uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych.
- Wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów, w tym opłaty środowiskowe.
- Koszty usunięcia wad stwierdzonych w trakcie odbioru końcowego i w czasie trwania okresu gwarancyjnego
- Pozostałe koszty wymienione w pkt. 9 (Podstawa płatności) poszczególnych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. W zakres tych kosztów wchodzą również wszelkie czynności nie opisane w w/w częściach SST, a konieczne ze względu na technologię robót i ich wzajemne następstwo.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu Ofertowego (tabeli elementów rozliczeniowych) winna obejmować również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycja kosztorysową, z wyjątkiem przypadków

omówionych w warunkach Kontraktu. Przy kalkulacji cen jednostkowych poszczególnych Robót, Wykonawca winien uwzględnić, że niektóre z nich będą musiały być wykonane w kilku etapach, w różnych okresach czasu.

## 9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu oraz Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 obejmuje koszty spełnienia wszystkich warunków określonych w w.wym. dokumentach, a także wynikających z uzgodnień projektu, warunków technicznych zasilania lub z innych dokumentów, których kopie załączono w Projekcie Zagospodarowania Terenu (Uzgodnienia), bądź zawartych w projektach branżowych, które to koszty nie zostały wyszczególnione w oddzielnych pozycjach Kosztorysu Ofertowego.

## 9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Harmonogramu i Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z uzyskaniem decyzji zatwierdzającej zarządcy ruchu, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.

(b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

(c) Opłaty/dzierżawy terenu

(d) Przygotowanie terenu

(e) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni jezdni objazdów, przejazdów, włączeń do istniejącej sieci drogowej, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

(f) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

(g) Wykonanie remontu cząstkowego dróg objazdowych lub w przypadku zniszczonej nawierzchni jej remont z ewentualną koniecznością naprawy konstrukcji uszkodzonej nawierzchni.

(h) Uzupełnienie ubytków pobocza gruntem z dokopu.

(i) Zakupy i koszty zakupu, dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł

(b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego, w tym także z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów i/lub przy pomocy przenośnych urządzeń sygnalizacji świetlnej

(c) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania

(b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst jednolity:Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie MSWiA z dnia 11 sierpnia 2004r o systemie oceny zgodności , wymagania, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposób oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011)
3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Tekst jednolity Dz.U. z 2000r., Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zamianami).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001r, Nr. 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
7. Warunki Kontraktowe.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.00.00

# ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.01.01

# WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

# D.01.01.01 WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

## CPV 45111200-0

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie".

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

### 1.3. Zakres robót

Roboty, której dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych przy przedsięwzięciu jw.

#### 1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych, inwentaryzacja geodezyjna stanu istniejącego

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (przebiegi sytuacyjne i wysokościowe krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, sieci uzbrojenia, pozostałych elementów zagospodarowania),
c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
f) ochrona i zabezpieczenie wszystkich punktów osnowy geodezyjnej wyszczególnionych w klauzuli informacyjnej wtórnika geodezyjnego i w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. (Narada koordynacyjna dotycząca usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu).

Ponadto w zakres robót pomiarowych wejdą pomiary inwentrayzacyjne poprzedzające rozpoczęcie robót, związane z zdjeciami sytaucyjno-wysokościowym stanu istniejącego zagospodarowania pasa drogowego znajdujących się w granicach opracowania a także poza nim na potrzeby właściwego wpasaowanie geometryczno wysokościwoego projektowanych elementów ze stan istniejącym w celu uniknięcia ewnetualnych błedów wynikających z rozbieżniości wtórnika a stanem istniejącym.

W zakres robót pomiarowych inwentryzacyjnych wejdą :

- zdjęcia sytuacyjne i wysokościowe punktów charakterystycznych zagospodarowania pasa drogowego na odcinkach włączeń w stan istniejący,

-zdjęcia sytuacyjne i wysokościowe punktów charakterystycznych zagospdoarowania pasa drogowego na odcinkach zbliżeń równoległych do stanu istniejącego tj. zjazdy, bramy wejściowe, linie istniejącyh chodników, wzdłuż ogrodzeń, itp.,

- zdjęcia sytuacyjne i wysokościowe istn. sieci w miejscach włączeń projektowanych sieci w stan istniejący a także w razie potrzeby w miejscach przekraczania elementami projektowanymi infsrastruktury istniejącej np. w punkcie kolizyjnym zgłoszonym przez Wykonawcę robót,

które zostaną przeakzane od Inżyniera oraz w postaci operatów gedoejyznych oraz plików w formacie dwg lub i dxf.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice 0,15 ÷ 0,20 m i długość 1,5 ÷ 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05 ÷ 0,08 m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## 3. SPRZĘT

Do wyznaczenia tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:
— teodolity lub tachimetry,
— niwelatory,
— dalmierze,
— tyczki,
— łaty,
— taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia tras i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 4. TRANSPORT

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ustalenia ogólne

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [2÷8]. W oparciu o materiały zawarte w Dokumentacji Projektu Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Dodatkowo Wykonawca otrzyma od autorskiego biura projektów pliki źródłowe w formacie DWG/DXF pomocne do wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w czasie wytyczenia punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne i punkty pośredn`ie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

## 5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile

brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### 5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) osi drogi obejmujący również wytyczenie robót rozbiórkowych, ziemnych, krawężników, chodników, znaków drogowych, itp.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem (odtworzeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1 km wyznaczonej i zastabilizowanej osi trasy i roboczych punktów wysokościowych należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- wyznaczenie punktów głównych osi i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (przebiegi sytuacyjne i wysokościowe krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, sieci uzbrojenia, pozostałych elementów zagospodarowania),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- sprawdzenia projektowych dowiązań sytuacyjnych i wysokościowych do stanu istniejącego (wjazdy, zjazdy, odcinki połączeń z istniejącymi jezdniami, torami, skarpami i innymi elementami zagospodarowania) – w celu wprowadzenia koniecznych korekt projektowych przez nadzór autorski na etapie realizacji,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ew. wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- ochrona i zabezpieczenie wszystkich punktów osnowy geodezyjnej (wg pkt. 1.3.1).

Płatność za m2 pomiaru inwetaryzacyjnego drogowego obejmuje:

- prace obejmujące pełen przekrój drogi tj. przebieg istniejących kraweżników, jezdni, krawędzie chodników, zjazdów itp. oraz wszystkich pokryw studni i włazów kratek ściekowych a także innych elemntów zagospdoarwoanmia terenu znadjujących się w obrysie pomiaru, rostaw punktów pomiarowych wynosić będzie nie więcej niż co 10m przy czym wszystkie załamania itp. miejsca charkterystyczne powinny być pomierzone. Zakres pomiaru ustali Inżynier poprzez nadzór autorski; za powierzchnię pomiaru przyjmuje się obrys po zewnętrznych punktach pomiarowych tzw. obwiednia

- dostarczenie operatu pomiarowego z prac do Inżyniera oraz plików dwg i dxf wraz plikiem tesktowym pomierzonych punktów z wyraźnym opisem pomierzonych elementów.

Płatność za pomiar punkt inwetaryzacyjny branżowy istniejącej infrastruktury technicznej obejmuje:

- pomiar sytuacyjno - wysokościowy infrastruktury naziemnej lub podziemnej w przeliczeniu na 10mb przewodu lub i 1 punkt włączenia sieci projektowanej w istniejącą wskazany przez Inżyniera lub nadzór autorski do pomiaru,

- dostarczenie operatu pomiarowego z prac do Inżyniera oraz plików dwg i dxf wraz plikiem tesktowym pomierzonych punktów z wyraźnym opisem pomierzonych elementów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2000r Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.02.01

# Usunięcie drzew i krzewów

# D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW
## CPV 45112600-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach przedsięwzięcia „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych, zgodnie z wykazem zawartym w opracowaniu pn. „Inwentaryzacja zieleni i gospodarka drzewostanem” dla omawianej inwestycji.

### 1.3. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:
   – deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
   – maty słomiane, maty jutowe, siatki polipropylenowe
   – drut, taśmę stalową, gwoździe, sznur konopny
   – woda,
b) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:
   – preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
   – środki impregnujące,
   – woda.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów oraz zabezpiecenia drzew

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:
– sprzęt ręczny: szpadle, łopaty, drągi,

- sprzęt do podlewania,
- piły mechaniczne, piły ręczne, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- wysięgniki,
- specjalistyczne ciągniki zrywkowe lub ciągniki rolnicze dużej mocy ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- rębak mobilny (ciągnikowy) lub rozdrabniacz odpadów zrębowych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem ciągnikowym (obszar o mniejszej dostępności terenu – tereny o glebach hydrogenicznych) lub samochodowym (obszar dobrze dostępny – tereny o gruncie mineralnym). W przypadku wywozu pni wyłącznie transportem samochodowym należy odpowiednio wybrać miejsca czasowego składowania pni zwożonych przez ciągniki z większego terenu (tzw. loco las po zrywce).
Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń. Na terenach leśnych zgodnie z zasadami obowiązującymi w transporcie sortymentów drzewnych w lasach.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca będzie realizował zadanie inwestycyjne pod nadzorem przyrodniczym tj. zapewniając ze swojej strony nadzór specjalistów w zakresie ochrony flory i fauny (minimum - botanik i ornitolog), celem kontrolowania przebiegu prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem praz związanych z wycinką i zabezpieczeniem drzew i krzewów, lokalizowaniem zaplecza budowy, wprowadzaniem nasadzeń, itp.
Przed rozpoczęciem prac budowlanych, w obszarze oddziaływania inwestycji prowadzony przez Wykonawcę nadzór przyrodniczy ma zweryfikować możliwość wystąpienia gatunków chronionych - również na drzewach planowanych do usunięcia, a w przypadku stwierdzenia ich występowania, Wykonawca (w imieniu Zamawiającego) będzie zobowiązany do uzyskania stosownego zezwolenia (w tym na wycinkę drzew poza okresem lęgowym) - na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r., poz. 1651 ze zm.).

### 5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz rozdrobnienie za pomocą rębaka do gałęzi (lub rozdrabniacza odpadów pozrębowych) ze złożeniem uzyskanego mulczu poza pasem drogowym lub ewentualne

spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu (zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej na obszarach leśnych!).
Teren drogi w pasie robót ziemnych, robót instalacyjnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.
Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.
W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.
W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

### 5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się, co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem z terenu budowy przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.
Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

### 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.
Przy podstawowym sposobie postępowania z gałęziami tzn. - przerobienie gałęzi na korę drzewną (tzw. mulcz) za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Miejsce składowania mulczu musza zostać uzgodnione z Inżynierem lub zarządcą terenu na obszarze, którego planowana jest składowanie mulczu.
Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.
W przypadku konieczności prowadzenia spalania odpadów zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po

zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tlących się części.
Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalenia stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.
Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości, co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

### 5.5. Zasady zabezpieczenie drzew na okres prowadzenia prac budowlanych

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:
– ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
– szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
– usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych , a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:
– w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
– tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz. Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.
Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona poddana zabiegom pielęgnacyjnym lub odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:
– owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 $m^2$ na jeden pień), a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40÷60 cm,
– odkryte w trakcie robót ziemnych korzenie drzew zabezpieczyć przed przesuszeniem poprzez osłonięcie ściany wykopu od strony drzewa warstwą torfu i np. folii, co zabezpiecza przed wysychaniem korzeni i gruntu, pamiętając o stałym utrzymywaniu warstwy torfu w stanie wilgotnym,
– przykrycie pozostałych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 $m^2$ na jedno drzewo,

– podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 $dm^3$ na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:
– rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
– usunięcie materiałów zabezpieczających,
– lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

W okresie prowadzenia prac budowlanych należy:

- zaplecze budowy i place składowe materiałów budowlanych zlokalizować z dala od istniejącego zadrzewienia, co zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi drzew oraz przed przedostawaniem się szkodliwych substancji do gleby;
- prace w wykopach w obrębie strefy korzeniowej drzew prowadzić ręcznie, cięcia grubszych korzeni wykonywać ręcznie. Dotyczy zbliżeń robót związanych głównie z budową kanalizacji deszczowej oraz przebudową jezdni, ciągów pieszych, ciągów rowerowych, sieci elektrycznej;
- prace przy instalacji elektrycznej, przebiegające liniowo na zarysie koron drzew prowadzić przeciskowo, bez odkrywania gleby i ingerencji w system korzeniowy drzew;
- prace prowadzić w okresie spoczynku zimowego drzew tj. od października do marca;
- w taki sposób organizować roboty ziemne, by odcinki robót kończyć w przeciągu kilku dni, nie dopuszczając w ten sposób do trwałego przesuszenia korzeni i gleby;

W szczególności należy przestrzegać również wymagań Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska zawartych w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.
Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:
a) przy uszkodzeniu korzeni:
   – zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
   – wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
   – zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
   – posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie,
   – zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,
b) przy uszkodzeniu gałęzi:
   – wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
   – zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
     • o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
     • o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5 ÷ 2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym,
c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

Po wykonaniu prac budowlanych należy przeprowadzić cięcia i zabiegi sanitarne, dotyczą one:

- drzew, u których nastąpi ewentualne uszkodzenie (zmniejszenie) systemu korzeniowego przy pracach nad infrastrukturą podziemną, przy pozostałych robotach budowlanych i ziemnych – cięcia pielęgnacyjne;
- drzew, krzewów których gałęzie kolidują ze skrajnią – dla ulicy do wys. 4,5 m, dla ścieżki rowerowej do wys. 2,5 m. Powyższe dotyczy także kolizji gałęzi z siecią trakcyjną, oświetleniem ulicznym i innymi elementami zagospodarowania terenu (np. oznakowaniem pionowym),
- drzew ewentualnie uszkodzonych podczas robót budowlanych – cięcia i zabiegi sanitarne.

Cięcia w koronach drzew prowadzone są dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co ewentualnie może mieć miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy – w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego – od 10 do 40% gałęzi.
Cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi, należy przeprowadzić stopniowo, unikać jednorazowego zabiegu. Cięcie takie lepiej, wykonać przez 2-3 okresy wegetacyjne.
Wymagania dotyczące wykonania cięć technicznych są następujące:

- termin od czerwca do września,
- sposób cięcia powinien uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:
  - sposób wzrostu,
  - rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
  - konstrukcję korony.
- po przeprowadzonych cięciach technicznych w koronach należy użyć: preparatu powierzchniowego (np. Funaben 3, Santar) oraz impregnującego (np. Imprex), które są niezbędne do zabezpieczania ran drzew. Zabezpieczone rany drzew powinny być w efekcie w kolorze szarym lub oliwkowym – po dodaniu do preparatu barwnika.

Zabiegi sanitarne mogą dotyczyć np. ewentualnych uszkodzeń (otarć) korowiny pni lub gałęzi.
Wykonanie cięć technicznych w koronach drzew oraz zabiegów sanitarnych należy prowadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą i zasadami BHP oraz powierzyć specjalistycznej firmie zajmującej się chirurgią drzew.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.
6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów
Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:
– obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w pkcie 5.4,
– zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pktem 5.5,
– ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pktu 5.5:
– prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
– poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
– zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
– stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:
- dla drzew: 1 szt. (sztuka pni),
- dla grup krzewów, zakrzewień, podrostu, Ls: 1 ha (hektar).

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem drzew jest:
- dla drzew: 1 szt. (sztuka pni),

Jednostką obmiarową robót związanych z cięciami technicznymi (w tym do skrajni pionowej i poziomej) w koronach drzew, krzewów jest:
- dla drzew, krzewów: 1 szt. (rośliny).

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Odbiór robót związanych z usunięciem drzew i krzewów

Odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, oraz zagęszczenia gruntu wypełniającego doły.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00. Płatność za 1 sztukę wyciętego drzewa oraz za 1ha usuniętego zakrzewienia, lasu i zadrzewienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, i z oceną jakości wykonania robót. Ceny jednostkowe:

***a) cena wykonania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów obejmuje:***

- wycięcie i wykarczowanie pni drzew i karpiny,
- wycięcie i wykarczowanie krzewów,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza Teren Budowy, ponosząc koszty składowania,
- zasypanie dołów i zagęszczenie oraz wywiezienie lub spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

***b) cena wykonania robót związanych z zabezpieczeniem drzew obejmuje:***

- owinięcie matami słomianymi lub trzcinowymi pni drzew,
- odeskowanie owiniętych matami pni drzew,
- umocowanie desek odrutowaniem lub olinowaniem,
- wykonania zabezpieczenia korzeni matami jutowymi lub wykonanie przecisków w strefie korzeniowej drzew,
- zabezpieczenie impregnatem oleistym powierzchni korzeni w miejscach cięcia,
- zaprawienie dołów ziemią żyzną i preparatem mikoryzowym,
- obfite podlanie drzew,
- usunięcie zabezpieczeń po okresie realizacji robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

***d) cena wykonania robót związanych z cięciami w koronach drzew i krzewów obejmuje:***

- wykonanie cięć zgodnie ze sztuką ogrodniczą z zachowaniem statyki drzewa do skrajni drogowej/pieszej/ rowerowej lub/i na potrzeby odsłoniecia słupów oświetleniowych i tym podobnych wysokich urzadzeń naziemnych nowych lub projektowanych,
- usunięcie i wywiezienie gałęzi,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.02.02

# ZDJĘCIE GÓRNEJ WARSTWY GRUNTU

# D.01.02.02 ZDJĘCIE GÓRNEJ WARSTWY GRUNTU CPV 45112200-7

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem górnej warstwy gruntu w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem górnej warstwy gruntu z pasa robót ziemnych na wszystkich odcinkach w obrębie prowadzonych robót i obejmują:

- zdjęcie górnej warstwy gruntów w tym humusu, miejscowo o zróżnicowanej grubości, do głębokości około 40 cm,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wywiezienie zdjętego gruntu na odkład i poza teren budowy.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

Nie występują

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem górnej warstwy gruntu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze do transportu gruntu lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport humusu

Zdjęty grunt może być przewożony dowolnym środkiem transportu.
Przewiduje się, że będzie on przewieziony na odkład poza teren budowy, na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Zdjęcie warstwy gruntu, humusu lub darniny

Górną warstwę gruntu, w tym ewentualną warstwę humusu należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Górną warstwę gruntu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.
Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania.
W projekcie założono zdjęcie górnej warstwy gruntu, w tym także humusu z przeznaczeniem do odwiezienia w całości na legalne składowisko. Ewentualna przydatność humusu do późniejszego wykorzystania przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej może być rozważana po przeprowadzeniu badań składu wymienionych w ST D-09.01.01. i uzyskaniu pozytywnych wyników.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości zdjęcia humusu

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia górnej warstwy z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy) zdjętej górnej warstwy gruntu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 $m^2$ (kwadratowego) zdjętej górnej warstwy gruntu, w tym humusu obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zdjęcie warstwy gruntu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy na miejscu składowania, wraz z ewentualnymi kosztami składowania,
- przewiezienie gruntu na odkład na miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.02.04

# ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG

# D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG

## CPV 45111100-9, CPV 45200000-9

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie".

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące następujących robót:

- rozbiórka nawierzchni jezdni z mieszanek mineralno-bitumicznych na podbudowie z kostki kamiennej i podbudowie z kruszywa,
- rozbiórka nawierzchni jezdni z mieszanek mineralno-bitumicznych na podbudowie betonowej i podbudowie z kruszywa,
- rozbiórka nawierzchni z prefabrykatów betonowych wraz podsypka oraz podbudową z kruszywa;
- rozbiórka nawierzchni chodników, wysepek przystankowych, przejść dla pieszych itp. z płyt betonowych 50x50x7, 35x35x5cm itp. na podsypce piaskowej wraz z podbudową zkruszywa lub warstwy gruntu stab. cementem,
- rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej typu polbruk grub. 6,8,10cm wraz z podsypką piaskową lub. cem. - piaskowej oraz z podbudową z kruszywa lub mieszanki cem. - pias.,
- rozbiórka nawierzchni z kostki kamiennej grubości do 18cm wraz podsypką piaskową lub cem. - piaskową oraz podbudową z kruszywa lub/i mieszanki cementowo-piaskowej,
- rozbiórka krawężników/oporników betonowych i kamiennych wraz z ławami,
- demontaż znaków drogowych,
- obrukowania i obetonowania skarp, fundamentów ogrodzeń, pozostałości innych fundamentów z betonu lub z cegły,itp.
- demontaż infrastruktury nadziemnej i podziemnej zgodnie z wykazem branżowym.

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

**1.4.1 Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**1.4.2. Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulic należy stosować: podnośniki, ładowarki, samochody ciężarowe, młoty pneumatyczne.

Do frezowania należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej ST. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej ST. Inżyniera może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

W przypadku stosowania frezarki mechanicznej należy wcześniej zaniwelować istniejącą nawierzchnię w celu dokładnego ustalenia koniecznej głębokości frezowania, a wyniki niwelacji opisać czytelnie na istniejącej nawierzchni. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.
Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszym zakłóceniu ruchu. Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarki, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

## 4. TRANSPORT

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady dotyczące robót

Roboty rozbiórkowe elementów ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3. zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera Projektu.
Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej, Inżynier Projektu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.
Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera Projektu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane ze szczególną starannością, bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Dotyczy to głównie krawężnika kamiennego, kostki kamiennej, płytek chodnikowych, szyn tramwajowych, podkładów tramwajowych, znaków drogowych.
O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera Projektu lub wynikające z zapisów dokumentacji branżowych i z zapisów SIWZ.
Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów ulic znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.
Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów".

### 5.2. Frezowanie nawierzchni

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych należy wykonać roboty zgodnie SST D-05.03.11. „Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno".

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach drogowych powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205:1998.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne", pkt. 7.
Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.
Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Koszt ewentualnych wyrównań w miejscach przefrezowanych poniesie Wykonawca.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. p.8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

Płatność za 1 mb;. 1 $m^2$ lub 1 szt. należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości ich wykonania.

a) dla rozbiórki nawierzchni jezdni wraz z podbudowami :
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- sfrezowanie lub rozkucie nawierzchni bitumicznej,
- mechaniczne zerwanie nawierzchni z elementów prefabrykowanych, w tym z kostki
- mechaniczne zerwanie podbudów,
- segregowanie odzyskanych elementów prefabrykowanych pod kątem możliwości powtórnego użytku,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego z rozładunkiem lub na składowisko odpadów wraz z utylizacją.

b) dla rozbiórki nawierzchni chodników, opasek, ścieżek, parkingów, zjazdów wraz z podbudowami z płyt betonowych i nawierzchni typu polbruk:
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- ręczne wyjęcie płyt, kostek brukowych, rozkucie i zerwanie nawierzchni z innych materiałów,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- składowanie materiałów,
- segregowanie materiałów pod kątem możliwości powtórnego uąytku,
- oczyszczenie materiałów nadających się do użytku,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego materiałów nadających się do użytku wraz z rozładunkiem,
- wywóz na wysypisko materiałów nie nadających się do powtórnego użytku z rozładunkiem i utylizacją;

c) dla rozbiórki krawężników betonowych, kamiennych:
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie krawężników lub obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ław betonowych,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- uporządkowanie miejsca robót,
- segragacja materiałów pod katem możliwości powtórnego użycia,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na składowisko ZDiTM lub wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

d) dla rozbiórki murków i pozostałości fundamentów żelbetowych, z cegły,fundamentów ogrodzeń, itp.:

- wyznaczenie i rozkucie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do wymaganych wartości,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-68/8931 - 04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą”.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.03.02A

# PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH

# D.01.03.02/20a PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

# KOD CPV 45100000-8

## 1. Wstęp

1.1 Podstawa prawna opracowania

1. Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi umowa z Inwestorem.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dn. 16.09.2004r.) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z dn. 16.12.2002r. z późniejszymi zmianami) wraz z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19. poz. 177 z późniejszymi zmianami ogłoszonymi w Dz. U. Nr 96 z 2004r. poz. 959, Nr 116. poz. 1207 i Nr 145 poz. 1537) wraz z późniejszymi zmianami.

### 1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy realizacji robót p.n. „**Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie**”. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

***UWAGA: Wszystkie załączniki oraz rysunki, do których odnosi się niniejsza Specyfikacja Techniczna ST zawarte są w dokumentacji projektowej pt. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie” – Likwidacja kolizji elektroenergetycznych, Tom II, część 4.***

## 2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 4.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót, ich jakość, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją, normami, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Prowadzenie robót w budownictwie wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach obowiązujących w zakresie budownictwa oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, gdzie będą prowadzone prace oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem odpowiedniego protokołu.

Koordynacja robót budowlano-montażowych powinna być prowadzona we wszystkich fazach budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane towarzyszące robotom elektrycznym.

## 3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacja projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

# 4. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

# 5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych" („Ogólnych warunkach umowy").

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## 6. Zabezpieczenie terenu budowy

Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowe („pod ruchem").

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontraktu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontraktu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## 7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie

1. utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
2. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
3. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
   - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
   - możliwością powstania pożaru.

## 8. Ochrona Przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## 9. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę,

jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

## 10. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera Kontraktu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera Kontraktu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier Kontraktu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier Kontraktu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

## 11. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) wykonać w oparciu o faktyczny stan po wykonaniu robót. Zmiany w stosunku do dokumentacji winny być uzgodnione z autorem projektu.

## 12. Bezpieczeństwo pracy

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić z pracownikami szkolenie ogólne, podstawowe i stanowiskowe z podkreśleniem zasad BHP przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

## 13. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Należy przeznaczyć pomieszczenie np. kontener na magazynek podręczny do składowania przewodów i osprzętu elektrycznego na czas budowy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## 14. Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia

| | | |
|---|---|---|
| KATEGORIA | 45314310-7 | Układanie kabli |
| KATEGORIA | 45232200-4 | Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych |
| KATEGORIA | 45113000-2 | Roboty na placu budowy |
| KATEGORIA | 45311200-2 | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych |

# 15. Materiały

### 15.1 Wymagania ogólne

Materiały użyte do budowy powinny odpowiadać wymogom określonym w art. 10 ustawy z 7.07.1994r. – Prawo Budowlane, w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### 15.2 Kable

Przy budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### 15.3 Głowice kablowe

Głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami przepisów i norm.

### 15.4 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### 15.5 Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

### 15.6 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

# 16. Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Przenośne urządzenia elektryczne muszą posiadać izolację klasy II. Gniazda wtyczkowe zasilające z wyłącznikami różnicowoprądowymi $\Delta I = 0{,}03A$.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

# 17. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie mają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót teletechnicznych i elektrycznych. Środki transportu nie mogą posiadać twardych i ostrych krawędzi mogących uszkodzić izolację przewożonych przewodów i obudowy osprzętu aparatury elektrycznej.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

# 18. Wymagania dotyczące wykonania robót

## 18.1 Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe.

W szczególności:

- *pracownicy zatrudnieniu przy wykonywaniu instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne E uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń,*
- *pracownicy zatrudnieniu przy dozorze wykonywania instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne D uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń na stanowisku dozoru,*
- *wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji Wykonawczej wymagają pisemnej zgody projektanta.*

Organizacja placu budowy

Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót. Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane.

Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie.

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Kable elektryczne należy łączyć z osprzętem, tylko przeznaczonymi do tego celu zaciskami. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być swobodnie ułożone i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przełączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest dostosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

# 19. Instalacje elektryczne

### 19.1 Stan projektowany

W ramach poprawy bezpieczeństwa oraz płynności komunikacji w miejscowości Szczecin, planuje się przebudowę skrzyżowania ul. Walecznych, ul. Mącznej i ul. Pszennej. Planowane zmiany układu drogowego powodują konieczność przeprojektowania istniejących sieci elektroenergetycznych kolidujących z projektowaną infrastrukturą.

Projektuje się przesunięcie w nową lokalizację poza obręb jezdni istn. węzła kablowego WK6 nr 5071 oraz istn. szafy oświetleniowej (własność Enea Oświetlenie Sp. z o.o.). Istniejące złącze kablowe ZKP, będące szafą tymczasowego zasilania sygnalizacji świetlnej zdemontować i przekazać właścicielowi. Projektowaną szafkę oświetleniową miejską SO zasilić poprzez proj. ZKP (projekt ZKP wg odrębnego opracowania).

W celu uporządkowania infrastruktury w obrębie planowanej inwestycji, projektuje się likwidację fragmentu linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm$^2$ wraz z trzema słupami elektroenergetycznymi. Naprzeciwko zatoki autobusowej przy ul. Pszennej, projektuje się słup rozgałęźny narożno-krańcowy linii napowietrznej izolowanej, zgodnie z rys. 1. Projektowaną linię kablową typu NAY2Y-J 4x150mm$^2$, w zamian za demontowaną linię napowietrzną, wprowadzić do proj. złącza kablowego typu ZK4.

W ramach przeprowadzanej inwestycji projektuje się wymianę (przez ENEA Operator Sp. z o.o.) odcinka linii kablowej SN 15kV nr 552 typu 3x (YHdAKX 1x120mm$^2$) 12/20kV relacji: stacja transformatorowa „Klęskowo Mączna" nr 1116 (POLE 1) – stacja transformatorowa „Wiatraczna 10" nr 11161 (POLE 3), na nowy kabel SN 15kV typu 3x (NA2XS(F)2Y 1x150mm$^2$, 12/20kV układany zgodnie z rys. 1. Szczegóły związane z przebudową ww. odcinka linii kablowej uzgodnić na etapie wykonawstwa z Rejonem Dystrybucji Szczecin.

Z uwagi na brak dedykowanych muf do łączenia wyżej wymienionych kabli, istniejący kabel typu 3x (YHdAKX 1x120mm$^2$) należy odpowiednio przygotować i zarobić przed mufowaniem. Materiał i realizacja prac związanych z wymianą kabla nr 552 po stronie Enea Operator Sp. z o.o..

Projektuje się przecięcie, przesunięcie oraz zmufowanie linii kablowej nr 552 typu 3x XRUHAKXS 1x120/50mm$^2$ relacji: stacja transformatorowa „Zdroje Szpital" nr 0509 (POLE 4) – GPZ „Dąbie" (POLE 23), poza przebudowywane rondo zgodnie z rys. 1.

### 19.2 Kolizje istniejących linii kablowych nN 0,4kV z projektowaną drogą

Projektuje się linię kablową nową nN 0,4kV typu NAYY-J 4x70mm$^2$, 0,6/1kV zasilającą istniejącą szafą oświetleniową SO351 z węzła kablowego WK6 nr 5071 **(pkt. załamowe Enn006 – Enn009)**. Projektowaną linię kablową ułożyć po trasie **(ozn. nn-c)** zgodnie z rysunkiem nr 1.

Projektuje się linię kablową nową nN 0,4kV typu NAYY-J 4x35mm$^2$, 0,6/1kV z proj. ZKP do proj. szafki SO.

Projektuje się odcinek linii kablowej typu NAY2YJ 4x150mm$^2$, 0,6/1kV **(ozn. nn-b2)** w relacji: złącze kablowe R1 ZK nr 52581 – węzeł kablowy WK6 nr 5071. Projektowany odcinek kabla połączyć z istniejącym kablem po skróceniu i przełożeniu typu YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV mufą nn **(Mnn-b2)** zgodnie z rysunkiem nr 1; **(pkt. załamowe Enn006 – Enn028)**,

Projektuje się skorygować trasę (na linię prostą) lub/i osłonić rurami dwudzielnymi poniższe linie kablowe nN:

- fragment istniejącej linii kablowej nN 0,4kV typu YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy: stacją transformatorową „Klęskowo Mączna" nr 1116, a złączem kablowym ZK3-b nr 54741 **(pkt. załamowe Enn016 – Enn018)** należy ułożyć po nowej trasie **(ozn. nn-a)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej nN 0,4kV typu YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy: węzłem kablowym WK6 nr 5071, a złączem kablowym R1 ZK nr 52581 **(pkt. załamowe Enn020 – Enn023)** należy ułożyć po nowej trasie **(ozn. nn-b1)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej nN 0,4kV typu YAKY 4x70mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy: węzłem kablowym WK6 nr 5071 w nowej lokalizacji, a proj. słupem **(pkt. załamowe Enn003a – Enn006)** należy ułożyć po nowej trasie **(ozn. nn-d)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej nN 0,4kV typu YAKY 4x150mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy: węzłem kablowym WK6 nr 5071 w nowej lokalizacji, a złączem kablowym ZK-3a przy ul. Pszennej 38 **(pkt. załamowe Enn005 – Enn006)** należy skrócić i ułożyć po nowej trasie **(ozn. nn-e)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej nN 0,4kV typu YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy: stacją transformatorową „Klęskowo Mączna" nr 1116, a węzłem kablowym WK6 nr 5071 w nowej lokalizacji **(pkt. załamowe Enn006 – Enn012)** należy skrócić i ułożyć po nowej trasie **(ozn. nn-f)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii napowietrznej nN 0,4kV typu AsXSn 4x70mm$^2$, 0,6/1kV pomiędzy istn. słupem przelotowym linii napowietrznej nr 2/1 a słupem krańcowym nr 2/2/1 projektuje się „skablować" **(pkt. załamowe Enn018 – Enn027)**. W pobliżu likwidowanego słupa nr 2/2/1 projektuje się posadowić szafę kablową SK4, w zamian słupa 2/1 projektuje się słup z żerdzią wirowaną typu E-12/12 (zgodnie z opisem pkt. 6.10). Od projektowanego słupa 2/1 do proj. SK4/ZK4 prowadzić linię kablową nN typu NAY2Y-J 4x150mm$^2$, 0,6/1kV;
-

**19.3 Kolizje istniejących linii kablowych SN 15kV z projektowaną drogą**

Projektuje się wymianę odcinka linii kablowej nr 552 typu 3x(YHdAKX 1x120/50mm$^2$ 12/20kV) pomiędzy stacją transformatorową „Klęskowo Mączna" nr 1116 (POLE 1), a stacją transformatorową „Wiatraczna 10" nr 11161 (POLE 3), na linię kablową Sn 15kV typu 3x (NA2XS(F)2Y 1x150/25mm$^2$, 12/20kV) w nowej lokalizacji **(pkt. załamowe Esn005 – Esn009)**. Nową linię kablową ułożyć po nowej trasie **(ozn. SN-d)** zgodnie z rysunkiem nr 1. **Dostawa materiału i wykonanie po stronie ENEA Operator.**

Projektuje się skorygować trasę (na linię prostą) oraz osłonić rurami dwudzielnymi poniższe linie kablowe SN:

- fragment istniejącej linii kablowej SN 15kV nr 197 typu 3x (XRUHAKXS 1x 240/50mm$^2$, 12/20kV) pomiędzy ZKSN „Mączna Nowa" nr 12236z (POLE1), a stacją transformatorową „Walecznych Selgros" nr 11128 (stacja obca) **(pkt. załamowe Esn012 – Esn016**) należy ułożyć po nowej trasie **(ozn. SN-b)** i zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej SN 15kV nr 552 typu 3x (XRUHAKXS 1x 120/50mm$^2$, 12/20kV) pomiędzy GPZ nr 14 „Dąbie", a stacją transformatorową „Zdroje Szpital" nr 0509 **(pkt. załamowe Esn011 – Esn012**) należy przeciąć w punkcie wskazanym na rys. 1, ułożyć po nowej trasie **(ozn. SN-c1)** zgodnie z rysunkiem nr 1;
- fragment istniejącej linii kablowej SN 15kV nr 552 typu 3x (XRUHAKXS 1x120/50mm$^2$, 12/20kV) pomiędzy GPZ nr 14 „Dąbie" (POLE 23), a stacją transformatorową „Zdroje Szpital" nr 0509 **(pkt. załamowe Esn005 – Esn009**) należy przeciąć w punkcie wskazanym na rys. 1, ułożyć po nowej trasie **(ozn. SN-c2)** oraz połączyć odcinki kabla za pomocą mufy SN **(MSN-C)** zgodnie z rysunkiem nr 1; **Dostawa materiału po stronie ENEA Operator, wykonanie po stronie Gmina Miasto Szczecin.**

### 19.4 Układanie linii kablowych nN 0,4kV

Kable nN 0,4kV należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wprowadzeniu kabli 0,4kV do złączy kablowych należy pozostawić zapas kabla powinien o długości 2,5m.

Kable 0,4kV należy układać na głębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm w temperaturze nie niższej niż -5ºC. W trakcie montażu, układany kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dopuszczalna siła ciągnięcia kabla w trakcie układania, nie może być większa od podanej przez producenta. Ułożone kable należy zasypać warstwą pisaku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości od 10 cm do 15cm. Trasa kablowa powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Folia musi mieć szerokość 300 mm i grubości minimum 0,5mm. Odległość folii od kabla powinna wynosić od 25cm do 35 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla zgodnie z norma. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym, w którym nie mogą znajdować się: kamienie, gruz oraz inne ostre materiały lub elementy.

Równolegle z liniami kablowymi należy układać bednarkę FeZn 30x4mm (ocynkowaną metodą zanurzeniową o gęstości 500g/m$^2$) w gruncie rodzimym, w odległości min 20cm pod kablami. Dla kabli biegnących równolegle należy układać jeden wspólny płaskownik.

Wszystkie nowo projektowane linie kablowe należy ułożyć poza jezdnią. W miejscach skrzyżowań z drogami, podjazdami i wjazdami linie kablowe zostały zaprojektowane po najkrótszej trasie i zabezpieczone rurami osłonowymi.

Trasę projektowanych i demontowanych linii kablowych pokazano na rysunku nr 1.

Wszystkie schematy strukturalne usunięcia kolizji linii kablowych pokazano na rysunku nr 2.

### 19.5 Układanie linii kablowych SN 15kV

Kabel 15kV należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W miejscu połączenia z istniejącą siecią 15kV, należy pozostawić zapas kabla min. 10m. Kabel należy układać na dnie min. 20 cm od krawędzi wykopu, na warstwie piasku gliniastego lub pylastego o grubości 10cm na głębokości 100cm na terenach rolnych, leśnych, zadrzewionych oraz na głębokości 80cm w pozostałych przypadkach. Na kablu ułożonym w ziemi założyć czytelne, trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone w odległości nie większej niż co 5m.

Ułożony kabel należy zasypać warstwami piasku o grubości 20cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego i przykryć folią koloru czerwonego o szerokości min. 300mm i grubości min. 0,5mm. W przypadku terenu innego niż rolny, leśny lub zadrzewiony, należy układać dodatkową taśmę ostrzegawczą z nadrukowanym na czarno napisem o treści: „UWAGA KABEL-na głębokości 0,5-1,0m, KABEL POD NAPIĘCIEM” na wys. od 30cm do 35cm od powierzchni ziemi. Długość napisu ostrzegawczego do 600mm, odstępy między napisami nie większe niż 300mm.

Kable jednożyłowe należy ułożyć w układzie trójkątnym powiązać między sobą opaskami kablowymi. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie rzadziej niż co 2m oraz w miejscach skrzyżowania z innymi kablami, uzbrojeniem terenu i przepustami drogowymi.

Układane kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie montażu dopuszczalna siła ciągnięcia kabla za żyłę roboczą nie może być większa niż wartości podane w aktualnych standardach operatora sieci. Końce ciągniętego kabla należy odciąć na długości minimum 0,4m. Dodatkowo, w celu zapewnienia właściwej ochrony mechanicznej, należy stosować rury osłonowe o średnicy zewnętrznej min. 160mm w miejscach określonych przez normy oraz wszędzie tam, gdzie w normlanych warunkach eksploatacyjnych linii kablowej mogą występować

naprężenia mechaniczne lub gdzie to wynika z uzgodnień międzybranżowych. Należy stosować rury osłonowe koloru czerwonego.

Trasę projektowanych i demontowanych linii kablowych pokazano na rysunku nr 1. Wszystkie schematy strukturalne usunięcia kolizji linii kablowych pokazano na rysunku nr 2.

### 19.6 Mufy kablowe nN 0,4kV

W miejscach połączeń istniejącej sieci nn z projektowaną należy zastosować mufy kablowe nn 0,6/1kV typu POLJ-01/4x 50-150-PL01.

Lokalizację wszystkich projektowanych muf kablowych pokazano na rysunku nr 1.

### 19.7 Mufy kablowe nN SN 15kV

W miejscach połączeń istniejącej sieci SN z projektowaną należy zastosować mufy kablowe SN 12/20kV typu POLJ-24/1x 120-240. Materiał i realizacja po stronie Enea Operator Sp. z o.o..

Lokalizację wszystkich projektowanych muf kablowych pokazano na rysunku nr 1.

**UWAGA: Z uwagi na brak dedykowanych muf kablowych do łączenia kabla typu YHdAKX z kablem typu NA2XS(F)2Y należy odpowiednio przygotować kable przed mufowaniem i odpowiednio zarobić.**

Dla połączenia kabla SN typu XRUHAKXS stosować mufy typu POLJ-24/1x 70-150.

### 19.8 Złącza kablowe i złącza kablowo pomiarowe

Istniejące złącze kablowe WK6 nr 5071 zlokalizowane przy ul. Pszennej należy zdemontować i przenieść w nową lokalizację.

Złącze kablowe zasilające tymczasową sygnalizację świetlną, zlokalizowane przy istn. WK6 nr 5071 trwale zdemontować.

Szafę oświetleniową SO351 zdemontować i posadowić w nową lokalizację zgodnie z rys. nr 1 (nowy materiał dostarcza ENEA Oświetlenie sp. z o.o.)

Złącza kablowe posadowić, aby górna krawędź fundamentu wystawała na wysokości min. 30cm nad ziemią. Należy stosować złącza kablowe zgodne ze standaryzacją Enea Operator.

### 19.9 Słup elektroenergetyczny linii napowietrznej

Z uwagi na demontaż dwóch przęseł linii napowietrznej 0,4kV projektuje się wymianę słupa nr 2/1 (typu ŻN) na słup rozgałęźny narożno-krańcowy. Dobrano słup typu RNK4-12/12 z żerdzią wirowaną typu E-12/12 o sile użytkowej słupa 1200daN. Słup należy posadowić w ustoju studniowym w kręgach betonowych typu US7 lub równoważnych. Na słupie zamontować beziskiernikowe ograniczniki przepięć o znamionowym prądzie wyładowczym 8/20us min. 5kA, napięciu trwałej pracy Uc min. 440V z odłącznikiem. Słup uziemić.

Stosować osprzęt, oznakowanie i wymogi prowadzenia robót zgodnie ze Standardami ENEA Operator.

Z uwagi na gabaryty fundamentu studniowego, należy dokonać przekopów kontrolnych w celu potwierdzenia możliwości jego posadowienia. W przypadku kolizji z istn. infrastrukturą projektuje się przesunąć sieci poza obszar kolizyjny.

### 19.10 Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem technicznym

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z NSEP-E-004. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości te nie mogą być zachowane należy zastosować rury ochronne z tworzywa HDPE. W otwartych wykopach stosować rury typu DVK pod drogami rowerowymi, pod drogami głównymi rury ochronne typu SRS.

Minimalna sztywność obwodowa rur osłonowych:

- rura osłonowa dwudzielna A110PS: min. 5 kN/m$^2$;
- rura osłonowa dwudzielna A160PS: min. 10 kN/m$^2$;
- rura osłonowa gładkościenna SRS 110: min. 10 kN/m$^2$;
- rura osłonowa gładkościenna SRS 160: min. 10 kN/m$^2$;
- rura osłonowa karbowana DVK 110: min. 9 kN/m$^2$.

### 19.11 Oznaczenia linii kablowych 0,4kV i 15kV

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone co 5m. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach, przepustach kablowych.

Na oznaczniku kablowym należy umieścić:

– napięcie nominalne sieci;
– oznaczenie ciągu kablowego;
– typ, przekrój, napięcie i nr ewidencyjny kabla;
– rok budowy linii;
– nazwę operatora.

Oznaczniki do zakładania wzdłuż trasy kabla wykonać w formie opasek z tworzywa sztucznego, a napisy wykonać przez tłoczenie na gorąco. Oznaczenie linii kablowych zgodnie ze standardami Enea Operator Sp. z o.o..

Na kablach w złączach, szafach kablowych należy umieścić tabliczki opisowe wykonane z tworzywa sztucznego (nieprzewodzącego), na których należy zamieść informację o: numerze obwodu i odgałęzieni, kierunku kabla (np. numer szafy kablowej) oraz typie kabla.

### 19.12 Charakterystyka ekologiczna

Projektowane linie kablowe pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych, nie mają ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i sąsiadujące obiekty. Inwestycja nie ingeruje w stosunki wodno-prawne.

### 19.13 Zakres oddziaływania

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt. 20 i w art. 28 ust. 2 ustawy z dn. 07 lipca 1994r. – Prawo Budowlane, obejmuje tylko działki wskazane jako teren inwestycji.

Obszar oddziaływania obiektu i związane z tym ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy terenu określono na podstawie normy: NSEP-E-004:2003 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

Projektowane linie kablowe nN 0,4kV i SN 15kV, powodują ograniczenie w możliwości zabudowy terenu, w szczególności posadowienia fundamentów budynków, w odległości poniżej 50cm od osi linii kablowej, wzdłuż trasy linii.

Mając powyższe na uwadze oraz usytuowanie projektowanych obiektów budowlanych, obszar oddziaływania obiektu nie wykracza poza działki wskazane jako teren inwestycji.

### 19.14 Ochrona przeciwporażeniowa dla infrastruktury elektroenergetycznej nN-0,4kV

Dla sieci niskiego napięcia jako środek ochrony podstawowej zastosowano: izolację, obudowy i osłony. W sieci zewnętrznej 0,4/0,23kV pracującej w układzie TN-C jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenie zasilania w określonym czasie. Dla linii kablowych czas wyłączenia nie powinien przekroczyć 5s.

Prawidłowe działanie zabezpieczeń i ochrony przeciwporażeniowej zapewnione jest przez uziom o rezystancji do 10Ω poprzez ułożenie wzdłuż kabli bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4mm.

### 19.15 Ochrona przeciwporażeniowa dla infrastruktury elektroenergetycznej SN-15kV

Dla sieci średniego napięcia stosować środki ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

Ochronę po stronie SN stanowi uziemienie ochronne. Żyły powrotne kabli, pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

## 20. Uwagi końcowe

1. Roboty na budowie powinny być wykonane zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. V – Instalacje elektryczne".
2. Przed przystąpieniem do robót należy na 7 dni naprzód powiadomić właścicieli i użytkowników instalacji celem wyznaczenia z ich strony nadzoru technicznego; powyższe dotyczy też właścicieli gruntów, przez które przebiegają trasy linii, należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
3. Linie kablowe przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez użytkownika oraz służbę geodezyjną oraz Enea Operator.
4. Stosować materiały i urządzenia zgodnie z wymogami ENEA Operator Oddział Dystrybucji Szczecin.
5. Należy stosować materiały oraz osprzęt fabrycznie nowy i wyprodukowany nie wcześniej niż rok kalendarzowy przed instalacją.
6. Materiały oraz osprzęt winny posiadać certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA lb równoważne jednostki z terenu UE, które potwierdzają ich wykonanie z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach.
7. Przed zakopaniem linii kablowych należy powiadomić i umożliwić sprawdzenie wykonanych prac służbą Inwestora oraz zarządcą sieci, z którymi wykonane linie kablowe się krzyżują.
8. Po zakończeniu prac, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 21. Badania i pomiary (ST-RE4)

Wymagane dla prowadzonych robót sprawdzenia i badania należy przeprowadzić zgodnie z: właściwymi normami, instrukcjami instalacji i DTR urządzeń i elementów systemu. W przypadku braku w/w należy zasady uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. O przeprowadzonych badaniach i pomiarach należy powiadomić Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P, wymagana rezystancja $\leq 1\Omega$),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P),
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej (zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011E),
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P),

W nawiasach podano źródła dla wymaganych wartości parametrów instalacji/urządzeń, jakie należy spełnić.

- Każda wyżej wymieniona praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania danego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych urządzeń i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 22. Trasowanie linii kablowych

Wyznaczanie trasy linii kablowych należy wykonać uwzględniając warunki terenowe oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

## 23. Wykaz muf kablowych

– Mufy kablowe niskiego napięcia 0,6/1kV

| Lp. | Oznaczenie mufy kablowej | Typ mufy kablowej | Ilość | Typ kabla |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Mnn-b** | POLJ-01/4x50-150-PL01 | 1 | Proj.<br>NAY2Y-J 4x150mm$^2$, 0,6/1kV |

– Mufy kablowe średniego napięcia 12/20kV

| Lp. | Oznaczenie mufy kablowej | Typ mufy kablowej | Ilość | Typ kabla |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **MSN-d** | POLJ-24/1x 120-240 | 3 | Proj.<br>3x NA2XS(F)2Y 1x150/25mm$^2$, 12/20kV<br>Istn.<br>3x YHdAKX 1x120/50mm$^2$, 12/20kV |
| 2 | **MSN-D** | POLJ-24/1x 120-240 | 3 | Proj.<br>3x NA2XS(F)2Y 1x150/25mm$^2$, 12/20kV<br>Istn.<br>3x YHdAKX 1x120/50mm$^2$, 12/20kV |
| 3 | **MSN-C** | POLJ-24/1x 70-150 | 3 | Istn.<br>3x XRUHAKXS 1x120/50mm$^2$, 12/20kV |

## 24. Demontaże

| Oznaczenie kolizji kablowej | Lp. | Materiał | Jednostka | Ilość |
|---|---|---|---|---|
| **Linie elektroenergetyczne nn 0,4kV** | | | | |
| **nn-b2** | 1 | Kabel elektroenergetyczny nn 0,4kV YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV | m | 15 |
| **nn-c** | 2 | Kabel elektroenergetyczny nn 0,4kV YAKY 4x35mm$^2$, 0,6/1kV | m | 21 |
| **nn-e** | 3 | Kabel elektroenergetyczny nn 0,4kV YAKY 4x150mm$^2$, 0,6/1kV | m | 6 |
| **nn-f** | 4 | Kabel elektroenergetyczny nn 0,4kV YAKY 4x120mm$^2$, 0,6/1kV | m | 17 |
| **nn-g** | 5 | Linia napowietrzna izolowana nn 0,4kV AsXSn 4x70mm$^2$, 0,6/1kV | m | 60 |
| | 6 | Słup linii napowietrznej ŻN 10m nr 2/1 | szt. | 1 |
| | 7 | Słup narożny z podporą linii napowietrznej nr 1/2/1 | szt. | 1 |
| | 8 | Słup krańcowy z podporą linii napowietrznej nr 2/2/1 | szt. | 1 |

| Oznaczenie kolizji kablowej | Lp. | Materiał | Jednostka | Ilość |
|---|---|---|---|---|
| **Linie elektroenergetyczne SN 15kV (w zakresie ENEA Operator)** | | | | |
| **SN-d** | 1 | Kabel elektroenergetyczny SN 15kV 3x YHdAKX 1x120/50mm$^2$, 12/20kV (w zakresie ENEA Operator) | m | 57 |

# 25. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

### 25.1 Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$S = nd + (n-1)\,a + 20$ [cm]

gdzie:

n ilość kabli w jednej warstwie

d suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

| Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|---|---|---|
| | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi | 25 | 10 |
| Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju | 25 | mogą się stykać |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV | 50 | 10 |
| Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi | 50 | 50 |
| Kabli różnych użytkowników | 50 | 50 |

# 26. Układanie kabli

### 26.1 Wymagania ogólne

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

szczelne zalutowanie powłoki,

nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### 26.2 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

1. 4$^{o}$C w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
2. 0$^{o}$C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5$^{o}$C.

### 26.3 Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

1 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych,
2 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
3 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### 26.4 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

1. 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
2. 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

1. 4 m w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu

znamionowym od 15 do 40 kV,

2. 3 m w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
3. 1 m w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

### 26.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

### 26.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

| Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|---|---|---|
| | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at | 801) przy średnicy rurociągu do 250 mm i 1502) | 50 |
| Rurociągi z cieczami palnymi | przy średnicy | 100 |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at | większej niż 250 mm | 100 |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at | BN-71/8976-31 | |
| Zbiorniki z płynami palnymi | 200 | 200 |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | - | 80 |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały | - | 50 |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | 50 | 50 |

– do puszcza się zmniejszenie odległości do 50cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
– do puszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

### 26.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| Rodzaj krzyżowanego obiektu | Długość przepustu na skrzyżowaniu |
|---|---|
| Rurociąg | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony |

| | |
|---|---|
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony |
| Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony |

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych

### 26.8 Wykonanie połączeń żył kabli

Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm2. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm2.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

## 27. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 komplet dla robót demontażowych,
- 1 m – dla przebudowy linii kablowych NN-0,4 kV,
- 1 m – dla przebudowy linii kablowych SN-15 kV,
- 1 komplet dla montażu szaf kablowych,

## 28. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Po zakończeniu robót elektrycznych na terenie budowy, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z

dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń oraz muf kablowych.

Badaniom podlegają wszystkie rodzaje instalacji elektrycznych, a w szczególności:

- instalacja uziemiająca,
- linie kablowe,
- oprawy oświetleniowe,
- słupy oświetleniowe,
- odbiorniki elektryczne stanowiące wyposażenie inwestorskie w zakresie prawidłowości ich podłączenia do instalacji.

Każda praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Odbiór robót budowlanych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją Wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

## 29. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

- roboty tymczasowe – utrzymanie zasilania oświetlenia ulicznego w energię elektryczną
- prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) w gestii Wykonawcy. Koszt wyżej wymieniony poda Wykonawca w ogólnej cenie zakresu robót elektrycznych.

## 30. Podstawa płatności

Cena 1kpl robót demontażowych obejmuje:
- roboty pomocnicze i przygotowawcze;
- obsługę geodezyjną;
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie wykopów;
- przewozy, złożenie ziemi;
- demontaż linii kablowych;
- demontaż złącza kablowo-pomiarowego nN-0,4kV wraz z aparatami elektrycznymi;
- zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- usunięcie nadmiaru ziemi z terenu budowy wraz z kosztami wywozu i utylizacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena przebudowy 1m linii kablowych nN-0,4kV:
- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów;
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót;
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- przewozy, złożenie ziemi;
- plantowanie dna wykopu;
- nasypanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- ułożenie w rowie kabli nN-0,4kV;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- montaż mufy kablowej;
- oznakowanie sieci w terenie;
- zarobienie końcówek kabli;
- nasypanie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;
- usunięcie nadmiaru ziemi z terenu budowy wraz z kosztami wywozu i utylizacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena przebudowy 1m linii kablowych SN-15kV:
- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów;
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót;
- ręczne kopanie rowów kablowych;
- przewozy, złożenie ziemi;
- plantowanie dna wykopu;
- nasypanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- ułożenie w rowie kabli SN-15kV;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- montaż mufy kablowej;

- oznakowanie sieci w terenie;
- zarobienie końcówek kabli;
- nasypanie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem;
- usunięcie nadmiaru ziemi z terenu budowy wraz z kosztami wywozu i utylizacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena montażu 1 kompletu szafki kablowej:

- zakup i dostarczenie materiałów;

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym przygotowanie podłoża pod złącze;
- obsługę geodezyjną;
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie wykopów;
- przewozy, złożenie ziemi;
- montaż fundamentu;
- zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- montaż obudowy złącza kablowego;
- montaż w złączu wszelkich aparatów elektrycznych;
- układanie kabli nN-0,4kV w kanałach kablowych, rurach ochronnych;
- wykonanie uziemienia złącza;
- podłączenie pod zaciski kabli nN-0,4kV;
- usunięcie nadmiaru ziemi z terenu budowy wraz z kosztami wywozu i utylizacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 31. Dokumenty odniesienia

Roboty wykonywane będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

| Lp. | Rodzaj i numer dokumentu | Tytuł dokumentu<br>Prawo budowlane i przepisy wykonawcze |
|---|---|---|
| 1. | **NSEP-E-004: 2014** | „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” |
| 2. | **Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. z 2013r. Nr 0, poz. 1409** | Dalsze zmiany: Dz. U. z 2015r. Nr 0, poz. 443, Nr 0, poz. 528, Nr 0, poz. 1165. |
| 3. | **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r.** | w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian. |
| 4. | **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r.** | w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U. 2003r. nr 47 poz. 401 |
| 5. | **Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.** | Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia z 1 marca 2019 roku |
| 6. | **Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.** | Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia z 1 marca 2019 roku |
| 7. | **Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.** | Elektroenergetyczne linie napowietrzne niskiego napięcia z 1 lutego 2018 roku |
| 8. | **Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.** | Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej<br>z 1 maja 2019 roku |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.03.04

# PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

# D.01.03.04 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH.

## CPV 45232300-5

### 1. Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczące zasad wykonywania i odbioru robót związane są z:

- Przebudową telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej,

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną:

- Demontaż istniejącego ciągu kanalizacji teletechnicznej,
- Ułożenie nowego ciągu kanalizacji teletechnicznej,
- Wykonanie zabezpieczenia istniejących rurociągów rurami dwudzielnymi
- Wykonanie regulacji zwieńczeń istniejących studni kablowych

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wymienionych robót.Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### 2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi poniżej:

- Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania oraz metod badań i prób.
- Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

### 3.Zakres obowiązywania norm

Szczegółowe wymagania dotyczące prac wchodzących w zakres przedmiotowej inwestycji zawarte są w normach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.26.10.2005 r. Dz. U. 219. poz. 1864 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- ZN-96/TPSA-012Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-027Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania,
- ZN-15/OPL-014Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji,
- ZN-96/TPSA-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania,
- ZN-96/TPSA-030Łączniki żył. Wymagania i badania,
- ZN-96/TPSA-031 Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania,
- ZN-96/TPSA-032Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania,
- ZN-96/TPSA-033Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania,
- ZN-96/TPSA-035Przyłącza abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

**4. Informacja o placu budowy**

Zamawiający przekaże Wykonawcy teren budowy wraz z dziennikiem budowy oraz wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi w terminie ustalonym w umowie.Wykonawca dostarczy inwestorowi w terminie ustalonym w umowie, oświadczenia kierownika budowy i kierowników robót o przejęciu placu budowy i obowiązków na budowie.Przed rozpoczęciem robót wykonawca przekaże wykaz osób, które będą wykonywać prace.Miejsce wykonywania prac należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym.Wykonawca robot zobowiązany jest do stosowania przepisów w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Zużyte materiały,np. elementy starej kanalizacji teletechnicznej oraz kable należy składować w jednym miejscu. Przed odbiorem prac wykonawca zobowiązany jest je usunąć we własnym zakresie.Organizacja stanowisk pracy winna odbywać się w oparciu o zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z instrukcją producenta sprzętu. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających normom i warunkom technicznym.Stanowiska robocze należy stale utrzymywać w czystości i porządku.Wszystkie koszty związane z dotrzymaniem wymagań bhp nie podlegają odrębnej zapłacie, uważa się, że są one uwzględniane w cenie wynikającej z kosztorysów ofertowych.

**5. Roboty towarzyszące i specjalne**

Roboty towarzyszące dla niniejszej Specyfikacji niezbędnych do wykonywania robót podstawowych przewidywane są w zakresie:

- geodezyjnego wytyczenia obiektu budowlanego w terenie,
- opracowania geodezyjnego inwentaryzacji powykonawczej.

**6.Warunki zgodności wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ścisłe przestrzeganie przyjętego harmonogramu prac robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i prawidłowość wykonanych elementów.Decyzje Zamawiającego dotyczące

akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny w szczególności za:

- Prowadzenie robót zgodnie z umową,
- Ścisłe przestrzeganie harmonogramu robót,
- Jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót,
- Zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 7. Materiały

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały i wyroby muszą posiadać wymagane prawem atesty i certyfikaty. Dokumenty te należy przedstawić inspektorowi nadzoru przed wybudowaniem celem zatwierdzenia.Wszystkie materiały i roboty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika montażu.Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz z wymaganiami odpowiednich norm, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem.Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez Inspektora nadzoru.

## 8. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko.Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy, oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych zaakceptowanych przez inspektora nadzoru.Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania tylko i wyłącznie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość przewożonych materiałów jak i wykonywanych robót.Wszelkie pojazdy przystosowane przewidziane do ruchu ulicznego muszą bezwarunkowo spełniać wymagania o dopuszczeniu do ruchu oraz wymagania zawarte w przepisach ruchu drogowego.Wykonawca jest zobowiązany usunąć na własny koszt wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia oraz uszkodzenia spowodowane jego pojazdami.

## 9. Wykonanie robót. Ogólne zasady budowy

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych określonych w dokumentacji projektowej.Należy wybudować kanalizację zgodnie z projektem budowlanym

przestrzegając norm i przepisów budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.Zaleca się zachować następującą kolejność robót:

- Odkopanie istniejącego rurociągu do przełożenia,
- Wykonanie wykopu pod przełożenie istniejącego rurociągu,
- Przełożenie rurociągu do nowego wykopu,
- Zabezpieczenie przełożonego rurociągu rurami dwudzielnymi,
- Zamkniecie otwartych wykopów,
- Odkopanie pozostałych odcinków do zabezpieczenia rurami,
- Zabezpieczenie pozostałych odcinków rurami dwudzielnymi,
- Zamkniecie otwartych wykopów,
- Regulacja (podwyższenie) istniejących zwieńczeń studni.

Wytyczenie trasy kanalizacji kablowej powinno być zgodne z dokumentacją projektową i wykonaną przez osobę z uprawnieniami geodezyjnymi.Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla przekładanego rurociągu. Rurociągi należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia min 0,85 a pod nawierzchniami utwardzonymi 1,0.

## 10. Kontrola jakości

Kontroli jakości podlegają przebudowane odcinki rurociągów, jak również odcinki zabezpieczone rurami dwudzielnymi. Kontrola powinna polegać na wizualnej ocenie prawidłowości ułożenia rur oraz sprawdzeniu głębokości ułożenia. Bezwzględnie należy przestrzegać układania rur na tzw. mijankę. Zwieńczenia studni należy skontrolować pod kątem wyregulowania poziomu posadowienia ramy studni do powierzchni chodnika, a w ternie zielonym nieznacznie nad poziom gruntu.
W związku z zaleceniem Polkomtel zawartym w uzgodnieniu prac po wykonanej przebudowie należy komisyjnie wykonać kalibrację pustych rurociągów Polkomtel, celem sprawdzenia, czy w procesie budowlanym nie uległy uszkodzeniu.
Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły i przedstawić je do akceptacji Inspektora Nadzoru. W przypadku wątpliwości związanych z prawdziwością przedstawionych wyników Inspektor Nadzoru ma prawo zażądać ponownych lub dodatkowych pomiarów.W przypadku rozbieżności wyników dodatkowych badań z przedstawionymi przez wykonawcę, zostanie on obciążony kosztami wykonania dodatkowych pomiarów.Odpowiedzialność za kontrolę robót i jakości materiałów spoczywa na wykonawcy. Wykonawca zapewni wszelkie środki służące do przeprowadzenia kontroli robót.W okresie trwania budowy wykonawca obowiązany jest do prowadzenia dziennika montażu. Zapisy w dzienniku montażu należy dokonywać chronologicznie, bez przerw. Każdy wpis winien być opatrzony datą, podpisem osoby dokonującej wpisu oraz podaniem stanowiska służbowego.
Propozycje, uwagi i wyjaśnienia umieszczone w dzienniku montażu przedstawia się Inspektorowi Nadzoru celem ustosunkowania się. Wpisy dokonane przez inspektora nadzoru wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zgłoszenia własnego stanowiska.Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń oraz wykonywanych prac była zgodna z dokumentacją projektową oraz ST.

## 11. Obmiar robót

Obmiaru robót (wykonanej roboty) dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji – jednostki określone w tablicach przedmiaru robót przy poszczególnych pozycjach, np.w sztukach (ilość zwieńczeń studni) lub w metrach (długości rur).

## 12. Odbiór robót

Wyróżnia się następujące rodzaje odbiorów:

- Odbiór robót zanikających, które w dalszym procesie realizacji zostaną zakryte przez inne roboty,
- Odbiór częściowy polegający na ocenie wykonania części wykonanych robót,
- Odbiór końcowy dokonywany po zakończeniu całości prac,
- Odbiór pogwarancyjny mający na celu ocenę usunięcia wad stwierdzonych w okresie trwania gwarancji.

Gotowość do przeprowadzenia odbiorów wykonawca zgłasza poprzez dokonanie wpisu do dziennika budowy. Przeprowadzenie odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych odbywać się będzie nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia gotowości i powiadomienia inspektora nadzoru.Po zakończeniu prac i stwierdzeniu przez wykonawcę gotowości do odbioru końcowego dokonuje się wpisu do dziennika budowy. W ciągu 7 dni od daty zgłoszenia gotowości inspektor nadzoru wyznacza termin rozpoczęcia odbioru i przedstawia skład komisji dokonującej odbioru. Komisja dokona odbioru oceny jakościowej i ilościowej na postawie przedłożonych dokumentów, zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST, a także oceny wizualnej.

Do odbioru końcowego wykonawca przedstawia:

- Dokumentacje powykonawczą
- Atesty i certyfikaty jakościowe zastosowanych materiałów,
- Protokoły badań i pomiarów
- Protokoły odbioru robót zanikających
- Dziennik budowy
- Oświadczenie osób funkcyjnych na budowie wymaganych Prawem Budowlanym
- Inne dokumenty wymagane przez Inwestora nadzoru
- Adnotację jednostki wykonawstwa geodezyjnego o wykonanych pomiarach powykonawczych.

W przypadku nie wykonania części zleconych robót (w tym robót uzupełniających i poprawkowych) komisja przerwie pracę i wyznaczy następny termin odbioru końcowego. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru końcowego, wg wzoru przedstawionego przez inwestora.Odbioru pogwarancyjnego dokonuje się poprzez ocenę wizualną obiektu na zasadach zgodnych z odbiorem końcowym.W przypadku uzyskania wyników pomiarów niespełniających założonych parametrów roboty nie zostaną odebrane do czasu naprawienia usterek i ponownego dokonania badań.

## 13. Warunki płatności

Ustala się, ze cena zawarta w ofercie jest ceną na zakres zgodny z dokumentacją projektową i obejmuje:

- Robociznę,
- Materiały konieczne do zabudowania wraz z kosztami zakupu,
- Wartość pracy sprzętu potrzebnego do realizacji zamówienia,
- Koszty pośrednie,
- Zysk.

Cena zaproponowana przez wykonawcę zawiera nie tylko prace wskazane w dokumentacji projektowej zaznaczone na rysunkach, rzutach, opisach lub nieuwzględnione w kosztorysach dostarczonych przez inwestora, lecz także te prace, które w sposób domyślny są niezbędne do pełnego ukończenia przedmiotowych robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do osiągnięcia wyników założonych w projekcie i w kosztorysie.
Ewentualne zmniejszenie zakresu zamówienia skutkowało będzie zmniejszeniem wynagrodzenia dla wykonawcy zgodnie z obmiarem robót. Podstawą płatności jest protokół stanu zaawansowania robót wykonanych przez wykonawcę zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST, zatwierdzonych przez inwestora.

**14. Inne dokumenty**

- Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.

Mgr inż. Witold Klimaszewski

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-01.03.05

# PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

# D – 01.03.05 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

# CPV 45231300-8

## 1. WSTĘP

### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn. „*Przebudowa skrzyżowania ul.Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie*" -BRANŻA WODOCIĄGOWA"

Przebudowywane wodociągi to:
- magistrala wodociągowa dn600,
- sieci rozdzielcze dn80-100-200mm
- hydranty p.poż dn80mm
- przyłącza wodociągowe dn32-63mm

### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.
W zakres tych robót wchodzą:

-roboty przygotowawcze,
-roboty ziemne,
-roboty montażowe,
-odwodnienie wykopów,
-kontrola jakości.

### 1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

**1.4.1. Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**1.4.2. Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**1.4.3. Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**1.4.4. Zasuwy i przepustnice** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**1.4.5. Hydranty przeciwpożarowe** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**1.4.6. Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**1.4.7. Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**1.4.8. Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**1.4.9. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
**1.4.10. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
**1.4.11. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
**1.4.12. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
**1.4.13. Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.
**1.4.14. Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą .
**1.4.15. Żeliwo sferoidalne** – żeliwo stosowane na rury, kształtki i elementy wyposażenia, w których grafit występuje przeważnie w postaci kulistej.
**1.4.16. Rura żeliwna** – odlew os stałej średnicy wewnętrznej, prostej osi, zakończony kielichem, końcem bosym lub kołnierzem, z wyjątkiem elementów kołnierzowo-kielichowych, elementów z jednym kołnierzem i końcem bosym oraz nasuwek, które są zaliczane do kształtek.
**1.4.17. Kształtka żeliwna** – odlew wykonany z żeliwa sferoidalnego inny niż rura, umożliwiający rozgałęzienie przewodu rurowego, zmianę jego kierunku lub średnicy, Oprócz tego, do kształtek zalicza się elementy kielichowo-kołnierzowe, elementy z jednym kołnierzem i bosym końcem oraz nasuwki.
**1.4.18. Elementy wyposażenia** - wszelkie elementy odlewane inne niż rury i kształtki stosowane w rurociągach, np.:

- pierścienie dociskowe i śruby do elastycznych połączeń mechanicznych (patrz 1.4.27),
- pierścienie dociskowe, śruby i pierścienie blokujące do elastycznych połączeń blokowanych (patrz 1.4.28),
- kołnierze luźne do przyspawania lub gwintowane.

**1.4.19. Kołnierz** - płaski kołowy koniec rury lub kształtki, prostopadle ustawiony do jej osi, z otworami pod śruby równomiernie rozmieszczonymi na okręgu.
UWAGA: Kołnierz może być przytwierdzony (np. integralnie odlany lub przyspawany) lub luźny; kołnierz luźny jest to pierścień jednoczęściowy lub wieloczęściowy, to znaczy powstały z połączenia kilku odcinków, który przed utworzeniem połączenia może się swobodnie obracać dookoła osi rury i opierać się na trzonie rury.
**1.4.20. Bosy koniec** – cylindryczny koniec rury lub kształtki.
**1.4.21. Zasięg wysuwania** - maksymalny zakres głębokości wsuwania bosego końca plus 50 mm.
**1.4.22. Kielich** - rozszerzony koniec rury lub kształtki, przeznaczony do wykonania połączenia z bosym końcem następnego elementu.
**1.4.23. Uszczelka** – element uszczelniający połączenie.
**1.4.24. Połączenie** – połączenie końców dwóch rur i / lub kształtek, w którym w celu uzyskania uszczelnienia stosowana jest uszczelka.
**1.4.25. Połączenie elastyczne** – połączenie, które zarówno w trakcie realizacji, jak i po wykonaniu instalacji dopuszcza się znaczne odchylenie kątowe i niewielkie przesunięcie osi.
**1.4.26. Połączenie elastyczne kielichowe** - połączenie elastyczne powstające przez wciśnięcie końca bosego jednego elementu poprzez uszczelkę do kielicha współpracującego elementu.

**1.4.27. Połączenie elastyczne mechaniczne** – połączenie elastyczne, w którym szczelność uzyskuje się stosując docisk uszczelki środkami mechanicznymi np. pierścieniem dociskowym.
**1.4.28. Połączenie elastyczne blokowe** - połączenie elastyczne zawierające rozwiązanie uniemożliwiające jego samoczynne rozłączenie w stanie zmontowanym.
**1.4.29. Połączenia kołnierzowe** – połączenie pomiędzy dwoma końcówkami kołnierzowymi.
**1.4.30. Sztywność przekroju rury** – odporność rury na owaliznę pod wpływem obciążenia po zainstalowaniu.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## 1. MATERIAŁY.
### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST, która uwzględnia wymagania ZWiK Szczecin zawarte w aktualnych „Wytycznych projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan.”.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.
Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.
Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.2. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kielichowych i kołnierzowych.

**2.2.1 Rury żeliwne :**
- -rury ciśnieniowe z dopuszczeniem dla do wody pitnej; montaż rur w ziemi;
- -rury wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 o parametrach zgodnych z PN-EN 545;
- -rury kielichowe z uszczelnieniami elastomerowymi;
- -rury klasy min. C40 w standardzie wymaganym przez ZWiK Szczecin, o parametrach i wymaganiach wytrzymałościowych zgodnych z PN-EN 545;
- -wszystkie uszczelki powinny być zgodne z normą PN-EN 681-1: 2002 i posiadać ocechowanie zgodne z tą normą tzn.: znak identyfikacyjny producenta, nazwę złącza, wymiar nominalny, typ zastosowania, kategorię twardości, typ polimeru (np. EPDM), numer normy - EN 681-1, kwartał i rok produkcji. Oznaczenia te powinny być umieszczone trwale w materiale uszczelki;
- -długość nominalna rur -6 m; tolerancja na długości dla wszystkich średnic: +/- 10 mm; z ogólnej ilości rur dopuszcza się dostarczenie do 10% w odcinkach krótszych od nominalnej o 0,5 ÷ 3 m. (wg PN-EN 545).

**Cięcie rur :**

**Uwaga! Projektowane rury żeliwne DN600 można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury. W średnicach tych do cięcia stosuje się rury kalibrowane.**

Zestawienie długości rur żeliwnych:

| Średnica | Długość |
|---|---|
| [mm] | [m] |
| 600 | 74,0 |
| 200 | 167,0+3,2+3,0=173,2 |
| 100 | 7,3 |
| 80 | 5,0 |

### 2.2.2. Kształtki żeliwne :

- -kształtki dostosowane do transportu wody pitnej, układane w ziemi;
- -kształtki wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, o parametrach zgodnych z PN-EN 545, klasy min C40, dostosowane do montowanych rur żeliwnych, w standardzie wymaganym przez ZWiK Szczecin;
- -kształtki żeliwne kielichowe, kielichowo-kołnierzowe i kołnierzowe, na ciśnienie robocze takie same jak rury;
- -wszystkie kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi (połączenia blokowane jak w rurach żeliwnych), z uszczelnieniami elastomerowymi.

**Wymagane atesty i certyfikaty dla rur i kształtek żeliwnych:**

Rury powinny być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty:
-aktualny Atest Higieniczny, wydawany przez Państwowy Zakład Higieny;
-aktualny certyfikat potwierdzający zgodność wszystkich produkowanych przez wytwórcę wyrobu z wymogami normy PN-EN 545: 2010, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.
***UWAGA: Certyfikat wydawany jedynie na pojedyncze typy, czy też partie wyrobów nie będzie honorowany.***
-aktualny certyfikat potwierdzający użycie wody pitnej do wytworzenia wewnętrznej wykładziny cementowej według PN-EN 545 i PN-EN 197-1;
-aktualny certyfikat EN ISO 9001 obejmujący potwierdzenie, jakości Systemu Zarządzania: projektowania wyrobów, organizacji produkcji, kontroli pośredniej, procesów produkcyjnych oraz organizacji handlu wyrobami, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.

### 2.4. Rurociągi i kształtki z PE

-rurociągi ØDy32 i ØDy63: rury z PE100 / SDR17 / PN10 / gat I / koloru niebieskiego lub czarnego z niebieskim paskiem;
-kształtki z PE typowe, odlewane, monolityczne, wykonane fabrycznie z tego samego materiału co rury, gat. I, PN16 ; należy stosować jednolity system kształtek;
-węzły połączeniowe wykonano z kształtek z żeliwnych kołnierzowych na PN10 wykonanych jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 o parametrach zgodnych z PN-EN 545, z ochroną antykorozyjną za pomocą powłok z proszkowego lakieru epoksydowego ; grubość powłok min. 250 μm nakładanej w temperaturze 200ºC.
Zestawienie długości rur PE:

| Średnica | Długość |
|---|---|
| [mm] | [m] |
| 63 | 5,0 |
| 32 | 13,5 |

**2.9. Studnia odwodnieniowa**

-studnia betonowa o DN1200, najazdowa, z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych za pomocą uszczelek gumowych z gumy syntetycznej, z przejściami szczelnymi dla rur oraz stopniami złazowymi wg DIN1212; prefabrykaty wykonane z betonu kl. min. B45, nasiąkliwości max 4%, mrozoodporności F50,
-właz: klasy C250, odlew żeliwny wg PN-EN 24, niewentylowany, wysokość ramy 80 mm, z pokrywą Φ650 z wypełnieniem betonowym - beton kl. min. B45,
-przejścia rurociągów przez ściany studni – wodoszczelne,
-wysokość studzienki należy dostosować do projektowanej rzędnej przyłącza i rzędnej istniejącego projektowanego terenu, przyjmując montaż urządzeń 60 cm od dna studni.

**2.10. Piasek na podsypki i podłoże** – winien odpowiadać PN-B-11113:1996

**2.11. Armatura zaporowa.**

**a)Zasuwy żeliwne kołnierzowe.**

-zasuwy do wody pitnej, kołnierzowe, doziemne, długie fig. F-5, o PN10,
korpus, pokrywa i klin zamykający zasuwy powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego klasy GGG 40 lub wyższej,
-zasuwa powinna posiadać konstrukcję bezgniazdową z klinem zamykającym całkowicie wulkanizowanym EPDM, prowadzonym niezależnie od płaszczyzn uszczelnianych; konstrukcja ta zapewnia pełnoprzelotowość, równą średnicy nominalnej, przy całkowitym otwarciu,
-pokrywa zasuwy powinna być pozbawiona połączeń śrubowych lub skręcana z korpusem za pomocą śrub ze stali nierdzewnej, zalanych masą uszczelniającą,
-trzpień zasuwy wykonany z kutej stali nierdzewnej z gwintem wytłaczanym na zimno.; co najmniej podwójne uszczelnienie dławicowe – 2 O-ringi; konstrukcja powinna umożliwiać wymianę uszczelnień dławicy pod ciśnieniem,
-korpus, pokrywa i nakrętka dławicy pokryte całkowicie jednolitą warstwą epoksydowego lakieru proszkowego nakładanego na gorąco o grubości minimum 250 µm; temperatura stapiania proszku żywicy epoksydowej +200ºC; każda pojedyncza część powlekana lakierem przed montażem.
-klin zamykający całkowicie zawulkanizowany w gumie EPDM,
-kolor zasuwy niebieski,
-trzpień łączący teleskopowy oryginalny producenta przepustnicy.

**b)Przepustnice**

- przepustnice kołnierzowe, doziemne, o PN10
- konstrukcja przepustnicy o podwójnej mimośrodowości zapewniającej 100% szczelność w obu kierunkach przepływu.
- korpus, tarcza i pierścień ustalający uszczelkę wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego klasy min GGG 40 ; przylga jednolita, wykonana ze stali nierdzewnej

- uszczelka o specjalnym profilu wykonana z EPDM jednoczęściowa, z możliwością wymiany bez konieczności wyjmowania tarczy
- tuleje wałów napędowych wykonane są ze stali nierdzewnej tytanowej i pokryte powłoką PTFE o minimalnej grubości 0,4 mm
- korpus, tarcza i pierścień ustalający pokryte całkowicie jednolitą warstwą epoksydowego lakieru proszkowego nakładanego na gorąco, o grubości minimum 250 µm. Każda pojedyncza część jest powlekana przed montażem.
- wszystkie śruby i sworznie mające kontakt z cieczą wykonane ze stali nierdzewnej; tuleje wałów napędowych wykonane ze stali nierdzewnej tytanowej i pokryte powłoką PTFE o min. grubości 0,4 mm.
- trzpień łączący teleskopowy oryginalny producenta przepustnicy.

**2.12 Hydranty przeciwpożarowe**

Hydranty ppoż. nadziemne DN80, w wykonaniu zabezpieczającym przed wypływem wody w przypadku jego złamania, ze złączami do węzy typu Storz, z zasuwą odcinającą kołnierzową długą oddaloną od hydrantu o 1m. Wykonanie i jakość hydrantów zgodnie z wymaganiami ZWiK.

Dla hydrantów wymagany są certyfikaty : CNBOP z Józefowa i atest higieniczny PZH.

**2.16.Łączniki zabezpieczające przed przesunięciem**

korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego o GGG min 40 z powłoką z proszków epoksydowych o gr. min. 250 µm

uszczelki elastomerowe – EPDM

śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70 , nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80; połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć taśmą termokurczliwą (PE).

***UWAGA !***

***Przed zamówieniem łączników należy dokonać odkrywki wodociągów istniejących w miejscu ich połączenia z projektowanymi w celu określenia jego materiału i średnicy; pomiar średnicy należy wykonać w 2 prostopadłych płaszczyznach (w pionie i w poziomie). Rodzaj i wymiary zamawianego łącznika należy dostosować do parametrów wodociągów: istniejącego i projektowanego.***

**2.17.Skrzynki uliczne do zasuw i przepustnic** zgodnie z PN-85/M-74081.

**2.18.Oznakowanie wodociągów ułożonych w ziemi.**

-Nad nowo wybudowanymi wodociągami rozdzielczymi i przyłączami z PE, na wysokości ca 30-40 cm, należy ułożyć taśmę PE ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego z nierdzewną wkładką magnetyczną łączoną na zaciski; nad przyłączami końcówki taśmy należy wyprowadzić do skrzynki zasuwowej.

-Uzbrojenie na zewnętrznych wodociągach należy oznaczyć trwałymi tabliczkami zgodnie z PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

**2.19.Składowanie materiałów na placu budowy.**

Do obowiązków wykonawcy, należy zapewnienie aby składowane materiały, do czasu gdy będą one wykorzystane do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez wykonawcę.

Rury z żeliwa sferoidalnego.

Rury z żeliwa sferoidalnego o DN400, DN600 należy układać w piramidę lub przekładkę, gdy rury układane są w piramidę należy przybić kliny do ułożonych na ziemi drewnianych belek (w punktach skrajnych i pomiędzy rurami), jeżeli rury układane są w przekładkę należy wbić kliny we wszystkich punktach skrajnych przekładek. Dopuszczalna ilość warstw dla stosowanych rur zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki z żeliwa sferoidalnego i uszczelek.

Składowanie kształtek zorganizować według typów i średnic, należy je składować na paletach, zabezpieczonych folią plastykową.
Uszczelki do rur i kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć przed działaniem promienie słonecznych i wysokiej temperatury, należy unikać niepotrzebnego wyjmowania uszczelek z worków. Należy ograniczyć czas składowania. Przy temperaturach ujemnych, przed montażem przywrócić uszczelkom temperaturę 20$^{o}$C w celu przywrócenia elastyczności (np. poprzez namoczenie w ciepłej wodzie). Zaleca się składowanie uszczelek w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

Rury PE.

Rury powinny być składowane jak najdłużej w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować w stosach, lecz nie wyżej niż na 1,5 m, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury składowane są w stertach, ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeśli to możliwe - układać oddzielnie, jeśli nie - rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie sterty.
Magazynowane rury zabezpieczyć przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temp. do 30°C) i opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych, zapewniających ich przewietrzanie.

Kształtki i armatura.

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Inne materiały.

Zawory, zasuwy itp. uzbrojenie – magazynować w pomieszczeniach zamkniętych na paletach. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodnościz danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez kierownika projektu

## 2. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

**3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:
- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki.

**3.2**. Do robót montażowych można stosować:
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- dźwig samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- wibratory,
- zgrzewarki,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych: transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## 3. TRANSPORT.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.
Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.
Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.
Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;
- samochód skrzyniowy z dłużycą,
- samochód samowyładowczy,
- dźwig samochodowy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

**Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:**
- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od $-5^{o}$ do $+30^{o}$C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory,

kliny z drewna z gumy i innych materiałów.
Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

**Przy transporcie rur z żeliwa sferoidalnego należy:**
-stosować urządzenia podnoszące o odpowiednim udźwigu,
-manewrować powoli, unikać przechyłów,
-unikać uderzeń lub otarć rur w trakcie transportu samochodem przy układaniu na stojakach,
-unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku, nawet jeżeli są chronione oponami lub piachem.
W trakcie podnoszenia rur nie wolno przebywać pod ładunkiem, przy podnoszeniu rur o DN600 za końcówki należy stosować odpowiednie haki pokryte warstwą ochronną jeżeli rury podnoszone są za trzon należy stosować zawiesia tekstylne szerokie i płaskie, opasać rurę w środku ciężkości upewniając się że nie ma poślizgu.
Przy podnoszeniu rur żeliwnych o mniejszych średnicach składowanych w wiązkach, należy stosować zawiesia tekstylne, wiązkę należy opasać od dołu. Nie wolno podnosić wiązek przy pomocy haków lub ssawek. Taśmy spinające nie służą do podnoszenia wiązek.

## 4. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1.Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót zgodnie z wymaganiami określonymi w umowie, jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru oraz do usunięcia wszelkich wad.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na terenie budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty.
Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez wykonawcę i uzgodnione z inspektorem nadzoru jako obszary robocze. Podczas realizacji robót wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z terenu budowy wszelki złom.
Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w dokumentacji projektowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach robót. Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno - technologicznych przy wykonaniu robót objętych kontraktem.

### 5.2.Polecenia Inspektora Nadzoru.

Poprzez polecenia inspektora nadzoru należy rozumieć wszelkie pisemne polecenia przekazane wykonawcy, które dotyczą sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
W poleceniu należy określić czas wykonania polecenia, w przypadku gdy warunek ten nie zostanie dotrzymany, roboty mogą zostać zawieszone przez inspektora nadzoru. Wszelkie dodatkowe koszty spowodowane zawieszeniem robót będą obciążały wykonawcę.

## 5.3.Harmonogram robót.

Wykonawca podczas sporządzania harmonogramu robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:
-kolejność realizacji robót,
-czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
-dojazdy i wyjazdy z terenu budowy należy zapewnić przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
-urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednich miejscach przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
-należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę.
Wykonawca, na 7 dni przed rozpoczęciem prac, przedłoży inspektorowi nadzoru szczegółowy harmonogram prac, w razie konieczności zmodyfikowany, zgodny z warunkami kontraktu. Harmonogram prac będzie uwzględniać wymagania zamawiającego.

## 5.4.Roboty ziemne i montażowe.

### a)Informacje ogólne.

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z :
- PN-B-10725 :1997, PN-EN-805:2002, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998, PN-B-06050, BN-83/8836-02,
- wymogami ZWiK Szczecin zawartymi w „Wytycznych projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod. - kan.”,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt nr 3" oprac. przez COBRTI "INSTAL",
- aktualnymi instrukcjami montażu i odbioru producentów: rur, urządzeń i armatury,

Prace ziemne i montażowe wykonywane będą w liniach regulacyjnych istniejących miejskich ulic.

### b)Roboty ziemne - warunki realizacji.

Roboty ziemne projektuje się mechanicznie przy zastosowaniu koparki i ręcznie w miejscach „wrażliwych” na mechaniczne uszkodzenie.
Przewiduje się wymianę gruntu rodzimego na piasek zasypowy w wysokości 100% celem zagwarantowania uzyskania normowych wskaźników zagęszczenia.
Odkład gruntu z wykopów winien odbywać się na stronę, na której nie występuje uzbrojenie podziemne.
W każdym przypadku na pobocze drogi.
Nadmiar gruntu wywozić na teren wskazany przez Inwestora lub wysypisko śmieci
W drogach utwardzonych oraz obok istniejących budynków stosować wykopy wąsko-przestrzenne umocnione, a w drogach nieutwardzonych i terenach niezabudowanych w wykopach bez umocnień, ze skarpami o nachyleniu 1:0,60 dla gruntu kat III.
W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ręcznie wykonać przekopy próbne dla dokładnej lokalizacji uzbrojenia. Nie stosować wykopów mechanicznych.
Wszystkie przewody krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

### c)Wykopy próbne.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy próbne na trasie projektowanych sieci i przyłączy w miejscach istniejącego uzbrojenia.

W przypadkach istotnych rozbieżności lokalizacji istniejącego uzbrojenia od przyjętego w projekcie oraz przy zlokalizowaniu uzbrojenia nie zinwentaryzowanego należy powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.

**d)Wykopy zasadnicze.**

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia oraz drzew roboty ziemne należy wykonywać ręcznie; pozostałe mechanicznie z zachowaniem dużej ostrożności ze względu na możliwość występowania nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.
Projektowane wykopy - wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych wypraskami.
Przy natrafieniu w trakcie budowy na uzbrojenie wcześniej niezinwentaryzowane należy powiadomić inspektora nadzoru i właściciela namierzonego uzbrojenia.

**e)Odwodnienie wykopów.**

Z uwagi na zaleganie poziomu wód gruntowych generalnie poniżej rzędnych posadowienia projektowanej kanalizacji i wodociągu nie przewiduje się konieczności budowy złożonych instalacji odwadniających.
Ewentualne sączenia wód gruntowych i opady atmosferyczne usuwać z wykopów przenośną pompą do odwodnień.
W okolicy wylotu deszczowego ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo wód płynących cieku wodnego przewidziano możliwość wykonanie ścianki szczelnej.
Przy posadowieniu zbiorników separatora i osadnika w celu lokalnego obniżenia zwierciadła wody gruntowej użyć typowych zestawów do odwodnień liniowych.
Przyjęto igłofiltry ∅32mm, obustronnie zapuszczane do 3m o rozstawie co 0,5m.
Rodzaj sposobu odwodnienia wykopu podczas prowadzenia robót ziemnych dobrać w zależności od indywidualnych warunków występujących na poszczególnych odcinkach budowy, aktualnych warunków atmosferycznych, poziomu zwierciadła wody oraz pory roku.
Jako odbiorniki wód gruntowych, przewidziano istniejące rowy melioracyjne.

**f) Zabezpieczenia wykopów.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.
Wykonawca przy swoim planowaniu dostępu do placu budowy i swoich na nim działaniach, od rozpoczęcia pracy na placu budowy, aż do przejęcia przez Zamawiającego, zapewni konieczne tymczasowe drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników przyległego terenu, społeczności lokalnej i innych zainteresowanych osób. W szczególności Wykonawca zamontuje tymczasowe przejścia dla pieszych nad wykopem.

**g)Posadowienie wodociągów.**

Sieci i przyłącza wodociągowe należy układać w suchym i zabezpieczonym wykopie, na podłożu nośnym i zagęszczonej podsypce.
Przed przystąpieniem do układania poszczególnych odcinków rurociągów wymagane jest sprawdzenie parametrów istniejącego podłoża w poziomie ich posadowienia.
Podłoże powinno posiadać stopień zagęszczenia $I_D \geq 0{,}30$ (większy lub równy 0,30) lub stopień plastyczności $I_L \leq 0{,}35$ (mniejszy lub równy 0,35).

**W przypadku występowania w podłożu gruntów nie spełniających powyższych parametrów należy je wzmocnić (do wymaganych parametrów) lub wymienić na podłoże spełniające założone wymagania.**
**UWAGA: posadowienie sieci i przyłączy wodociągowych należy dostosować do istniejących warunków gruntowo - wodnych i wykonać zgodnie ze załącznikiem nr 1; w sytuacjach niejednoznacznych należy powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.**
***-Podsypka:***
Wodociągi należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej zagęszczonej o min. $I_S$=0,95 (wskaźnik ZMP=95%) i uformowanej pod rurą na kąt 90º.
Minimalna grubość podsypki po zagęszczeniu:
- 15 cm dla wodociągów do DN200 włącznie,
- 20 cm dla wodociągów powyżej DN200.

***-Obsypka.***
Obsypkę wodociągów należy wykonywać z pominięciem połączeń rur i kształtek, ostrożnie, warstwami o grubości 10 cm (max 1/3 średnicy rury), zagęszczając każdą warstwę.
W zależności od sprzętu i skuteczności zagęszczania, miąższość poszczególnych warstw może być różna.
Obsypkę należy wykonywać w tym samym czasie, równomiernie po obu stronach przewodu.
Obsypkę złącz należy wykonać po pozytywnej próbie ciśnieniowej wodociągu.
Materiał obsypki – piasek średni, żwir 2-20 mm, max 5-20% ziaren o Φ0,2 mm;.

**Zagęszczenie obsypki min. IS=0,97 (wskaźnik ZMP=97%).**

***-Zasypka.***
<u>Pod drogami, dojazdami, wjazdami i parkingami:</u>
- zasypka - piasek zasypowy zagęszczony do $I_S$= 1,0 (wskaźnik ZMP=100%)
- wysokość zasypki - do poziomu spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni,

<u>Poza drogami - tereny utwardzone i tereny zielone :</u>
- zasypka - grunt rodzimy piaszczysty, zagęszczalny lub przy jego braku - piasek zasypowy; całość zagęszczona :
  - do $I_S$=0,98 (wskaźnik ZMP=98%) pod terenami utwardzonymi (chodniki, ścieżki rowerowe, itp.)
  - do $I_S$=0,96 (wskaźnik ZMP=96%) pod terenami zielonymi
- wysokość zasypki :
  - do 30 cm poniżej projektowanych nawierzchni utwardzonych
  - do 10 cm poniżej projektowanego poziomu terenów zielonych

Zasypkę należy wykonywać warstwami, zagęszczając każdą warstwę do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s$ .W zależności od sprzętu i skuteczności zagęszczania, miąższość poszczególnych warstw może być różna
***-Wymagania dla obsypki i zasypki.***
Minimalna warstwa obsypki i zasypki nad wierzchem rury umożliwiająca zagęszczanie mechaniczne – 50 cm po zagęszczeniu.
Zagęszczanie obsypki i zasypki wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

**h)Ogólne uwagi i wymagania.**

-O rozpoczęciu inwestycji oraz robót należy powiadomić wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz terenów graniczących z projektowaną inwestycją.

-Przy realizacji sieci i przyłączy wodociągowych należy uwzględniać wymagania zawarte w protokole Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej
-Prace montażowe nowych sieci i przyłączy wodociągowych i demontażowe istniejących, prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz przy skrzyżowaniach istniejącym uzbrojeniem podziemnym, muszą być prowadzone pod nadzorem i na warunkach właściciela lub użytkownika tego istniejącego uzbrojenia.
-Wszelkie prace montażowe i demontażowe na istniejących i projektowanych, czynnych i nieczynnych przewodach uzbrojenia podziemnego i nadziemnego muszą być wykonywane tylko przez uprawnione do tego firmy specjalistyczne z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.
-Na trasach projektowanych sieci i przyłączy wody, oprócz uzbrojenia wykazanego na wtórnikach, może występować uzbrojenie podziemne nie zinwentaryzowane, nie wykazane w żadnych dostępnych dokumentach. Dodatkowo przy większości istniejącego uzbrojenia brak jest wysokościowych pomiarów geodezyjnych jego ułożenia. W projekcie w takim przypadku, przyjęto normowe głębokości ułożenia dla poszczególnych rodzajów uzbrojenia.

**i)Przygotowanie rur do układanie.**

Rury, kształtki, uszczelki i armatura wodociągów powinna być sprawdzona przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane. Przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z zanieczyszczeń oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie składowania i transportu z placu budowy na miejsce montażu.

**j)Opuszczanie rur do wykopu.**

Rury wykonane z PE do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin lub przy pomocy wielokrążków.
Rury DN600 z żeliwa sferoidalnego do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice można opuszczać ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin lub przy pomocy wielokrążków.
Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

**k)Układanie rur.**

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.
Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.
Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ obwodu, symetrycznie do jej osi.
Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.
Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.
Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu lub podporach rolkowych o regulowanej wysokości, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.
W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.
Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

*Rury polietylenowe - wymagania ogólne:*
-rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +20$^{o}$C
-połaczenia za pomocą złączek elektrooporowych i połączeń kołnierzowych

-połączenia kołnierzowe – kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym stalowym powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej; śruby oraz podkładki ze stali nierdzewnej kl. A-2/70, nakrętki ze stali nierdzewnej kl. A-4/80.

*Rurociągi z żeliwa sferoidalnego* należy układać zgodnie z zaleceniami producenta rur.
W celu zabezpieczenia statycznego projektowanych z żeliwa wodociągów magistralnych zaprojektowano:
-wykonanie wszystkich połączeń kielichowych **kształtek żeliwnych jako połączenia blokowane:**

-dla połączeń do DN200 włącznie - kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi powinny posiadać kielichy jednokomorowe przystosowane do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową elastomerową wyposażoną w elementy kotwiące z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 5° dla DN 00÷150 mm i 4° dla DN 200÷300 mm,

-dla połączeń DN600 - kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi powinny posiadać kielichy jednokomorowe przystosowane do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową elastomerową oraz systemem blokującym opartym na zatrzasku z zastosowaniem i 2°.
Uwaga!
Projektowane rury żeliwne o DN600 można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury.W średnicach tych do cięcia stosuje się rury kalibrowane.

-wykonanie betonowych bloków oporowych - przestrzeń pomiędzy ścianami bloków oporowych a gruntem rodzimym należy zasypać warstwami piaskiem zasypowym z zagęszczeniem; wymagany wskaźnik zagęszczenia **Is=1,0**. Zagęszczanie zasypki wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.
-styk rury żeliwnej i bloku zabezpieczyć matami z tworzywa sztucznego: gruba folia z PE, geowłóknina, geomembrana, itp.

*Studzienka odwodnieniowa.*
W najniższym punkcie magistrali DN600 należy wykonać studzienkę z węzłami odwodnieniowymi. Studzienkę odwodnieniową należy wykonać zgodnie z projektem kanalizacji.

*Armatura.*
Na wodociągach należy zamontować armaturę służącą do:
-regulacji i zamknięcia przepływu wody oraz odwodnienia:
-do średnic DN 100-200 – zasuwy kołnierzowe długie żeliwne
- do średnic DN 600– zasuwy kołnierzowe krótkie żeliwne

*Poboru wody na cele przeciwpożarowe* – hydranty przeciwpożarowe nadziemne dn80

### 5.5.Zasyp wykopu.

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.
**a)Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej**- 30 cm ponad wierzch rury.
Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zasypywanie należy wykonać

ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.
Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową, a dla rur z żeliwa sferoidalnego taśmę bez wkładki aluminiowej.

**b)Zasyp wodociągu do poziomu terenu.**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi lub piasku o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

**c)Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.**

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.
Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.
W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.
W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

**5.6.Podłączenie do istniejącej sieci.**

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

**5.7.Oznaczenie uzbrojenia sieci.**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych 50 mm i do nich przymocować tabliczki na wysokości około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: hydranty, zasuwy i zasuwy spustowe. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700 i w porozumieniu z ZWiK Szczecin.

**6.8.Demontaże oraz wypełnienia, uszczelnienia i oznaczenia rurociągów pozostawionych w ziemi.**

**a)Roboty demontażowe.**

Istniejące wodociągi, nie przewidziane do dalszego wykorzystania oraz będące w kolizji z projektowaną siecią należy rozebrać lub wyłączyć z eksploatacji poprzez zamulenie.
Wybór metody demontaż/wyłączenie z eksploatacji- do ustalenia ze ZWiK Szczecin.
Gruz budowlany z demontażu wywieźć na wysypisko śmieci.
Zdemontowane elementy, zasuwy, tabliczki znamionowe po oczyszczeniu przekazać dla ZWiK Szczecin.
Istniejącą sieć wod-kan przeznaczoną do likwidacji zaznaczono na mapie – patrz plan sytuacyjny.
Stary wodociąg który pozostaje w ziemi i nie jest przeznaczony do wykorzystania trwale zaślepić przy pomocy dedykowanych zaślepek, dostosowanych do średnicy i materiału wodociągu.

### 5.9. Wyłączenia dostaw wody, tymczasowe wodociągi, przełączenia wodociągów oraz koszty z tym związane.

Wymagana przez ZWiK Szczecin ciągłości dostaw wody do sytemu wodociągów miejskich w Szczecinie wymusza realizację przebudowy, szczególnie wodociągów magistralnych DN600 w sposób zapewniający zachowanie tego wymogu.
Przebudowę wodociągów należy realizować przy ścisłej współpracy ze ZWiK, uzgadniając ze ZWiK:
-etapowanie przebudowy oraz harmonogramy (terminy i czas) wyłączeń istniejących wodociągów,
-miejsca i sposób wykonania tymczasowych wodociągów (bypassy), łączników i armatury o średnicach do Dy90PE.
W celu realizacji przebudowy wodociągów z zachowaniem ciągłości dostawy wody należy w kosztach przebudowy uwzględnić koszt realizacji tymczasowych: wodociągów (bypassów), armatury (zasuw, przepustnic), łączników i kształtek.

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.
Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

### 6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową.

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:
-sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacją Projektowej,
-sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
-sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
-sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
-sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### 6.2. Badanie wykonania wykopów.

#### 6.2.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.
**6.2.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.
**6.2.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:
- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,

- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

**6.2.4. Badanie grubości warstwy gruntu** zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

**6.2.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

**6.3. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu.**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości hn między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu, co 50 m.

**6.4. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego.**

**6.4.1. Badanie podłoża wzmocnionego.**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie, co najmniej o 30 m.

**6.4.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie.**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

**6.4.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku.**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach, co najmniej 30 m.

**6.5. Badania w zakresie ułożenia przewodu.**

**6.5.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu.**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

**6.5.2. Badanie odchylenia osi przewodu.**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

**6.5.3. Badanie zmiany kierunków przewodu.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

**6.5.4. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się.**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

**6.5.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

**6.5.6. Badanie zasypki przewodu.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,

- zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

**6.6. Badania w zakresie szczelności przewodu.**

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

**Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody $V_w$ obliczony wg PN-81/B-10725 nie przekraczał 1000 $dm^3$ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.**

**6.6.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną** zgodnie z PN-81/B-10725.

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

**Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.**

**6.6.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu.**

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

**6.6.3. Opis badań.**

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez

30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

### 6.7. Próba szczelności przewodu.

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.
W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min.
Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

### 6.8. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.
W wypadku stwierdzenia, że woda po płukaniu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu.
Dezynfekcję przewodu przeprowadzić wodą chlorową powstała ze zmieszania gazowego chloru z wodą lub za pomocą roztworów wodnych podchlorynu wapnia względnie podchlorynu sodu przy zawartości 50 mg $Cl_2/dm^3$. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godz. Pozostałość wolnego chloru po tym okresie powinna wynosić 10mg $Cl_2/dm^3$. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie oraz wykonać analizy bakteriologiczne wody płynącej w przewodzie.

## 6. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru robót jest:
- 1 m kompletnego, wykonanego rurociągu, wraz z kształtkami
- 1 komplet elementu
- 1 m3 podłoża,
- 1 m próba szczelności,
- 1 m3,wykopu
- 1 mg, czas pracy pomp odwodnienia
- 1 m3 rozebranego obiektu, elementu
- 1m2 rozebranej nawierzchni
- 1 m3 rozebranej podbudowy
- 1 m rozebranego rurociągu

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m wodociągu każdej średnicy, liczony w osiach przewodu między węzłami.

## 7. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Odbiór techniczny częściowy.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.
Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
e) Dziennik Budowy.
f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

**8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.
Przedłożone dokumenty:

a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych ,
b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

**8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

**8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

**8.3.2. Ocena wyników badań.**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.
Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci wodociągowej rozdzielczej każdej średnicy i materiału rur.
Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur wodociągowych,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- płukanie i dezynfekcja,
- podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- skompletowanie dokumentacji odbioru technicznego końcowego.

## 9. PRZEPISY.

| | |
|---|---|
| Dz.U. 2009.124.1030 | Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych |
| Dz.U. 2003.120.1126 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia |
| Dz.U. 2003.47.401 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych |
| Dz.U. 1994.89.414 | Prawo budowlane z późniejszymi zmianami |
| Dz.U. 2004.92.881 | Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami |
| Dz.U.2002.241. 2077 | Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą. |
| PN-EN 545;2010 | Rury, kształtki, wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do budowy rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań. |
| PN-EN805:2002 Ap1:2006 | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe. |
| PN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| PN-B-10725:1997 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| PN-EN 12201-1:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 1. Wymagania ogólne. |
| PN-EN 12201 2:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 2. Rury |
| PN-EN 12201 3:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 3. Kształtki |
| PN-B-06050:1999/ Ap1:2012 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-B-01700:1999 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Wymagania i badania. |
| PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| PN-S-02205:1998 | Roboty ziemne. |
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - warunki techniczne wykonania |
| | Wytycznymi projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan. dla miasta Szczecina" opracowanymi przez ZWiK Szczecin |
| | Przepisy BHP |
| | Kodeks Pracy |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.03.07

# RENOWACJA KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ

# D – 01.03.07 RENOWACJA KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ CPV 45232410-9

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn. „*Przebudowa skrzyżowania ul.Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie*" -BRANŻA KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ- RENOWACJA RĘKAWEM PASOWANYM"

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres obejmuje roboty renowacyjne przy wykonywaniu:

- bezwykopowej renowacji kanalizacji dn600 przy pomocy technologii rękawa z włókniny poliestrowej utwardzanego termicznie.
- renowacji studni rewizyjnych na tym odcinku,

Prace powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy posiadające doświadczenie w renowacji bezwykopowej w technologii rękawa.

Uwaga: Jeśli w wyniku inspekcji (kamerowania) istniejącej kanalizacji, zostanie stwierdzona konieczność całkowitej wymiany (przebudowy) odcinka kanalizacji wraz z urządzeniami, Wykonawca opracuje i uzgodni na własny koszt oraz przedstawi do akceptacji Inżyniera i Zamawiającego niezbędne rysunki/projekty w ilości 3 egz, pozwalające na realizację danych robót.

Dopuszcza się również realizację uszczelnienia kanalizacji metodą równoważną. W takim przypadku Wykonawca uzgodni z Zamawiającym proponowaną technologię, opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu stosowne rysunki/projekty.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

**Pojęcia ogólne**

**Kanalizacja ściekowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych.

**Kanały**

Kanał ściekowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków sanitarnych.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacyjną.

**Urządzenia uzbrojenia sieci**

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Elementy studzienek**

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

a) materiałami nowymi i nieużywanymi,

b) spełniającymi przedstawione parametry techniczne,

c) wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.
Wszystkie materiały powinny odpowiadać aktualnym wymaganiom eksploatatorów sieci tj. ZWiK Szczecin.

2.2.1. Rękaw termoutwardzalny

Podstawowym elementem systemu z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną jest elastyczny rękaw, rura elastyczna, zawierająca nośnik, żywicę i membrany i /lub wzmocnienie, połączone przed wprowadzeniem do wkładanej rury, o grubości zapewniającej przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń.
Rodzaj żywicy- nienasycony poliester, ester winylu lub żywica epoksydowa.
Nośnik/wzmocnienie-włókna polimerowe : poliamid, poliakrylonitryl, politereftalan etylenu) lub polipropylen. Włóknina powinna być nasączona żywicami w warunkach fabrycznych z zaświadczeniem producenta o nasączeniu i pomiarem temperatury dostarczonego rękawa w czasie dostawy.
Żywica zastosowana do nasączenia rękawa powinna zawierać utwardzacz i napełniacze lub inne dodatki. Niedopuszczalna jest impregnacja rękawa na placu budowy.

## 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.
Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.
Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## 2.4. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.
Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

# 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót renowacyjnych należy użyć następującego sprzętu:

- kamera TV, kolor, z głowicą obrotową – 1 szt ,
- specjalistyczne urządzenie do montażu rękawa wzmacniającego umożliwiające instalację oraz utwardzenie rękawa Dn 600mm wyposażone w piec grzewczy o mocy 1,5 MW – 1 szt
- samochód ciśnieniowy dwufunkcyjny (ciśnieniowo-asenizacyjny z systemem odzysku wody -recyklingu wody) – 1 szt,
- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna
- żuraw samojezdny,
- palniki,
- piły do cięcia metalu.
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe ( służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie )
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Wykonawca powinien udokumentować w ofercie dysponowanie w/w sprzętem wraz z określeniem typu i parametrów sprzętu, którym dysponuje.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje “Kierownik Projektu”.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. PRACE WSTĘPNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z renowacją kanalizacji. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

## 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do renowacji kanał powinien być wyczyszczony przy pomocy urządzeń hydrodynamicznych sposobem dwufunkcyjnym z odzyskiem wody o wydajności ok. 330 l/min i ciśnieniu 200 bar. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić inspekcję własną kanału zdalnie sterowaną kamerą, która jest podstawą do sporządzenia szczegółowego raportu komputerowego o stanie technicznym rurociągu. W raporcie określa się wszystkie występujące w rurociągu zniszczenia i nieprawidłowości, a także określa się dokładne położenie połączeń i studni rewizyjnych.

## 5.3. ROBOTY RENOWACYJNE

W projekcie przewidziano wykonanie renowacji w/w kanału Dn0,60m, metodą bezwykopową za pomocą rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną łącznie z renowacją kinet studni.
Przed dokonaniem wprowadzenia rękawa do kanału, należy przeprowadzić prace naprawcze i montażowe polegające na :

-uzupełnieniu specjalną masą betonową ubytków w spocznikach i kinetach studni,

-uzupełnieniu betonem lub specjalną masą renowacyjną ubytków w ścianach bocznych studzienek,

-demontażu i ponownym wykonaniu kinet studni rewizyjnych,

-wymianie (uzupełnieniu) stopni złazowych,

-wymianie włazów kanalizacyjnych w istniejących studniach,

Renowacja kanału polega na utworzeniu na jego wewnętrznej powierzchni wykładziny z rękawa nasączonego żywicą, dopasowanego do kształtu remontowanego kanału.
Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału, pokrywa pęknięcia, uszczelnia kanał i zapobiega infiltracji wód oraz eksfiltracji ścieków.
Technologia z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną przeznaczona jest do renowacji kanałów o średnicach od 100mm do 1200mm. Grubość rękawa waha się od 3mm do 60mm i otrzymywana jest poprzez odpowiednie zwiększanie ilości warstw włókniny o strukturze filcowej. Ilość najczęściej stosowanych warstw wynosi od 1 do 6.
Rękaw po renowacji musi **jednocześnie** spełniać warunek dotyczący sztywności obwodowej oraz warunek minimalnej grubości ścianki.
Długość pojedynczego odcinka kanału poddawanego renowacji może dochodzić do 600m.
W trakcie prowadzonych prac niezbędne jest zajęcie terenu około 100m2 (3m na 30m) w obrębie studni, z której wprowadzany jest rękaw.
Renowację wykonać pomiędzy istniejącymi studzienkami.
**UWAGA:** W tym czasie zapewnić ciągłość odbioru ścieków.

**Grubości rękawa.**
Na podstawie przeprowadzonej wizji kamerą TV można określić grubości minimalne, które należy przyjąć do renowacji jednak grubość wykładziny rurowej jest zależna od rodzaju zastosowanego nośnika oraz rodzaju zastosowanej żywicy.
Ze względu na różnorodność wykładzin rurowych w technologii renowacji rurociągów metodą rękawa, projektant, zobowiązuje Wykonawcę do doboru grubości kompozytu w zależności od zastosowanego materiału.

Do wykonania rękawa, może być dopuszczony tylko ten materiał, który spełnia warunki normy obowiązującej PN-EN 13566-1 oraz PN-EN 13566-4 z 2004 roku ( tabela 5) pod względem własności mechanicznych oraz posiada aktualne certyfikaty.
**W związku z powyższym, na etapie sporządzania specyfikacji przetargowej, konieczne jest stawianie potencjalnemu Wykonawcy w/w zlecenia renowacji, wymogu przedstawienia obliczeń wytrzymałościowych ( zgodnie z metodyką badań ujętych w normie PN-EN 13566-4 z 2004 r) i doboru grubości wykładziny rurowej przy zachowaniu zadeklarowanych właściwości , które musza spełniać :**
**- sztywność obwodowa So- minimalna wartość 1 kN/m2 , określana zgodnie z PN-EN 13566-1**
**- krótkookresowy moduł zginający Eo- min. 1500 MPa,**
**- wodoszczelność**
**- naprężenie zginające przy pierwszym pęknięciu- wartość nie mniejsza niŜ 25 MPa**
UWAGA:
Przed przystąpieniem do renowacji należy jeszcze raz po dokładnym oczyszczeniu rurociągów przeprowadzić wizję kamerą TV w celu dokładniejszego określenia stanu rurociągów i ponownego ewentualnego zweryfikowania przyjętych grubości rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną.
**Opis sposobu wykonania renowacji kanału**
Odcinek przeznaczony do renowacji musi być dokładnie wyczyszczony mechanicznie, hydrodynamicznie lub chemicznie. Następnie przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału wykonuje się inspekcję pozwalającą na ocenę stanu kanału (dokładniejszą), przy jednoczesnym dokonaniu precyzyjnych pomiarów określających położenie doprowadzonych do niego przykanalików

W przypadku wystąpienia zwierciadła wód gruntowych nad kanałem poddawanym renowacji, proces z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną rozpoczyna się od wprowadzenia, przy pomocy sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem, do oczyszczonego kanału cienkiej folii wykonanej z polietylenu, nylonu lub poliestru. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do remontowanego kanału właściwego, nasączonego żywicą rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną. Rękaw montowany jest wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejący właz lub tymczasowo instalowany odcinek pionowy, w którym zamontowano pierścień pozwalający na odwrócenie rękawa.

Przymocowany do urządzenia inwersyjnego rękaw, pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego słupa wody, podlega odwróceniu dotykając stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału.
Po przeprowadzeniu pełnej inwersji rękawa, woda wymuszająca ten proces zostaje podgrzana do temperatury około 80°C w celu wywołania termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw.

Po przeprowadzeniu procesu utwardzania i schłodzeniu wody, obniża się ciśnienie hydrostatyczne we wnętrzu rękawa oraz odcina końcówki. W miejscach, w których uprzednio zinwentaryzowano podłączenia przykanalików wycina się w utwardzonym rękawie odpowiednie otwory, wykorzystując do tego celu samojezdne roboty pracujące pod nadzorem kamery TV. Po wykonaniu badań kontrolnych poprzez ocenę stanu powierzchni wewnętrznej przewodu przy użyciu kamery, kanał oddawany jest do eksploatacji.
Cały proces renowacji zgodny jest z polską norma PN-EN 13566 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezcisnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej).

**Opis sposobu renowacji studzienek rewizyjnych i połączeniowych**
Renowacja w/w studzienek powinna obejmować:
1. Przed renowacją studzienek wszystkie elementy wchodzące w jej skład: spoczniki i kinety należy wyczyścić metodą hydrodynamiczną pod wysokim ciśnieniem.

2. Kanał powinien być korkowany powyżej naprawianej studzienki. W przypadku dużych napływów ścieków przed korkiem powinna być wstawiana pompa lub zespół pomp do przerzutu ścieków poza naprawiany odcinek.
3. Skucie zawyżonych kinet i ponowne czyszczenie hydrodynamiczne i wykonanie nowych z użyciem specjalnych zapraw odpornych na wilgoć i związki agresywne zawarte w ściekach
4. Uzupełnienie ubytków w ścianach studzienek, spocznikach i kinetach specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do napraw w trudnych warunkach takich jak duża wilgotność, związki agresywne i gazy wydzielane z ścieków, takie jak np. siarkowodór.
5. Zabezpieczyć specjalnymi zaprawami i preparatami wewnętrzne ściany betonowe studzienek przed negatywnym oddziaływaniem wilgoci i agresywnych gazów.
6. W studzienkach zdemontować i wykonać nowe włazy typu ciężkiego DN 600 kl.,D400.

**Zapewnienie ciągłości odbioru ścieków .**
Na wykonywanym odcinku kanału sanitarnego należy odciąć dopływ ścieków.
Należy wówczas przepompowywać ścieki do sąsiedniej studni, z której możliwy jest odpływ grawitacyjny ścieków. Przepompowywanie należy wykonywać pompą zatapialną z koszem , stawianą przy pomocy łańcucha na nóżkach, na dnie studni .
Odpływ ścieków w studni, w której zlokalizowana będzie pompa musi być zamknięty. Odpompowywanie ścieków regulowane będzie automatycznym wyłącznikiem pływakowym. Pompa zasilana będzie agregatem prądotwórczym . Przepompowywanie ścieków do następnych studni odbywać się będzie rurociągiem PE prowadzonym po powierzchni terenu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. BADANIE MATERIAŁÓW

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.2. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.

b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.

d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.

e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

### 6.3. BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłebiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

## 6.4. BADANIE W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego, z tłucznia, przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

## 6.5. BADANIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU I WIELKOŚCI PRZYKRYCIA

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,

-obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

## 6.6. BADANIE W ZAKRESIE BUDOWY PRZEWODU I STUDZIENEK

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.
Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,

- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

## 6.7. BADANIA ZABEZPIECZENIA PRZEWODU I STUDZIENEK PRZED KOROZJĄ

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

## 6.8. BADANIE SZCZELNOŚCI ODCINKA PRZEWODU

### 6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek $F_s$ w $m^2$. Przewód o długości $L_s$ i średnicy wew. $d_z$.

Dla wyżej wymienionych danych wylicza się $V_w$ w $m^3$.

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.
Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.
W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1 $V_W$ - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t, należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.
Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody $V_W$.

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków $V_{w1}$ w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

t = 30 min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

t = 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków $V_W$ dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0{,}04\ F_r + 0{,}3\ F_s) \times t \qquad w\ dm^3$$

gdzie:

$F_s$ - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w $m^2$,

$F_r$ - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby t = 8 h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości $L_p$ i średnicy $d_z$ pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni $F_s$.

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je $H_s$ i $H_z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć $V_w$.

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu $H_z$ i w kinecie studzienek $h_s$ na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów $H_z$ do 1 cm i $h_s$ do 5 mm.

Odczyt średni $H_z$ stanowi składnik $F_s$ do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu $V_w$.

Infiltracja wód gruntowych $V_p$ do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu $h_s$ w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \ (m^3)$$

z dokładnością do 0,0001 $m^3$.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku $V_p/V_w$.

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości $V_w$ $dm^3$ przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów $V_w = (0{,}04F_r + 0{,}3\ F_s) \times t$ w $dm^3$

Czas trwania próby t = 8 h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla renowacji kanalizacji jest 1 m rury każdego typu i średnicy, mierzony w osiach studzienek.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
e) Dziennik Budowy.

f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

## 8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.2.)
b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

## 8.3. ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- □ prace pomiarowe i pomocnicze,
- □ inspekcję telewizyjną przedwykonawczą,
- □ opracowanie ewentualnej dokumentacji projektowej, projektu technologicznego, rysunków zamiennych
- □ czyszczenie kanału,
- □ instalację rękawa,
- □ utwardzenie rękawa,
- □ przepompowanie ścieków,

- □ inspekcję telewizyjną powykonawczą,
- □ transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- □ utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji,
- □ przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- □ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- □ renowacja studni.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 1228 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej

PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas zginania.

PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN ISO 11296-1 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 1: Postanowienia ogólne"

PN-EN ISO 11296-4: "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu".

Uwaga: *Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-01.03.08

# REGULACJA PIONOWA WŁAZÓW, STUDNI KANALIZACYJNYCH, TELETECHNICZNYCH, WPUSTÓW DESZCZOWYCH, SKRZYNEK ZASUW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

# D – 01.03.08 REGULACJA PIONOWA WŁAZÓW, STUDNI KANALIZACYJNYCH, TELETECHNICZNYCH, WPUSTÓW DESZCZOWYCH, SKRZYNEK ZASUW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

## CPV 45231300-8

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji wysokościowej armatury uzbrojenia podziemnego w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”.

### 1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej włazów, studni kanalizacyjnych, teletechnicznych, wpustów deszczowych, skrzynek zasuw wodociągowych i gazowych, wraz z ewentualną wymianą uszkodzonych elementów dla infrstruktury technicznej nie projektowanej do przebudowy a znajdującej się w obszarze opracowania.

### 1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.
1.4.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) - urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
1.4.4. Właz studzienki - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
1.4.5. Kratka ściekowa - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.
1.4.6. Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku) - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają
się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.
1.4.7. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej
Do regulacji wysokościowej należy użyć nieuszkodzone elementy armatury otrzymane z rozbiórki, a w przypadku uszkodzonych elementów materiały nowe, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom odpowiednich Polskich Norm lub aprobat technicznych po zatwierdzeniu przez Inżyniera w konsultacji z gestorem uzbrojenia. Wszystkie pokrywy nowej armatury winny posiadać zabezpieczenia przeciw kradzieżowe.
Materiały nawierzchni drogowej do regulacji wysokościowej winny spełniać wymagania odpowiednich ST.

2.2.1. Skrzynki uliczne
Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych winny odpowiadać wymaganiom PN-85/M-74081

2.2.2. Materiały do regulacji studni kanalizacyjnych
- włazy kanałowe typu ciężkiego winny odpowiadać wymaganiom PN-H-74051-00 i PN-H-74051-02.
- pierścienie dystansowe do regulacji wysokościowej włazów studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, z betonu klasy min. C35/45 , moduły 50,100,150mm
- kręgi żelbetowe K-120/30,120/50 z betonu klasy C45/55 łączone na uszczelki gumowe,
- włazy żeliwne typu ciężkiego śr.600mm klasy D400, wentylowane, zatrzaskowe, z wypełnieniem betonowym,
- płyty żelbetowe nadstudzienne 204/60/20cm z otworem, z betonu klasy C45/55
- pierścienie odciążające 204/150/20cm (dla studni 1200mm) , z betonu klasy min. C35/45
- stopnie złazowe, żeliwne,
- pierścienie odciążające 100/70/14cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- płyty nadstudzienne 100/50/12cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- wpusty kołnierzowe kl. D 400, zatrzaskowe,
- materiały do izolacji przeciwwilgociowej,

2.2.3. Studnie kablowe
Elementy studni kablowych winny odpowiadać wymaganiom BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary a także ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

2.2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1. Dopuszcza się użycie gotowych zapraw konfekcjonowanych dedykowanych do podmurówek, wykonywania łączeń, napraw ubytków itp. które należy stosować zgodnie z kartą techniczną wyrobu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej** uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Koordynacja robót
Regulacja pionowa armatury winna być wykonywana w koordynacji z robotami nawierzchniowymi.
Regulacja armatury w obszarze jezdni, chodników, trawników i innych powierzchni podlegających przekształceniom, winna być wykonywana z wyprzedzeniem wynikającym z osiągnięcia odpowiedniej wytrzymałości użytego betonu lub zaprawy.
Regulacja armatury na wjazdach i w chodnikach winna być wykonywana bezpośrednio przed wykonywaniem nawierzchni.

### 5.3. Zasady wykonania naprawy

Istniejące studzienki urządzeń podziemnych i zawory należy wyregulować wysokościowo tak, aby ich rzędne były równe z rzędną nowo wbudowywanej warstwy ścieralnej lub nawierzchni chodników. Roboty te należy wykonywać pod nadzorem właścicieli tych urządzeń podziemnych.

Wykonanie regulacji pionowej armatury obejmuje:
- roboty przygotowawcze
- rozpoznanie stanu technicznego armatury,
- wyznaczenie armatury do regulacji wysokościowej,
- wyznaczenie armatury do wymiany w przypadku złego stanu lub uszkodzenia w trakcie robót,
- wykonanie regulacji z wbudowaniem istniejącej lub nowej armatury.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
|---|---|---|---|
| 1 | Roboty rozbiórkowe | 1 raz | Akceptacja nieuszkodzonych materiałów |
| 2 | Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy | 1 raz | Akceptacja Inżyniera |
| 3 | Położenie studzienki/włazu w stosunku do otaczającej powierzchni | 1 raz | Kratka ściekowa ok. 0,5-1,0 cm poniżej<br>Właz studzienki, skrzynki – w poziomie nawierzchni |

### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:
- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni;

- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

-1 sztuka regulacji/wymiany armatury danego typu ,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 sztuki regulacji/wymiany armatury istniejącej (nie objętej projektem przebudowy) obejmuje :

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca prowadzonych robót;
- wyznaczenie i określenie zakresu elementów zag. pasa drogowego wymagających regulacji wysokościowej w stosunku do rzędnych projektowanych lub wymagających wymiany z uwagi na zły stan techniczny;
- demontaż istn. pokrywy studni lub zaworu,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- wywóz i utylizację materiałów nie przewidzianych do ponownego wbydowania,
- regulacja pokrywy włazu, zaworu do poziomu proj. nawierzchni lub terenu z wymianą elementu na nowy w razie potrzeby,
- wymiana elementów dystansowych lub/i odciążających; w razie potrzeby wymiana pokrywy nastudziennej (dot. studni kanalizacji deszczowej lub sanitranej) w przypadku złego stanu technicznego,
- wykonanie izolacji przeciwiwodnych i przeciwilgociowych elementów betonowych,

- oczyszczenie miejsca robót .

.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
3. ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-02.00.00

# ROBOTY ZIEMNE

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-02.01.01/D.02.03.01

# ROBOTY ZIEMNE. WYKOPY I NASYPY

# D.02.01.01/D.02.03.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH. WYKONANIE NASYPÓW

## CPV 45111200-0

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania wykopów i nasypów w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla robót ziemnych przewidzianych do wykonania wg lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową:

a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
b) budowę nasypów,
c) pozyskiwanie gruntu z dokopu lub z ukopu

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie $R_c$ ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.15.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**1.4.16.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m$^3$),

$\rho_{ds}$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m$^3$).

**1.4.17.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.18.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19**. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

**1.4.20.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne"pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. „wymagania ogólne" pkt. 2.

### 2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy elementów nasypów lub zasypek wykopów.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów i zasypek powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Dopuszcza się wykorzystanie gruntów o ograniczonej przydatności (np. zanieczyszczonych humusem) do zagospodarowania stref przypowierzchniowych terenów zielonych tj. obszarów przewidzianych pod wykonanie nasadzeń lub trawników o ile grunty te daja się zagęścić.

Wskaźnik różnoziarnistości „U" gruntów użytych do budowy nasypów powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można zastosować warunkowo , jeżeli wstępne próby na odcinku próbnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

### 2.3. Grunty na trasie robót

Szczegółowa ocena warunków geologicznych i i przydatności gruntów na cele drogowe została zawarta w Dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia. Nie wyklucza się mijescowych odstepst od warunków określonych dkumntacją geotechniczną.

(Pod konstrukcje jezdni przewidziano ulepszenie podłoża gruntowego poprzez wprowadzenie warstwy z mieszanki cementowo - piaskowej).

### 2.4. Ocena warunków gruntowych w trakcie robót

Niezależnie od przedstawionej przydatności gruntów do budowy nasypów w pkt 2.3, Wykonawca ma obowiązek zapewnienia bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów przez doświadczonego geotechnika, celem potwierdzenia przydatności wydobywanych gruntów do budowy nasypów i zastosowania jako materiał na

warstwy stabilizacji cementem, zgodnie z PN-S-02205, bądź też usunięcia tego gruntu z podłoża i przewiezienia na odkład. Powyższe ustalenia dotyczące kontroli i oceny warunków gruntowych dotyczą również odcinków z przewidzianą wymianą podłoża nienośnego.

### 2.5.Wymagania odnośnie stosowanych gruntów na warstwy nasypów

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca musi zapewnić, iż zastosowany przez niego materiał nasypowy spełnia następujący warunek : maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego w aparacie Proctora ( norma PN-S-02205) > 1,6 g/cm$^3$.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko – spycharki,
- koparko – ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów należy używać :
– walce ogumione,
– walce i płyty wibracyjne,
– ubijaki mechaniczne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy oraz od warunków wodnych i wilgotności zagęszczanej warstwy.

Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00.„Wymagania ogólne”pkt. 4.

### 4.2. Transport gruntu

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu.
Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.
Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.
Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

### 5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze – wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi D.01.01.01., 01.02.01., 01.02.02, 01.02.04. oraz z poleceniami Inżyniera.
Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

#### 5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy stałych systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem
Będzie to szczególnie istotne w przypadku gruntów spoistych, gdzie zaniedbanie tego wymagania może skutkować kosztownymi i czasochłonnymi zabiegami uzdatniającymi.

### 5.2.3. Wymiana gruntów nienośnych

Wymianę gruntów nienośnych – głównie nasypów niekontrolowanych należy przeprowadzać zgodnie z zasadami wykonywania wykopów (w trakcie ich wybierania) oraz wykonywania nasypów (w trakcie wypełniania wybranych przestrzeni). Wskaźniki i tolerancje robót zgodne odpowiednio z wymaganiami dla wykopów i nasypów.

### 5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości i wskaźnika zagęszczenia ($I_s$), podanego w tabl. 1.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

| Strefa korpusu | Minimalna wartość $I_s$ dla: |
|---|---|
| | |
| | kategoria ruchu KR3-KR5 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm ( warstwa ulepszonego podłoża) | 1,03 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 |

Uwaga: wskaźnik zagęszczenia 1,03 winien być osiągnięty w warstwie gruntu stabilizowanego cementem.

### 5.2.5. Dokładność wykonywania wykopów

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m.
Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 i – 3 cm.

### 5.2.6. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.
Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.
Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 5.3. Wykonanie nasypów

### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D.01.01.01., D.01.02.01., D.01.02.02., D.01.02.04.

### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni koryta. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.
Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

**Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

| Nasypy o wysokości, m | Minimalna wartość $I_s$ dla: |
|---|---|
| | |
| | kategoria ruchu KR3-KR5 |
| do 2 | 0,97 |
| ponad 2 | 0,95 |

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia $E_2$ zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.

### 5.3.3. Zasady wykonania

Nasypy powinny być budowane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

#### 5.3.3.1. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości.
Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.
W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.
W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.
Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt 5.3.4.5.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

a) w gruntach niespoistych ± 2 %
b) w gruntach mało i średnio spoistych + 0 %, - 2 %

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia $I_2$, według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

| Strefa korpusu | Minimalna wartość $I_s$ dla: |
|---|---|
| | kategoria ruchu KR3-KR5 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 |
| Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:<br>– 0,2 do 1,2 m | -<br>1,00 |
| Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:<br>– 1,2 m | -<br>0,97 |

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia $I_0$ określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków
   - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
   - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,
c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.
Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji pkt.5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.
W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :
a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
b) zapewnienie stateczności skarp,
c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.3.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:
a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
c) badania zagęszczenia nasypu,

### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 $m^3$. W każdym badania należy określić następujące właściwości:
- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,

- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg PN-EN 933-8.

### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s$ lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia $I_s$ powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.
Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:
- jeden raz w trzech punktach na 1000 $m^2$ warstwy, w przypadku określenia wartości $I_s$,
- jeden raz w trzech punktach na 200 $m^2$ warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową jest:
a) 1 $m^3$ (metr sześcienny) wykonania robót w wykopach,
b) 1 $m^3$ (metr sześcienny) wykonania robót w nasypach.
c) 1 $m^3$ (metr sześcienny) wykonania wymiany gruntów nienośnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena 1 $m^3$ wykonania robót ziemnych w wykopach obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, w tym obmiar terenu po zdjęciu warstwy humusu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek oraz rozplatnowanie urobku na odkładzie, a także ew. opłaty za składowanie gruntu poza granicami pasa drogowego,
- organizacja i utrzymanie miejsc przeznaczonych na odkłady,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania, w tym również za pomocą igłofiltrów,
- profilowanie dna wykopu i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- wykonanie, a następne rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

b) Cena 1 $m^3$ wykonania robót ziemnych w nasypach obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z wykopu na trasie, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- wbudowanie gruntu przywiezionego warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST
- profilowanie powierzchni nasypu rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- koszty pozyskania gruntu z dokopów,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu w dokopie,
- transport gruntu z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- dowóz wody,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z dokopu, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

| | |
|---|---|
| 3. PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej. |
| 4. PN-EN 933-8 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. |
| 5. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 6. BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych. |
| 7. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 8. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
2. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM 1997.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-02.03.01

# WZMOCNIENIE PODŁOŻA

# D – 02.02.01 WZMOCNIENIE PODŁOŻA

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową konstrukcji wzmacniających podłoże .

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej (ST)

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, zgodnie z ST DM. 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Dokumentacją techniczną i obejmują:

- ułożenie geowłókniny separacyjno-filtracyjnej na uprzednio wyrównanym podłożu,
- ułożenie geokraty o wys. 5 cm wypełnionej mieszanką mienralną :
  - dolna warstw kliniec #20-31,5
  - górna warstwa tłuczeń #31,5-63

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM. 00.00.00.- „Wymagania Ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją techniczną, Specyfikacją, poleceniami Inżyniera i nadzoru technicznego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte do wykonania Robót materiały powinny być zgodne z Dokumentacją techniczną, wymaganiami określonymi w ST i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości [PZJ] zaakceptowanym przez Inżyniera.
Materiały geosyntetyczne powinny być wyprodukowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002), powinny posiadać ważną deklarację własności użytkowych i znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo – badawczego.

### 2.1. Wymagania szczegółowe dla geosyntetyków przewidzianych do budowy konstrukcji wzmacniających podłoża pod konstrukcję nawierzchni podlegających wpływom deformacji nieciągłych.

2.1.1. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna
Wymagania dla geowłókniny separacyjnej
**Parametry techniczne :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Klasa wg międzynarodowej klasyfikacji CBR | | min. | 4 | |
| Siła przy przebiciu (metoda CBR) | kN | min. | 3,0 (-0,5) | EN ISO 12236 |
| Wytrzymałość na rozciąganie :<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu | kN/m | min. | 18,0 (-4,0)<br>18,0 (-4,0) | EN ISO 10319 |
| Wydłużenie względne :<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu | % | max. | 50 (±15)<br>60 (±15) | EN ISO 10319 |

**Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami :**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wskaźnik prędkości przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy ΔH wody =50mm | m/s | ≥ 0,025 | EN ISO 11058 |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym i=1,0 i nacisku 20 kPa | $m^2/s*10^{-7}$ | ≥ 7 | EN ISO 12958 |
| Charakterystyczna wielkość porów O 90 | µm | 80 (±25) | EN ISO 12956 |

**Pozostałe parametry :**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Masa powierzchniowa | $g/m^2$ | ok. | 250 |
| Szerokość rulonu | m | ok. | 5 |
| Długość zwoju w rulonie | m | ok. | 100 |

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewnić żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.
Materiał nie może mieć dziur, przecięć itp. uszkodzeń mechanicznych oraz fałd i wybrzuszeń.
Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane :

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

2.1.2. Geokrata komórkowa
Parametry techniczne:

| | | |
|---|---|---|
| Wysokość komórek | cm | 5 |
| Wielkość komórek | - | DUŻE |
| Komórki perforowane | - | TAK |
| Polimer | HDPE/PE/PP | |

Geokrata komórkowa powinna być wyprodukowana z materiału wysokiej gęstości, nieulegającego biodegradacji i odpornego na działanie promirni UV, z taśmy o grub. 1,4-2,0 mm, obustronnie teksturowanej, zgrzewanej punktowo ultradźwiękami.
W celu mocowania geokraty do podłoża należy stosować szpilki w kształcie litery J z prętów o średnicy Ø 8-10 mm i długości min. 600 mm.

## 2.1. Wymagania szczegółowe dla kruszywa

Uziarnienie:

- ziarna pozostające na sicie 63mm – nie więcej niż 20%,
- ziarna przechodzące przez sito 0,075mm – nie więcej niż 5%,

Pozostałe parametry:

- wskaźnik wodoprzepuszczalności przy zagęszczeniu I s ≥ 0,97; K≥ 8,0 m/dobę, badanie wg PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- wskaźnik piaskowy Wp ≥ 35. Badanie wg. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- Wskaźnik różnoziarnistości U ≥ 3.
- Zawartość zanieczyszczeń obcych 0.3%. Badanie wg. PN-78/B-6714/12.

- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa cieczy kontrolnej nie ciemniejsza od barwy wzorcowej. Badanie wg. PN-78/B-6714/26.

## 2.3. Odbiór materiałów na budowie

Geosyntetyki należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości wystawionymi przez producenta dla każdego gatunku i każdej partii dostawy, oraz kartami gwarancyjnymi.
Dostarczone materiały należy sprawdzić na budowie pod względem zgodności z wymaganiami wg p. 2.1 i 2.2 oraz atestami wytwórcy i przeprowadzić oględziny stanu materiałów.
W przypadku stwierdzenia wad , uszkodzeń, lub niezgodności z wymaganiami, które mogą mieć wpływ na jakość robot, materiały przed wbudowaniem należy poddać szczegółowym badaniom określonym przez Wykonawcę robót w porozumieniu z Inżynierem .

## 2.4. Składowanie geosyntetyków na budowie

Geosyntetyki mogą być składowane na budowie. Przechowuje się je w pomieszczeniach suchych i zaciemnionych z dala od nieosłoniętych źródeł ciepła w opakowaniach fabrycznych.
Zabrania się dłuższego składowania geosyntetyków bez okrycia na wolnym powietrzu i poddawaniu oddziaływaniu promieni słonecznych.

## 3. SPRZĘT

Roboty związane z układaniem mat i materaców geotekstylnych w zasadzie wykonuje się ręcznie przy użyciu układarek o prostej konstrukcji. Do przemieszczania beli można używać ładowarek, ze specjalnym osprzętem chwytakowym. Wykonawca musi zwracać uwagę, aby użyty sprzęt nie spowodował rozdarć, przecięć itp. uszkodzeń materiału. Należy także zainicjować naciąg geosiatki np. dostarczanymi specjalistycznymi belkami do naciągu, umożliwiającymi podczas instalacji w sposób kontrolowany dokonać naciągu geosiatki siłą 3 kN/m (±0,2kN/m).
Do wypełniania geokraty kruszywem należy stosować następujący sprzęt:

- lekkie koparki lub ładowarki do zasypywania geokraty kruszywem,
- lekkie spycharki do rozgarniania kruszywa,
- równiarki do profilowania warstwy,
- lekkie walce wibracyjne i zagęszczarki płytowe,
- walce ogumione i średnie walcw wibracyjne (ewentualnie na górnej warstwie kruszywa),
- mieszarkę do wytwarzania mieszanki kruszyw – w przypadku braku kruszywa o właściwościach określonych w pkt. 2.2.

## 4. TRANSPORT

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do obowiązków Wykonawcy robót.
Geosyntetyki dostarcza się na budowę konwencjonalnymi środkami transportu o skrzyniach ładunkowych dostosowanych do gabarytów przewożonych beli /zwojów/.
Operacje związane z czynnościami za i wyładunkowymi organizuje Wykonawca robót z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz program zabezpieczenia jakości, w których będą uwzględnione wszystkie warunki wykonania warstw wzmocnienia podłoża.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Górną warstwę podłoża (koryta) po wykonaniu wykopów do wymaganej głębokości należy wyrównać i zagęścić do Is=0,97 – w strefie obliczeniowej głębokości przemarzania.

Konstrukcja wzmocnienia przewiduje w pierwszej kolejności ułożenie warstwy geowłókniny separująco-filtracyjnej o 4 klasie CBR (stosować wielkość zakładów 0,3m).

Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komorkom geokraty nominalnych wymiarow. Skrajne komorki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8-10 mm, w kształcie litery „J” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 300 mm. Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z ustaleniami instrukcji producenta kraty lub Inspektora nadzoru. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komorek.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komorki klińcem #20/31,5mm oraz t łuczniem #31,5/63 z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania, wypełnienie geokraty kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa w warstwie powinien odpowiadać poziomowi wskaźnika nośności warstwy podbudowy wg ST D-04.04.00÷04.04.03.

Szerokość warstwy może rożnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm.

Nierowności podłużne i poprzeczne, pod łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm.

Zewnętrzne odcinki geowłókniny powinny po ułożeniu geokraty i jej wypełneniu kruszywem zostać wywinięte na jej górną powierzchnię na szer. min. 2,0m i zakotwione .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robot należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST DM.00.00.00. -"Wymagania ogólne".

W przypadku geosyntetycznych warstw wzmacniających konstrukcje nasypów budowanych na słabych gruntach podłoża oraz wzmacniania słabego podłoża pod konstrukcją nawierzchni polega ona na :

- sprawdzeniu wymaganych dokumentów dopuszczających wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywania robót z Dokumentacją i ST,

- kontroli stopnia konsolidacji gruntu podłoża i jej zgodności z podanymi wymaganiami,
- kontroli stopnia konsolidacji poszczególnych warstw kruszyw łamanych stanowiących element konstrukcji wzmocnienia podłoża.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m 2 (metr kwadratowy) wykonanej konstrukcji wzmocnienia podłoża.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM. 00.00.00 – „Wymagania ogólne”.
Podczas odbioru robót szczególną uwagę należy zwrócić na:

- stan powierzchni rozłożonej warstwy,
- wielkość zakładów podłużnych i poprzecznych,
- skuteczność wykonanego naciągu geokraty.

Wykonane materace podlegają odbiorowi wg zasad obowiązujących dla robót zakrywanych.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy [m2] ułożonego wzmocnienia na podstawie obmiaru i odbioru.
Cena wykonania obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- trasowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie geosyntetyku, z jego późniejszym wywinięciem i zakotwieniem na powierzchni geokraty,
- rozłożenie geokraty komórkowej i jej łączenie i kotwienie,
- zasypanie geokraty kruszywem i jego zagęszczenie,
- wymagane zakłady geowłókniny,
- kontrola jakości robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowali”
2. PN-55/B-04492 „Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności”.
3. PN-68/B-06050 „Roboty ziemne, budowlane wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
4. PN-81/B-04452 „Grunty budowlane. Badania polowe”
5. PN-S-02205/98 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-S-06102/97 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
7. BN-77/8931-12 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu”.
8. BN-68/8933-08 „Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem”
9. BN-64/8931-01 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.”
10. EN ISO 10319/1996-06 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Recommendations for Design and Analysis of Earth Structures using Geosynthetic Reinforcements – EBGEO, Ernst&Sohn GmbH & Co. KG, 2010r.

2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP Warszawa 1997.
3. Kossakowski M. „Projektowanie nasypów drogowych na torfach Probl. Projekt. Dróg i Most. Nr 4/1971, Warszawa 1971.
4. Ruegger R. Amman J.Jaeckin F. „Das Geotextilhanbuch" SVG ST. Gallen, Auflage 1988.
5. Wiłun Z. „Zarys geotechniki W.K.Ł. Warszawa 1987.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-03.00.00

# ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-03.02.01

# KANALIZACJA DESZCZOWA

# D-03.02.01 -PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

KOD CPV 45232400-6

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn. „*Przebudowa skrzyżowania ul.Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie*" -BRANŻA KANALIZACJI DESZCZOWEJ"

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- budowa studni,
- budowa kanałów z przykanalikami
- budowa separatorów i osadników,
- budowa wylotu deszczowego,
- odwodnienie wykopów,
- kontrola jakości, próby i badania.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy:

**Kanalizacji deszczowej** z rur kanalizacyjnych:

| | |
|---|---|
| DN0,20m | PVC-S (przykanalik do wpustu drogowego) |
| DN0,30m | betonowych |
| DN0,80m | betonowych |

o złączach kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową

**Studzienek kanalizacyjnych** z kręgów betonowych**:**

- Dn 1,50 m- studnia rewizyjna na istniejącym kanale Dn 0,80m (węzeł Kd8)
- Dn 1,20 m- studnie rewizyjne na projektowanych kanałach Dn 0.30-0,80m,
- Dn 425m m- studnie rewizyjne na kanałach Dn 0.20m (węzeł Kd6.2),
- Dn 0,45m- studnie wpustowe uliczne z osadnikiem piasku h=0,5m

**Urządzeń podczyszczających ścieki** – separatorów i osadników piasku wraz z zagospodarowaniem terenu

W zakres inwestycji wchodzi budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami do wpustów deszczowych, obejmującą teren całego przedsięwzięcia a w szczególności:

- budowa kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami do wpustów ulicznych,
- przebudowę istniejącego wylotu deszczowego do cieku Chojnówka na nowy o większej średnicy,
- budowę zestawu urządzeń podczyszczających ścieki deszczowe (separator+osadnik),
- demontaż istniejącego kanału deszczowego dn 0.80-0.40-0.30 (fragmentów)
- demontaż istniejącego wylotu deszczowego dn0.40m do cieku Chojnówka,

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

**Pojęcia ogólne**

**Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Kanały**

Kanał deszczowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.

**Urządzenia uzbrojenia sieci**

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka ściekowa - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**Elementy studzienek**

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.
Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

a) materiałami nowymi i nieużywanymi,
b) spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
c) wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.
Wszystkie materiały powinny odpowiadać aktualnym wymaganiom eksploatatorów sieci tj. ZWiK Szczecin.

#### 2.2.1. Beton

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom
PN-EN 206-1:2003 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

#### 2.2.2. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002 „Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”.
PN-B-19707:2003 „Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

#### 2.2.3. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny.

Lepik asfaltowy.

Papa izolacyjna.

Wełna mineralna.

2.2.4. Materiał na podsypkę i zasypkę wstępną przewodów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST jest:

– grunt z dokopu (piasek i pospółka wg PN-91/B-06716).

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

2.2.5 Kręgi żelbetowe

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [1].

2.2.6. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

2.2.7. Przejście kanału przez ścianę studzienki

Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, a w przypadku rur z PVC należy stosować typowe przejścia szczelne oferowane wraz z systemem przez producenta rur.

## 2.3. RURY KANALIZACYJNE.

### *Rury kanalizacyjne z PVC.*

Rury z PVC (wg PN EN 1401-1), klasy S o złączach kielichowych z uszczelką gumową, o powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki i sztywności obwodowej nominalnej min. 8kN/m2.
System kształtek do średnicy DN200 włącznie stosować o sztywności 4 kN/m2. Powyżej tej średnicy o sztywności obwodowej 8 kN/m2.
System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami systemów z kamionki i betonu.
Stosowane średnice nominalne rur: DN0,20m,

### *Rury kanalizacyjne z betonu, żelbetu.*

Rury z betonu, żelbetu – bez stopki i kształtki o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM montowaną fabrycznie, o wytrzymałości mechanicznej na zgniatanie min. 75 kN/m dla średnicy nominalnej DN0,30m, zwiększająca się w miarę wzrostu średnicy rury lub

kształtki. Beton do produkcji systemu klasy min.B45, współczynnik nasiąkliwości rur max. 0,08 dm3/m2 przy podciśnieniu od 0 do 2,5 bar. Połączenia z rurą betonową (tzw. „oczko") za pomocą gumowych złącz rurowych z gumy syntetycznej o twardości 40±5 IRHD lub poprzez przyłącze siodłowe.

Stosowane średnice nominalne rur: DN0,30m, DN0,50m, DN0,80m,

***Studzienki kanalizacyjne***

Studzienki kanaliozacyjne należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej

- Dn 1,50 m- studnia rewizyjna na istniejącym kanale Dn 0,80m (węzeł Kd8)
- Dn 1,20 m- studnie rewizyjne na projektowanych kanałach Dn 0.30-0,80m,
- Dn 425m m- studnie rewizyjne na kanałach Dn 0.20m (węzeł Kd6.2),
- Dn 0,45m- studnie wpustowe uliczne z osadnikiem piasku h=0,5m

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

--właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą klasy D400

--studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu,

--studnia betonowa z kinetą wykonaną z cegły klinkierowej (na istniejącym kanale),

--płyta przejściowa i pokrywowa

--pierścienie dystansowe

--kręgów betonowych połączonych ze soba za pomocą odpowiednich uszczelek typu Forsheda F116 lub F114. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu B45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwego max. 4%, mrozoodporny (F-50)

Studnie stawiane na istniejącym kanale – fundament z betonu j.w., ściany z cegły klinkierowej pełnej klasy min.250, nasiąkliwość max. 6%, pozostałe elementy wg systemu j.w. Kineta kanału głównego – materiał rodzimy (materiał z którego wykonany jest kanał), kinety boczne – beton j.w.

Studzienki należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

## 2.4. STUDZIENKI ŚCIEKOWE.

Studzienki ściekowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych zgodnych z DIN 4052 i normami : BN-86/8971-08 i PN-92/b-10729 oraz PN/EN 124:1994.

Kręgi betonowe o średnicy Dn0.45m z częścią osadową na piasek o głębokości H=0,5m z odejściem DN200mm.

Tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące kratek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

## 2.4. ZWIEŃCZENIA STUDNI I WPUSTÓW.

Zwieńczenia studni wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa z wypełnieniem betonowym z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy B45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Srednica pokrywy włazu Dn680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, wysokość włazu 150±10mm.

W ulicach i drogach stosować włazy kanałowe D400.

Włazy do studni montowane jako „włazy pływające".

Zwieńczenia wpustów wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa.

Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min.50mm

Wpusty uliczne kołnierzowe klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.

Wpusty uliczne kołnierzowe, bez kołnierza z jednej strony do zabudowy przy krawężniku klasy D250 o wymiarze 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.

Wymagana deklaracja zgodności z normą j.w.

## 2.5. SEPARATOR I OSADNIK PIASKU.

Zaprojektowano zblokowany zespół (osadnik piasku + separator) urządzeń do podczyszczania wód deszczowych wyposażony w obejście boczne-wewnętrzne (by-pass).
Osadnik i separator lamelowy wykonany są na bazie zbiornika żelbetowego Dz2,44m w klasie B45
We wnętrzu zbiornika zainstalowana jest szafa filtrująca wykonana ze stali nierdzewnej lub HDPE z sekcjami lamelowymi z polipropylenu.
Wnętrze separatora zabezpieczone przed działaniem substancji ropopochodnych.
Wlot do osadnika wyposażony w deflektor ze stali nierdzewnej lub HDPE.
Zbiorniki wyposażone we włazy klasy C250.
Dobrano podczyszczalnię wód deszczowych składającą się z:

**Wylot Kd1:**

- Separator+osadnik typ Lamella-BYPASS-C-FST typ50/500/5000 Dz=2.44m

## 2.6. PODCZYSZCZALNIA WÓD DESZCZOWYCH- ZAGOSPODAROWANIE TERENU.

Nie przewidziano wykonywania dodatkowego ogrodzenia wokół separatora z osadnikiem.
Ze względu na zlokalizowanie ich w miejscu o nawierzchni zielonej, zapewniony jest swobodny do nich dostęp na czas prowadzenia serwisu eksploatacyjnego.
W poboczu jezdni wydzielono zatokę samochodową dla postoju samochodów funkcyjnych na czas robót związanych z serwisem eksploatacyjnym separatora i osadnika.
Pokrywy separatora i osadnika klasy C250.
Powierzchnia umocniona kostką betonową gr 8cm układaną na podsypce piaskowej spoinowanej zaprawą cementową. Odwodnienie nawierzchni w stronę ulicy.

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe zagęszczenie koryta ziemnego (wskaźnik zagęszczenia zbliżony do 1.0). Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni drogowej- patrz projekt drogowy.
Teren wokół osadnika i separatorawysypać 10cm warstwą humusu a następnie obsiać mieszanką traw.

## 2.7. WYLOT DESZCZOWY.

Zaprojektowano jeden wylot deszczowy:
- wylot KD1 - do cieku wodnego Chojnówka,

Konstrukcja wylotu – dok betonowy wg projektu typowego- patrz rysunki i załączniki.
Wylot zabezpieczony klapą zwrotną Dn800 z tworzyw sztucznych.
Wymiary i kształt wylotu – patrz część rysunkowa i załączniki
Do umocnienia przewidziano dno cieku oraz skarpy na wysokość aż do korony skarpy.
Umocnienie dwóch skarp i dna cieku wykonać na łącznej długości ok. 7,5m (od istniejącego przyczółka przepustu dn1,5m do istniejącego stopnia wodnego wykonanego z koszy gabionowych).
Łączna powierzchnia umocnienia materacami gabionowymi F= ok.40m2.
Skarpy wyprofilowane ze spadkiem 1:1,5.
Istniejące umocnienie skarp i dna cieku na tym odcinku z płyt ażurowych o wymiarach 1,0x0,7m przeznaczone jest do demontażu (F= ok.24m2)
Umocnienie skarp wylotu przewidziano przy pomocy materacy gabionowych z wypełnieniem kamiennym (frakcja 100-150mm) o gr.0,2m.
Gabony układane na geotkaninie o gramaturze min.300g/m2.
Dolna siatka, razem z geotkaniną powinna być przyszpilowana do podłoża drewnianymi kołkami.
Materace gabionowe powinny być wykonane z drutu o średnicy 2.2 mm ze stali niskostopowej, grubo cynkowanego (230 g/m2), podwójnie skręcanego.
Siatka musi mieć podwójny splot oczek. Wielkość oczek 6 x 8 cm.
W celu uniknięcia wybrzuszeń materacy należy zastosować drutowe zabezpieczenia poprzeczne.
Średnica drutu więzarowego stosowanego do łączenia siatek powinna wynosić nie mniej niż 2.2 mm.
Zszywki stalowe powinny być wykonane w kształcie owalnych pierścieni drutu średnicy 3 mm ze stali o wytrzymałości na rozciąganie minimum 170 MPa. Zarówno drut jak i zszywki i spirale powinny być zabezpieczone antykorozyjnie nie gorzej niż kosze siatkowe.
Do wypełnienia koszy siatkowo-kamiennych należy zastosować kamień skał twardych, nie zwietrzałych, nie rozpuszczalnych w wodzie i nie wchodzący z wodą w reakcje. Powinien być to kamień co najmniej klasy II wg BN-70/6716-02. W przypadku materacy może to być kamień nieobrobiony łamany lub otoczaki rzeczne. Minimalna dopuszczalna średnica kamienia powinna być większa od najmniejszego wymiaru oka siatki. Jako rozmiar optymalny przyjmuje się od 1.5 do 2.0 D.
Prace należy rozpocząć od starannego przygotowania podłoża. Powierzchnie dna i skarp należy uformować, a następnie usunąć ostre elementy takie jak kamienie, korzenie itp. Na dokładnie wyrównanej powierzchni należy rozłożyć włókninę z zakładami 10 cm. W przypadku rozdarcia dodatkowo należy przyłożyć łatę, sięgającą co najmniej 20 cm po za granice uszkodzenia. Pierwsze warstwy kamienia należy układać ręcznie, nie dopuszczając do zrzucania z wysokości. Należy unikać kontaktu ostrych krawędzi z włókniną. Kamień drobniejszy powinien być układany w pobliżu kontaktu z włókniną, grubszy bliżej powierzchni. Kosze siatkowe dostarczane są na budowę jako płaskie elementy, złożone na czas transportu. Należy je rozłożyć na włókninie i zszyć. Zszywania dokonuje się wzdłuż krawędzi wzmocnionych drutem jednym z trzech możliwych sposobów:
-przez ciągłe owijanie drutu wiążącego tak, aby był on w co drugim oczku siatki nawinięty podwójnie,
-nawinięcie specjalnie przygotowanej do tego celu spirali z drutu,
-przez założenie spinek – zszywek z wykorzystaniem specjalnych kleszczy.
W pobliżu oczek siatki należy układać kamień grubszy, w środku materaca może być wbudowany drobniejszy. Kamień należy podawać do ułożonych w miejscu wbudowania materacy pochylniami drewnianymi, bez zrzucania z dużej wysokości.
Podczas umacniania skarp przeprowadzić remont istniejącego cokołu przepustu cieku wodnego dn1,5m, polegający na uzupełnieniu ubytków cegieł, bloczków betonowych oraz spoinowania.

Fragment muru w miejscu po zdemontowanym istniejącym wylocie kd 400 przemurować (ok.2,5 x 2,5m) uzupełniając brakujące cegły lub bloczki betonowe.
Pozostałe części skarp naruszone podczas robót należy wyrównać i obsiać trawą.
W przypadku uszkodzenia darniny należy ponownie w tych miejscach wykonać umocnienie z darniny.
W miejscach przeznaczonych do obsiania należy rozsiać nawozy mineralne, wysiane nawozy wymieszać z górna warstwą gruntu na skarpie, a następnie ubić. Do obsiewu należy przystąpić bezpośrednio po wykonaniu wykopów, kiedy wilgotność skarp jest wystarczająco duża umożliwiająca wykiełkowanie nasion. Stosować mieszanki traw przystosowane do lokalnych warunków glebowych, wilgotnościowych i klimatycznych czyli takie, które zwykle stosuje się na danym terenie do obsiewu zagospodarowywanych przez pełną uprawę trawników. W razie utrzymywania się suszy należy przewidzieć dodatkowe polewanie wodą.

## 2.8. PIASEK NA PODSYPKĘ I OBSYPKĘ RUR

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

## 2.9. MATERIAŁY IZOLACYJNE

Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne - powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].
Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [31].
Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].

## 2.10. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Rury PVC należy składować pod zadaszeniem w temperaturze nie wyższej niż 40$^{o}$C.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## 2.11. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.
Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 $m^3$,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

**3.2.** Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm ( zdzierak i gładzik )
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe ( służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie )
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Kierownik Projektu".

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ C mogą być przewożone luzem.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30oC. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze poniżej 0oC z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PRACE WSTĘPNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

### 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

**a) oczyszczenie terenu:**

- wycięcie zbędnych drzew i krzewów, oczyszczenie terenu poprzez usunięcie gruzu, kamieni i innych odpadów wykonanie robót rozbiórkowych, zasypania studzien i dołów, usunięcie ogrodzeń,
- przeniesienie i przełożenie poza obręb budowy urządzeń nadziemnych i podziemnych, które przeszkadzały będą w realizacji zamierzenia.
- zdemontowanie istniejących sieci i przyłączy kolidujących z projektowaną zabudową i uzbrojeniem podziemnym; pozostawione w ziemi odcinki sieci i przyłączy trwale zaślepić oraz zaznaczyć na podkładach geodezyjnych jako odcinki nieczynne

**b) zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej**, zmagazynowanie ziemi w pryzmach dla późniejszego wykorzystania do plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po zakończeniu robót.

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Projektowana oś sieci i przyłącza powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździa. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu - tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi

podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.
Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.
W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przed przystąpieniem do budowy przyłączy należy udrożnić istniejące odcinki sieci, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów
Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi kanału lub rurociągu w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

## 5.3. ROBOTY ZIEMNE

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.
Ze względu na rodzaj występujących gruntów należy przewidzieć na całej długości trasy projektowanych kanałów wymianę gruntu na piasek zasypowy w ilości 100%.
Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.
Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.
Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:
- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrąglaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.
W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.
Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.
W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.
Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

## 5.4. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY KANALIZACJI

Z uwagi na zaleganie poziomu wód gruntowych generalnie poniżej rzędnych posadowienia projektowanej kanalizacji i wodociągu nie przewiduje się konieczności budowy złożonych instalacji odwadniających.
Ewentualne sączenia wód gruntowych i opady atmosferyczne usuwać z wykopów przenośną pompą do odwodnień.

W okolicy wylotu deszczowego ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo wód płynących cieku wodnego przewidziano możliwość wykonanie ścianki szczelnej.

Przy posadowieniu zbiorników separatora i osadnika w celu lokalnego obniżenia zwierciadła wody gruntowej użyć typowych zestawów do odwodnień liniowych.

Przyjęto igłofiltry ∅32mm, obustronnie zapuszczane do 3m o rozstawie co 0,5m.

Rodzaj sposobu odwodnienia wykopu podczas prowadzenia robót ziemnych dobrać w zależności od indywidualnych warunków występujących na poszczególnych odcinkach budowy, aktualnych warunków atmosferycznych, poziomu zwierciadła wody oraz pory roku.

## 5.5. PODŁOŻE

Posadowienie kanałów przewidziano na warstwie podsypki o grubosci 10-20 cm zależnie od średnicy rury. Grubość podsypki zgodna z zaleceniami montażowymi producenta rur.

W przypadku napotkania w warstwie dennej wykopu na grunt nienośny (np. humus, rzeczne piaski drobne bardzo luźne) należy wymienić nienośny grunt na piasek zasypowy lub wykonać wzmocnienie podłoża wg poniższego opisu:
Na dnie wykopu ułożyć warstwę tłucznia o grubości ok. 15 cm, a następnie wbić go w dno przy pomocy zagęszczarki mechanicznej tak, aby wierzch zagęszczonej warstwy był na rzędnej projektowanego dna wykopu pomniejszonej o 10cm (miejsce na podsypkę piaskową). Następnie na dnie wykopu rozesłać drugą warstwę tłucznia o grubości ok.15cm i też wbić go w dno wykopu.
Zakłada się, że dwie warstwy tłucznia zagęszczą dno wykopu w stopniu umożliwiającym posadowienie kanału wraz ze studniami. W przypadku dalszej podatności podłoża na przyjmowanie tłucznia, powiadomić projektanta, celem ustalenia dalszych działań. UWAGA: tłuczeń ma być WBITY w podłoże a nie rozścielony.

## 5.6. ROBOTY MONTAŻOWE

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Do robót montażowych układania kanałów można przystąpić po uzyskaniu pewności o braku kolizji z istniejącym uzbrojeniem (dotyczy szczególnie istniejącej na terenie budowy kanalizacji ogólnospławnej, magistrali wodociągowej i sieci cieplnej).

5.6.1. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.
Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.
Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.6.2. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.
Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.
Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.
Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

5.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych

Połączenie rur betonowych i PVC kielichowych uszczelką gumową na wcisk.

## 5.7. STUDZIENKI KANALIZACYJNE, REWIZYJNE I POŁĄCZENIOWE

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729 [7].
Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące

się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

5.7.1. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.

Studzienki należy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.30m

5.7.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej

- Dn 1,50 m- studnia rewizyjna na istniejącym kanale Dn 0,80m (węzeł Kd8)
- Dn 1,20 m- studnie rewizyjne na projektowanych kanałach Dn 0.30-0,80m,
- Dn 425m m- studnie rewizyjne na kanałach Dn 0.20m (węzeł Kd6.2),

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

-studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu,

-kręgi betonowe,

-płyta przejściowa i pokrywowa,

-pierścienie dystansowe,

-właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 400 kN.

Wszystkie styki kręgów musza byc zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

W miejscach przejść rurami kanalizacyjnymi przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych izoplastem "B" lub 2 x papa na lepiku.

Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studnie stawiane na istniejącym kanale – fundament z betonu j.w., ściany z cegły klinkierowej pełnej klasy min.250, nasiąkliwość max. 6%, pozostałe elementy wg systemu j.w. Kineta kanału głównego – materiał rodzimy (materiał z którego wykonany jest kanał), kinety boczne – beton j.w.

Studzienki należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

5.7.3. Montaż separatorów i osadników piasku.

Montaż elementów należy wykonać w oparciu o instrukcję montażu dostarczoną wraz z urządzeniami.

Zbiornik osadnika i separatora umieścić na właściwych rzędnych poprzez zapuszczenie metodą studniarską.

Elementy po opuszczeniu na żądaną głębokość posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie korka z betonu B10 grubości 0.50m. Po odpompowaniu wody wyprofilować dno zbiornika.

Dane separatora z osadnikiem na rysunkach.

## 5.8. STUDZIENKI ŚCIEKOWE

Zaprojektowane studzienki ściekowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych zgodnych z normami: BN-86/8971-08 i PN-92/b-10729 oraz PN/EN 124:1994 i DIN 4052.
Studzienki składają się z:
-wpustu ulicznego żeliwnego,
-elementów prefabrykowanych studzienek ściekowych z betonu wibrowanego o średnicy wewn. 0,45m, dedykowanych dla klasy D400.
-płyty fundamentowej o grubości 15 cm wykonanej z betonu klasy B15, wg BN-62/6738-07 ;
-podsypki z pospółki wg BN-66/6774-01.
W skład systemu wchodzą: element denny, element z włączeniem przykanalika, element pośredni, element stożkowy, płyta spocznikowa, pierścienie dystansowe regulacyjne. Wszystkie elementy z betonu wibrowanego zbrojonego zgodnych z DIN 4052.
Osadnik o głębokości H=0,5m.
Wszystkie styki kręgów musza być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

W miejscach przejść rurami kanalizacyjnymi przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

## 5.9. ZASYP WYKOPU

### 5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek.

### 5.9.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy piaskiem zasypowym (warstwami) z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprasce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

## 5.10. OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

## 5.11. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCYCH STUDZIENEK I KANAŁÓW.

Istniejące kanały i studzienki, nie przewidziane do dalszego wykorzystania a kolidujące z projektowanymi sieciami należy rozebrać a wyłączone z eksploatacji odcinki kanałów należy zamulić -zabetonować płynnym betonem wprowadzanym do rury pod ciśnieniem. Do kontroli wypełnienia należy wykonać otwory kontrolne w zamulanych kanałach -rozstaw dopasować do sprzętu którym wykonywane jest zamulanie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- Opróżnić kanały z wody/ścieków;
- Zapewnić alternatywną możliwość odprowadzenia ścieków dla likwidowanych odcinków kanalizacji;
- Odłączyć dostawę mediów zewnętrznych tj. wody, kanalizacji–

odłączenie należy potwierdzić stosownym pisemnym oświadczeniem odpowiednich służb Użytkownika, dodatkowe o ostateczne potwierdzenie tego faktu winno być dokonane przez kierownika budowy i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

## 6.1. BADANIE MATERIAŁÓW

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## 6.2. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.

b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.

d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.

e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

## 6.3. BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłebiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

## 6.4. BADANIE W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego, z tłucznia, przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

## 6.5. BADANIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU I WIELKOŚCI PRZYKRYCIA

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
-obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

## 6.6. BADANIE W ZAKRESIE BUDOWY PRZEWODU I STUDZIENEK

### 6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.
Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### 6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

### 6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

### 6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

### 6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

## 6.7. BADANIA ZABEZPIECZENIA PRZEWODU I STUDZIENEK PRZED KOROZJĄ

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

## 6.8. BADANIE SZCZELNOŚCI ODCINKA PRZEWODU

6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek $F_s$ w $m^2$. Przewód o długości $L_s$ i średnicy wew. $d_z$.

Dla wyżej wymienionych danych wylicza się $V_w$ w $m^3$.

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność

pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.
Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.
Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.
W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1 $V_W$ - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t, należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.
Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody $V_W$.
W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków $V_{w1}$ w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

t = 30 min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

t = 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków $V_W$ dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0{,}04\ F_r + 0{,}3\ F_s) \times t \qquad w\ dm^3$$

gdzie:

$F_s$ - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w $m^2$,

$F_r$ - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby t = 8 h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości $L_p$ i średnicy $d_z$ pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.
Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni $F_s$.

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.
Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je $H_s$ i $H_z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.
W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć $V_w$.
Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.
Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje

przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu $H_z$ i w kinecie studzienek $h_s$ na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów $H_z$ do 1 cm i $h_s$ do 5 mm.

Odczyt średni $H_z$ stanowi składnik $F_s$ do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu $V_w$.

Infiltracja wód gruntowych $V_p$ do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu $h_s$ w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \quad (m^3)$$

z dokładnością do 0,0001 $m^3$.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku $V_p/V_w$.

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości $V_w$ $dm^3$ przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów $V_w = (0{,}04F_r + 0{,}3\ F_s) \times t$ w $dm^3$

Czas trwania próby t = 8 h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

## 6.9. BADANIE WARSTWY OCHRONNEJ ZASYPU

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji jest 1 m rury każdego typu i średnicy, mierzony w osiach studzienek.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.

b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.

c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.

d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.

e) Dziennik Budowy.

f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.2.)

b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych

c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### 8.3. ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.
Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej.
Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.
Cena wykonania robot obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[2] PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[3] PN-87/H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[4] PN-H-74051-2:74 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
[5] PN-53/B-06584 Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
[6] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[7] PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[8] PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia

Terminologia.
[9] PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji badanie typu i znakowanie.
[10] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje.Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[11] PN-67/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
[12] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[13] PN-EN 206-1:2003 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”..
[14] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
[15] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
[16] PN-88/B-32250 Materiały budowlane.Woda do betonów i zapraw.
[17] PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
[18] PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.
[19] PN-88/B-30005 Cement hutniczy.
[20] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[21] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[22] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
[23] PN-88/B-30000 Cement portlandzki
[24] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[25] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[26] PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[27] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
[28] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[29] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurocią-gowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
[30] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

[31] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.

[32] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

[33] PN-76/B-12037 Cegła kanalizacyjna.

Uwaga: *Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.00.00

# PODBUDOWY

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.01.01

# KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

# D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

# KOD CPV 45233300-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym i ręcznym wykonaniem koryta przeznaczonym do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni .

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00."Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.
Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.
W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni lub ulepszonego podłoża.

### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.
Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.
Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe). Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.
Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.
Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.
Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża**

| Strefa korpusu | Minimalna wartość $I_s$ dla: kategoria ruchu KR3-KR5 |
|---|---|
| Górna warstwa o grubości 20 cm ( warstwa ulepszonego podłoża) | 1,03 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 |

Uwaga: wskaźnik zagęszczenia 1,03 należy uzyskać w warstwie stabilizacji cementem

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.
Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż ( wg PN-S-02205:1998)
- w gruntach niespoistych ± 2%
- w gruntach mało i średniospoistych +0% do -2%
Wymagany minimalny moduł wtórny $E_2 \geq 120$ MPa – na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni (koryta).

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.
Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.
Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość koryta | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne *) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie *) | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla |

| | | |
|---|---|---|
| | | pozostałych dróg |
| 7 | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 $m^2$ |
| *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych | | |

### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].
Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.
Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.
Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.
Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacja projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

**Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 $m^2$ koryta obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.03.01

# OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

# D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

## KOD CPV 45233300-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych
- warstwy podbudowy bitumicznej,
- warstwy wiążącej,

b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych - dolnej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Zakres występowania robót przy oczyszczeniu i skropieniu zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** ***Kationowa emulsja asfaltowa*** - jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.2**. ***Zakładowa kontrola produkcji (ZKP)*** - jest to stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2. Wymagane jest również wypełnienie warunków zawartych w „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009", IBDM, Warszawa 2009.

### 2.2. Materiały do skropienia warstw konstrukcyjnych

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji powinny być kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania aktualnego Załącznika krajowego NA do normy PN-EN 13808.
Do skropienia podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.
Do skropienia podbudowy z AC i warstwy wiążącej AC z asfaltem zwykłym należy stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.
Do skropienia warstwy podbudowy i wiążącej z AC WMS z asfaltem modyfikowanym należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną C60 BP3 ZM.

### 2.3. Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podano w tabeli poniżej:

| Układana warstwa asfaltowa | Podłoże pod warstwę asfaltowa | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m 2 ] |
|---|---|---|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | 0,2 ÷ 0,5 |
| Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC | Podbudowa asfaltowa | 0,3 ÷ 0,5 |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA | Warstwa wiążąca asfaltowa | 0,1 ÷ 0,3 |

Powyżej podane ilość są ilościami przybliżonymi, a dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

**2.4.** Zgodnie z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009" potwierdzenie zgodności dla zastosowanej emulsji odbywa się według systemu 2+ według Dyrektywy 89/106/ EWG. Aby zagwarantować, że wyrób spełnia wymagania określone w WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 producent powinien przeprowadzić Wstępne badanie typu (według pkt. 2.2.4.1) oraz prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP), która powinna być certyfikowana przez jednostkę notyfikowaną (wymaganą do oznakowania CE) lub przez jednostkę akredytowaną (wymaganą do oznakowania znakiem budowlanym B).

### 2.4.1. Wstępne badanie typu

Przed wprowadzeniem emulsji do stosowania należy wykonać Wstępne badanie typu w celu potwierdzenia zgodności wyrobu z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 13808.
Wstępne badanie typu w odniesieniu do odpowiednich właściwości należy powtórzyć, gdy surowce do produkcji emulsji lub proces jej produkcji ulegną zmianie w sposób istotnie wpływający na co najmniej jedną właściwość. Wyniki Wstępnego badania typu oraz kolejnych badań należy dokumentować, aby stanowiły podstawę do prowadzenia ZKP. Producent powinien przechowywać je co najmniej przez pięć lat od daty przeprowadzenia badania i udostępniać do wglądu uprawnionym organom kontrolnym.
Właściwości emulsji, które należy oznaczyć w ramach Wstępnego badania typu, określono w tablicy 1.

### 2.4.2. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien opracować zgodnie z normą PN-EN 14733 Plan Jakości i procedury Zakładowej kontroli produkcji (ZKP). System ZKP dotyczący kationowych emulsji asfaltowych, który jest zgodny z wymaganiami podanymi w normie PN-EN ISO 9001, może być uznany, jeżeli spełnia wymagania normy PN-EN 14733.
Minimalna częstość oraz zakres badań i kontroli:
- urządzeń produkcyjnych powinny być zgodne z podanymi w tablicy 2;
- surowców dostarczanych do produkcji emulsji powinny być zgodne z podanymi w tablicy 3;
- wyprodukowanej emulsji asfaltowej powinny być zgodne z podanymi w tablicy 4.

**Tablica 2. Zakres oraz minimalna częstość badań i kontroli urządzeń produkcyjnych.**

| Części urządzeń produkcyjnych | Przedmiot badania lub kontroli | Cel | Minimalna częstość badania lub kontroli |
|---|---|---|---|
| Urządzenia wagowe | Sprawdzenie wizualne | Ustalenie, czy urządzenia wagowe działają prawidłowo | codziennie |
| | Sprawdzenie dokładności ważenia | Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| Dozownik dodatków | Badanie organoleptyczne | Ustalenie, czy dozownik działa prawidłowo | codziennie, jeżeli pierwsza partia produkcyjna zawiera dodatek |
| | Badanie dokładności | Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| Przepływomierz | Porównanie rzeczywistych ilości ze wskazaniami przepływomierzy | Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| Pehametr [b)] | Wzorcowanie | Zapewnienie dokładności | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| System pomiarowy i podajnikowy (przy urządzeniach | Porównanie znajdującej się w partii produkcyjnej ilości składników z ilością założoną według | Ustalenie, że dokładność przygotowania partii produkcyjnej odpowiada wymaganiom Planu Jakości | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |

| | | | |
|---|---|---|---|
| produkcyjnych działających w sposób cykliczny) | metody opisanej w Planie Jakości | | |
| System dozowania (przy urządzeniach produkcyjnych działających w sposób ciągły) | Porównanie masy użytych składników w określonym czasie z założona masą według metody opisanej w Planie Jakości | Ustalenie, że dokładność odpowiada wymaganiom Planu Jakości | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| Wyposażenie nadzorujące (monitorujące) temperaturę | Sprawdzenie wizualne | Ustalenie, że wyposażenie działa prawidłowo | codziennie |
| | Badanie dokładności | Zapewnienie, że temperatura mierzona jest prawidłowo | a) po zainstalowaniu [a)]<br>b) co najmniej raz w roku<br>c) w wypadku wystąpienia wątpliwości |
| [a)] Lub po awarii i naprawie,<br>[b)] W wypadku, gdy urządzenie jest wyposażone w pehametr. .. . | | | |

**Tablica 3. Zakres oraz częstość badań i kontroli surowców, przeprowadzanych w wytwórni emulsji.**

| Surowce | Przedmiot badania lub kontroli | Metoda badań według normy | Odchylenie | Minimalna częstość badania lub kontroli |
|---|---|---|---|---|
| 1. Asfalt | Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań [a)] | | | każda dostawa |
| | Właściwości organoleptyczne | PN-EN 1425 | według wymagań zakładowych producenta emulsji | raz na dwa tygodnie |
| | Penetracja lub lepkość [b)] | PN-EN 1426 lub PN-EN 12596 lub PN-EN 12595 | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta emulsji | raz na dwa tygodnie lub raz na 300 Mg (w zależności co wystąpi pierwsze) lub raz na dostawę statkiem |
| | Temperatura mięknienia [b)] | PN-EN 1427 | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta emulsji | raz na dwa tygodnie lub raz na 300 Mg (w zależności co wystąpi pierwsze) lub raz na dostawę statkiem |
| 2. Upłynniacz | Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)] | | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza | każda dostawa |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Właściwości organoleptyczne | PN-EN 1425 | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza | każda dostawa |
| | Gęstość | PN-EN ISO 3675 | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza | raz w roku |
| | W wypadku asfaltu upłynnianego - lepkość | PN-EN 13357 | według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza | raz w roku |
| | Destylacja | PN-EN ISO 3405 [a)] | według wymagań zakładowych producenta upłynniacza | raz w roku |
| 3. Woda | Według Planu Jakości | | według wymagań zakładowych producenta emulsji | raz w roku |
| 4. Emulgatory | Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)] | | według wymagań zakładowych producenta-emulgatora | każda dostawa |
| | Według Planu Jakości | | według wymagań zakładowych producenta emulsji | według Planu Jakości |
| 5. Kwasy | Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)] | | według wymagań zakładowych producenta kwasu | każda dostawa |
| | Według Planu Jakości | | według wymagań zakładowych producenta emulsji | według Planu Jakości |
| 6. Inne dodatki | Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)] | | według wymagań zakładowych producenta dodatku | każda dostawa |
| | Według Planu Jakości | | według wymagań zakładowych producenta emulsji | według Planu Jakości |

[a)] Do decyzji dostawcy i producenta emulsji.
[b)] Wyniki dostarczone przez dostawce asfaltu mogą być zaakceptowane, gdy dostawca posiada ZKP do danego wyrobu, zgodną z ISO 9001.
[c)] Jeżeli odpowiada składowi upłynniacza.

**Tablica 4. Zakres oraz częstość badań i kontroli emulsji asfaltowych.**

| Wyrób | Przedmiot badania lub kontroli | Metoda badań według normy [a)] | Odchylenie | Minimalna częstość badania lub kontroli |
|---|---|---|---|---|
| 1. Emulsja | Właściwości organoleptyczne | PN-EN 1425 | według wymagań zakładowych producenta emulsji | każda partia [b)] |
| | Temperatura | | według wymagań zakładowych producenta emulsji | w zależności od wymagań kontroli produkcji, pakowania i przechowywania |
| | Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wodylub destylacje) | PN-EN 1428<br>PN-EN 1431 | według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808 | każda partia produkcyjna |
| | Czas wypływu lub Lepkość dynamiczna (o ile dotyczy) | PN-EN 12846<br>PN-EN 14896 | według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808 | każda partia produkcyjna |
| | Indeks rozpadu Metoda z wypełniaczem mineralnym<br>Czas mieszalności (o ile dotyczy)<br>Stabilność podczas mieszania z cementem (o ile dotyczy) | PN-EN 13075-1<br>PN-EN 13075-2<br>PN-EN 12848 | według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808 | nie mniej niż raz na trzy partie produkcyjne lub wyrób |
| | pH (o ile dotyczy) | PN-EN 12850 | według wymagań zakładowych producenta emulsji | każda partia produkcyjna |
| | Pozostałość na sicie | PN-EN 1429 | według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808 | każda partia produkcyjna |
| | Adhezja | PN-EN 13614 i według WT-3, załącznik 2 | według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808 | każda partia produkcyjna |
| 2. Wizualna ocena przydatności środków transportu do przewozu emulsji | Czystość i stan ogólny | | | Przed każdym załadunkiem |

[a)] Jeżeli występuje korelacja z metodą badań opisaną w PN-EN, to można stosować inne metody badań. W wypadku wystąpienia rozbieżności należy stosować metodę opisaną w PN-EN.
[b)] Wielkość partii produkcyjnej powinna być określona w zakładowym Planie Jakości.

### 2.4.3. Metody badań

Badania kationowych emulsji asfaltowych należy przeprowadzać według norm wyszczególnionych w tablicy 4.

Do badania indeksu rozpadu emulsji należy stosować wypełniacz mineralny Forshammer. W okresie 12 miesięcy od daty opublikowania załącznika krajowego do PN-EN 13808 dopuszcza się stosowanie innych wypełniaczy mineralnych (na przykład Sikaisol), jednak zgodnych z zapisami PN-EN 13808.

Badanie adhezji należy przeprowadzać jedną z dwóch metod:

a) dotychczas stosowaną metodą - według załącznika 2 do WT-3 Emulsje asfaltowe 2009,

b) według PN-EN 13614, na krajowym kruszywie - do badań zaleca się grys płukany granitowy, frakcji 8/11 z Kopalni „Graniczna", o adresie: Graniczna 15, 58-152 Goczalków.

Adhezję należy oznaczać co najmniej jeden raz dla każdej partii produkcyjnej emulsji.

Próbki emulsji i asfaltów do badań laboratoryjnych powinny być pobierane według PN-EN 58.

Przygotowanie próbek analitycznych powinno być wykonane według PN-EN 12594.

### 2.4.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż $3^0$C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszczotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki, które należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 $m^3$, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 4.3. Transport wody

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skrapiarki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu).

Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej. Skrapiarka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### 5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości emulsji na m2 w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.
Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.
Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

### 5.4. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.
Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.
Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.
Skropienie warstwy niebitumicznej należy wykonać emulsją C60 B5 ZM w ilości 0,5÷0,7 kg/m$^2$, a ułożenie następnej warstwy może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.
Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją asfaltową kationową C60 B3 ZM w ilości:
- 0,3-0,5 kg/m$^2$ dla powierzchni bitumicznych po frezowaniu i warstw podbudowy,
- 0,1-0,3 kg/m$^2$ dla powierzchni pomiędzy nowoukładanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.
Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do 40°C.
Jeżeli warstwa ścieralna z SMA będzie układana bezpośrednio po ułożeniu warstwy wiążącej, to nie jest wymagane skropienie. Decyzję w tej sprawie podejmie Inżynier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Właściwości lepiszczy**

| Lp. | Rodzaj lepiszcza | Kontrolowane właściwości | Badanie według normy |
|---|---|---|---|
| 1 | Emulsja asfaltowa kationowa | lepkość | PN-EN 14896 |

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza
Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.
Oznaczanie dokładności dozowania emulsji zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
a) 1 $m^2$ (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej,
b) 1 $m^2$ (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy niebitumicznej,
c) 1 $m^2$ (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Warunki ogólne odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostkowa 1 $m^2$ (metra kwadratowego) oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne oczyszczenie ze stwardniałych zanieczyszczeń.

b) Cena jednostkowa 1 $m^2$ skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych, obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- skropienie powierzchni warstwy niebitumicznej,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.

c) Cena jednostkowa 1 $m^2$ skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych obejmuje:
- przygotowanie robót,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- skropienie powierzchni warstwy bitumicznej emulsją,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
2. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych.
3. PN-EN 12594 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań.
4. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej.
5. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary.
6. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.
7. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie skłonności do zestalania się emulsji asfaltowych.
8. PN-EN 12848 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności mieszanin emulsji asfaltowych z cementem.
9. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych.
10. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 1: Oznaczanie wskaźnika rozkładu kationowych emulsji asfaltowych, metoda wypełniaczy mineralnych.
11. PN-EN 13075-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 2: Oznaczanie czasu mieszalności kationowych emulsji asfaltowych.

12. PN-EN 13357 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu spływania asfaltów upłynnionych rozpuszczalnikiem naftowym lub fluksantem.
13. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie. Metoda z kruszywem.
14. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
15. PN-EN 1425 Asfalty i produkty asfaltowe Ocena organoleptyczna.
16. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe Oznaczanie penetracji igłą.
17. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula.
18. PN-EN 1428 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości wody w emulsjach bitumicznych metodą destylacyjną.
19. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie.
20. PN-EN 1431 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsji asfaltowej metodą destylacji
21. PN-EN 14733 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Emulsje asfaltowe, asfalty fluksowane, asfalty upłynnione. Kontrola produkcji przemysłowej.
22. PN-EN 14896 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Pomiar lepkości dynamicznej emulsji asfaltowych - Metoda wiskozymetrem z obrotowym trzpieniem.
23. PN-EN 58 Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych.
24. PN-EN ISO 3405 Przetwory naftowe. Oznaczanie składu frakcyjnego metodą destylacji pod ciśnieniem atmosferycznym.
25. PN-EN ISO 3675 Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe. Laboratoryjne oznaczanie gęstości. Metoda z areometrem.
26. PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

### 10.2. Inne dokumenty

27. Dyrektywa 89/106/ EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych.
28. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92,poz.881).
29. WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009, IBDM, Warszawa 2009.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.04.02

# PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

# D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

## CPV 45233300-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie"

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (konstrukcje nawierzchni) o uziarnieniu #0/31,5mm , zgodnie z grubością i lokalizacją Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** ***Stabilizacja mechaniczna*** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.
**1.4.2.** ***Mieszanka niezwiązana*** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg
**1.4.3.** ***Podbudowa pomocnicza*** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

**1.4.4.** ***Podbudowa zasadnicza*** **-** warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 2.1. Materiały do wykonania podbudowy

### 2.1.1. *Kruszywa*

Kruszywa przeznaczone do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej lub pomocniczej powinny spełniać wymagania WT-4 2010 Mieszanki Niezwiązane Tablica 1 w zależności od przeznaczenia.

### 2.1.2. *Woda*

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

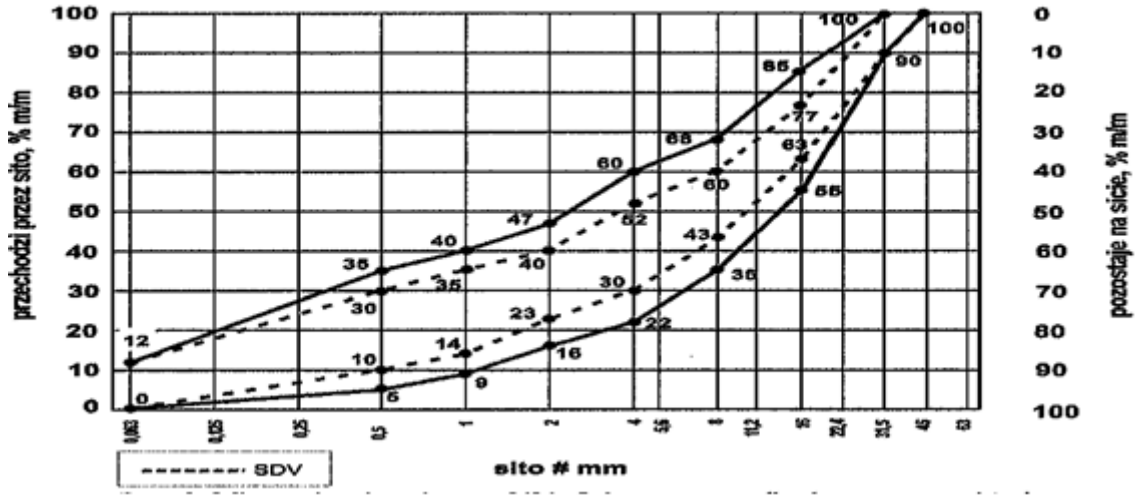
## 2.2. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej lub pomocniczej

### 2.2.1. *Postanowienia ogólne*

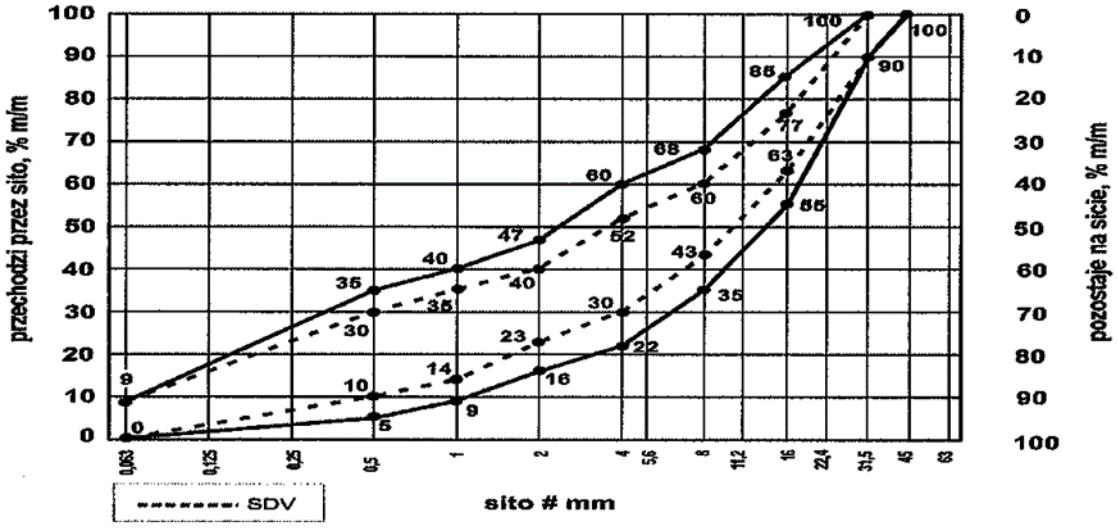
Do warstwy podbudowy zasadniczej i pomocniczej przewiduje się zastosowanie mieszanek kruszyw o uziarnieniu 0/31,5mm.

### 2.2.2. *Wymagania dla mieszanki kruszyw*

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1, zaś do podbudowy zasadniczej na rysunku 2.




Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy pomocniczej




Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

Krzywa uziarnienia (S) /dla podbudowy pomocniczej/ powinna mieścić się w krzywych uziarnienia podanych na rys. 1 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy nr 1 oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy nr 2.
Krzywa uziarnienia (S) /dla podbudowy zasadniczej/ powinna mieścić się w krzywych uziarnienia podanych na rys. 2 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy nr 1 oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy nr 2.

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

| Mieszanka niezwiązana | **Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)** *Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m)* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **0,5** | **1** | **2** | **4** | **5,6** | **8** | **11,2** | **16** | **22,4** | **31,5** |
| 0/31,5 | ±5 | ±5 | ±7 | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | - | - |

Tablica nr 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badan kontrolnych produkowanych mieszanek

| Mieszanka niezwiązana | **Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)** *Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m)* | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1/2** | | **2/4** | | **2/5,6** | | **4/8** | | **5,6/11,2** | | **8/16** | | **11,2/22,** | | **16/31,5** | |
| | mi | ma | mi | ma | mi | ma | mi | ma | mi | ma | mi | ma | mi | ma | mi | ma |
| 0/31,5 | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |

### *2.2.3 Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz*

Mieszanka niezwiązana do podbudowy zasadniczej powinna spełniać wymagania wg tablicy 3.

Wrażliwość mieszanki na mróz należy określać na podstawie wskaźnika piaskowego SE.

Nie stawia się wymagania wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy, o ile nie przewidują tego szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne.

### *2.2.4 Wskaźnik nośności CBR*

Wymagane wartości wskaźnika CBR podano w tablicy 3. Badanie CBR mieszanki do podbudowy należy wykonać po jej zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is = 1,00 i po 96 godzinach przechowywania w wodzie. CBR należy oznaczyć według PN-EN 13286-47.

Tablica nr 3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy

| Rozdział w normie PN-EN | Właściwość | Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do: | | |
|---|---|---|---|---|
| | | podbudowy pomocniczej obciążonej ruchem | podbudowy zasadniczej obciążonej ruchem | Odniesienie do tablicy w PN- EN |
| 4.3.1. | Uziarnienie mieszanki niezwiązanej | 0/31,5 | 0/31,5 | Tabl. 4. |
| 4.3.2. | Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa | *UF12* | *UF9* | Tabl. 2. |
| 4.3.2. | Minimalna zawartość pyłu | *LF*NR | | Tabl. 3. |
| 4.3.3. | Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż: | *OC*90 | | Tabl. 4. i 6. |
| 4.4.1. | Uziarnienie | Krzywe uziarnienia wg rys. 1 | Krzywe uziarnienia wg rys. 2 | Tabl. 5. i 6. |
| 4.4.2. | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z wartością *S* | Wg tab. 2 punkt 2.2.4 | Wg tab. 2 punkt 2.2.4 | Tabl. 7. |
| 4.4.2. | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia w sitach kontrolnych – różnice | Wg tab. 3 punkt 2.2.4 | Wg tab. 3 punkt 2.2.4 | Tabl. 8. |
| 4.5. WT-4 2010 | Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE4*[%], nie mniejszy niż: | 40 | 45 | Tablica-6- |
| WT-4 | Odporność na rozdrabnianie 10/14(dotyczy frakcji odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż: | *LA*40 | *LA*35 | Tablica 6- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| WT-4 | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria *MDE* | Deklarowana | | Tablica 6- |
| WT-4 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367- 1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa | *F*7 | *F*4 | Tablica 6- |
| WT-4 | Wartość *CBR [%]* po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm$^3$ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej: | ≥60 | ≥80 | Tablica 6- |
| WT-4 | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $IS_3$= 1.0, przy energii 0,59 J/cm$^3$; współczynnik filtracji k [cm/s], co najmniej: | Brak wymagań | | Tablica 6- |
| WT-4 | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [%(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora | 80 ÷ 100 | | Tablica 6- |
| *Badanie wskaźnika piaskowego SE4 nalezy przeprowadzić po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora | | | | |

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:
a) powołanie na WT-4 2010,
b) źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska,
c) wymiar górnego kruszywa (D),
d) rodzaje kruszywa zawarte w mieszance,
e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.
Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane,
a) oznaczenie wg asortymentu,
b) datę wysyłki i pochodzenie,
c) wielkość dostawy,
d) kolejny numer dokumentu dostawy.
Producent mieszanek musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej WWiORB. Przy produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanek kruszyw niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
b) równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Transport kruszyw

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.
Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa technologiczna lub warstwa ulepszonego podłoża zgodnie z wykazem oraz wymaganiami określonymi w D-04.05.01.
Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie

jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

## 5.3. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przez rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia ilości warstwy koniecznych dla osiągnięcia wymaganego zagęszczenia;
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.
Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu.
Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.
Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 6 WT-4 2010.

## 5.5. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.
Zagęszczenie i nośność podbudowy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości.
Zagęszczenie i nośność kontroluje się płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w pkt. 6.2.3.
Za zgodą Inżyniera dopuszcza się badanie płytą dynamiczną pod warunkiem kalibracji

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia

podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
− przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
− uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
− opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
− wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

| | | Częstotliwość badań | |
|---|---|---|---|
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie ($m^2$) |
| 1 | Uziarnienie kruszywa | 1 | 600 |
| 2 | Wilgotność kruszywa | 1 | 600 |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 1 | 600 |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |

#### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana minimum 1 raz na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.
Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi wg WT-4 2010 dla zaprojektowanego uziarnienia mieszanki kruszyw dla podbudowy pomocniczej lub dla podbudowy zasadniczej. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.2.2. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w WT-4 Mieszanki niezwiązane 2010 Tablica 6.

### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 600 $m^2$, lub według zaleceń Inżyniera.
Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu $E_2$ do pierwotnego modułu odkształcenia $E_1$ jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2{,}2$$

Badanie to należy przeprowadzać w zakresie obciążeń 0,0 – 0,45 MPa, natomiast do obliczeń przyjąć przyrost obciążenia $\Delta$ p w zakresie 0,25 do 0,35 MPa.

Wartość modułów odkształcenia $E_1$ i $E_2$ oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{\Delta p}{\Delta s} \times D$$

w którym:
$\Delta$ p – różnica nacisków w megapaskalach
$\Delta$ s – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w milimetrach
D – średnica płyty w milimetrach

### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.
Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| | Spadki poprzeczne *) | 10 razy na 1 km |
| | Rzędne wysokościowe | co 50 m |
| | Ukształtowanie osi w planie *) | co 100 m |
| | Grubość podbudowy | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 $m^2$ |

| | | |
|---|---|---|
| | | Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 $m^2$ |
| | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | <br>co najmniej w dwóch przekrojach na każde 500 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m |

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi jezdni w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

### 6.3.1. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych

Tablica 6. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych

podbudowy

| | **Cecha mierzona** | **Tolerancja** |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość warstwy | +10cm / - 5cm |
| 2 | Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone 4- metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 | 10mm – podbudowa zasadnicza<br>15mm podbudowa pomocnicza |
| 3 | Spadki poprzeczne | ±0,5% |
| 4 | Rzędne wysokościowe | -2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza<br>-1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza |
| 5 | Ukształtowanie osi w planie | ±5cm |
| 6 | Grubość warstwy | ±10% - podbudowa zasadnicza<br>±10% - podbudowa pomocnicza |

**Tablica 4. Cechy podbudowy**

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm | | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa | |
| | | 40 kN | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$ | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 120 | 1,03 | 1,10 | 1,20 | 100 | 180 |

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co

najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.
Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

### 6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.
Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### 6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg pkt 7.2 obejmuje:
- prace pomiarowe,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie podłoża,
- zakup materiałów,

- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

10.1. Normy

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą

gotowania

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne dokumenty

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik" GDDP, Warszawa 1998r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej 2014.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430,wraz z późniejszymi zmianami.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.05.01

# PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

# D.04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

## CPV 45233300-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wzmocnionego podłoża (warstwy mrozochronnej) z kruszywa stabilizowanego cementem, wykonania warstwy technologicznej grubości i klasy zgodnej ze wskazaniami Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.1. ***Ulepszone podłoże*** – warstwa podłoża bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże gruntowe ma małą nośność.

1.4.2. ***Warstwa technologiczna*** – warstwa gruntu lub kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem, wykonana w górnej warstwie nasypu dla ciężkiego ruchu technologicznego w czasie budowy nawierzchni.

1.4.3. ***Kruszywo stabilizowane cementem*** – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.
Do wykonania ulepszonego podłoża, z kruszywa stabilizowanego cementem o Rm = 2,5 MPa stosuje się następujące materiały: kruszywa, cement, woda.

### 2.1. Kruszywo

Do wykonania ulepszonego podłoża oraz podbudów mieszanek związanych cementem należy stosować kruszywo naturalne, spełniające wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010.
Tablica 1.1 Wymagania dla kruszyw do podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

| **Rozdział/punkt w normie PN-EN 13242** | **Właściwość** | **Wymagane właściwości kruszywa (kategorie według PN-EN 13242)** | |
|---|---|---|---|
| | | **Ulepszone podłoże** | **Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242** |
| **4.1.** | **Zestaw sit #** | **1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90 (zestaw podstawowy + zestaw 1** | **Tabl. 1** |
| | | **WSZYSTKIE FRAKCJE DOZWOLONE** | |
| 4.3.1. | **Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż** | ***$G_c$80/20, $G_F$80, $G_A$75*** | **Tabl. 2** |
| 4.4. | Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3[a)] | *FI Deklarowana* | **Tabl. 5** |
| | Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4[a)] | SI *Deklarowana* | **Tabl. 6** |
| 4.5. | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5 | *C NR* | **Tabl. 7** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.6. | Zawartość pyłów[b)] w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1 | $f_{\text{Deklarowana}}$ | Tabl. 8 |
| 4.6 | Zawartość pyłów[b)] kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1 | $f_{\text{Deklarowana}}$ | Tabl. 8 |
| 4.7. | Jakość pyłów | Brak wymagań | |
| 5.2. | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż | $LA_{60}$ | Tabl. 9. |
| 5.4. | Gęstość wg PN-EN1097- 6, rozdział 7, 8 albo 9 | Deklarowana | |
| 5.5. | Nasiąkliwość[d)] wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 albo 9 | Deklarowana | |
| 6.2. | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż | - *Kruszywo naturalne:* $AS_{0,2}$ | Tabl. 12. |
| 6.3. | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż | - *Kruszywo naturalne: SNR* | Tabl. 13. |
| 6.4.1. | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie | Deklarowana | |
| 6.4.3. | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | |
| 6.4.4. | Zanieczyszczenia | Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.3.3. | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w wypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza *WA*242), kategoria nie wyższa niż | Skały osadowe : $F_{10}$<br>skały magmowe i przeobrażone :F4 kruszywa z recyklingu : F10 (F25[c)] | Tabl. 18. |
| Załącznik C, p. C.3.4. | Skład mineralogiczny | Deklarowany | |

a) Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu
b) Łączna zawartość pyłu w mieszance powinna się mieścić w krzywych granicznych wg p. 5.2.2.
c) Pod warunkiem, że zawartość w mieszance nie przekracza 50% (m/m)
d) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA242, należy wykonać badanie mrozoodporności

### 2.1.1. *Źródła kruszyw*

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kruszywa z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane przez Inżyniera, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych wykażą zgodność kruszywa z wymaganiami określonymi w p. 2.1. Zaakceptowanie źródła kruszywa nie oznacza, że wszystkie kruszywa pochodzące z tego źródła będą przez Inżyniera zatwierdzone do użycia. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w p. 2.1 zostaną odrzucone.

### 2.1.2. *Składowanie kruszyw*

Kruszywo przechowywane na placu budowy powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

## 2.2 . Cement

Należy stosować cement zgodny z normą PN-EN 197-1.

## 2.3. Inne spoiwa hydrauliczne

Dopuszcza się stosowanie spoiw hydraulicznych, które posiadają aprobatę techniczną.

## 2.4. Woda

Należy stosować wodę zarobową zgodną z normą PN-EN 1008.

## 2.5. Domieszki

W przypadku stosowania domieszek powinny być one zgodne z normą PN-EN 934-2.
Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyśpieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

## 2.6. Wymagania wobec mieszanki kruszywa związanej cementem

### *2.6.1 Wymagania ogólne*

Mieszanka kruszyw związana cementem powinna być tak zaprojektowana, produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010:

- ✓ pkt 1.3.2. Mieszanki do warstwy ulepszonego podłoża,
- ✓ pkt 1.3.3. Mieszanki do warstwy podbudowy pomocniczej,
- ✓ pkt 1.3.4. Mieszanki do warstwy podbudowy zasadniczej.

### 2.6.2. *Projektowanie mieszanki kruszywa związanej cementem*

Przed rozpoczęciem robot Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentów potwierdzających właściwości zastosowanych materiałów oraz recepty laboratoryjnej dla mieszanki związanej cementem.
Procedura projektowa powinna być oparta na doborze składników i uzyskaniu mieszanki zgodnej z wymaganiami określanymi w SST.
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I) po 28 dniach pielęgnacji, zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowanych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 1.2. w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".
Wytrzymałość na ściskanie Rc określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla klasy wytrzymałości podanej w tablicy 1.2

Minimalne wytrzymałości na ściskanie w zależności od rodzaju warstwy podane w WT-5:

- ✓ Ulepszone podłoże pkt 1.3.2 tablica 1.4
- ✓ Podbudowa pomocnicza pkt 1.3.3 tablica 1.5
- ✓ Podbudowa zasadnicza pkt 1.3.4 tablica 1.6

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową.

Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach. Zawartość wody należy określić wg PN-EN 13286-2.

### 2.6.3. *Uziarnienie mieszanki mineralnej*

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Krzywa mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rysunku od 1.2 do 1.5 WT-5

### 2.6.4. *Zawartość cementu*

Zawartość cementu przyjmuje się wg tablicy 3 w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".

### 2.6.5. *Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek*

Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z

PN-EN 13286-50.
Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem ( w komorze o wilgotności powyżej 95%-100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycenie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

### 2.6.6. *Badanie wytrzymałości*

Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Próbki powinny być pielęgnowane zgodnie z p. 2.6.2.3.
Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być ozaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji.

### 2.6.7. Badanie mrozoodporności

Badanie mrozoodporności przyjmuje się wg punktu 1.2.8 w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".

## 3. SPRZĘT

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Wykorzystywany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z mieszanki kruszyw stabilizowanych cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia dozujące wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody
- pojazdy wyposażone w skrzynie i plandeki zabezpieczające przed utrata wilgotności,
- spycharki, równiarki,
- przewoźne zbiorniki na wodę do pielęgnacji warstwy,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych, piły do cięcia,

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne zasady transportu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

### 4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

### 4.4. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

### 4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Podłoże pod warstwy związane powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.01.01. oraz w D.02.03.01. i D.02.01.01.

Warstwy związane powinny być wytyczone w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z mieszanki kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej +5$^{o}$C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas dużych opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- ✓ określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- ✓ oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- ✓ sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- ✓ sprawdzenia wyników badań wytrzymałości próbek pobranych z odcinka próbnego.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m2, a długość nie powinna być mniejsza niż 40 m.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

### 5.3 Zagęszczanie

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki z dodatkiem cementu w przypadku metody „z węzła" lub 5 godzin od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w przypadku stabilizacji na miejscu.. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia IS≥1,0. Badanie wskaźników zagęszczenia należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania zagęszczenia na stwardniałej warstwie.

### 5.4 Spoiny robocze

Nie dopuszcza się podłużnych spoin roboczych, warstwę należy wykonywać na całej szerokości. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą IK w warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas.

W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

### 5.5 Pielęgnacja wykonanej warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr
- przykrycie warstwą piasku, kruszywa lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.
Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn bezpośrednio po wykonanej warstwie prze przez okres 7 dni od jej wykonania. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ✓ przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru składników mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- ✓ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- ✓ opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa z cementem oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ✓ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa związanego cementem.

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
|---|---|---|---|
| | | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [$m^2$] |
| 1.<br>2.<br>3 | Wilgotność<br>Zagęszczenie<br>Grubość warstwy | 2 | 500 |
| 4. | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach | 3 próbki | 500 |
| 5. | Mrozoodporność | Jeżeli mrozoodporność jest wymagana dla danego rodzaju stabilizacji, to wykonuje się badanie jeden raz przy projektowaniu | |
| 6. | Badanie spoiwa lub cementu | Na podstawie deklaracji zgodności producenta | |

| | | |
|---|---|---|
| 7. | Badanie wody | W przypadku jeżeli istnieje podejrzenie, że woda może nie spełniać wymagań normy PN-EN 1008 |
| 8. | Badanie właściwości kruszywa | Przy każdej zmianie kruszywa |

Dopuszcza się dodatkowo sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

### 6.2.2 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

### 6.2.3 Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

### 6.2.4 Grubość warstwy

Grubość warstwy związanej należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±10% w przypadku warstw o grubości do 20cm i ±2cm w przypadku warstw o grubości większej niż 20cm.
Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić IK do akceptacji.

### 6.2.5 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm i +0cm

### 6.2.6 Wytrzymałość na ściskanie mieszanki kruszywa związanego cementem

Wytrzymałość na ściskanie badać zgodnie z p. 2.6.2.4.
Wyniki wytrzymałości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WT-5 Tablica 1.2.

### 6.2.7 Mrozoodporność

Mrozoodporność należy badać zgodnie z WT-5 p. 1.2.8. Wyniki badań powinny być zgodne z WT-5 p. 1.3.3., 1.3.4.

## 6.3 Badania i pomiary wykonanej warstwy z mieszanki kruszywa związanego cementem

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1. | Grubość | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2. | Szerokość | 10 razy na 1 km jezdni |
| 3. | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem lub co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 4. | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km jezdni |
| 5. | Spadki poprzeczne | 10 razy na 1 km jezdni |
| 6. | Rzędne wysokościowe i ukształtowanie osi w planie | dla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach |

6.3.1 Szerokość

Szerokość warstwy związanej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm.

6.3.2 Równość

Nierówności podłużne warstwy związanej należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

6.3.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy związanej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ±0,5 %.

6.3.4 Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projekt. nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

6.3.5 Ukształtowanie osi

Oś warstwy związanej w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±5cm.

### 6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań ST określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowana przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem (warstwy mrozochronnej lub/i technologicznej), o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową:
a) grub. 20 cm, $C_{3/4}$,
b) grub. 15 cm., $C_{3/4}$,
c) grub. 15 cm., $C_{1,5/2,0}$,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostki obmiarowej wg pkt 5.7.1, o grub. wg pkt 7 a, b, c,d obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

– pielęgnacja wykonanej warstwy,
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. – Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren– Wskaźnik kształtu

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.
PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszywa.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane hydraulicznie. Wymagania – Część 1: Mieszanki

związane cementem.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2. Inne opracowaniaNormy

WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 4 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.07.01

# PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

# D.04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO
# CPV 45233300-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy dla jezdni ulic, wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

| Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze D[1)], mm |
|---|---|
| **KR 4** | **AC22P 35/50** |

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P 35/50 o grubości warstwy zgodnie z dokumntacją projektową

### 1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP-IBDiM [68].
Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

| | |
|---|---|
| ACP | beton asfaltowy do warstwy podbudowy, |
| PMB | polimeroasfalt, |
| D | górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | kationowa emulsja asfaltowa, |
| NPD | właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać), |
| TBR | do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia | | |
|---|---|---|---|---|
| | | KR 1-2 | KR 3-4 | ≥ KR 5-65 |
| 1 | Kruszywo grube | WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4, | | |
| 2 | Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8 | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 5, 6, | | |
| 3 | Kruszywo o ciągłym uziarnieniu | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 6a, | | |
| 4 | Wypełniacz | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 7 | | |
| 5 | Lepiszcze | WT-2 2014 Tab. 5, PN-EN 12591 | | |
| 6 | Środek adhezyjny | zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1 | | |
| 7 | Granulat asfaltowy | Wg WT-2 2014 p. | | |

## 2.2. Wymagania wobec innych materiałów

### 2.2.1 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta.

### 2.2.2 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

### 2.2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

## 2.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE). Wykonawca musi deklarować

przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

### 2.4 Składowanie materiałów

#### 2.4.1 Składowanie kruszywa
Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 2.4.2 Składowanie wypełniacza
Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.4.3 Składowanie asfaltu
Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ± 5oC oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.
Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

#### 2.4.4 Składowanie środka adhezyjnego
Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta zgodnie z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej
Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

### 3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej
Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,

- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

### 3.3 Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4 Sprzęt do oczyszczenia wartsw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.
Sprzęt pomocniczy:
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.5 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:
- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % od ilości założonej.
W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.
Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.2.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do produkcji, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych.
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne.
Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3÷7 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Graniczne krzywe uziarnienia betonu asfaltowego AC 16P do warstwy podbudowy, ruch KR 3-7

| Wymiar oczek sit # [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
|---|---|
| 22,4 | 90 ÷ 100 |
| 16,0 | 65 ÷ 90 |
| 8 | 42 ÷ 68 |
| 2,0 | 15 ÷ 45 |
| 0,125 | 4 ÷ 12 |
| 0,063 | 4 ÷ 8 |
| Bmin | 4,0 |

Tablica 4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

| L.p. | Właściwości, metoda badania | Formowanie próbek | KR 3-4 | KR 5-7 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4 | PN-EN 13108-20, C.1.3.<br>ubijanie<br>2 x 75 uderzeń | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$ | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$ |
| 2. | Odporność na deformacje trwałe,<br>PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli | PN-EN 13108-20, C.1.20.<br>wałowanie<br>$P_{98} \div P_{100}$ | $WTS_{AIR0,30}$<br>$PRD_{AIR\ 9,0}$ | $WTS_{AIR0,15}$<br>$PRD_{AIR\ 7,0}$ |
| 3. | Odporność na działanie wody,<br>PN-EN 12697-12,<br>kondycjonowanie w 40oC z<br>jednym cyklem zamrażania, badanie w 25oC | PN-EN 13108-20 C.1.1.<br>ubijanie<br>2 x 35uderzeń | $ITSR_{70}$ | $ITSR_{70}$ |

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

### 5.3 Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42) lub zgodnie z zalecaniami producenta. Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić
− z asfaltem 50/70 140°C ÷ 180°C

### 5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże dla ułożenia górnej warstwy podbudowy AC 16 P będzie stanowić dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Przygotowanie

podłoża powinno być wykonane zgodnie z D-04.03.01. Podłoże powinno być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.
Brzegi krawężników powinny być oklejone taśmą bitumiczną o grub. 1,0 cm, brzegi innych urządzeń przylegających do nawierzchni (studnie, wpusty) - powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) - lub oklejone taśmą bitumiczną.

### 5.5 Warunki atmosferyczne
Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5$^{o}$C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

### 5.6 Próba technologiczna
Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

### 5.7 Odcinek próbny
Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50m na całej szerokości jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.
Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy podbudowy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy podbudowy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

### 5.8 Połączenie międzywarstwowe
Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

| Układana warstwa asfaltowa | Podłoże pod warstwę asfaltową | Ilość pozostałego lepiszcza |
|---|---|---|
| Podbudowa z betonu asfaltowego | Podbudowa tłuczniowa | 0,7 - 1,0 |
| | **Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie** | **0,5 - 0,7** |
| | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem | 0,3 - 0,51)<br>0,7 - 1,02) |
| 1) zalecana emulsja o pH >4<br>2) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych | | |

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

### 5.9 Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4, zaś wbudowywanie MMA zgodnie z pkt. 7.5 WT-2 2016 część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco"). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm (13 cm dla AC WMS), dopuszcza się

wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych.

Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana sczepność międzywarstwowa zgodnie z pkt. 6.2.7 niniejszej Specyfikacji. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

### 5.10 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne. Połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło" dopuszcza się, odfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.1 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 7,8,9 - w zależności od kategorii ruchu).

Dla właściwości technicznych dla warstw nawierzchni asfaltowych nie zdefiniowanych w niniejszej Specyfikacji, obowiązujące są wymagania zawarte w WT-2 2016 – część II „Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne", stanowiące załącznik do zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót.

Tablica 6. Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

| Lp. | Właściwość | Częstość badań |
|---|---|---|
| Badania materiałów | | |
| 1. | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 500 ton dla każdej frakcji |

| | | |
|---|---|---|
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | 1 raz na 100 ton |
| 3. | Właściwości asfaltu<br>- Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK | 1 raz na 100 ton |
| Badania mieszanki mineralno-asfaltowej | | |
| 4. | Temperatura składników | Nadzór ciągły |
| 5. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 6. | Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| 7. | Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| 8. | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| Badania po wykonaniu warstwy podbudowy | | |
| 9. | Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 3 próbki na 1 km jezdni |
| 10. | Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa) | 2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni |

**6.2.1** Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki ±0,3%

**6.2.2** Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±2,0% (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki gruboziarniste >16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA
Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się wg PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni została określona w tablicy 4 w zależności od kategorii ruchu (KR-5).

6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36
Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie należy wycinać próbek na obiektach mostowych) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 10% grubości projektowanej.

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.
Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0 %). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.
Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 4,0 – 9,0 % dla KR≥3 4,0 - 9,0% Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.
Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa. Częstotliwość badania – 1 punkt na 15 000 $m^2$ powierzchni.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

#### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość | 10 razy na 1 km jezdni |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Równość podłużna | Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4 | Spadki | Nie rzadziej niż co 20 m jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe (oś podłużna I krawędzie) | +0 / -1 cm |
| 6 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 7 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |
| 8 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m jezdni |
| 9 | Grubość warstwy | 1 próbka z powierzchni do 2000 $m^2$ |

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

### 6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami.

### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych", porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości warstwy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 – część I i WT-2 2016 – część II".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | PN-EN | 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2 | PN-EN | 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 3 | PN-EN | 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 4 | PN-EN | 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania. |
| 5 | PN-EN | 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie |

| | | |
|---|---|---|
| | | składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych. |
| 6 | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 7 | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu. |
| 8 | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku |
| 9 | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa. |
| 10 | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym. |
| 11 | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza). |
| 12 | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie. |
| 13 | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości. |
| 14 | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza. |
| 15 | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 16 | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |
| 17 | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna. |
| 18 | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia. |
| 19 | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 20 | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania. |
| 21 | PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| 22 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem. |
| 23 | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |
| 24 | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody. |
| 25 | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli. |

| | | |
|---|---|---|
| PN-EN | | bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna. |
| | PN-ISO 565 | Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek. |
| 28 | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 29 | PN-EN 12597 | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia |
| 30 | PN-EN 13808 | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 31 | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 32 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 33 | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| 34 | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| 35 | PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa |
| 36 | PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej |
| 37 | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości |
| 38 | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 39 | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 40 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 41 | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 42 | PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren |
| 43 | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 44 | PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla |
| 45 | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie |
| 46 | PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| 47 | PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie |

| | | |
|---|---|---|
| 48 | PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność |
| 49 | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek |
| 50 | PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| 51 | PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 52 | PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| 53 | PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| 55 | PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i |
| 56 | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania |
| 57 | PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ" |
| 58 | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym |
| 59 | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy |
| 60 | PN-EN 13108-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw |
| 61 | PN-EN 13108-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA |
| 62 | PN-EN 13108-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA |
| 63 | PN-EN 13108-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany |
| 64 | PN-EN 13108-7 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty |
| 65 | PN-EN 13108-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy |
| 66 | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu |
| 67 | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |

## 10.1. INNE DOKUMENTY

| | |
|---|---|
| 68 | WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne |
| 69 | WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I |

listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach” w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.00.00

# NAWIERZCHNIE

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.03.01

# NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

# D-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

# CPV 45233220-7

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Aktualizacja dokumentacji inwestycyjnej na: Przebudowę ulicy Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, Etap III".

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji nawierzchni wykonanych z kostki kamiennej z odzysku 15-18 cm oraz kostki kamiennej rzędowej nowej 16/18 cm w lokalizacji zgodnej z dokumentacja projektowa.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 – kamienna kostka brukowa – mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych pomiędzy 50 i 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza pdwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.
1.4.2 – kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą – kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni,
1.4.3 – powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce, pozwalająca na uzyskanie różnicy maksimum 1,0 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą),
1.4.4 – powierzchnia szlifowana – powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa,
1.4.5 – groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika,
1.4.6 – powierzchnia ciosana – powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona
1.4.7 – szczelina – pionowa przerwa pomiędzy sąsiednimi ścianami płyt warstwy nawierzchni albo pomiędzy przylegającą warstwą asfaltową a nawierzchnią, wykonana w celu umożliwienia przemieszczenia,
1.4.8 – wypełniacz szczelin – pas ściśliwego, odpornego na ciepło materiału stosowanego do wypełnienia szczelin,
1.4.9 – zalewa drogowa – materiał, który po wypełnieniu szczeliny w stanie jednorodnym, uszczelnia ją poprzez przyleganie do odpowiednich powierzchni w jej obrębie, aby zapobiec wnikaniu wody i szkodliwych substancji,
1.4.10 – środek gruntujący – powierzchniowe powleczenie stosowane na ściankach szczeliny przed wypełnieniem szczeliny zalewą drogową, stosowane w celu zapewnienia przyczepności,
1.4.11 – zalewa drogowa na gorąco – termoplastyczny materiał, podgrzewany do temperatury wbudowywania przed wypełnieniem szczelini

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D–M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kostka kamienna

Następujące powierzchnie będą wykonane z kostki kamiennej rzędowej nowej:

- jezdnie manewrowe parkingu w rejonie stadionu KS Arkonia oraz stanowiska postojowe dla autobusów,
- rampy najazdowe na wyniesione pasy ruchu (wjazdy i zjazdy z przystanków),
- pierścień wewnętrzny ronda o szer. 2,0m.

Następujące powierzchnie będą wykonane z kostki kamiennej staroużytecznej pochodzącej z rozbiórki istniejących nawierzchni:

- opaski wzdłuż krawężników,
- zjazdy publiczne i indywidualne,
- powierzchnie wysepek kanalizujących ruch samochodowy i tramwajowy.
- zatoki postojowe dla pojazdów serwisowych na obszarze wyspy centralnej ronda.

Kamienna kostka drogowa nowa wg PN-EN 1342:2013 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100.

Wymagania dla kostki kamiennej nowej są następujące:

- wysokość kostki 16/18 cm,
- powierzchnia górna szlifowana,
- tolerancje wymiarowe – klasa 2
- odporność na zamrażanie/rozmrażanie – klasa F1, liczba cykli 56, badanie wg EN 12371,
- wytrzymałość na ściskanie – badanie wg EN 1926, deklarowana minimalna wartość $E_{L,}$
- odporność na ścieranie – badanie wg EN 14157, deklarowana największa wartość $E_{H.}$

Uszkodzenia któregokolwiek z naroży kostki są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Kostka stosowana na wykonanie poszczególnych grup elementów pasa drogowego powinna być jednorodna tj. o tym samym typie, kształcie/ barwie.
Jako grupy rozumie się:
- nawierzchnie zjazdów,
- opaski krawężników wraz z wysepkami,
- najazdy na pasy wyniesione,
- jezdnie poszczególnych elementów układu drogowego.

Przed rozpoczęciem robót brukarskich Wykonawca sporządzi bilans posiadanych typów kostki z odzysku i przekaże do Inżyniera celem rozmieszczenia jej w projekcie.

Dopuszcza się wykorzystanie kostki o mniejszych wymiarach za zgodą Inżyniera jeśli pochodzi ona z odzysku i nie będzie wykorzystana na powierzchnie obciążone ruchem kołowym.

### 2.2.Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002.
Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.
Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN–88/6731–08.

### 2.3Woda

Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN–EN-1008:2003.

### 2.4.Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy. PN-EN12620 na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

a) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,
b) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów $f_{Deklarowana}$ (max. do 10% pyłów),

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-EN 12620.

### 2.5.Masa zalewowa

Asfaltowa masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać następującym wymaganiom normy PN-EN 14188-1:2010–Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
Typ zalewy – normalna, o niskiej wydłużalności ( N1).
Środek gruntujący – jeżeli środek gruntujący wchodzi w skład systemu zalecanego przez producenta dla kostek kamiennych o gęstej strukturze, to należy postępowac zgodnie z podanymi przez producenta instrukcjami.
Pozostałe właściwości materiału – zgodnie z tabelą 2 w pkt. 5.13 przywołanej normy.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej, ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki, wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## 4. TRANSPORT

Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę przewozi się luźno usypaną lub w dedykowanych do tego celu workach.
Pozostałe zasady transportu podano w ST D–00.00.00 "Wymagania ogólne" w punkcie 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w p. 5. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.1. Podbudowy.

Technologię wykonania podbudowy nawierzchni opisano w ST D-04.06.01 – Podbudowa z betonu oraz ST D-04.05.01 – Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem.

### 5.2. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grub. 3 cm. Współczynnik wodnocementowy winien wy nosić od 0,25 do 0,35 zgodnie z normą PN-75/B-06250.
Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z p 2.2÷2.4 niniejszej ST oraz z PN-S-96026.
Wytrzymałość na ściskanie podsypki cementowo-piaskowej po 7 dniach próbek walcowych o d=h= 8 cm powinna wynosić co najmniej 10 MPa, a po 28 dniach 14 MPa. Przechowywanie i formowanie próbek zgodnie z normą BN-68/8933-08.
Mieszanie podsypki powinno się odbywać w betoniarkach.
Podsypka powinna być rozścielona i wyrównana do profilu zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.4. Układanie nawierzchni

#### 5.4.1. Układanie kostki kamiennej

Kostkę należy układać pod tzw. sznurek na szerokich powierzchniach (np. jezdnie, szerokie wyspy) i pod tzw. łatę przy powierzchniach wąskich (np. opaski) z bieżącą kontrolą równości i projektowanych spadków.

Kostka regularna może być układana w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.
Pierwsze - mocne ubicie powinno spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.
Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
Kostki, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

### 5.4.2. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:
- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w przypadku konieczności stosowania środka gruntującego, masę zalewową można aplikować po jego wyschnięciu,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

### 5.4.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1342:2013.
Deklaracja właściwości użytkowych powinna podawać wymagane i deklarowane wartości wg w.wym. normy.

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:
zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.4.1, zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg pkt. 2.1, sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.4.3.
Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.4.1.
Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.
Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.4.2. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się w jednym dowolnie obranym miejscu na obszarze każdej wydzielonej powierzchni z kostki kamiennej, przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

## 6.3 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.3.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.3.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1,0 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową nawierzchni zatok postojowych, jezdni manewrowych na parkingu, powierzchni wysepek, pierścieni ronda wykonanych z kostki kamiennej jest 1 (jeden) $m^2$ .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować z uwzględnieniem oceny jakości robót, po odbiorze robót. Cena wykonania nawierzchni zatok autobusowych z kostki kamiennej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- szlifowanie, docinanie i wyrównywanie górnej powierzchni kostek,
- naprawa i uzupełnienia podbudowy,
- rozścielenie podsypki piaskowo-cementowej,

— ułożenie kostki,
— zagęszczenie nawierzchni z kostki,
— wypełnienie spoin,
— pielęgnacja nawierzchni,
— przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-EN 13755:2008 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 2. | PN-EN 12371:2002 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 3. | PN-EN 1926:2007 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. | PN-EN 14157:2005 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 5. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 6. | PN-EN 1342:2013 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. |
| 7. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 8. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu |
| 9. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki |
| 10. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 11. | BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12. | PN-EN 14188:2010 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco |
| 13. | PN-B-11213:1997 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 14. | PN-EN 1340:2003/AC:2007 | Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| 16 | PN-EN 1340:2004/AC:2007 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 17 | PN-EN | Kruszywa do betonu |
| 18 | PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |

### 10.2. Inne dokumenty

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM – 1994r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.03.05

# NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA

# D.05.03.05/01 WYKONANIE WARSTWY WIĄŻĄCEJ I WYRÓWNAWCZEJ Z BETONU ASFALTOWEGO

## CPV 45233220-7

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W 35/50ą grubości zgodnej z dokumentacją projektową. W związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W 35/50 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.
Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, walign której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [71].
Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

| | |
|---|---|
| ACP | beton asfaltowy do warstwy podbudowy, |
| PMB | polimeroasfalt, |
| D | górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | kationowa emulsja asfaltowa, |
| NPD | właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać), |
| TBR | do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia | | |
|---|---|---|---|---|
| | | KR 1-2 | KR3-4 | KR5-6 |
| 1 | Kruszywo grube | WT-1 Kruszywa 2014 tablica 8, | | |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8 | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 9 i 10 |
| 3 | Wypełniacz | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 11, |
| 4 | Lepiszcze | WT-2 2014 Tab. 10, PN-EN 14023<br>PN-EN 12591, PN-EN 13924-2 |
| 5 | Granulat asfaltowy | Wg WT-2 2014 p. 7.4 |
| 6 | Środek adhezyjny | zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1 |

## 2.2 Wymagania wobec innych materiałów

### 2.2.1 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80%.
Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

### 2.2.2 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta.

### 2.2.3 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

## 2.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).
Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 2.4 Składowanie materiałów

### 2.4.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 2.4.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**2.4.3** Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ± 5oC oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:
- dla asfaltu 35/50 - 190°C.

**2.4.4** Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta wzgodnie z zaleceniami producenta.

**2.5 Materiały do uszczelniania połączeń krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub deklaracji producenta.

d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 10

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w deklaraji producenta.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco". Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

**2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Odnośne wymagania podano w specyfikacji D..04.03.01.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

**3.1.Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym

systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### 3.2.Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

### 3.3.Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno - asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4.Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.5.Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % od ilości założonej.
W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką

do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki.

### 4.1.Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 4.2.Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### 4.3.Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.4.Transport mieszanki mineralno – asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu
Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.
Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.1.Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji i sprawdzenia. Mieszankę mineralno-asfaltową do wykonania warstwy wiążącej AC należy zaprojektować metodą empiryczną.
Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Tabela 3. Graniczne krzywe uziarnienia betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC 16W, ruch KR3 - KR7

| Wymiar oczek sit # [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
|---|---|
| 16,0 | 90 ÷ 100 |
| 11,2 | 70 ÷ 90 |
| 8 | 55 ÷ 85 |
| 2,0 | 25 ÷ 50 |
| 0,125 | 4 ÷ 12 |
| 0,063 | 4 ÷ 10 |
| Bmin | 4,6 |

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:
- dla asfaltu 35/50: 135ºC±5ºC
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.
Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o kategorii ruchu KR 3 ÷ KR 7 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

| Lp. | Właściwości, metoda badania | Formowanie próbek | KR 3-4 | KR 5-7 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4 | PN-EN 13108-20, C.1.3. ubijanie 2 x 75 uderzeń | $V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$ | $V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$ |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli | PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie P98 ÷ P100 | $WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$ | $WTS_{AIR0,10}$ $PRD_{AIR\ 5,0}$ |
| 3 | Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40oC z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25ºC | PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie 2 x 35uderzeń | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |

## 5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji

mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42). Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30$^{o}$ C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
Temperatura mieszanki powinna wynosić:
- z asfaltem 35/50: od 150 do 190°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.
Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- ■ warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

### 5.3.Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016-część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.
Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.
Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa 0,3-0,5 kg/m$^2$. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.
Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiekolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.
Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do

układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5$^{O}$C, Nie dopuszcza się układania MMA podczas opadów atmosferycznych i na mokrym podłożu oraz podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

## 5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50 m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

## 5.7. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.
Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.
Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m2, przy czym:

– zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
– ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.
Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.
Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni uzależnione jest od zapewnienia właściwego połączenia międzywarstwowego i współpracy warstw w przenoszeniu obciążenia ruchem. W związku z powyższym wymagane są badania wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi.
Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 100±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa.

## 5.8. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4 i 7.5 WT-2 2016, część II.
Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco").
Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT 2 2016, część II.
Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło" dopuszcza się, odfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.2 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 12, 13, 14).

Dla właściwości technicznych dla warstw nawierzchni asfaltowych nie zdefiniowanych w niniejszej Specyfikacji, obowiązujące są wymagania zawarte w WT-2 2016 – część II „Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne", stanowiące załącznik do zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.

### 6.1.Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

### 6.2.Badania w czasie robót

Tabela 5 – Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

| Lp. | Właściwość | Częstość badań |
|---|---|---|
| Badania materiałów | | |
| 1. | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 500 ton dla każdej frakcji |
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | 1 raz na 100 ton |
| 3. | Właściwości asfaltu<br>- Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK | 1 raz na 100 ton |
| Badania mieszanki mineralno-asfaltowej | | |
| 4. | Temperatura składników | Nadzór ciągły |
| 5. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 6. | Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| 7. | Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| 8. | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma |
| Badania po wykonaniu warstwy podbudowy | | |

| | | |
|---|---|---|
| 9. | Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 3 próbki na 1 km jezdni |
| 10. | Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa) | 2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni |

**6.2.1** Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki ±0,3%

**6.2.2** Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**6.2.3** Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni została określona w tablicy 4 w zależności od kategorii ruchu.

**6.2.4** Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 10% grubości projektowanej.

**6.2.5** Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

**6.2.6** Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 3,0-8,0 %, dla KR≥3 4,0 – 8,0 %. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

### 6.2.7 Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa.

## 6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

### 6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 6

Tablica 6 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2 | Równość podłużna | Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4 | Spadki | Nie rzadziej niż co 20 m jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe (oś podłużna I krawędzie) | +0 / -1 cm |
| 6 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 7 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |
| 8 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m jezdni |
| 9 | Grubość warstwy | 1 próbka z powierzchni do 2000 $m^2$ |

### 6.3.2 Szerokość warstwy
Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

### 6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy
Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami.

### 6.3.4 Spadki poprzeczne
Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.5 Ukształtowanie osi w planie
Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni
Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.3.8 Wygląd warstwy
Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową warstwy wiążącej z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości, zgodnie z Dokumentacją Projektową jest 1 $m^2$ (jeden metr kwadratowy).
Jednostką obmiarową warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego jest 1 t (jedna tona).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 t warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

| | | |
|---|---|---|
| 1 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2 | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 3 | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 4 | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania. |
| 5 | PN-EN 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych. |
| 6 | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 7 | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu. |
| 8 | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszaniu kruszywa grubego |
| 9 | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa. |
| 10 | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym. |
| 11 | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza). |
| 12 | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie. |
| 13 | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości. |
| 14 | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza. |
| 15 | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 16 | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |
| 17 | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna. |

| | | |
|---|---|---|
| 18 | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia. |
| 19 | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 20 | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania. |
| 21 | PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| 22 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem. |
| 23 | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |
| 24 | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody. |
| 26 | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli. |
| PN-EN | | bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna. |
| | PN-ISO 565 | Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek. |
| 28 | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 29 | PN-EN 12597 | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia |
| 30 | PN-EN 13808 | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 31 | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 32 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 33 | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| 34 | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| 35 | PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa |
| 36 | PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej |
| 37 | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości |
| 38 | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |

| | | |
|---|---|---|
| 39 | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 40 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 41 | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 42 | PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren |
| 43 | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 44 | PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla |
| 45 | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie |
| 46 | PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| 47 | PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie |
| 48 | PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność |
| 49 | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek |
| 50 | PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| 51 | PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 52 | PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| 53 | PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| 55 | PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i |
| 56 | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania |
| 57 | PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ" |
| 58 | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym |
| 59 | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy |

| | | |
|---|---|---|
| 60 | PN-EN 13108-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw |
| 61 | PN-EN 13108-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA |
| 62 | PN-EN 13108-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA |
| 63 | PN-EN 13108-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany |
| 64 | PN-EN 13108-7 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty |
| 65 | PN-EN 13108-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy |
| 66 | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu |
| 67 | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |

## 10.2. INNE DOKUMENTY

68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne

69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach” w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.03.11

# FREZOWANIE

# D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCHNA ZIMNO

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przy łączeniu nawierzchni.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:
- frezowanie nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1**. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**1.4.2**. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.
Szerokość bębna frezującego może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.
Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.
Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania.
Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 4.

### 4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi. Nie zużyty na tej inwestycji, a sfrezowany materiał stanowi własność Zamawiającego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 5.

### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i ST.
Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.
Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,

c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

| Lp. | Właściwości nawierzchni | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Równość podłużna | łatą 4-metrową co 20 metrów |
| 2 | Równość poprzeczna | łatą 4-metrową co 20 metrów |
| 3 | Spadki poprzeczne | co 50 metrów |
| 4 | Szerokość frezowania | co 50 metrów |
| 5 | Głębokość frezowania | na bieżąco, według SST |

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.1. Cena wykonania jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport i składowanie sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.03.13

# NAWIERZCHNIA Z SMA.
# WARSTWA ŚCIERALNA

# D.05.03.13 WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ NAWIERZCHNI Z MIESZANKI GRYSOWO – MASTYKSOWEJ (SMA)

## CPV 45233220-7

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie"

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki SMA 8 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową jako warstwy ścieralnej jezdni przebudowywanych odcinków ulic w lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową

### 1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP-IBDiM [69].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany –kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki SMA.

### 2.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki SMA

| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia |
|---|---|---|
| | | Uzależnione od kategorii ruchu |
| 1 | Kruszywo grube | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 16[1) 2)] |
| 2 | Kruszywo drobne | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 17 |
| 3 | Wypełniacz | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 18 |
| 4 | Lepiszcze | WT-2 2014 – część I Tab. 25, PN-EN 14023, PN-EN 12591, PN-EN 13924-2 |
| 5 | Środek adhezyjny | zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-5 |
| 6 | Stabilizator mastyksu | zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-5 |
| 7 | Posypka | Wg WT-1 2014 wykonana z jasnego kruszywa[1)]. |

~~1) Dla dróg KR≥5 zaleca się stosowanie jasnych kruszyw tj. posiadających współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd≥70 mcd/m2*lx dla kruszywa grubego. Badanie należy wykonać zgodnie z Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych" opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Decydującym kryterium oceny jest współczynnik Qd uzyskany dla próbki mma wykonanej na etapie projektowania badania typu i próbki pobranej z wykonanej nawierzchni.~~

~~W celu osiągnięcia wymaganej jasności nawierzchni, dopuszcza się dodatek sztucznego kruszywa rozjaśniającego w ilości nie przekraczającej 15%. Sztuczne kruszywo musi dodatkowo spełniać wymagania fizyko-mechaniczne określone w niniejszej tabeli 1.~~

~~2) Oprócz badań wymienionych w WT-1 2014 należy przed użyciem przeprowadzić badanie jasności kruszyw~~

## 2.2 Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

2.2.2. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ograniczającymi (krawężniki, studzienki, itp.), należy stosować materiały termoplastyczne

(topliwe taśmy uszczelniające wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo) materiału. Klejenie taśmy powinno być poprzedzone oczyszczeniem powierzchni i jej gruntowaniem systemowym primerem.
Grubość taśmy powinna wynosić min.. 10 mm, zaś szerokość powinna odpowiadąć grubości warstwy. Materiał powinien spełniać następujące wymagania:

Tabela 2

| **Właściwości wg PN EN 14 188** | **Metoda badań wg** | **Jedn.** | **Wartości graniczne** |
|---|---|---|---|
| Penetracja stożkiem w 25°C | PN-EN 13880-2:2004 | 0,1mm | 20-50 |
| Temperatura mięknienia wg PiK | PN-EN 1427-2001 | °C | > +90° |
| Spływność w temp. 60°C, w czasie 5h pod kątem 75° z pow. metalowej | PN-EN 13880-5:2005 | mm | ≤ 2,0 |
| **Właściwości wg TL/TP Fug-StB** | | | |
| Powrót sprężysty po penetracji za pomocą kuli | PN-EN 13880-3 | % | 10 - 30 |
| Przyczepność i zdolność do wydłużenia w temp. - 10 °C | | %, $N/mm^2$ | ≥ 10 / ≤ 1,0 |

Standard techniczny materiału odpowiadający taśmie dylatacyjnej TOK-Band SK firmy DENSO lub równoważny.

2.2.3. Lepiszcze
Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt wg normy PN-EN 14023 będący odpowiednikiem PMB 45/80-55, zgodny z aktualną normą PN- EN 14023 oraz jej załącznikami krajowymi.

2.2.4. Stabilizator mastyksu
Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18 metodą Shellenberga. Temperatura badania dobrana do rodzaju asfaltu. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m).

2.2.5. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy SMA
Do uszorstnienia warstwy z mieszanki SMA będzie użyte kruszywo spełniające wymagania p. 5.8 Tab. 27 WT-1 2014. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami p. 7.8 WT-2 2016, część II..

2.2.6. Taśma bitumiczna
Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta lub inny dokument potwierdzający przydatność do stosowania.

2.3. **Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.4. **Składowanie materiałów**

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 2014, lub zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta wzgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo.

### 3.2.Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym

ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco. posiadającej następujące urządzenia:
- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
Do wykonania warstwy SMA Wykonawca musi obligatoryjnie zastosować układarki wyposażone w podajnik pośredni samobieżny stanowiący bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką, a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszankę mineralno asfaltową oraz magazyn pośredni na mieszankę zainstalowany na rozkładarce. Zastosowanie w/w sprzętu wynika z konieczności polepszenia jakości wykonania nawierzchni, zabezpieczy przed szybkim wystudzeniem mieszanki mineralno-asfaltowej w okresie występowania niskich temperatur oraz uchroni przed powstawaniem potencjalnych nierówności na skutek uderzenia kół pojazdów o rolki układarki. Szczegóły zastosowania tej technologii Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi w PZJ.

### 3.3.Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno – asfaltowej
Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki SMA.
Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4.Rozsypywarka kruszywa
Wykonawca powinien dysponować rozsypywarką kruszywa lub posiadać walec z zamontowaną rozsypywarką.

### 3.5.Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni
Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

### 3.6.Samobieżny podajnik
Wykonawca powinien dysponować samobieżnym podajnikiem stosowanym jako bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno- asfaltowe

## 4. TRANSPORT
### 4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2.Transport materiałów
Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i

nadmiernym zawilgoceniem.
Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.
Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).
Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.1. Projektowanie mieszanki SMA

W terminie min. 8 tygodni przed rozpoczęciem robót związanych z układanie warstwy SMA, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki SMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki SMA i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka SMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.5. WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 w zależności od kategorii ruchu.
Do zaprojektowanego badania typu dla dróg KR≥5 należy określić współczynnik luminancji Qd na próbce laboratoryjnej przygotowanej zgodnie Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych" opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Wartość współczynnika luminancji Qd nie powinna być mniejsza od 70 mcd/m2*lx dla nawierzchni przewidzianych na otwartym terenie. Badanie współczynnika luminancji powinno zostać przeprowadzone i załączone do badania typu.
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z SMA dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 5 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Graniczne krzywe uziarnienie mastyksu grysowego SMA 11 do warstwy ścieralnej, ruch KR 3-7

| Wymiar oczek sit # [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
|---|---|
| 16 | - |
| 11,2 | 100 |

| | |
|---|---|
| 8,0 | 90 ÷ 100 |
| 5,6 | 35 ÷ 60 |
| 2,0 | 20 ÷ 30 |
| 0,125 | 9 ÷ 17 |
| 0,063 | 7 ÷ 12 |
| Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, % | 0,3 ÷ 1,5 |
| $B_{min}$ | 7,2 |

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:
PMB 45/80-55 – 145 $^{o}$C±5 $^{o}$C
Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Wykonana warstwa ścieralna z SMA dla dróg o kategorii ruchu KR3-7 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) z asfaltem modyfikowanym polimerem

| Lp | Właściwości, metoda badania | Formowanie próbek | KR 3-4 | KR 5-7 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4 | PN-EN 13108-20, C.1.2. ubijanie | $V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$ | $V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$ |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli, w temperaturze +60°C | PN-EN 13108-20, C.1.20., wałowanie P98 ÷ P100 | $WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowana nie więcej niż 9,0 | $WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowana nie więcej niż 7,0 |
| 3 | Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40$^{o}$C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25$^{o}$C | PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie 2 x 35uderzeń | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ |
| 4 | Spływność lepiszcza, PN-EN 12697-18 p. 5 | - | $D_{0,3}$ | $D_{0,3}$ |
| ~~5~~ | ~~Współczynnik Luminacji, zgodnie z załącznikiem 4 WT2-2014~~ | - | - | ~~$Q_d \geq 70$~~ |

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki SMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 (tablica 42) Nawierzchnie Asfaltowe oraz

zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w recepcie. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30$^{o}$C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w przedziale: - z asfaltem PMB 45/80-65 od 130$^{0}$C do 180$^{0}$C.
Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA dostarczonej na miejsce wbudowania.
Dla wyprodukowanej mieszanki SMA producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016-część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną – zgodnie z wymaganiami pkt. 2.2.2.
Jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego (obiekt mostowy) to należy ją uszorstnić zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA powinna być układana zgodnie z wymaganiami pkt. 7.5 (tabela 7) WT-2 2016, część II.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej specyfikacji.

### 5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Potwierdzenia wszystkich parametrów dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy zgodnie z pkt 6.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt jakie będą stosowane do wykonania warstwy SMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni SMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

### 5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.4 i pkt. 7.5 WT-2 2016, część II.
Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco").
Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się odpowiednia jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

### 5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT 2 2016, część II.
Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego odcinka powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

### 5.9. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne jest jej uszorstnienie. W tym celu należy warstwę posypać grysem od 2 mm do 4 mm lub grysem od 2 mm do 5,6 mm w ilości od 1 do 2 kg/m2. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.
Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.5 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 27,28, 29).

### 6.1.Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

### 6.2.Badania w czasie robót

Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki SMA została podana w tablicy 4.

Tablica 4 - Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

| Lp. | Właściwość | Częstość badań |
|---|---|---|
| Badania materiałów | | |
| 1. | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 500 ton dla każdej frakcji |
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | 1 raz na 100 ton |
| 3. | Właściwości asfaltu<br>- Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK | 1 raz na 100 ton |
| Badania mieszanki mineralno-asfaltowej | | |
| 4. | Temperatura składników | Nadzór ciągły |
| 5. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 6. | Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA |
| 7. | Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA |

| | | |
|---|---|---|
| 8. | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla | 1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA |
| Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej | | |
| 9. | Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 4 próbki na 1 km jezdni (w tym na wlotach wszystkich ulic na rondo) |
| 10. | Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa) | 2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni |

**6.2.1.** Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji polimeroasfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki ±0,3%.

**6.2.2.** Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki gruboziarniste >16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**6.2.3.** Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance SMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT 2 2014 tabela 29.

**6.2.4.** Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 4 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy dla pojedynczych wyników pomiarów wynosi ±5 % grubości projektowanej. Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów zgodnie z pkt. 8.2 i tabelą 15 WT-2 2016, część II.

**6.2.5.** Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2.

Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0 %.

**6.2.6.** Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR ≥5 2,0 – 5,0 % (v/v) Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

**6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.**

Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 100±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 1,0 MPa.

## 6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

### 6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 5 Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 2

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2 | Równość podłużna | Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem. |
| 3 | Równość poprzeczna | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4 | Spadki poprzeczne | Nie rzadziej niż co 20 m jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | ±1 cm |
| 6 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 7 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Właściwości przeciwpoślizgowe | Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu drogi klasy G i dróg wyższych klas |
| 9 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m jezdni |
| | | |

### 6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

### 6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

### 6.3.4 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.7 Złącza podłużne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.3.8 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych", porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

### 6.3.9 Właściwości przeciwpoślizgowe

Pomiary i ocenę właściwości przeciwpoślizgowych warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 4 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami. Wymagania jak dla drogi klasy G.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA, o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- przygotowanie i wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostawa i montaż taśm z tworzywa termokurczliwego na połączeniach z krawężnikami i innymi elementami (studnie, wpusty, itp.),
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

| | | |
|---|---|---|
| 1 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2 | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 3 | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 4 | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania. |
| 5 | PN-EN 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych. |
| 6 | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 7 | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu. |
| 8 | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9 | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa. |
| 10 | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym. |
| 11 | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza). |
| 12 | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie. |
| 13 | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości. |
| 14 | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza. |
| 15 | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 16 | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |

| | | |
|---|---|---|
| 17 | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna. |
| 18 | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia. |
| 19 | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 20 | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania. |
| 21 | PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| 22 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem. |
| 23 | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |
| 24 | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody. |
| 25 | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli. |
| 26 | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna |
| 27 | PN-ISO565 | Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek. |
| 28 | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 29 | PN-EN 12597 | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia |
| 30 | PN-EN 13808 | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 31 | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 32 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 33 | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| 34 | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| 35 | PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa |
| 36 | PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej |
| 37 | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości |

| | | |
|---|---|---|
| 38 | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 39 | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 40 | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 41 | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 42 | PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren |
| 43 | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 44 | PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla |
| 45 | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie |
| 46 | PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| 47 | PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie |
| 48 | PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność |
| 49 | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek |
| 50 | PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| 51 | PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 52 | PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-Asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| 53 | PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem<br>zagęszczanych walcem |
| 54 | PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| 55 | PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja |

| | | |
|---|---|---|
| 56 | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania |
| 57 | PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ" |
| 58 | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym |
| 59 | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy |
| 60 | PN-EN 13108-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw |
| 61 | PN-EN 13108-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA |
| 62 | PN-EN 13108-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA |
| 63 | PN-EN 13108-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany |
| 64 | PN-EN 13108-7 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty |
| 65 | PN-EN 13108-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy |
| 66 | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu |
| 67 | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |

## 10.3. Inne dokumenty

68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne

69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach” w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-05.06.01

# WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ SIATKĄ

# D – 05.06.01. WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ SIATKĄ

## CPV 45233220-7

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem nawierzchni drogowej siatką z włókien szklano-węglowych w ramach przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni ułożonej bezpośrednio na warstwie podbudowy w postaci betonu cementowego. Zadaniem siatki jest ochrona warstwy ścieralnej jezdni przed wystąpieniem w niej tzw. spękań odbitych. Zakres robót objętych niniejszą ST obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- rozwinięcie i ułożenie siatki,
- przymocowanie siatki do podłoża,
- roboty dodatkowe,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosiatka zbrojeniowa (zwana też siatką zbrojeniową) z włókien szklano-węglowych przesączana i powlekana asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych i włókien węglowych ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są i pokryte asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku kwarcowego, a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi i europejskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M- 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.
Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.2.

### 2.2. Rodzaje materiałów:

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:
- kationowe emulsje modyfikowane polimeroasfaltami C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM
- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną asfaltem. W celu zapewnienia właściwej współpracy wszystkich włókien tworzących wiązkę siatki (możliwość przenoszenia sił) wymagane jest przesączenie asfaltem wiązek w całej ich objętości.

Wymagane parametry siatki:
- materiał:
  - wszerz – włókno węglowe,
  - wzdłuż – włókno szklane
- wydłużenie graniczne [%]
  - wszerz – max. 1,7
  - wzdłuż – max. 3,0
- ilość wiązek włókna na 1 mb:
  - wszerz - > 50 szt.
  - wzdłuż - > 50 szt.
- wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]:
  - wszerz – min. 100
  - wzdłuż – min. 100.
- typowe szer. pasów zbrojących:
  - na łączeniu konstrukcji różnej grubości (na styku ze stanem istniejącym) min 1 m w każdą stronę

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu
Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M- 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Rozwijanie siatek na drodze należy wykonywać przy użyciu stojaka odwijającego o prostej konstrukcji, na którym zostanie zamocowana rolka siatki. Stojak może być podwieszony do wysięgnika koparki, ładowarki, ciągnika, lub innego urządzenia samojezdnego.
Ponadto można używać innego sprzętu specjalistycznego, adekwatnego do szczegółowych rozwiązań technicznych montażu i mocowania siatki, zalecanego przez producenta wyrobu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.2. Transport materiałów
Siatki należy transportować w rolkach zwijanych fabrycznie. Rolki mogą być łączone w pakiety po kilka sztuk o łącznej masie kilkuset kg, z dodatkowymi drutami do podczepienia haków dźwigowych. Miejsce składowania powinno być suche, wyrównane i pozbawione roślinności. W czasie składowania rolek siatki, nie należy poddawać ich działaniu żadnych obciążeń.
Powyższe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi. W szczególności dotyczy to powłok chroniących przed korozją.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

### 5.2. Ułożenie siatki

Konstrukcja i sposób wzmocnienia nawierzchni siatką stalową powinno być zgodne z PT, ST, oraz zaleceniami producenta siatki.
Rozwijanie i układanie siatek należy przeprowadzić wg następującego schematu:

- oczyścić powierzchnię przewidzianą do ułożenia siatki zgodnie z odrębnymi ustaleniami ST (z nawierzchni należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia nie będące jej trwałą, integralną częścią, a całą powierzchnię oczyścić sprężonym powietrzem lub wodą pod ciśnieniem),
- lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwartości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami (C60BP3 ZM lub C60 BP4 ZM) w ilości od około 0,5-0,6 kg/m2,
- rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała. Warstwę siatki układamy siatką zbrojeniową „do góry”. W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę gesyntetyku poprzez przejazd walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Nie jest wymagane jakiekolwiek dodatkowe kotwienie warstwy wzmacniającej. Geosiatkę układamy z 10 cm zakładem wzdłuż i w poprzek.
- kolejną warstwę bitumiczną nawierzchni można rozkładać bezpośrednio na świeżo ułożoną warstwę siatki. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.),
- roboty należy prowadzić przy dobrej pogodzie,
- ułożyć warstwę ścieralną, zgodnie z odrębnymi ustaleniami ST.

Po ułożeniu na siatce warstwy ścieralnej, w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenie międzywarstwowego np. metodą Leutnera. Minimalna wartość naprężeń ścinających na połączeniu warstw nie może być mniejsza niż 1,0 MPa; zalecana wartość minimalna 1,3 MPa – „Informacje, Instrukcje - Zeszyt Nr-66" (IBDiM) 6.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6

### 6.2. Kontrola jakości robót
Kontrola polega na sprawdzeniu:
- materiałów – siatki stalowej (zgodnie z wymaganiami pkt. 2.2,
- przygotowania i oczyszczenia podbudowy betonowej,
- sposobu ułożenia siatki,
- skropienia lepiszczem bitumicznym.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 7

### 7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest:
- $m^2$ (metr kwadratowy) wzmocnienia nawierzchni siatką z włókien szklano-węglowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej
Cena 1 $m^2$ (metra kwadratowego) wzmocnienia nawierzchni siatką obejmuje:
- koszt materiałów wraz z transportem,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,

- rozłożenie siatki,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót
- odwiezienie materiałów odpadowych
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe
2. PN-EN 15381 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i pokryciach asfaltowych.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Karta informacyjna i Instrukcja producenta siatki.
2. Aprobata IBDiM
3. „Informacje, Instrukcje – Zeszyt Nr 66” IBDiM
4. Wymagania techniczne – WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych 2009

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-06.00.00

# ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-06.01.01

## UMOCNIENIE SKARP i GAZONY

# D.06.01.01 UMOCNIENIE SKARP

# CPV 45112730-1

## 1. WSTĘP

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp poprzez humusowanie i obsianie trawą,

### 1.4.Określenia podstawowe

**1.4.1.** ***Rów*** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę**.**
**1.4.2.** ***Ziemia urodzajna (humus)*** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
**1.4.3**.***Humusowanie***- zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
**1.4.4** ***Moletowanie*** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
**1.4.5.** ***Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna*** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.
**1.4.6**. ***Ramka Webera*** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 $cm^2$, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.
**1.4.7.** ***Pozostałe określenia*** podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2.Rodzaje materiałów
Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą ST są:
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- kostka kamienna (granitowa) dopuszcza się stosowanie kostki używanej o ile jest czysta tj. wolna od zanieczyszczeń organicznych lub/i zabrudzeń zaprawą, itd., itp.,
- pustaki gazonowe,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa.

### 2.3.Ziemia urodzajna (humus)
Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:
- frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ($P_2O_5$) > 20 mg/m$^2$,
c) zawartość potasu ($K_2O$) > 30 mg/m$^2$,
d) kwasowość pH ≥ 5,5.

### 2.4. Nasiona traw

Nasiona traw w postaci gotowej mieszanki z nasion określonych gatunków (tab. 1).

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### 2.5. Kostka granitowa kamienna
Kostka granitowa zgodnie z ST D-05.03.01.

### 2.6. Pustaki gazonowe

Przewidziano ustaiweni

## 3. SPRZĘT
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## 4. TRANSPORT

### 4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2.Transport materiałów

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

Na długości zbliżeń do krawężników obrzeży humus po zagęszczeniu nie powinien wystawać ponad ich powierzchnię tj. powinien znajdować się 4-5cm niżej.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem $30^o$ do $45^o$ o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/$m^2$ do 30 g/$m^2$, zgodnie z pkt. 2.4,

c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania .

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna może być wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania .

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m$^2$.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

### 5.6.Brukowanie

Umocnienie kostką kamienną zastosowano w rejonach wylotów lub przepustów KD w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody. Umocnienie można również stosować w innych miejscach narażonych na rozmycie lub w przypadkach kiedy pochylenie skarp jest większe od 1:1.
Kostkę kamienną gr. 16-18 cm należy układać na min. 10cm podsypki cem. - pias. 1:4
z wypełnieniem spoin podsypką cem. -pias. 1:4 dla pochyleń skarp do 1:1 lub zaprawą cementową M15 dla pochyleń większych od 1:1.
Za zgodą Inżyniera dopuszcza się umocnienie skarp poprzez ułożenie standardowych płyt ażurowych o grubości minimum 8cm i wymiarach 40x60cm bezpośrednio na podłożu skarpy i wypełnienie komórek humusem z obsianiem.

**5.6.1.** Przygotowanie podłoża
Podłoże pod kostkę należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m$^2$. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 6.3. Kontrola powierzchni brukowanych

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z dokumentacją i ST z uwzględnieniem estetyki i równości wykonanych robót.
Kontroli dokonuje się poprzez sprawdzenie:
- podłoża na którym będzie wykonane umocnienie,
- użytych materiałów,
- wypełnień spoin (niedopuszczalne wolne przestrzenie) i czystości powierzchni brukowych,
- jednorodność przyjętego wzoru do wykonania,
- ogólna estetyka (niedopuszczalne zabrudzenia kostki zaprawą ), w tym ogólna równość powierzchni (brak widocznych zagłębień lub wybrzuszeń)
- wypełnień komórek płyt ażurowych.

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) powierzchni skarp przez humusowanie i obsianie lub umocnienie kostką kamienną.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1$m^2$ umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie obejmuje:
- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, dowóz darni rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie torfu z nawozem,
- obsianie skarpy mieszanką traw,
- darniowanie,
- umocnienie skarp kostka kamienna lub płytami ażurowymi,
- wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej,
- pielęgnację skarp i rowów przez rok od założenia: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 2. | PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań |
| 3. | PN-P-85012:1992 | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych |
| 4. | PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych |

### 10.2. Inne materiały

5.Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-07.00.00

# URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-07.01.01

# OZNAKOWANIE POZIOME

# D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

## CPV 45233221-4

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym dla realizacji przedsięwzięcia pn: „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania poziomego i obejmują wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego, w tym:

- malowanie linii segregacyjnych i krawędziowych ciągłych ,
- malownie linii segregacyjnych i krawędziowych przerywanych,
- malowanie strzałek i innych symboli na jezdni,
- malowanie linii na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych.

Całość oznakowania poziomego grubowarstwowego będzie wykonana w technologii odblaskowej. Odblaskowość oznakowania będzie uzyskana za pomocą mikrokulek szklanych retrorefleksyjnych.
Oznakowanie poziome na długości krawężników kamiennych wtopionych w jezdni, oddzielających konstrukcję torowiska tramwajowego od przyległej konstrukcji jezdni wykonane będzie w technologii cienkowarstwowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.4.1.** Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

**1.4.10.** Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokość oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

**1.4.11.** Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

**1.4.12.** Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13.** Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].
Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].
Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.
Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera co, do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

### 2.4. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

#### 2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.
Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

Oznakowanie poziome na elementach kamiennych i betonowych, w tym na krawężnikach kamiennych oddzialających torowisko tramwajowe od pozostałej części jezdni, powinno być wykonane także w technologii cienkowarstwowej.

**2.6.2.** Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.
Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.
Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

**2.6.3.** Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

**2.6.4.** Kulki szklane
Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.
Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.
Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.
Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].
Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

**2.6.5.** Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm.

Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

**2.6.6.** Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdy pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].
Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:
- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].
Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.
PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360$^{o}$.
Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

**2.6.7.** Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.
Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
a) farb wodorozcieńczalnych od 5$^{o}$C do 40$^{o}$C,
b) farb rozpuszczalnikowych od -5$^{o}$C do 25$^{o}$C,
c) pozostałych materiałów - poniżej 40$^{o}$C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- kotłów do rozgrzewania masy,
- malowarek zintegrowanych z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym.
Znakowanie poprzeczne oraz strzałki mogą być wykonywane przy użyciu szablonów.
Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania
Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych oraz sprężarek.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-0-79252.
Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem wykonania oznakowanie poziomego z użyciem mas chemoutwardzalnych lub mas termoplastycznych należy zapoznać się z instrukcją producenta, a w szczególności ostrzeżeniami dotyczącymi zagrożeń dla zdrowia, sposobami stosowania materiałów chemicznych.

## 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10$^{o}$C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w ST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

## 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.
Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera.
Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## 5.6. Wykonanie oznakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm.
Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.
Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.
Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.6.3.** Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.
Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.
W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.6.4.** Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.
Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.
Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.
W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

### **5.6.5.** Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.
Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe.
Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.
Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.
Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:
- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.
Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.
Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.8. Odnowa oznakowania poziomego w okresie gwarancji

Odnawianie oznakowania poziomego (grubo- i cienkowarstwowego), wykonywane będzie w okresie gwarancji, w przypadku utraty wymaganych parametrów takich jak: widoczność, odblaskowość, szorstkość - w wymagania zawarte w Rozporządeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (załącznik 2) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181, z późn, zm.).

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.
Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć próbniki z naniesionymi wzorcami oznakowania na blasze (300x250x0,8mm), po jednym dla każdego rodzaju materiału. Próbniki muszą być wykonane zgodnie z Aprobatą Techniczną (wagowe zużycie materiału, wzorzec struktury wykonywanego oznakowania).

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji w materiałach do znakowania.
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

## 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.
Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

## 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

### 6.3.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].
Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.
Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

### 6.3.2. Częstotliwość wykonywania badań

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:
a) przed rozpoczęciem pracy:
- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar czasu stygnięcia masy – wg Aprobaty Technicznej,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar grubości warstwy oznakowania – co najmniej 1 badanie na 1 km każdej linii,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181)

c) kontrola wykonanego oznakowania:

- widzialność w nocy widzialność w dzień
- szorstkości
- określenia barwy czyli oznaczenie składowych trójchromatycznych x, y przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w PN-EN 1436.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,
- odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.3 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97.

W przypadku uzyskania rozbieżnych wyników pomiarów uzyskanych przez Zamawiającego i Wykonawcę należy przeprowadzić pomiary rozjemcze. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.
Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości >100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.
Metodą referencyjną wykonania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynnika luminancji jest metoda dynamiczna. Dopuszcza się wykonanie pomiarów przy pomocy aparatów ręcznych.
W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odblasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynników odblaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

| Lp. | Długość odcinka, km | Częstotliwość pomiarów, c | Minimalna ilość pomiarów |
|---|---|---|---|
| 1 | od 0 do 3 | od 0,1 do 0,5 km | 3-6 |

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

**6.3.3** Wymagania dla wykonanego oznakowania

6.3.3.1 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji b i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 2 i rysunku nr 1 w normie PN-EN 1436.

Tablica 2. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

| Punkt narożny nr | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Oznakowanie białe | x | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| | y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Oznakowanie żółte klasa Y1 | x | 0,443 | 0,545 | 0,465 | 0,389 |
| | y | 0,399 | 0,455 | 0,535 | 0,431 |
| Oznakowanie żółte klasa Y2 | x | 0,49 | 0,54 | 0,46 | 0,42 |
| | y | 0,42 | 0,45 | 0,53 | 0,48 |

Pomiar współczynnika luminancji b może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436.

Wymagania dla widzialności w dzień podano w tablicy 3 lub tablicy 4 w zależności o prędkości ruchu na drodze.

6.3.3.2 Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odblasku RL, określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436/A1:2005.

Wymagania dla widzialności w nocy podano w tablicy 3 lub tablicy 4 w zależności o prędkości ruchu na drodze. Dotyczą one jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Wykonywanie pomiarów odblaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.3.3 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Do badania szorstkości oznakowania może być również wykorzystany tester tarcia nawierzchni asfaltowego T2GO.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.
Wymagania dla szorstkości oznakowania w nocy podano w tablicy 1 lub tablicy 2 w zależności o prędkości ruchu na drodze.

6.3.3.4 Trwałość
Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.
Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.
W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.
6.3.3.5 Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)
Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.3.6 Grubość oznakowania
Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:
a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

6.3.3.7 Zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego
W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas.

W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

| Lp. | Właściwość | Jednostka | Wymaganiaa | Klasa |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:<br>– białej<br>– żółtej tymczasowej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥ 250<br>≥ 150 | <br>R4/5<br>R3 |
| 2 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:<br>– białej<br>– żółtej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥ 200<br>≥ 100 | <br>R4<br>R2 |
| 3 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 150 | R3 |
| 4 | Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 50 | RW3 |
| 5 | Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 35 | RW2 |
| 6 | Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | <br>-<br>-<br>- | <br>≥ 0,4<br>≥ 0,5<br>≥0,3 | <br>B3<br>B4<br>B2 |
| 7 | Współczynnik luminancji β dla oznakowania (po 30 dniu od wykonania) barwy:<br>- białej na nawierzchni asfaltowej<br>- białej na nawierzchni betonowej<br>- żółtej | <br>-<br>-<br>- | <br>≥ 0,30<br>≥ 0,40<br>≥ 0,20 | <br>B2<br>B3<br>B1 |
| 8 | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu barwy<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥ 130<br>≥ 160<br>≥100 | <br>Q3<br>Q4<br>Q2 |
| 9 | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd<br>(alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu<br>całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | <br><br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br><br>≥ 100<br>≥ 130<br>≥ 80 | <br><br>Q2<br>Q3<br>Q1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Szorstkość oznakowania eksploatowanego | wskaźnik SRT | ≥ 45 | S1 |
| 11 | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach: | skala LCPC | ≥ 6 | - |
| 12 | Czas schnięcia materiału na nawierzchni<br>– w dzień<br>– w nocy | <br>h<br>h | <br>> 1<br>≥ 2 | <br>-<br>- |

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

| Lp. | Właściwość | Jedn. | Wymagania | Klasa |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:<br>– białej,<br>– żółtej tymczasowej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥ 200<br>≥ 150 | <br>R4<br>R3 |
| 2 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:<br>– białej,<br>– żółtej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥ 150<br>≥ 100 | <br>R3<br>R2 |
| 3 | Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 100 | R2 |
| 4 | Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 50 | RW3 |
| 5 | Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej | mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | ≥ 35 | RW2 |
| 6 | Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego 30 dnia po wykonaniu) barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej,<br>– białej na nawierzchni betonowej,<br>– żółtej | <br>-<br>-<br>- | <br>≥0,40<br>≥0,50<br>≥ 0,30 | <br>B3<br>B<br>4 |
| 7 | Współczynnik luminancji β dla oznakowania (po 30 dniu od wykonania) barwy:<br>- białej<br>- żółtej | <br>-<br>- | <br>≥ 0,30<br>≥ 0,20 | <br>B2<br>B1 |
| 8 | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu 30 dnia po wykonaniu, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | <br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br>≥130<br>≥160<br>≥ 100 | <br>Q3<br>Q<br>4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd<br>(alternatywnie do ) β dla oznakowania całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | <br><br><br><br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$<br>mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ | <br><br><br><br>≥ 100<br>≥ 130<br>≥ 80 | <br><br><br><br>Q 2<br>Q 3<br>Q |
| 10 | Szorstkość oznakowania eksploatowanego | wskaźnik SRT | ≥ 45 | S1 |
| 11 | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach: | skala LCPC | ≥ 6 | - |
| 12 | Czas schnięcia materiału na nawierzchni<br>– w dzień<br>– w nocy | <br>h<br>h | <br>≤ 1<br>≤ 2 | <br>-<br>- |

6.3.3.8 Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218), powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

## 6.4. Kontrola wykonania znakowania z punktowych elementów odblaskowych

W czasie znakowania punktowymi elementami odblaskowych należy co najmniej raz dziennie przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenia rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza
- temperatury powietrza i nawierzchni
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia)
- wizualną ocenę liniowości przyklejania elementów
- równomierność przyklejania elementów na całej długości linii
- zgodność wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w Warunkach technicznych POD-97.

6.4.1. Widzialność w nocy

Do celów przybliżonej oceny punktowych elementów odblaskowych dopuszcza się przeprowadzenie oceny wizualnej na drodze, polegające na obserwacji oznakowania z punktowych elementów odblaskowych w nocy. Jeśli pojedynczy element jest wyraźnie widoczny z odległości 30-50 m to można uznać jego odblaskowość za zadowalającą.

6.4.2. Przyczepność do nawierzchni

Punktowe elementy odblaskowe przyklejone do nawierzchni należy obserwować po 1 miesiącu, po 1 roku oraz po następnych 2 latach. Dopuszcza się odpadnięcie:
- po 1 miesiącu nie więcej niż 2%
- po 1 roku nie więcej niż 15%,
- po następnych 2 latach nie więcej niż 25%.

6.4.3. Trwałość

Trwałość oznakowania oceniana jest wizualnie na drodze w dwóch aspektach, tj. liczby pozostałych punktowych elementów odblaskowych oraz ich widoczność w nocy po 3 latach. Jako wymaganie należy przyjąć w pierwszym przypadku liczbę pozostałych punktowych elementów odblaskowych zgodnie z p. 6.3.2, w drugim – pogorszenie odblaskowości nie większe niż 50% lub, w ocenie wizualnej, zachowanie widzialności w nocy w światłach mijania samochodu osobowego z odległości 30-50 m.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania zgodnie z rodzajem i lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej:
a) oznakowanie grubowarstwowe,
b) oznakowanie cienkowarstwowe,

lub 1 sztuka (szt.) w przypadku:
c) punktowych elementów odblaskowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:
- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Warunkach Kontraktowych. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostkowa

Cena 1 $m^2$ oznakowania poziomego wg pkt 7 a, b, obejmuje:
- projekt oznakowania i organizacji ruchu na czas robót,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania oraz oznakowania próbnego cienkowarstwowego pokrywającego się z docelowym zakresem,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie w należytym stanie w całym okresie prowadzenia robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie oznakowania poziomego odpowiedniego rodzaju na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem w czasie robót,
- uzupełnienia i/lub wznowienie oznakowania cienkowarstwowego, grubowarstwowego i/lub punktowych elementów odblaskowych w okresie gwarancyjnym,
- coroczne odnowienie w okresie gwarancyjnym oznakowania cienkowarstwowego na krawężnikach kamiennych oddzielających torowisko tramwajowe od pozostałej części jezdni,
- badania kontrolne i pomiary sprawdzające.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. | PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. | PN-EN 1423:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4. | PN-EN 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 5. | PN-EN 1463-1:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe |
| 6. | PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a. | PN-EN 13036-4: 2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

## 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-07.02.01

# OZNAKOWANIE PIONOWE

# D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

**CPV 45233280-5**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym w związku z „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg, wg lokalizacji określonej w Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. ***Znak pionowy*** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. ***Tarcza znaku*** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. ***Lico znaku*** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. ***Konstrukcja wsporcza znaku*** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik, konstrukcja bramowa, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku lub tablica, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy lub tablicy (śruby, zaciski itp.)

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

## 2.1. Wymagania formalne

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B" i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041). Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181), podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

## 2.2. Materiały

Oznakowanie pionowe będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów:
- blachy aluminiowej,
- ocynkowanych uchwytów uniwersalnych do znaków,
- konstrukcji wsporczych rurowych, kratowych, wysięgnikowych lub bramowych,
- betonu C 20/25 do wykonania fundamentów dla zamocowania znaków w gruncie,
- śrub, nakrętek, kształtowników, stali zbrojeniowej.

## 2.3. Wielkość znaków pionowych

Należy stosować znaki pionowe zgodnie z zawtierdzonym projektem organizacji ruchu.

## 2.4. Tarcze znaków.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę. Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

Tarcza znaku powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,50mm wg PN- EN 10327 lub PN-EN 10292. Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28µm.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 $m^2$ powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 2,0 mm wg PN-EN 10327 lub PN-EN 10292.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

| Parame tr | Jedn. | Wymaganie | Klasa wg PN-EN |
|---|---|---|---|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | kN $m^{-2}$ | ≥ 0,60 | WL2 |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione | kN | ≥ 0,50 | PL3 |
| Chwilowe odkształcenie zginające | mm/m | ≤ 25 | TDB 4 |
| Chwilowe odkształcenie skrętne | stopień □ m | ≤ 0,02<br>≤ 0,11<br>≤ 0,57<br>≤ 1,15 | TDT1<br>TDT3<br>TDT5<br>TDT6 * |
| Odkształcenie trwałe | mm/m lub stopień □ m | 20 % odkształcenia chwilowego | - |
| Rodzaj krawędzi znaku | - | Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana | E2 |
| Przewiercanie lica znaku | - | Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu | P3 |
| * klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych | | | |

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgięć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź powinna usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-C-81523 oraz PN-C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni >1 $m^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości

tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.5 Konstrukcje wsporcze dla znaków

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z w PN-EN 12899-1 i zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.
Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.
Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

Konstrukcje wsporcze dla znaków zostaną wykonane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać jedną, dwie lub trzy podpory w zależności od szerokości znaku. Zaleca się, ze względów utrzymaniowych, stosowanie konstrukcji przestrzennych jednonożnych do możliwie największej powierzchni znaku, przyjętej na podstawie obliczeń konstrukcji.

W miejsca, gdzie konstrukcje wsporcze nie są chronione przez bariery powinny one spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy PN-EN 12767.
W przypadku konstrukcji wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnia fundamentu.
W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.)
Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu jej części od fundamentu nie może być większa od 0,25 m.

Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.
Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

### 2.5.1. Konstrukcje bramowe

Konstrukcje bramowe wykonane być powinny ze stali ocynkowanej i posiadać konstrukcję z profili zamkniętych, kratownic lub kratową przestrzenną. Zastosowane materiały winny spełniać wymagania norm: PN-EN 10025-(1-3), PN-EN 10060, PN-EN 10048, PN-EN 10056, PN-EN 10210, PN-EN 10219,
PN-EN 10279, PN-EN 10034, pozostałe elementy: marki i łączniki wymagania norm: PN-H-84020 oraz PN-E-04500 lub PN-H-04684.

Konstrukcje bramowe winny posiadać wysokość gwarantującą zachowanie wymaganej skrajni tj. minimum 4,70m poniżej najniższego elementu tablicy oraz rozpiętość, umożliwiającą pokrycie jednej jezdni lub obu jezdni drogi, z pasem rozdziału i poboczami oraz podporą w pasie rozdziału – zgodnie z dokumentacją projektową.
Konstrukcja bramowe posadowione być powinny na fundamentach żelbetowych. Konstrukcje bramowe należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.
Parametry techniczne konstrukcji bramowych uzależnione są od powierzchni montowanych elementów oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.
Konstrukcje bramowe muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

**2.5.2.** Kształtowniki
Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10163-3. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.
Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.
Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

**2.5.3.** Słupki do znaków
Słupki do znaków powinny być wykonane z rur odpowiadających wymaganiom PN-H-74200, PN-H- 74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.
Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.
Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.
Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.
Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.
Należy tak dobrać średnicę rur na wykonanie słupków, aby były zdolne do utrzymania tarcz znaków spełniających wymagania podane w tabeli 1 oraz wymogi bezpieczeństwa.

Dopuszcza się stosowanie profili otwartych na słupki, posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

**2.5.4.** Zabezpieczenie antykorozyjne słupków, konstrukcji wsporczych i bramowych
Konstrukcje wsporcze, bramowe i słupki należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową). Grubość powłoki antykorozyjnej wg PN-EN ISO 1461.
Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

## 2.6. Prefabrykaty betonowe - fundamentowanie

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:
- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego zostaną wykonane z betonu zbrojonego klasy nie mniejszej niż C16/20 wg PN-EN 206-1, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-B-03264.
Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

## 2.7. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

## 2.7. Materiały do wykonania lic tarcz znaków

Lico znaku powinno być wykonane z:
- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku R'($cd \cdot lx^{-1}m^{-2}$) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.
Współczynnik odblasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.
W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji □ powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji □ i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odblasku R'

| Lp. | Właściwości | Jednostki | Wymagania | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Współczynnik odblasku R' (kąt oświetlenia $5^o$, kąt obserwacji $0{,}33^o$) dla folii: | $cd/m^2lx$ | typ 1 | typ 2 |
| | - białej | | ≥ 50 | ≥ 180 |
| | - żółtej | | ≥ 35 | ≥ 120 |
| | - czerwonej | | ≥10 | ≥ 25 |
| | - zielonej | | ≥ 7 | ≥ 21 |
| | - niebieskiej | | ≥ 2 | ≥ 14 |
| | - brązowej | | ≥ 0,6 | ≥ 8 |
| | - pomarańczowej | | ≥ 20 | ≥ 65 |
| | - szarej | | ≥ 30 | ≥ 90 |
| 2 | Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: | - | typ 1 | typ 2 |
| | - białej | | β ≥ 0,35 | β ≥ 0,27 |
| | - żółtej | | β ≥ 0,27 | β ≥ 0,16 |
| | - czerwonej | | β ≥ 0,05 | β ≥ 0,03 |
| | - zielonej | | β ≥ 0,04 | β ≥ 0,03 |
| | - niebieskiej | | β ≥ 0,01 | β ≥ 0,01 |
| | - brązowej | | 0,09≥ β ≥ 0,03 | 0,09 ≥ β ≥ 0,03 |
| | - pomarańczowej | | β ≥ 0,17 | β ≥ 0,14 |
| | - szarej | | 0,18 ≥ β ≥ 0,12 | 0,18 ≥ β ≥ 0,12 |
| *) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3 | | | | |

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

| Barwa folii | | Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D65, geometria pomiaru 45/0 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Biała | x | 0,355 | 0,30 | 0,285 | 0,33 |
| | y | 0,355 | 0,30 | 0,325 | 0,37 |
| Żółta typ 1 folii | x | 0,522 | 0,47 | 0,427 | 0,46 |
| | y | 0,477 | 0,44 | 0,483 | 0,53 |
| Żółta typ 2 folii | x | 0,545 | 0,48 | 0,427 | 0,46 |
| | y | 0,454 | 0,42 | 0,483 | 0,53 |
| Czerwona | x | 0,735 | 0,67 | 0,569 | 0,65 |
| | y | 0,265 | 0,23 | 0,341 | 0,34 |
| Niebieska | x | 0,078 | 0,15 | 0,210 | 0,13 |
| | y | 0,171 | 0,22 | 0,160 | 0,03 |
| Zielona | x | 0,007 | 0,24 | 0,177 | 0,02 |
| | y | 0,703 | 0,40 | 0,362 | 0,39 |
| Brązowa | x | 0,455 | 0,52 | 0,479 | 0,55 |
| | y | 0,397 | 0,42 | 0,373 | 0,39 |
| Pomarańczowa | x | 0,610 | 0,53 | 0,506 | 0,57 |
| | y | 0,390 | 0,37 | 0,404 | 0,42 |
| Szara | x | 0,350 | 0,30 | 0,285 | 0,33 |
| | y | 0,360 | 0,31 | 0,325 | 0,37 |

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosownymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi, wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
W szczególności w.w Aprobaty Techniczne potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odblaskowych oznakowania z normą PN EN 12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

## 2.8. Technologia produkcji znaków

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Nanoszenie lic na tarcze znaków będzie odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, zostaną dokładnie odtłuszczone i odpowiednio przygotowane.
Lica wykonane z folii odblaskowej typu 2 i 3 muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie mechaniczne, chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez nadklejenie naddatku folii transparentnej.
Zastosowana do wykonania lic znaków folia odblaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni tarczy znaku powinna uniemożliwiać odklejenie lub oderwanie folii od tarczy.
Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i obrzeżach tarczy znaku.

Dla tablic zawieszonych ponad jezdnią dla zapewnienia właściwej czytelności w różnych warunkach pogodowych należy zaaplikować na powierzchni dodatkową folię przeciwdziałającą powstawaniu rosy na tablicy (folia antyroszeniowa).

Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku).
W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.
W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.
W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.
W znakach użytkowanych, po wymaganym okresie gwarancyjnym, dopuszczalne jest występowanie najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4mm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.
Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

## 2.9. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

### 2.9.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi: 0,14 mm,

### 2.9.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 μm wynosi: ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

### 2.9.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2% wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinomierzem.

### 2.9.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m$^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m$^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3

lipca podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych. oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ±10 mm.

–

**2.9.5.** Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

## 2.10. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1,
b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
e) znak budowlany „B”,
f) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej,
g) okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku
h) nazwę inwestora o treści – ZDiTM Szczecin.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 $cm^2$ . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 2.11. Gwarancje

**2.11.1.** Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarń itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

**2.11.2.** Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku
Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

a) instrukcję montażu znaku,
b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 3.2.Sprzet do wykonywania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m3 lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m3,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca zapewni wszelki środki i warunki techniczne zabezpieczające wykonane oznakowanie przed jakimkolwiek uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze odbędzie się zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,

– wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów lub wbijania słupków do znaków należy zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych, a w razie konieczności wykonać przekopy kontrolne. W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi należy uzgodnić z Inżynierem lokalizację znaku.
Gdy wzdłuż drogi występują urządzenia infrastruktury podziemnej roboty ziemne związane w wykonaniem dołów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków należy prowadzić ręcznie.
Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

### 5.3. Wykonanie fundamentów

W przypadku fundamentów prefabrykowanych, dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. klińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.
Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu ma być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m, zaś w przypadku lokalizacji znaku w obszarze chodnika, pod konstrukcją jego nawierzchni i podbudowy.

Dla znaków wielkowymiarowych, fundamenty konstrukcji wsporczych winny być wykonane z betonu „na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu ma być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Wykonanie oznakowanie

Wykonanie oznakowania będzie zgodne z Dokumentacją Projektową.
Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku ustala się na:

– 2,2 m przy występującym ruchu pieszym
– 2,0 m w pozostałych przypadkach.

Przy występującym ruchu pieszym, konstrukcja wsporcza nie może ograniczać przekroju chodnika lub pobocza. W takim przypadku należy przewidzieć zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej.

**5.1.1.** Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla brd

Konstrukcje wsporcze oznakowania zlokalizowanego w miejscach szczególnie niebezpiecznych, jak: zewnętrzne strony łuków, wloty dróg, etc., będą odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą EN 12767.

**5.1.2.** Lokalizacja znaków w przekroju poprzecznym

1. Na odcinkach dróg z poboczami pionową krawędź znaku (wewnętrzną w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość minimum 0,5 m. W razie potrzeby należy usunąć gałęzie.
2. Na odcinkach dróg z chodnikami lub przy braku widoczności znaku (np. drzewa zasłaniające znak) dopuszcza się odległość pionową krawędzi znaku od krawędzi pasa ruchu, pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza minimum 0,5 m po uzgodnieniu z Inżynierem.

**5.1.3.** Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:

1) w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
2) sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłaniane przez montowane, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
3) dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują one zasłonięcie znaku.

## 5.2. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż □ $1^{o}$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż □ 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż □ 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

## 5.3. Konstrukcje wsporcze

**5.3.1.** Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 $m^2$, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę.

**5.3.2.** Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

**5.3.3.** Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

**5.3.4.** Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

## 5.4. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej lub konstrukcji bramowej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

## 5.5. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.
Aparaturę elektryczną należy montować na pojedynczym słupie. Na słupie ma być zamocowana skrzynka elektryczna zgodnie z PN-EN 40-5. Każda skrzynka elektryczna ma być zabezpieczona zamkiem natomiast poziomem zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529 powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody.

## 5.6. Źródło światła znaku podświetlanego i znaku oświetlanego

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniami Inżyniera, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw, lampy metalo-halogenowe
- inne źródła światła spełniające wymagania średniej luminancji (tablica 4) i kontrastu luminancji (tablica 5) dla znaków podświetlanych oraz równomierności luminancji (tablica 6) dla znaków oświetlanych.

Tablica 4.Średnia luminancja $L$ znaków podświetlanych, jednostka: cd $m^{-2}$

| Barwa | Klasa L1 | Klasa L2 | Klasa L3 |
|---|---|---|---|
| Biała | $40 \le L \le 150$ | $150 \le L \le 300$ | $300 \le L \le 900$ |
| Żółta | $30 \le L \le 100$ | $100 \le L \le 300$ | $300 \le L \le 900$ |
| Czerwona | $6 \le L \le 20$ | $20 \le L \le 50$ | $50 \le L \le 110$ |
| Niebieska | $4 \le L \le 10$ | $10 \le L \le 40$ | $40 \le L \le 80$ |
| Zielona | $8 \le L \le 20$ | $20 \le L \le 70$ | $70 \le L \le 50$ |
| Ciemnozielona | $4 \le L \le 10$ | $10 \le L \le 40$ | $40 \le L \le 80$ |
| Brązowa | $4 \le L \le 10$ | $10 \le L \le 40$ | $40 \le L \le 80$ |

Kontrast luminancji znaków podświetlanych, jeśli został wyznaczony jako stosunek luminancji barwy kontrastowej do luminancji barwy, powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 . Kontrast luminancji $K$ znaków podświetlanych, jednostka: cd□$m^{-2}$

| Barwa | Niebieska | Czerwona | Zielona | Ciemno-zielona | Brązowa |
|---|---|---|---|---|---|
| Barwa kontrastowa | Biała | Biała | Biała | Biała i żółta | Biała |
| Kontrast luminancji | $5 \le K \le 15$ | $5 \le K \le 15$ | $5 \le K \le 15$ | $5 \le K \le 15$ | $5 \le K \le 15$ |

Równomierność luminancji dla każdej barwy zewnętrznie oświetlonej i dla znaków podświetlanych, oznaczona jako stosunek najniższej do najwyższej wartości zmierzonej w jakiejkolwiek części znaku, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 . Równomierność luminancji

| Klasa | Stosunek maksymalny |
|---|---|
| U1 | 1/10 |
| U2 | 1/6 |
| U3 | 1/3 |

### 5.7. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone. Projekt powinien zapewniać, że woda deszczowa nie będzie spływała po obudowie i przez lico znaku.
Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać następujące wymagania:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zapewnić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych wg [18],
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23 wg [18], w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

### 5.8. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:
- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm2 . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w specyfikacji D- 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

| Lp. | Rodzaj badania | Liczba badań | Opis badań | Ocena wyników badań |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp. | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 |
| 2 | Sprawdzenie wymiarów | | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.) | |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze i bramownice,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji wsporczych i konstrukcji bramowych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych należy:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie

wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

**6.3.** Kontrola po ustawieniu znaków

Po ustawieniu znaków drogowych kontroli podlegają następujące elementy:

Znaki konwencjonalne:

- **lica znaków** - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla poszczególnych kolorów (bez koloru czarnego) - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku,
- **tył znaków** (dla powłok kryjących) - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla koloru szarego - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy określona reflektometrem – dokonać trzech pomiarów na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F.

Sprzęt pomiarowy ( kolorymetr oraz reflektometr ) musi posiadać ważną legalizację.

Współrzędne chromatyczności punktów narożnych oraz wartość współczynnika luminacji β dla:

- kolorów –białego, żółtego, czerwonego, zielonego, niebieskiego i pomarańczowego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.3 - Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181)
- koloru szarego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.4 - Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Kontrola działania znaków aktywnych obejmuje poprawność ich ustawienia oraz poprawność działania znaków.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku, konstrukcji wsporczej, słupka,.
- 1 szt. (sztuka) przestawienia istniejącego znaku drogowskazowego nietypowego " Szpital Zdroje" wraz z obudowami konstrukjcą wsporczą i tablicami oraz rozbiórką starego i budową nowego fundamentu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy
Odbiór koncowy powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt. 6.
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

a) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
c) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów .
d) Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
e) Aprobaty Techniczne lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów z SST i ew. PZJ.
f) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, w szczególności z naniesionymi aktualnymi pikietażami ustawionych znaków.
g) Projekty tablic o konstrukcji panelowej z podziałem na panele w skali 1:20 aktualnie wykonanych i ustawionych na drogach.
h) Tabele z wymiarami znaków grupy E.

### 8.2.Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać w ciągu miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego ustalonego w Warunkach Kontraktu, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego z tym, że wyniki pomiarów kontrolnych muszą mieścić się w rozszerzonych polach tolerancji dla barw występujących na znakach kierunku i miejscowości zgodnie z wykresem CIE 1931.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku, konstrukcji wsporczej obejmuje:
- opracowanie i uzgodnienie dokumentacji wykonawczej i technologicznej,
- roboty przygotowawcze, wytyczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie konstrukcji wsporczych w fundamencie i zamocowanie konstrukcji,

- zamontowanie tarcz znaków i tablic,
- pielęgnacja elementów betonowych,
- uporządkowanie terenu (wywóz pozostałych materiałów i nadmiaru ziemi z wykopów, wyrównanie powierzchni, plantowanie uszkodzonych skarp, itp.)
- przechowywanie i składowanie materiałów,
- naprawa/odnowa/zastąpienie oznakowania w okresie gwarancyjnym, w przypadku utraty jego właściwości określonych w Rozporządzeniu z dnia 3 lipca 2003r. [14].

Cena 1 szt. (sztuka) przestawienia istniejącego znaku drogowskazowego nietypowego " Szpital Zdroje" wraz z obudowami konstrukcją wsporczą i tablicami oraz rozbiórką starego i budową nowego fundamentu obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie dokumentacji wykonawczej i technologicznej,
- roboty przygotowawcze, wytyczenie robót,
- wykonanie wykopów pod fundament oraz wykonanie fundamentu,
- ustawienie konstrukcji wsporczej w fundamencie i zamocowanie konstrukcji,
- demontaż i zabezpieczenie obudów i ponowony montaż,
- demontaż i zabezpieczenie i ponowony montaż tarcz znaków i tablic,
- pielęgnacja elementów betonowych,
- uporządkowanie terenu (wywóz pozostałych materiałów i nadmiaru ziemi z wykopów, wyrównanie powierzchni, plantowanie uszkodzonych skarp, itp.)
- przechowywanie i składowanie materiałów,
- naprawa/odnowa/zastąpienie oznakowania w okresie gwarancyjnym, w przypadku utraty jego właściwości określonych w Rozporządzeniu z dnia 3 lipca 2003r. [14],
- zakup i dostarczenie nowych materiałów w przypadku braku możliwości wykorzystania elemntów istniejących.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
2. PN-EN 12899-1:2002 – Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1:znaki stałe.
2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności".
3. PN-EN 12620:2004 – Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 934-2:2002 "Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie"
5. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
6. PN-93/E-04500 – Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowane zanurzeniowo.
8. PN-84/H-93669 – Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki
9. PN-93/H-82200 – Cynk.
10. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania
11. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
12. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

13. PN-78/M-69011 „Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania”.

. **10.2. Inne przepisy**

14. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-07.06.02

# URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

# D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH KOD CPV 45233280-5

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem zabezpieczeń dla pieszych w postaci ogrodzeń ochronnych sztywnych w związku z przedsięwzięciem „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie".

### 1.2. Zakres stosowania ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych ogrodzeń segmentowych ( U12a), ogrodzeń łańcuchowych ( U12b), słupków blokujących (U12c) oraz barierek zabezpieczających U11a.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

- balustrady ochronne zabezpieczające (U-11a) wzdłuż chodników dla pieszych i ścieżek rowerowych. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera konkretny wzór barierki zabezpieczającej w oparciu o rysunek szczegółowy i opis zawarty w pkt. 6.5.7 dokumentacji branży drogowej. Wysokość balustrad 110 i 120 cm, w zależności od usytuowania.
- ogrodzenia segmentowe (U-12a) o wys. 100 cm,
- ogrodzenia łańcuchowe (U-12b) o wys. 110 cm,
- słupki blokujące w wykonaniu ozdobnym (U-12c).

Kolor wyżej wymienionych urządzeń – grafit RAL 7021.
Ponadto zakres robót objęty niniejszą Specyfikacją obejmuje demontaż istniejącego ogrodzenia typu segmentowego na pętli tramwajowej „Las Arkoński" i jego ponowny montaż na odcinkach kolidujących z projektowanym układem pętli.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne** - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych zamkniętych lub rur.

**1.4.2. Kształtowniki** - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.
**1.4.3.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

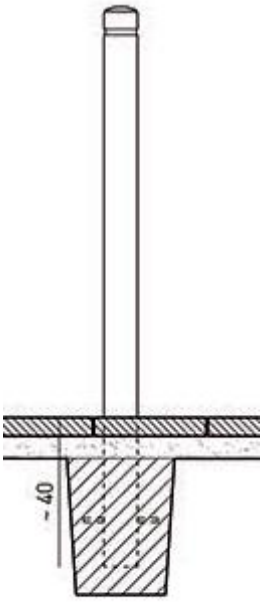
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą ST, są:

**a)** słupki typu ulicznego wg wzoru jak niżej z rur stalowych bez szwu o grub. min. 3,5 mm; średnica 9,0 cm, wysokość 110 cm (powyżej powierzchni utwardzonej), zabezpieczenie przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe; głowica słupka z kompozytu polimerowego; słupki zabetonowane na gębokość min. 40 cm poniżej poziomu powierzchni utwardzonej.

**b)** słupki blokujące U-12c w wykonaniu ozdobnym,

Rozstaw słupków:

- dla ogrodzeń łańcuchowych – co 1,5 m na odcinkach krzywoliniowych; co 2,0 m na odcinkach prostych,
- dla ogrodzeń segmentowych – co 2,0 m.

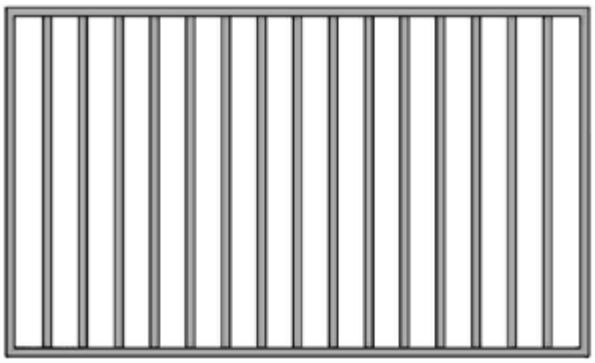



a) – słupki typu ulicznego

b) – słupek blokującu U-12c w wykonaniu ozdobnym

– łańcuchy ze stali o średnicy 10 mm; szerokość ogniwa 4,0 cm; długość ogniwa 8,0-10,0cm; waga 1 mb 1,6-1,9 kg; zabezpieczenie przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe,

– wypełnienia segmentowe wg wzoru jak nizej, z profili stalowych o przekroju okrągłym lub kwadratowym,; zabezpieczonych przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe; łączenie ze słupkami za pomocą śrub.



Wymienione powyżej elementy zabezpieczające ruch pieszych powinny być dostarczone przez jednego producenta, w celu zagwarantowania jednolitości rozwiązań konstrukcyjnych, standardów jakościowych i estetycznych.

### 2.3. Beton i jego składniki

Fundamenty betonowe ogrodzeń łańcuchowych i segmentowych z betonu C 16/20 wg PN-EN 206-1:2003.

### 2.4. Materiały do ochrony antykorozyjnej

Wszystkie elementy stalowe powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Na powierzchnie ocynkowane należy zastosować powłokę malarską o min. dziesięcioletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg określony wg zaleceń IBDiM Nr 2/9803-004 i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN-EN-ISO 12944-2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.

- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 $m^3$) lub koparek gąsiennicowych (np. 0,25 $m^3$),
- sprzętu spawalniczego itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.
Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.
Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera.
Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów.

### 5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,5 do 0,6 m poniżej powierzchni utwardzonej chodnika.

### 5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.
Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.
Fundament betonowy wykonany „na mokro", w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. montażu segmentów ogrodzenia) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10$^{o}$C - po 14 dniach.
Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
− uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
− ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
− sprawdzić cechy zewnętrzne elementów barierek zabezpieczających i ogrodzeń (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz ich kompletności).
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania barierek i ogrodzeń oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej i malowania powierzchniowego.
W czasie wykonywania robót należy zbadać:
a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów :
Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu ± 0,5%,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie ± 0,5 cm,
- odchyłka odległości między słupkami ± 1,0 cm,
- odchyłka od prostoliniowości ustawionych ogrodzeń 0,5%.

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową balustrad zabezpieczających, ogrodzeń segmentowego i łańcuchowych jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.
Jednostką obmiarową słupków blokujących jest szt. ( sztuka)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania balustrad zabezpieczających, ogrodzeń ochronnych segmentowych oraz 1 szt. słupków blokujących obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, ogrodzeń i słupków oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena 1 m demontażu i ponownego montażu ogrodzenia typu segmentowego na obszarze pętli tramwajowej „Las Arkoński" obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- demontaż istniejącego ogrodzenia typu segmentowego, w tym demontaż słupków w sposób nie powidujący ich uszkodzenia,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej celem ponownego wykonania fundamentów słupków,
- ponowny montaż segmentów ogrodzenia,
- prace poprawkowe związane z naprawą uszkodzonego zabezpieczenia antykorozyjnego słupków i segmentów ogrodzenia.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 3. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych |
| 7. | PN-B-13051 | Szkło płaskie zbrojone |
| 8. | PN-EN-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 9. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 12. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 13. | PN-H-82200 | Cynk |
| 14. | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 15. | PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 16. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury |
| 18. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 19. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 20. | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D - 07.07.01

# OŚWIETLENIE ULIC

# D.07.07.01 OŚWIETLENIE DROGOWE

## CPV 45200000-9

# 1. Wstęp

1.1 Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi umowa z Inwestorem.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dn. 16.09.2004r.) wraz z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z dn. 16.12.2002r. z późniejszymi zmianami) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19. poz. 177 z późniejszymi zmianami ogłoszonymi w Dz. U. Nr 96 z 2004r. poz. 959, Nr 116. poz. 1207 i Nr 145 poz. 1537) wraz z późniejszymi zmianami.

## *1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy realizacji robót p.n. **„Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie**". Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

***UWAGA: Wszystkie załączniki oraz rysunki, do których odnosi się niniejsza Specyfikacja Techniczna ST zawarte są w dokumentacji projektowej pt. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie" – Budowa oświetlenia ulic, Tom II, część 6.2.***
***Odniesienia demontaży zawarte są w dokumentacji projektowej pt. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie" – Likwidaja Sieci Enea oświetlenie, Tom II, część 6.1.***

## *1.3 Zakres stosowania specyfikacji technicznej*

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót, ich jakość, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją, normami, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Prowadzenie robót w budownictwie wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach obowiązujących w zakresie budownictwa oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, gdzie będą prowadzone prace oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem odpowiedniego protokołu.

Koordynacja robót budowlano-montażowych powinna być prowadzona we wszystkich fazach budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane towarzyszące robotom elektrycznym.

### 1.4 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- roboty demontażowe;

- budowa linii kablowych oświetleniowych;
- montaż słupów oświetleniowych, wysięgników i opraw;
- montaż szafek oświetleniowych;
- odtworzenie istniejących nawierzchni trawników i chodników;
- pomiary i czynności sprawdzające,

**1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) wykonać w oparciu o faktyczny stan po wykonaniu robót. Zmiany w stosunku do dokumentacji winny być uzgodnione z autorem projektu.

**1.6 Bezpieczeństwo pracy**

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić z pracownikami szkolenie ogólne, podstawowe i stanowiskowe z podkreśleniem zasad BHP przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

**1.7 Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Należy przeznaczyć pomieszczenie np. kontener na magazynek podręczny do składowania przewodów i osprzętu elektrycznego na czas budowy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

**1.8 Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

**1.9 Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia**

| | | |
|---|---|---|
| KATEGORIA | 45314310-7 | Układanie kabli |
| KATEGORIA | 45232200-4 | Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych |
| KATEGORIA | 45113000-2 | Roboty na placu budowy |
| KATEGORIA | 45311200-2 | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych |
| KATEGORIA | 45316110-9 | Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego |

**1.10 Materiały**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

kable
kable YKY/YAKY
przepusty RPCW
bednarka Fe/Zn 25x4mm
złącza kablowe
słupy oświetleniowe
żelbetowe konstrukcje wsporcze
fundamenty konstrukcji wsporczych
oprawy oświetleniowe
przewody YDY
przepusty kablowe
bednarka
pręty stalowe
styczniki
rozłączniki bezpiecznikowe
łączniki krzywkowe
bezpieczniki
przekaźniki
lakier asfaltowy

Materiały użyte do budowy powinny odpowiadać wymogom określonym w art. 10 ustawy z 7.07.1994r. – Prawo Budowlane, w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.
Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.
Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

## 1.11 Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.
Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
Przenośne urządzenia elektryczne muszą posiadać izolację klasy II. Gniazda wtyczkowe zasilające z wyłącznikami różnicowoprądowymi $\Delta I = 0{,}03A$.

## 1.12 Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem pochylnią.
Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.
Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:
kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40. krotna średnica zewnętrzna kabla,
zaleca się przewożenie bębnów z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnów z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnów powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnów z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
umieszczenie i zdejmowanie bębnów z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnów z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.
Transport słupów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, a w szczególności należy:
słupy unosić dźwigiem, przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając w środku ciężkości żerdzi;
ilość warstw nie powinna przekraczać dwóch;
stosować przekładki z belek drewnianych;
warstwy układać na przemian, druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej;
zabezpieczać klinami uniemożliwiającymi przemieszczanie się.

## 1.13 Wymagania dotyczące wykonania robót

### 1.13.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją

Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Kierownik robót winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją projektową obiektu i dokonania koordynacji wykonania robót elektrycznych z instalacjami innych branż.

Zastosowane przy realizacji robót rozwiązanie techniczne muszą być zgodne z odpowiednimi normami. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzą próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela wskazanego przez Inwestora.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci energetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac ujętych w pkt. 1.3.1 ST. Przebudowę linii kablowych można wykonać po dokonaniu docelowej makroniwelacji terenu

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe.

W szczególności:

*pracownicy zatrudnieniu przy wykonywaniu instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne E uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń,*

*pracownicy zatrudnieniu przy dozorze wykonywania instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne D uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń na stanowisku dozoru,*

*wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji Wykonawczej wymagają pisemnej zgody projektanta.*

- Organizacja placu budowy

  Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót. Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane.

- Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie.

- Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Kable elektryczne należy łączyć z osprzętem, tylko przeznaczonymi do tego celu zaciskami. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być swobodnie ułożone i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przełączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest dostosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

## 2. Instalacje elektryczne

### 2.1 Stan projektowany

W obrębie skrzyżowania ul. Mącznej, Walecznych i Pszennej, projektuje się demontaż istniejącego oświetlenia drogowego należącego do Enea Oświetlenie Sp. z o.o.. Projektuje się przesunięcie i przebudowę szafy oświetleniowej SO-351, której właścicielem jest Enea Oświetlenie Sp. z o.o. w nową lokalizację wskazaną na rys. nr 2.
Nowoprojektowane oświetlenie zasilane będzie z proj. szafki oświetleniowej miejskiej SO (wł. Gmina Miasto Szczecin) zlokalizowanej na skrzyżowaniu ul. Mącznej i ul. Pszennej. Do istn. opraw oświetleniowych (wł. Enea Oświetlenie Sp. z o.o.), wskazanych na rys. 2 i rys. 3 należy doprowadzić i pozostawić gotowy do podłączenia proj. kabel zasilający typu YAKYżo 4x25mm$^2$ 0,6/1kV z projektowanych słupów krańcowych (wł. Gmina Miasto Szczecin).
Projektuje się demontaż istniejących opraw oświetlenia ulicznego i słupów oświetleniowych w obrębie ulic objętych opracowaniem.

### 2.2 Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze. Montaż urządzeń oświetlenia ulicznego wykonać zgodnie z projektami oświetlenia oraz mostowym.

### 2.3 Roboty ziemne

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:
0,7 m dla kabli układanych poza chodnikiem,
0,5 m dla kabli układanych pod chodnikami.

### 2.4 Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od-10-krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli wielożyłowych o izolacji i powłoce polwinitowej. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż –50 C. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika Is ≥ 0,97 dla odcinków poza korpusem drogi i Is≥1,03 w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami, itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N-SEP-E-004. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel, co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli, ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:
- niebieski dla kabli o napięciu do 1 kV,

Należy oznakować miejsca muf kablowych.

### 2.5 Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi oraz obiektach inżynierskich

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni,
- 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- $\phi$ 110 mm dla kabli NN o przekroju do 240 mm$^2$.

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.
Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

### 2.6 Zasilanie oświetlenia (ST-RE2)

Zgodnie z normą PN-EN 13201:2016 założono następujące parametry oświetleniowe dla ul. Mącznej, Pszennej i Walecznych:

Klasa oświetlenia jezdni: C4

Klasa oświetlenia ronda: C4

Klasa oświetlenia chodnika: P5

Klasa oświetlenia zatoki autobusowej: P5

Dla powyższej klasyfikacji zaprojektowano oświetlenie drogowe ze źródłem światła w technologii LED.

Poszczególne obwody oświetleniowe będą zasilane z projektowanej szafki oświetleniowej miejskiej SO, której właścicielem jest Gmina Miasto Szczecin, zlokalizowanej na skrzyżowaniu ul. Mącznej i ul. Pszennej.

Projektowaną sieć oświetleniową prowadzić kablami typu YAKY 4x25mm$^2$ 0,6/1kV zgodnie ze schematami na rysunku nr 3 oraz nr 4.

Miejsce usytuowania słupów oświetleniowych przedstawiono na rys. nr 2.

Nowe linie kablowe oświetlenia drogowego należy ułożyć, tak aby spełniały wymogi normy N SEP-E-004.

### 2.7 Słupy oświetleniowe – oświetlenie drogowe (ST-RE2)

Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów. Fundamenty słupów dostosowane do występujących obciążeń dostarcza wykonawca. Fundamenty słupów powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić, co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być :

$r < 2h/300$

gdzie : h wysokość części nadziemnej słupa,

oś wysięgnika oprawy powinna być ustawiona prostopadle do ulicy,

wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100 x 300 mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do osi ruchu. W miejscach, gdzie występują bariery ochronne, ekrany akustyczne lub poręcze ochronne, słupy należy ustawiać tak, aby był łatwy dostęp do wnęki z bezpiecznikami. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,5 m od powierzchni chodnika lub gruntu. We wnękach należy zainstalować tabliczki bezpiecznikowe z odpowiednią ilością gniazd bezpiecznikowych.

Zaprojektowano słupy stalowe stożkowe okrągłe o grubości nie mniejszej niż 4mm, posadowione bezpośrednio w gruncie (grunt słaby).
Dla oświetlenia drogowego projektuje się słup o wysokości całkowitej 10,5 m, długość części nadziemnej 9m typu 09/60/4, posadowienie G.
Do słupów należy wciągać przewody YDYżo 5x1,5mm$^2$ – 450/750 V. Każdy słup należy wyposażyć w przygotowanym otworze rewizyjnym w izolowane kablowe złącza. Złącza bezpiecznikowe należy wyposażyć w bezpiecznik topikowy 4A dla każdej oprawy oświetleniowej. Rozmieszczenie projektowanych słupów przedstawiono na rys. 2.
Wskazane słupy przedstawione na rys. 3 i 4 powinny posiadać osobny zacisk uziemiający na wysokości 30cm nad ziemią. Ponadto dolną część słupów należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Istn. słupy oświetleniowe, które stają się rozgałęźnymi bądź krańcowymi, uzupełnić o zacisk uziemiający w słupie.

**Wysięgniki:**
Na projektowanym słupie przy ul. Pszennej w obrębie zatoki autobusowej oraz przy ul. Walecznych w miejscach wskazanych na rys. nr 2, należy zamontować jednoramienny wysięgnik kątowo-łukowy o następujących parametrach:
wysięg: d= 1,5m
wysokość: h= 1m
kąt: 10st.

**Oznaczenie słupów:**
Legenda z objaśnieniem oznaczenia słupa na przykładzie nr 1/4/2/SO/M:
numer słupa odgałęźnego
4 numer porządkowy projektowanego słupa
2 numer obwodu w szafce oświetleniowej
SO/M nazwa szafki oświetleniowej

### 2.8 Słupy oświetleniowe – doświetlenie przejść dla pieszych (ST-RE2)

Przed zamontowaniem oprawy na słupie należy sprawdzić jej działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Wysięgniki i oprawy należy

mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste.

Obliczenia parametrów oświetleniowych dla projektowanej przebudowy skrzyżowania ul. Mącznej, ul. Pszennej i ul. Walecznych wykonano stosując następujące oprawy oświetleniowe:

- **Oświetlenie drogowe**

  Oprawa oświetleniowa typu LED:

  moc oprawy maks.50W;

  strumień świetlny oprawy min. 7833 lm;

  min. skuteczność świetlna oprawy: 156lm/W;

  źródło światła: LED;

  barwa światła: naturalnie biała 3900-4300K;

  stopień szczelności: IP66;

- **Oświetlenie ronda**

  Oprawa oświetleniowa typu LED:

  moc oprawy maks. 80W;

  strumień świetlny oprawy min. 12823 lm;

  min. skuteczność świetlna oprawy: 166lm/W;

  źródło światła: LED;

  barwa światła: naturalnie biała 3900-4300K;

  stopień szczelności: IP66;

- **Oświetlenie przejść dla pieszych (ul. Pszenna)**

  Oprawa oświetleniowa typu LED:

  moc oprawy maks. 90W;

  strumień świetlny oprawy min. 15000 lm;

  min. skuteczność świetlna oprawy: min. 166lm/W;

  źródło światła: LED;

  barwa światła: ciepła 5500-6000K;

  stopień szczelności: IP66;

- **Oświetlenie przejść dla pieszych (ul. Walecznych, ul. Mączna)**
  Oprawa oświetleniowa typu LED:

  moc oprawy maks. 83W;

  strumień świetlny oprawy min. 14000 lm;

  min. skuteczność świetlna oprawy: min. 168lm/W;

  źródło światła: LED;

  barwa światła: ciepła 5500-6000K;

  stopień szczelności: IP66;

Wyniki obliczeń parametrów oświetlenia przedstawiono **w załączniku nr 9** dokumentacji.
Projektuje się montaż opraw spełniających wymagania techniczne ZDiTM w Szczecinie z dnia 18.01.2019r. w załączniku nr 6 i 7.

W celu ujednolicenia kolorystyki projektowanych opraw oświetlenia drogowego oraz przejść dla pieszych, wymagane jest stosowanie opraw o kolorze matowym obudowy z palety **RAL 7022 (barwa ciemno-szara).**

**UWAGA:**

Wymaga się stosowania opraw o parametrach jak zaprojektowano lub równoważnych
(o takich samych parametrach bądź lepszych w celu osiągnięcia założonych klas oświetlenia).

### 2.8.1 Sterowanie oświetleniem (ST-RE2)

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego w proj. szafie oświetleniowej miejskiej SO, poprzez kabel kaskadowy lub ręcznie.
Schemat strukturalny szafki oświetleniowej SO pokazano na rysunku nr 3.

### 2.8.2 Projektowana szafa oświetleniowa (ST-RE2)

Dla zasilania poszczególnych obwodów oświetlenia drogowego, projektuje się szafę oświetleniową SO, w eksploatacji Gminy Miasto Szczecin, bez układu pomiarowego o wym. 1670x660x245mm (wysokość x szerokość x głębokość) posadowioną na fundamencie.
Należy zainstalować typową szafę oświetlenia zewnętrznego sterowaną za pomocą zegara astronomicznego z układem kaskadowym. Zabezpieczenia obwodu oświetleniowego wyposażyć we wkładki topikowe 3x BiWtz 20A gG w układzie pionowym. Z projektowanej szafy wyprowadzić obwody w kierunku ul. Mącznej, ul. Pszennej i ul. Walecznych w celu zasilania projektowanego oświetlenia drogowego oraz obwód typu YAKY 4x25mm$^2$ 0,6/1kV w celu zasilania proj. słupka elektrycznego. Projektuje się wykonać powiązanie z istn. szafką oświetleniową SO-351 należącą do ENEA Oświetlenie w nowej lokalizacji na skrzyżowaniu ul. Mącznej i ul. Pszennej zgodnie z rys. nr 2.
Numer projektowanej szafy oświetleniowej będzie nadany przez zarządcę na etapie realizacji projektu.

### 2.8.3 Istniejąca szafa oświetleniowa SO-351 (ST-RE2)

W związku z przebudową przedmiotowego skrzyżowania oraz stan techniczny szafy, projektuje się przebudowę i posadowienie jej w nowej lokalizacji wskazanej na rys. nr 2.

Istn. obudowę szafy wymienić na nową o wym. 1670x660x245mm (wysokość x szerokość x głębokość) posadowioną w gruncie na głębokości 550mm. Z przebudowywanej Szafy wyprowadzić jeden obwód w kierunku ul. Mącznej w celu zasilania istn. opraw oświetleniowych oraz dwa obwody rezerwowe do pierwszych istn. słupów oświetleniowych w kierunku ul. Pszennej i ul. Walecznych.

Projektuje się wykonać połącznie kaskadowe między proj. szafą oświetleniową miejską SO, należącą do Gminy Miasto Szczecin, za pomocą proj. kabla typu YAKY 4x16mm$^2$ 0,6/1kV zgodnie z rys. nr 3 i 4.

### 2.8.4 Posadowienie słupów oświetleniowych (ST-RE2)

Przy zasypywaniu słupów należy uwzględnić następujące uwagi:

Wykopy dla słupów należy zasypać silnie ubijanymi warstwami (co 20 cm) gruntu zasypowego.

Wykopów nie wolno zasypywać gruntem nienośnym: torfy, muł, gruz nienośny jw.

Wykopy w gruntach nienośnych należy zasypywać pospółką piaskową dowiezioną z zewnątrz.

Zgodnie z pismem Zjednoczenia Energetyki NIE/1-10/67/17 pkt. 7 z dn. 17.07.67r. wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia w czasie wykonywania robót ziemno-fundamentowych, czy warunki posadowienia odpowiadają założonym z projekcie.

W przypadku stwierdzenia gruntu słabszego niż to przewidziano w projekcie należy wówczas zastosować ustój silniejszy.

Cześć podziemną słupa oraz 40cm nad gruntem należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją farbą (kolor szary metaliczny)

### 2.8.5 Uziemienia (ST-RE3)

Uziemieniu podlegają słupy oświetleniowe skrajne i rozgałęźne które należy wyposażyć w złącze kontrolne. Dodatkowo należy uziemić słupy przy liniach dłuższych niż 500m.

Do uziemienia należy wykorzystać bednarkę układaną wraz z kablami według **pkt. 9.2.10 opisu.**

Po wykonaniu uziomów, rzeczywistą wartość napięcia rażeniowego dotykowego należy wyznaczyć metodą pomiarową. W przypadku przekroczenia ich wartości należy odpowiednio rozbudować uziom w celu obniżenia $U_{rd}$ do wartości dopuszczalnych.

Wartość rezystancji uziemienia słupów stalowych oświetleniowych nie powinna być większa niż 10Ω.

### 2.8.6 Sposób ułożenia kabli zasilania oświetlenia drogowego i bednarki uziemiającej (ST-RE3)

Kabel należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy słupach, należy pozostawić zapas min. 2,5m. Pod chodnikami i drogami rowerowymi kable należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości 10cm na głębokości 50cm w pozostałych miejscach należy ułożyć na głębokości 70cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwami piasku o grubości 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego grubości 15cm i przykryć folią koloru niebieskiego.

Krawędzie pasa folii powinny wystawać co najmniej 15 cm poza zewnętrzne krawędzie skrajnych kabli. Przy wejściu kabli do szafki oświetleniowej i słupów oświetleniowych zaleca się pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 2,5 m. Promień gięcia kabli nie może być mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.
Równolegle z liniami kablowymi nN 0,4 kV należy układać bednarkę FeZn 25x4 mm, w gruncie rodzimym pod kablami. Bednarkę należy podłączyć do pierwszych i ostatnich słupów oświetleniowych w danym obwodzie oraz słupów rozgałęźnych.

**Uwaga!**

**Dla kabli biegnących równolegle układać jedną wspólna bednarkę.**

### 2.8.7 Wymagania techniczne zabezpieczenia linii kablowych nN 0,4kV (ST-RE3)

Całość prac należy wykonać uwzględniając wymogi określone w Warunkach likwidacji kolizji **ENEA Oświetlenie/OS/E/AK nr WEA19E00928** z dnia 30.01.2019r, Warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr 2599/2019/OD3/ZR1 z dn. 30.01.2019r. oraz wg Polskiej Normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

### 2.8.8 Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem (ST-RE3)

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z NSEP-E-004. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości te nie mogą być zachowane należy zastosować rury ochronne z tworzywa HDPE. W otwartych wykopach stosować rury typu DVK pod drogami rowerowymi, pod drogami głównymi rury ochronne typu SRS.
Minimalna sztywność obwodowa rur osłonowych:
rura osłonowa dwudzielna A110PS: min. 5 kN/m$^2$;
rura osłonowa dwudzielna A160PS: min. 10 kN/m$^2$;
rura osłonowa gładkościenna SRS 110: min. 10 kN/m$^2$;
rura osłonowa karbowana DVK 75: min. 11 kN/m$^2$.

### 2.8.9 Oznaczenia linii kablowych (ST-RE3)

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, jw. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli.
Na oznaczniku kablowym należy umieścić:
Typ kabla,
Użytkownika,
Rok ułożenia
jw. YAKY 4x25mm$^2$, Oświetlenie, 2019, Własność
Dla kabla kaskadowego dodatkowo – zasilanie (kaskada).
Oznaczniki do zakładania wzdłuż trasy kabla wykonać w formie opasek z tworzywa sztucznego, a napisy wykonać przez tłoczenie na gorąco. Oznaczniki wykonać zgodnie ze Standardami ENEA Operator.

### 2.8.10 Trasowanie linii kablowych (ST-RE1)

Wyznaczanie trasy linii kablowych należy wykonać uwzględniając warunki terenowe oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

### 2.8.11 Osprzęt kablowy

Kable zostaną zakończone głowicami termokurczliwymi oraz izolacyjnymi złączami bezpiecznikowymi (IZK-4-01), izolacyjnymi złączami fazowym (IZK-4-02) i nie izolacyjnymi złączami zerowymi (IZK-4-04) lub równoważnymi.

### 2.8.12 Demontaże

Demontaże sieci oświetlenia ulicznego wraz z osprzętem wg części opracowania 6.1 tom II *„Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna" Likwidacja Sieci Enea Oświetlenie*.

Projektuje się demontaż istn. szafki zasilającej tymczasową sygnalizację świetlną.

### 2.8.13 Charakterystyka ekologiczna i wymagania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

Projektowane linie kablowe pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych, nie mają ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i sąsiadujące obiekty. Inwestycja nie ingeruje w stosunki wodno-prawne.

### 2.8.14 Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci zewnętrznej 0,4/0,23kV pracującej w układzie TN-C-S jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenie zasilania w określonym czasie. Dla linii zasilających czas wyłączenia nie powinien przekroczyć 5s, a dla obwodu zasilającego oprawy oświetlenia drogowego 0,4s.

Jako urządzenia wyłączające zastosowano bezpieczniki z wkładkami topikowymi o działaniu szybkim typu Bi-Wts 4A (wnęki słupów oświetleniowych).

Prawidłowe działanie zabezpieczeń i ochrony przeciwporażeniowej zapewnione jest przez wykonanie uziomu o oporności do 10Ω poprzez ułożenie wzdłuż kabli bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4mm.

Dostępne części przewodzące urządzeń i aparatów zewnętrznych należy połączyć z przewodem neutralno-ochronnym PEN.

Stosować przewód o przekroju nie mniejszym niż 6mm$^2$ Cu.

### 2.8.15 Badania i pomiary (ST-RE6)

Wymagane dla prowadzonych robót sprawdzenia i badania należy przeprowadzić zgodnie z: właściwymi normami, instrukcjami instalacji i DTR urządzeń i elementów systemu. W przypadku braku w/w należy zasady uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. O przeprowadzonych badaniach i pomiarach należy powiadomić Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać:
sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P, wymagana rezystancja ≤1Ω),
pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P),
pomiar rezystancji instalacji uziemiającej (zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011E),
sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008P),
pomiar natężenia oświetlenia.

W nawiasach podano źródła dla wymaganych wartości parametrów instalacji/urządzeń, jakie należy spełnić. Każda wyżej wymieniona praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:
nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
miejsce zainstalowania danego urządzenia,
rodzaj wykonanych pomiarów,
nazwisko osoby wykonującej pomiary,
datę wykonania pomiarów,
spis użytych urządzeń i ich numery,
liczbowe wyniki pomiarów,
uwagi i wnioski.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### 2.8.16 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".
W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
prawidłowość przygotowania podłożą dla kabla,
wykonanie podsypki i zasypki kabla,
wskaźnik zagęszczenia gruntu,
poprawność usytuowania słupów oświetleniowych.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:
sprawdzić trasy linii kablowej,
sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
wykonać próbę napięciową powłoki kabla.
pomierzyć wartość oporności uziemień
zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i równomierności z wymaganiami normy,
dokonać obchodu trasy linii,
sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
dokonać próbnego załączenia,
sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń,
zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.

Jeżeli choć jedno badanie wypadło negatywnie tzn. wartości przekroczyły wartości graniczne podane w odpowiednich normach i przepisach należy doprowadzić badany obiekt do stanu zgodnego z projektem, SST i obowiązującymi przepisami.

### 2.8.17 Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:
dla szafka oświetleniowa – 1 kpl.
dla słup oświetleniowy, wysięgników, złącz izolacyjnych aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.
dla linia kablowa, rur ochronnych – 1 mb.

### 2.8.18 Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Po zakończeniu robót elektrycznych na terenie budowy, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń oraz muf kablowych.

Badaniom podlegają wszystkie rodzaje instalacji elektrycznych, a w szczególności:
instalacja uziemiająca,
linie kablowe,
oprawy oświetleniowe,
słupy oświetleniowe,
odbiorniki elektryczne stanowiące wyposażenie inwestorskie w zakresie prawidłowości ich podłączenia do instalacji.

Każda praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.
Odbiór robót budowlanych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.
Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.
Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją Wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.
Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.
Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
protokoły, badania i pomiary,
instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

### 2.8.19 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

roboty tymczasowe – utrzymanie zasilania oświetlenia ulicznego w energię elektryczną
prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) w gestii Wykonawcy. Koszt wyżej wymieniony poda Wykonawca w ogólnej cenie zakresu robót elektrycznych.

### 2.8.20 Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia i budowę linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową oraz robociznę, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena 1kpl robót demontażowych obejmuje:
przekopy próbne;
ręczne odkopanie kablowych linii oświetleniowych;
demontaż linii kablowych oświetleniowych;
demontaż słupów/masztów oświetleniowych;
demontaż wysięgników i opraw ze słupów;
zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem;
transport materiałów z rozbiórki na wysypisko wraz kosztami utylizacji;
transport materiałów z rozbiórki do magazynu wskazanego przez Właściciela.

Cena montażu 1kpl szafy oświetleniowej wolnostojącej obejmuje:
zakup i dostarczenie materiału;
roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji szafy,
wykopy pod fundament szafy;
wykonanie izolacji przeciwwilgociowej fundamentu;
montaż fundamentu;
montaż szafy na gotowym fundamencie;
obróbka kabli i podłączenie ich we szafie;
wykonanie uziemienia wraz z podłączeniem;
sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń;
zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem.

Cena budowy 1m linii kablowej oświetleniowej obejmuje:
zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
ręczne kopanie rowów kablowych;
nasypanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;

ułożenie w wykopie rur ochronnych;
wykonanie przepustów metodą przewiertu sterowanego;
ułożenie w rowie kabli;
ułożenie bednarki wzdłuż linii kablowej;
wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
zarobienie końcówek kabli;
montaż muf kablowych;
nasypanie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem;
powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna;
montaż puszek rozdzielczych;
montaż uchwytów odstępowych na konstrukcji estakady;
montaż rurek PVC do konstrukcji estakady;
wciąganie przewodów zasilających w rurki PVC umieszczone na konstrukcji estakady;
zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do odtworzenia chodnika;
rozebranie starego chodnika;
wyrównanie wykopu oraz zagęszczenie gruntu;
wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie w przypadku odbudowy chodnika;
ułożenie płyt chodnikowych z wykorzystaniem materiału z odzysku (40%) oraz wykonanie wypełnienia spoin zaprawą cementową;
uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do odtworzenia trawnika;
ręczne plantowanie terenu w przypadku odtwarzania trawnika;
nasypywanie warstwy humusu;
ręczne wykonanie trawników dywanowych z nawożeniem;
pielęgnacja ręczna trawników dywanowych;
uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
transport materiałów z rozbiórki na wysypisko wraz kosztami utylizacji.

Cena montażu 1kpl. słupa oświetleniowego, wysięgników obejmuje:
zakup i dostarczenie materiałów;
roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji słupa,
wykopy pod fundamenty słupów;
zabezpieczenie przeciwwilgociowe podziemnej części słupa;
montaż fundamentu;
montaż słupa na fundamencie;
montaż wysięgników rurowych na słupie;
montaż tabliczek bezpiecznikowych;
obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
wykonanie uziemienia słupa wraz podłączeniem;
zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem.
powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna;

Cena montażu 1kpl. wysięgników na sł. trakcyjnych oraz na sł. ośw. obejmuje:
zakup i dostarczenie materiałów;
montaż wysięgników rurowych na słupie;

Cena montażu 1kpl. oprawy oświetleniowej obejmuje:
zakup i dostarczenie materiałów;
roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym czyszczenie oprawy,
montaż na słupie lub wysięgniku opraw oświetleniowych;
montaż układu oszczędnościowego w oprawie;
wciągnięcie w słup i wysięgnik przewodów YDY 5x1,5 wraz z podłączeniem;
wyznaczenie miejsc montażu opraw oświetleniowych i natrasowanie otworów;
wywiercenie otworów w konstrukcji estakady;
montaż opraw oświetleniowych;
podłączenie opraw oświetleniowych.

Cena wykonania 1kpl pomiarów i czynności sprawdzających obejmuje:
pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji linii kablowych,
pomiary rezystancji uziemień,
badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od porażeń,
pomiary fotometryczne,
pomiary szafy oświetleniowej,

# 3. Dokumenty odniesienia

Roboty wykonywane będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

### 3.1 Przepisy i normy

| Lp. | Rodzaj i numer dokumentu | Tytuł dokumentu<br>Prawo budowlane i przepisy wykonawcze |
|---|---|---|
| | **Norma:**<br>**PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02** | Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia |
| | **Norma:**<br>**PN-EN 13201-2:2016-03** | Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne |
| | **Norma:**<br>**PN-EN 13201-3:2016-03** | Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych |
| | **Norma:**<br>**PN-EN 13201-4:2016-03** | Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia |
| | **Ustawa z dn. 7 lipca 1994r.**<br>**Prawo Budowlane**<br>**Dz. U. z 2013r. Nr 0, poz. 1409** | Dalsze zmiany: Dz. U. z 2015r. Nr 0, poz. 443, Nr 0, poz. 528, Nr 0, poz. 1165. |
| | **NSEP-E-004:2014** | „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” |
| | **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury**<br>**z dnia 6 lutego 2003r.** | w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U. 2003r. nr 47 poz. 401 |
| | **PN-HD 60364-4-41:2009** | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym |
| | **PN-HD 60364-4-43:2012** | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.00.00

# ELEMENTY ULIC

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.01.01a

# KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

# D-08.01.01a KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

## CPV 14112400-3

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych typu ulicznego w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie"

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3 Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejsze specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników kamiennych typu, wymiarów i lokalizacji zgodnych z dokumentacją projektową

### 1.4 Określenia podstawowe

*Krawężnik kamienny* – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.
*Krawężnik skośny (prawy, lewy)* – krawężnik kamienny o standardowej długości 100 cm i szerokości 15 cm, lecz o zmiennej wysokości – od 30 do 22 cm; ograniczający zjazdy z drogi i przejścia dla pieszych,
*Krawężnik wklęsły* – krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym,
*Krawężnik wypukły* – krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym,
*Krawężnik z powierzchnią obrabianą* – krawężnik o zmodyfikowanym wyglądzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obrobki mechanicznej lub termicznej,
*Powierzchnia z drobną fakturą* – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami (np. przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą),
*Powierzchnia z grubą fakturą* - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne z widocznymi śladami narzędzi, śrutowanie lub obróbkę płomieniową),
*Groszkowanie* – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika,
*Powierzchnia ciosana* – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników, wg zasad niniejszej ST są :

### 2.1 Krawężniki z kamienia naturalnego.

Krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać następującym wymaganiom normy PN-EN 1343:2012 – „Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań."

- dopuszczalne odchyłki wymiarowe (szerokość i wysokość) – jak dla klasy 2,
- dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą – jak dla klasy 2,
- odchyłki powierzchni czołowych – jak dla krawężników obrabianych,
- oznaczenie krawężnika: klasa 2
- nierówności powierzchni licowych – jak dla powierzchni z drobną fakturą,
- odpornośc na zamrażanie w warunkach normalnych – wartość deklarowana zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 12371,
- odpornośc na zamrażanie w warunkach stosowania soli odladzających – wartość deklarowana zgodnie z pkt. 4.3.2 normy PN-EN 1343 i badaniem wg normy PN-EN 12371,
- wytrzymałość na zginanie – wartość najniższa deklarowana obciążenia niszczącego zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 12372, lecz nie mniejsza niż 25 kN,
- nasiąkliwość – wartość deklarowana zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 13755,
- wymagany poziom certyfikacji systemu jakości producenta – 4.

Krawężniki kamienne o promieniach $R \leq 33{,}0$ m należy zamówić u producenta w wykonaniu łukowym. Minimalna długość krawężników łukowych – min. 500 mm. W przypadku krawężników łukowych, długość jest dłuższym wymiarem.

Przed zatwierdzeniem materiału krawężnika przez Inżyniera, Wykonawca dostarczy próbkę w celu zaprezentowania charakterystycznych właściwości oferowanego materiału takich jak pustki, pory, żyły krystaliczne i rdzawe plamy. Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta, jak również identyfikację materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym (zgodnie z PN-EN 12407), krajem pochodzenia i rejonem wydobycia. Próbka powinna także pokazywać wymagane wykończenie powierzchni.

### 2.2 Ława betonowa

Materiał na ławy – beton B 15 wg PN-B-06250.

### 2.3 Podsypka cementowo-piaskowa

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:1:4 dla podsypki z cementu portlandzkim klasy CEM I 32,5 odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności" i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,

**2.4 Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami**
Należy zastosować mieszankę cementowo-piaskową1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy CEM I 32,5 odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności" i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712 .

## 3. SPRZĘT

**3.1 Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową** i zasypki ustawionego krawężnika mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez inżyniera.

**3.2 Roboty związane** z **wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej,** wykonane będą ręcznie.

**3.3 Ustawienie krawężnika** na przygotowanej ławie betonowej i ustawienie obrzeży wykonane będzie ręcznie.

## 4. TRANSPORT

**4.1 Krawężniki** - transport i składowanie krawężników na miejsce wbudowania - zgodnie z PN-B-11213:1997 p.4.

**4.2 Beton na ławę** - transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

**4.3 Piasek oraz cement na podsypkę cementowo-piaskową** przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1 Ogólne warunki wykonania robót**
Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**5.2 Zakres wykonywanych robót**
**5.2.1 Zakup i transport materiałów przewidzianych niniejszą st do wykonania powyższych robót.**
Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

**5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót**
Oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z "Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym".

**5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej. Przebieg sytuacyjno wysokościowy wbudowywanego krawężnika zastabilizowany będzie w terenie zgodnie z ST D-01 na podstawie planu tyczenia zawartego w części drogowej projektu.

### 5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową .

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową, wykonane będą ręcznie.
Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie Dokumentacją Projektową.

### 5.2.5 Wykonanie ławy betonowej pod krawężnik .

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować - beton klasy B 15, wg PN-B-06250.
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5" wg PN-EN-197-1.
Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.
Woda powinna być odmiany „I" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem - rysunkom w Dokumentacji Projektowej

### 5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4 zgodnie z "Katalogiem Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich" – KB 8-3.3(7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego 1987 - karta 1.1 i 2.4.
Podsypkę cementowo-piaskową pod krawężnik wykonać należy ręcznie.

### 5.2.7 Wbudowanie krawężników

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na lawie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 C. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to (+-)1 cm w niwelecie krawężnika i (+-) 5 cm w usytuowaniu poziomym.
Na zjazdach z ulicy oraz na przejściach dla pieszych zewnętrzne krawężniki należy wbudować w wykonaniu skośnym, o wysokości zmiennej od 30 do 22 cm.

### 5.2.8 Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m3 piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.1 .4 niniejszej ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00.
Inżynier ma prawo w przypadkach wątpliwych zlecić przeprowadzenie badań dodatkowych . Koszty pokrywa Wykonawca kiedy wyniki są złe.

### 6.1 Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badania krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonują laboratorium wskazane przez Inżyniera.

### 6.2 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

#### 6.2.1 Badanie dostaw materiałów

Badanie krawężnika - Wykonawca dostarczy atest jakości producenta krawężników. W przypadku wątpliwości Inżynier może zażądać wykonania badań w zakresie ustalonym w PN-B-11213:1997.
Badania laboratoryjne wykonane będą na koszt Wykonawcy.

#### 6.2.2 Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy 3 prób betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem).
Wytrzymałość gwarantowana po 28 dniach próbek w kształcie kostki 15*15*15 cm powinna być równa lub większa od 15 Mpa. Najwyżej 5% badanych próbek może wykazać wytrzymałość mniejszą.

#### 6.2.3 Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7.
Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 "Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.
Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Płatność za metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje :
- prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej ,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika kamiennego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1343:2012 – „Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.01.01b

# KRAWĘŻNIKI PERONOWE

# D-08.01.01b KRAWĘŻNIKI PERONOWE

## CPV 14112400-3

## 1. WSTĘP

### 1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników peronowych o specjalnym profilu wzdłuż krawędzi peronów przystankowych tramwajowo-autobusowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejsze specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników z polimerobetonu C35/45 kształtu, lokalizacji i wymiarów zgodncyh z dokumentacją projektową. Ława z betonu C12/15 grub. 20 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i "Katalogiem Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich” – KB 8-3.3(7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego 1987 oraz ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

## 2.1. Krawężnik peronowy.

Krawężniki z polimerobetnu klasy C35/45. Pod względem wymagań i tolerancji powinny być zgodne z PN-EN 1340:2004.
Odporność ogniowa – klasa A1.
Wytrzymałość na zginanie – klasa 3(U).
na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej – klasa 3(D).
Nasiąkliwość – klasa 2(B).
Odporność na ścieranie – klasa 4(I).

## 2.2. Ława betonowa i opornik

Ława betonowa pod krawężnik peronowy wykonana będzie z betonu klasy C12/15, o grubości 20 cm, spełniająca wymagania PN-EN 206-1.
Opornik za krawężnikiem z betonu klasy C12/15 o grub. 15 cm. i wys. min. 15 cm.

Składniki betonu:
- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1,5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

## 2.3. Wypełnienia spoin między krawężnikami

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Do uszczelniania „na gorąco" szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60$^{o}$C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco" są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180$^{o}$C.

Do uszczelniania „na zimno" szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować masy uszczelniające jedno lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp. (standard np. Sikaflex Pro 3WF).

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Masy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1.
Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową

i zasypki ustawionego krawężnika mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez inżyniera.

**3.2. Roboty związane** z **wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej,** wykonane będą ręcznie.

**3.3. Ustawienie krawężnika** na przygotowanej ławie betonowej i ustawienie obrzeży wykonane będzie ręcznie.

## 4. TRANSPORT

**4.1. Krawężniki** - transport krawężników na miejsce wbudowania – zgodnie z instrukcją producenta - na paletach dostarczanych przez producenta, rozładunek za pomocą urządzeń dźwigowych o udźwigu min. 1,5 t.
**4.2. Beton na ławę** - transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.
**4.3. Masy zalewowe –** przewożone mogą być na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej. Przebieg sytuacyjno wysokościowy wbudowywanego krawężnika zastabilizowany będzie w terenie na podstawie planu sytuacyjnego zawartego w części rysunkowej projektu.

#### 5.2.2. Wykonanie koryta pod ławę betonową .

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość dostosowana do wymiarów ław i krawężników.

#### 5.2.3. Wykonanie ławy betonowej pod krawężnik .

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcją transportu i wbudowania przekazaną przez producenta.

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika.
Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.
Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu i wyrównaniu, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.
Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### 5.2.4. Wbudowanie krawężników

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na lawie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 C.
Aby uzyskać dobrą przyczepność ławy z układanym krawężnikiem, wbudowanie krawężnika należy dokonywać, gdy beton ławy i opornika nie jest jeszcze całkowicie związany.
Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to (+-)0,5cm w niwelecie krawężnika i (+-) 1 cm w usytuowaniu poziomym.

### 5.2.5. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny między krawężnikami powinny wynosić min. 5 mm. Po ustawieniu krawężników i po oczyszczeniu spoin, należy je wypełnić masa zalewową, zgodną z wymaganiami wg pkt. 2.3.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00.

### 6.1. Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

### 6.2.1. Badanie dostaw materiałów

Badania odbiorcze krawężników winny być prowadzone w oparciu o normę PN-EN 1340 Załącznik B.
Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią.
Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią i producent wystawił deklarację własności użytkowych.

W przypadku wątpliwości badać należy tylko sporne właściwości. Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

### 6.2.2. Kontrola wykonania ławy z oporem

Należy sprawdzić co 20 mb:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacja Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100mb,
b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 mb,
a) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
   - dla wysokości - ± 10% wysokości projektowanej,
   - dla szerokości - ± 20% szerokości projektowanej.
b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

Wykonawca sprawdzi własności betonu z ławy (3 probki na 100 mb ławy).

### 6.2.3. Kontrola ustawienia krawężnika

Należy sprawdzić co 20 mb :

a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety ± 0,5 cm,
b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm,
c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr wbudowanego krawężnika peronowego zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.
Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Płatność za metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i przygotowawcze oraz oznakowanie robót w pasie drogowym,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,

- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej ,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami masa zalewową na gorąco lub na zimno,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|---|---|
| PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,. |
| PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula. |
| PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy. |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| PN-EN 13670 | Wykonanie konstrukcji z betonu |

Instrukcje producenta krawężników peronowych.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.02.01a

# CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

# D-08.02.01a. CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

## CPV 45233222-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników oraz peronów autobusowych z kostek brukowych betonowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników, zjazdów oraz peronów autobusowych z kostek brukowych wymiarów i lokalizacji zgodnych z dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. ***Betonowa kostka brukowa*** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. ***Spoina*** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.
Grubość zastosowanej kostki brukowej betonowej powinna wynosić min. 7 cm i być jednakowa z grubością płytek ostrzegawczych opisanych w specyfikacji D-08.02.01b – na powierzchniach, gdzie występują one razem (perony przystankowe, powierzchnie chodników na przejściach dla pieszych, itp.).

## 2.1. Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338

Brukowe kostki betonowe o fakturze granitu, barwy zielonej o wymiarach 30x36x6; 30x18x6; 30x30x6 cm, spełniające poniższe wymagania:

<table>
<tr><th>Lp.</th><th>Cecha</th><th>Załącznik normy PN-EN 1338</th><th colspan="4">Wymaganie</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="6">Kształt i wymiary</td></tr>
<tr><td>1.1</td><td>Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki,<br>Grubości < 100 mm<br><br>≥ 100 mm</td><td>C</td><td>Długość<br><br>±2 mm<br><br>±3 mm</td><td>Szerokość<br><br>±2 mm<br><br>±3 mm</td><td>Grubość<br><br>±3 mm<br><br>±4 mm</td><td>Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być≤3 mm</td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej<br>300 mm<br>400 mm</td><td>C</td><td colspan="3">Maksymalna (w mm)<br>wypukłość wklęsłość<br><br>1,5 mm 1,0 mm<br>2,0 mm 1,5 mm</td></tr>
<tr><td>1.3.</td><td>Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)</td><td>C</td><td colspan="3">5 mm</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Właściwości fizyczne i mechaniczne</td></tr>
<tr><td>2.1</td><td>Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)</td><td>F</td><td colspan="3">Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.2</td><td rowspan="3">Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia i normy)</td><td rowspan="3">G i H</td><td colspan="3">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr>
<tr><td colspan="2">Szerokiej ściernej, wg zał. G normy-badanie podstawowe</td><td>Böhmego, wg zał. H normy , badanie alternatywne</td></tr>
<tr><td colspan="2">≤ 20 mm</td><td>≤ 18 000mm$^3$ /5000 mm$^2$</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td>Odporność na poślizg/poślizgnięcie - wartość USRV</td><td>I</td><td colspan="3">Wartość średnia ≥ 55</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej | D | Ubytek masy po badaniu: w kg/m$^2$ Wartość średnia ≤ 0,5 kg/m$^2$<br>Przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m$^2$ |
| 3.2 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl | wg PN-B-06250 | Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa |
| 3.3 | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5 % |
| 4 | Aspekty wizualne | | |

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji

## 2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

**a)** cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,

**b)** kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,

**c)** kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max. do 10% pyłów),

**d)** woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych lub kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw można użyć betoniarek.
Do zagęszczenia podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.
Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.
Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1.Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo chodniki do istniejących ogrodzeń, wjazdów, zjazdów, terenu z zachowaniem płynności spadków podłużnych. Maksymalny spadek podłużny dla chodników nie może przekraczać 6%.

### 5.2.Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach lub wytwórniach betonu, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać □1cm.

### 5.3.Układanie brukowej kostki betonowej

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.
Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.
W czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338
Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
Przypadek II Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią- laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych wg Tablica 2

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II 3) |
|---|---|---|---|
| Wygląd | Załącznik J | 8 | 4 (16) 1) |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 2) | 8 | 4 (16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 | 4 (16) 1) |
| Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupaniu oraz obciążenie niszczące | Załącznik F | 8 | 4 (16) |
| Odporność na ścieranie 4) | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie 4) | Załącznik I | 5 | 5 1) |
| Odporność na warunki | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| atmosferyczne<br>Nasiąkliwość<br>Złuszczanie powierzchniowe 4)<br>Po 150 cyklach w wodzie lub | Załącznik E<br><br>Załącznik D | 3<br>3<br><br>8 | 3<br>3<br><br>8 |
| 30 cyklach w 3% roztworze NaCl 4) | PN-B-06250 | | |

1) można użyć tych kostek brukowych do następnych badań
2) punkt C.6 2) stosuje się tylko do kostek
3) liczba w nawiasie odpowiada liczbie , która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności
4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w p.2

### 6.3.Kontrola wykonania warstwy z kostki

Należy sprawdzić:

a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości ±1 cm,
b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ±1cm,
c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych z wypustkami.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 $m^2$ (metra kwadratowego) nawierzchni z betonowej kostki brukowej lub 1 $m^2$ (metra kwadratowego) nawierzchni z płyt betonowych z wypustkami obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

10.1. Normy

| | |
|---|---|
| PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy. |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| PN-EN 206-1 | Beton. Część I Wymagania, właściwości produkcja i zgodność PN-B- |
| PN-B-06250 | Beton zwykły |

| | |
|---|---|
| PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.02.01b

# CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH OSTRZEGAWCZYCH

# D.08.02.01b CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH OSTRZEGAWCZYCH CPV 45233222-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników oraz peronów autobusowych z płyt betonowych ostrzegawczych oraz płyt betonowych zwykłych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z płyt betonowych ostrzegawczych, z płyt betonowych o fakturze rozpoznawalnej przez osoby niewidome i niedowidzące typu ,wymiarów i lokalizacji zgodnej z dokumentcją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

Betonowa płyta brukowa – prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- długość całkowita nie przekracza 1 m,
- długość całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.
Grubość zastosowanych chodników z płyt betonowych ostrzegawczych powinna wynosić min. 6 cm i być jednakowa z grubością kostek brukowych betonowych opisanych w

specyfikacji D-08.02.01a – na powierzchniach, gdzie występują one razem (perony przystankowe, powierzchnie chodników na przejściach dla pieszych, itp.).

## 2.1. Płyty betonowe wg PN-EN 1339

Płyty betonowe koloru grafitowego o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, spełniające poniższe wymagania:

- dopuszczalne odchyłki wymiarowe – klasa 3 (oznaczenie – R):
  - długość ± 2mm
  - szerokość ± 2mm
  - grubość ± 2mm
- odchyłki płaskości powierzchni:
  - maksymalna wypukłość 1,5-2,0 mm
  - maksymalna wklęsłość 1,0-1,5 mm
- nasiąkliwość – klasa 2, wartość średnia ≤ 6 (oznaczenie B)
- odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 (ozn.D)
- minimalna wytrzymałość na zginanie – klasa 2, min. 3,2 MPa (oznaczenie T)
- odporność na ścieranie – klasa 4 (oznaczenie I).

## 2.2. Betonowe płytki ostrzegawcze i prowadzące wg PN-EN 1339

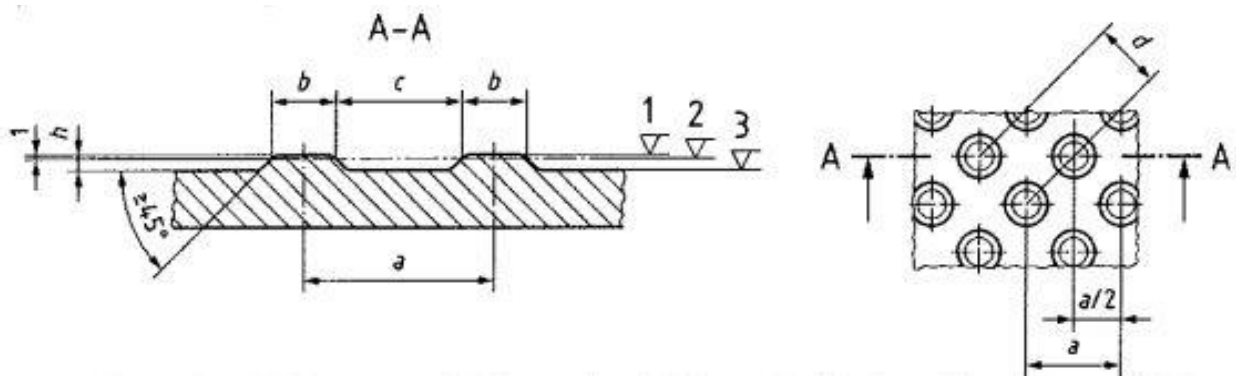
Płyty betonowe ostrzegawcze koloru żółtego z wypustkami punktowymi, "dotykowe" o wymiarach kompatybilnych z wymiarami płyt betonowych podanymi w pkt. 2.1. : spełniające wymagania podane w pkt. 2.1.

Kolor płyt żółty o barwie RAL 1002 lub bardziej jaskrawej. Wypustki wg wzoru „karo".

Płyty betonowe prowadzące koloru białego ryflowane (wypustki ciągłe), „dotykowe" o wymiarach kompatybilnych z wymiarami płyt betonowych podanymi w pkt. 2.1. : spełniające wymagania podane w pkt. 2.1.

Kolor płyt żółty o barwie RAL 1002 lub bardziej jaskrawej. Wypustki wg wzoru „karo".

Wygląd, tekstura i zabarwienie płyt betonowych powinny być zgodne z PN-EN 1339 pkt. 5.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych podano powyżej.
Ponieważ norma PN-EN 1339 w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednim normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w PN-EN 1339.
Na płyty wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu w chodnikach.




*a=58-60 mm, b=20-22 mm, c=37-39 mm, d=40-42 mm, h=4,5-5 mm i (przy tolerancji 0,5 mm) zawsze h≥4,5 mm*

Rys.1. Płytka ostrzegawcza – szczegół powierzchni.

### 2.3. Betonowe płytki chodnikowe wymiarów zgodnych z dokumentacja projektowa w kolorze szarym wg PN-EN 1339

Wymagania jak w pkt. 2.1.

### 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

**e)** cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,

**f)** kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,

**g)** kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max. do 10% pyłów),

**h)** woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych lub kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw można użyć betoniarek.

Do zagęszczenia podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.
Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej.
Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1.Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo chodniki do istniejących ogrodzeń, wjazdów, zjazdów, terenu z zachowaniem płynności spadków podłużnych. Maksymalny spadek podłużny dla chodników nie może przekraczać 6%.

### 5.2.Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach lub wytwórniach betonu, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm.

### 5.3.Układanie płytek betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika i na poziomie sąsiadujących elementów.
Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.
Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.
Płytek z wypustkami nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem.
W czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1339
Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
Przypadek II Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią- laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych wg Tablicy 1

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II 3) |
|---|---|---|---|
| Wygląd | Załącznik J | 10 | 4 |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 | 8 | 4 |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 | 4 |
| Wytrzymałość na zginanie | Załącznik F | 8 | 4 |
| Obciążenie niszczące | Załącznik F | 8 | 3 |
| Odporność na ścieranie (tylko klasy 2,3,4) | Załącznik G,H | 3 | 5 |
| Odporność na poślizg (tylko gdy jest badana) | Załącznik I | 5 | |
| Odporność na warunki | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| atmosferyczne<br>klasa 2<br>klasa 3 | <br>Załącznik E<br>Załącznik D | <br>3<br>3 | |

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w pkt.2

### 6.3.Kontrola wykonania warstwy z płytek betonowych

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.2. niniejszej ST.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST.
Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 $m^2$ chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 $m^2$ ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.
Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.
Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ±0,3 %.

### 6.4.Kontrola wykonania nawierzchni „dotykowej”

Należy sprawdzić:
a) grubość warstwy podsypki: dopuszczalne odchyłki grubości + 1 cm,
b) prawidłowość wykonania: stwierdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
c) równość: mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
d) szerokość i wypełnienie spoin: spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych poszczególnych rodzajów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 $m^2$ (metra kwadratowego) nawierzchni z płyt betonowych poszczególnych rodzajów obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia płytek,
- ułożenie i ubicie płytek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

10.1. Normy

| | |
|---|---|
| PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| PN-EN 1339 | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 1339 |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| PN-EN 206-1 | Beton. Część I Wymagania, właściwości produkcja i zgodność PN-B- |
| PN-B-06250 | Beton zwykły |
| PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.02.01C

# CHODNIKI O NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

# D.08.02.01C CHODNIKI O NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

## CPV 45233222-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników o konstrukcji żwirowej w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach jak w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni ozdobnej z kruszywa zgodnego z dokumentacją projektową.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały do nawierzchni żwirowych

Warstwa wierzchnia - mieszanka specjalnie produkowana; czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grysu z kamienia twardego (wysokogatunkowe przekruszone skały > 60% i < 70%) i mieszanki piaskowo-żwirowej dopasowanej kolorystycznie do warstwy dynamicznej o grubości warstwy po zagęszczeniu 4cm. Właściwości: Nawierzchnia posiada ustaloną jednorodną barwę. Nie kruszy i nie pyli się, jest odporna na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz łatwa w obróbce. Posiada wysoką odporność na ciężar, ścieranie i jest nie brudząca. Nawierzchnia nadaje się na powierzchnie przeznaczone dla wózków rowerów, itp.

Przykładowe mieszanki: np. HanseMineral lub HansaVia+Stabilizer lub inne o parametarch nie gorszych niż lub równoważnych.

Warstwa dynamiczna - mieszanka specjalnie produkowana; czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grysu z kamienia twardego (wysokogatunkowe

przekruszone skały > 60% i < 70%) i mieszanki piaskowo-żwirowej 0/16 mm o grubości warstwy po zagęszczeniu rownej 6cm.
Przykładowe mieszanki: HanseMineral i HanseGrand / HanzaVia Dynamic lub inne o parametarch nie gorszych niż lub równoważnych.

Wymagana przepuszczalność wody Kw ≥ 1,0 x 10-4 cm/s (wg DIN 18 035-5)

Wytrzymałośc powierzchni na ścinanie wg DIN 18 035-5, tS ≥ 50,0 kN/m2.

Warstwa nośna (podbuowa) – warstwa pospółki lub piasku o wskaźniku różnoziaristości U>5. Roboty wykonać w opraciu o ST "Roboty ziemne".

Mieszanki żwirowe na warstwy wierzchnią i dynamiczną powinny mieć optymalne ciągłe uziarnienie (o ile producent nie zaleci inaczej). Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni żwirowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni żwirowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- koparek i ładowarek do odspajania i wydobywania gruntu,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich,
- walców wibracyjnych,
- płytowych zagęszczarek ciężkich i lekkich, ubijaków ręcznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Po wykorytowaniu należy jest wstępnie wyrównać i zagęścić zagęszczarkami płytowymi. Nastepnie rozcielić warstwę podbudowy i zagęścić ją do wartości Is= 0,98-1,0. Wymagany wtórny moduł wtórnego odkształcenia na warstwie podbudowy E2 ≥ 80MPa. Grubość warstwy ulepszonego podłoża powinna wynosić 20 cm, a jego spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektowanymi spadkami na warstwie wierzchniej. W przypadku problemów z uzyskaniem modułu (np. w przypadku gruntów gliniastych) należy zwiększyć grubość do 30cm lub wykonać podbudowę z mieszanki związanej C1,5/2,0 grubości minimum 15 cm zgodnie z odrębną sopecyfikacją techniczną .

## 5.3. Wykonanie nawierzchni żwirowej

Po wykonaniu i odebraniu warstwy podbudowy należy dostarczyć i wbudować warstwę dynamiczną 0/16 mm o grubości warstwy po zagęszczeniu rownej 6 cm. Szerokość i wysokośc wbudowania w dostosowaniu do ramy nawierzchni. Nawierzchnię rozścielać pod tzw. sznurek. po czym należy ją zagęścić.
Wilgotność mieszanki w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposob zaakceptowany przez Inspektora , a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody.
Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).
Zagęszczanie nawierzchni powinno się rozpoczynać od krawędzi najniżej położonej i stopniowo przesuwać pasami, częściowo nakładającymi się w kierunku krawędzi wyżej położonej lub osi nawierzhni. W zalezności od rozmiarów nawierzchni warstwę komprymować za pomocą walców, zagęszczarek płytowych a jeśli przestrzenie są wąskie stosować ubijaki ręczne. Po zagęszczeniu wstępnym należy przeprowadzić zagęszczenie wtórne (dynamiczne), które należy wykonać poprzez ponowne nawodnienie warstwy.
Wymagany stopień zagęszczenia Is = 0,98..

Po wykonaniu i odebraniu warstwy dynamicznej należy możliwie najszybciej wykonać warstwę wierzchnią. Postępować podobnie jak z wastwą dynamiczną.Wykonanie i zagęszczenia przeprowadzić jak dla warstwy dynamicznej , przy czym zagęszczenie wtórne powinno prowadzić się w "sposób statyczny" tj. walcem bez wibracji lub np. sprzętem ręcznym w postaci lekkich zagęszczarek płytowych celem uzyskania jak najbardziej płaskiej i jednorodnej nawierzchni.

Grubość warstey w stanie zagęszczonym powinna wynosić 4cm . Wymagany stopień zagęszczenia Is = 0,98.

Uwaga! Górna rzędna nawierzchni powinna znajdować się około 2cm niżej od najwyższego punktu przyległej betonowej ramy nawierzchni takiej jak: obrzeże, opornik, krawężnik.

## 5.4 Pielęgnacja wykańczająca

Z reguły wystarczają następujące czynności do uzyskania stanu gotowości do odbioru:

- nawadnianie, tak że nawierzchnia na zmianę przesiąknięta jest wodą i następnie wysycha na całej powierzchni;
- w fazie wysychania w stanie wilgotności gleby musi być na zmianę walcowana na krzyż, przy czym należy unikać ścinania i przesuwania się materiału wierzchniego;
- wyrównanie (wykonanie płaskiej powierzchni). Należy przy tym unikać przemieszczania się materiału wierzchniego.

Pielęgnację wykańczającą należy tak długo powtarzać, aż uzyskana zostanie wymagana wytrzymałość na ścinanie. Z reguły, w zależności od warunkow atmosferycznych 3 – 5 tygodni.
Wszystkie ww. prace należy skalkulować jako cenę całkowitą za 1 m2

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowej

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Ukształtowanie osi w planie | co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych |
| 2 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 3 | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu |
| 4 | Równość poprzeczna | 10 pomiarów na 1 km |
| 5 | Spadki poprzeczne | 10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych |
| 6 | Szerokość | 10 pomiarów na 1 km |
| 7 | Grubość | 10 pomiarów na 1 km |
| 8 | Zagęszczenie | 1 badanie na 600 $m^2$ nawierzchni |

#### 6.3.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

#### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

### 6.3.4. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

### 6.3.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

### 6.3.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

### 6.5. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 $m^2$. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej wartwy nawierzchni żwirowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ nawierzchni żwirowej obejmuje dla każdej warstwy:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie ze skropieniem wodą podłoża lub wykonanie warstwy odsączającej gr. 10cm,
- dostarczenie materiałów,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki z użyciem wody,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw z użyciem wody, ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| 2. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 5. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-08.03.01

# BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

# D.08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

## CPV 45233100-0

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych o wymiarach , kształcie i lokalizacji zgodnych z dokumentacją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Obrzeża chodnikowe*** - prefabrykowane belki betonowe, rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.
1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość

### 2.1. Obrzeża betonowe wg PN-EN 1340

- Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających: klasa 3
- Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1339: klasa 3
- Odporność na ścieralnie: klasa 4
- Nasiąkliwość: do 5% (w przypadku niespełnienia wymagania dla nasiąkliwości, parametrem decydującym o trwałości betonu będzie odporność na działanie środków odladzających)

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Tablica 1. Wymagania nominalne wobec obrzeży betonowych według PN-EN 1340

| Lp. | Badana cecha | Wymagania wg PN-EN 1340 | |
|---|---|---|---|
| 1 | Długość | ±1% nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) | |
| 2 | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | ±3% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5mm) | |
| 3 | Pozostałe wymiary | ±5% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10mm) | |
| 4 | Płaskość i prostoliniowość | Długość pomiarowa w mm | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
| | | 300 | ±1,5 |
| | | 400 | ±2,0 |
| | | 500 | ±2,5 |
| | | 800 | ±4,0 |

Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych według PN-EN 1340

| Lp. | Cecha | Klasa | Oznaczenie | Wymagania | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających | 3 | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0kg/m$^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik >1,5kg/m$^2$ | |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1340 (klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | 3 | U | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa | Każdy pojedynczy wynik, MPa |
| | | | | 5,0 | >4,0 |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | | | Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji. | |
| 1.4 | Nasiąkliwość | 2 | B | Wartość średnia ≤5,0 | |
| 1.5 | Odporność na ścieranie (klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez | 4 | I | Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy- badanie alternatywne | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Inżyniera) | | | |
| 2 | Aspekty wizualne | | | |
| 2.1 | Wygląd | | J | Powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień |

### 2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży.

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,

b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,

c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów fdeklarowana (max. do 10% pyłów),

d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139 , wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

### 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.
Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.
Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1.Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny
odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co
najmniej, Is³0,97.

### 5.2.Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać na wykonanej podsypce cementowo – piaskowej. Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić. Elementy prefabrykowane ustawiać tak by szerokość szczeliny pionowej wynosiła ok.5 mm. Spoiny miedzy obrzeżami należy wypełnić zgodnie z pkt 2.2.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1.Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić:
- kształt i wymiar obrzeży , zgodnie z punktem 2.2
- uszkodzenia obrzeży , zgodnie z tablicą 1
- cechy fizyczne i mechaniczne - zgodnie z deklaracją zgodności i aprobatą techniczną.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia wyników badań podanych w pkt. 2.2. Inżynierowi do akceptacji.
Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.
Jeżeli dwa z ośmiu losowo wybranych obrzeży wykażą cechy zewnętrzne odbiegające od normy, dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana.
W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań.

### 6.2.Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości +1cm
b) światło obrzeży od strony chodnika – co 20mb, dopuszczalne odchyłki ±1cm na każde 100 mb,
c) usytuowanie w planie – co 20mb, odchyłki nie mogą przekraczać ±1 cm na każde 100 mb,
d) równość górnej powierzchni obrzeży łatą 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonania obrzeża betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,

- rozścielenie i ubicie podsypki (ławy),
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-09.01.01

# ZIELEŃ DROGOWA

# D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

## CPV 45112600-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- sadzeniem krzewów liściatych / iglastych,
- sadzeniem krzewów liściatych żywopłotowych,
- sadzeniem drzew liściatych / iglastych,
- przesadzeniem drzew,
- wykonaniem nawierzchni zielonych i ozdobnych: trawniki, nawierzchnie korowane i z kruszywa ozdobnego,

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2. Materiał roślinny** – drzewa, krzewy, nasiona traw.

**1.4.3. Bryła korzeniowa** – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**1.4.4. Forma pienna** – forma drzewa z wytworzonym w szkółce pniem, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.4.5. Pozostałe określenia** podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Ziemia urodzajna

Cechy ziemi urodzajnej stosowanej do nasadzeń drzew i krzewóworaz do zakładania trawników:

- ziemia uzyskana z rozkładu materiału organicznego z dużą zawartością próchnicy, o strukturze gruzełkowatej, zasobna w składniki pokarmowe, posiadająca dużą pojemność wodno-powietrzną,
- wilgotna, o swoistym zapachu i strukturze, o odczynie lekko kwaśnym do obojętnego pH 6,1 – 7,0 (kwasowość czynna) . Nie może być zanieczyszczona ciałami obcymi (np. zagruzowana), przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie (np. czarnoziem – ziemia mineralna)
- zawartość części organicznych 3 ÷ 6%
- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 ÷ 18%
  - frakcja pylasta (0,002 ÷ 0,05 mm) 20 ÷ 30%
  - frakcja piaszczysta (0,05 ÷ 2,0 mm) 45 ÷ 60%
- zasobność w odżywcze związki mineralne:
  - fosfor ($P_2O_5$) >20 mg/m3
  - potas ($K_2O$) >30 mg/m3

**W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada powyższym kryteriom.**

Określenie zasobności i odczynu gleby w składniki mineralne należy wykonać metodą laboratoryjną jak opisano w „Wytycznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad" – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych.

Należy wykluczyć stosowanie torfu, który nie nadaje się jako podłoże dla przewidzianych roślin, a jego łatwy dostęp sprawia, że jest często błędnie używany jako „ziemia urodzajna".

## 2.3. Materiał roślinny do nasadzeń

### 2.3.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/B-67023 „Ozdobne drzewa i krzewy liściaste", właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.
Należy stosować dojrzały materiał szkółkarski. Sadzonki drzew, krzewów i pnączy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany.

Materiał roślinny przeznaczony do nasadzeń przy realizacji inwestycji drogowych powinien charakteryzować się następującymi parametrami:
− przynajmniej 2 - krotnym szkółkowaniem;
− powinien być wyprodukowany w pojemnikach lub wykopany z bryłą korzeniową,
− zgodny z gatunkiem i odmianą;

- wyrównany pod względem wysokości, kształtów koron i obwodów pni, o prostych pniach, symetrycznych koronach i dobrze ukształtowanych bryłach korzeniowych;
- w dobrej kondycji zdrowotnej, bez otarć kory, z zabliźnionymi ranami, bez oznak chorób grzybowych i szkodników.

W przypadku nasadzeń gatunkami rodzimymi, o ile jest to możliwe, należy dążyć do wykorzystywania materiału roślinnego wyprodukowanego z lokalnych populacji gatunku.

**Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:**

- asortyment drzew jednego gatunku i odmiany musi być jednorodny, tzn. wyrównany pod względem wieku i wymiarów,
- drzewa i krzewy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany,
- drzewa pienne powinny być kilkuletnie, szkółkowane, mieć prawidłowo wykształconą sylwetkę charakterystyczną dla gatunku, z pniem o ø min. 5-6 cm, obw. min. 16-18 cm, dł. pnia min. 2,0 m, wys. całkowita ok. min. 3,5 m,
- przewodnik u drzew powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- krzewy pojemnikowane, min. 3 – letnie z bryłą korzeniową w pojemniku lub z gołym korzeniem (dopuszczalne dla dereni sp., śnieguliczki sp.),
- u krzewów system korzeniowy powinien być silnie rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne drobne korzenie,
- u drzew szkółkowanych, korzenie powinny przerastać ziemię tworząc zwartą bryłę, bryła korzeniowa ø 0,3 ÷ 0,4 m powinna być zabezpieczona jutą, siatką itp.,
- drzewa i krzewy powinny być mikoryzowane, tzn. pozyskane ze szkółek, gdzie były uprawiane z zastosowaniem grzybów współżyjących z korzeniami roślin (uprawę z mikoryzowaniem prowadzą głównie szkółki leśne).

Wady niedopuszczalne:

- uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej.

### 2.3.2. Nasiona

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna

mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania oraz być odporna na zasolenie.

### 2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu z podanym składem chemicznym (zawartość NPK + Mg; azotu, fosforu, potasu + magnezu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

### 2.5. Hydrożel do zaprawiania ziemi

Hydrożel - żel polimerowy w formie suchego granulatu, (usieciowany poliakrylen potasu), bez dodatków mineralnych, posiadający zdolność absorbowania i zatrzymywania wody oraz stopniowego jej oddawania do otoczenia.
Hydrożel powinien być w oryginalnym opakowaniu z podaną nazwą, składem i sposobem stosowania. Preparat należy zabezpieczyć w czasie transportu i przechowywania.

### 2.6. Preparaty do zabezpieczania ran po cięciach technicznych drzew

Preparaty powinny być w oryginalnym opakowaniu z podaną nazwą, składem i sposobem stosowania. Preparaty należy zabezpieczyć w czasie transportu i przechowywania.
Rodzaje preparatów:

- powierzchniowe np. Funaben 3, Santar,
- impregnujące np. Imprex,
- barwiące na kolor szary lub oliwkowy – dodatek.

### 2.7. Materiały dodatkowe do wykonania nasadzeń

- palik drewniany, dł. ok. 2,5 m, ø min. 6-8 cm w przekroju okrągły, impregnowany, z drewna twardego np. z robinii akacjowej, dług. min. 250 cm – 3 szt. na jedno drzewo,
- wiązanie ogrodnicze - taśma jutowa szer. min. 4 cm o miękkich brzegach nie powodująca uszkodzeń korowiny na pniu,
- kora sosnowa średniorozdrobniona, bez zanieczyszczeń.

### 2.8. Obramowanie nawierzchni - rollbordery

**Dane techniczne -** płotek drewniany zespolony – element gotowy, wysokość elementu 30 cm, długość elementu 200 cm, szerokość palika 5 cm
**Materiały -** drewno sosnowe impregnowane, drut.
**Kolorystyka –** naturalne drewno

### 2.9. Nawierzchnie z kruszywa ozdobnego

Geowłóknina separacyjna o przepuszczalności min. 90 $l/m^2s$ i gramaturze co najmniej 120 $g/m^2$.
Kruszywo grysowe #8-16 lub 8-32 mm w postaci grysu barwy beżowej, warstwa o grub. 10 cm.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– ciągników rolniczych z wyposażeniem;
– glebogryzarki, pługi, kultywatory, brony do uprawy gleby;
– wał kolczatka oraz wał gładki do zakładania trawników;
– kosiarka mechaniczna do pielęgnacji trawników;
– sprzęt do pozyskiwania ziemi urodzajnej: spycharki, koparki;
– sprzęt do podlewania;
– narzędzia do odchwaszczania;
– sprzętu transportowego wymaganego do poszczególnych elementów robót

Narzędzia do wykonywania prac pielęgnacyjnych drzew i krzewów:
– piła mechaniczna, piła „lisi ogon”;
– sekator jednoręczny, sekator dwuręczny;
– dłuta, noże, skrobaki;
– podnośnik samochodowy do pielęgnowania drzew, drabiny, rusztowania
– ręczny sprzęt do prac ziemnych;
– sprzęt do podlewania.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do wykonania zieleni drogowej oraz montażu wyposażenia może być dowolny pod warunkiem, że w czasie transportu nie dojdzie do uszkodzeń, ani też pogorszenia jakości transportowanych materiałów.
Materiał żywy - drzewa i krzewy - w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami bryły korzeniowej i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć zabezpieczone bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. W czasie transportu rośliny należy zabezpieczyć przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je rozładować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, zabezpieczyć przed słońcem, w razie suszy podlewać.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Trawniki

#### 5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

- trawnik powinien być zakładany po wykonaniu prac ziemnych i nasadzeń drzew i krzewów,
- okres wysiewu - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- teren pod trawniki musi być oczyszczony z zanieczyszczeń, wyrównany i

splantowany,

- jako podbudowę pod właściwą warstwę ziemi urodzajnej pod trawniki można wykorzystać wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej pozyskanej z terenu budowy,
- właściwa warstwa ziemi urodzajnej powinna być rozścielona równą warstwą minimum 10 cm, wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przy zakładaniu trawników krawężnik powinien znajdować się 3 ÷ 5 cm nad terenem,
- przed siewem nasion traw ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2 kg na 100 $m^2$,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 $m^2$,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania określoną dla danej partii.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 100 $m^2$ w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu, ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Trawniki powinny być wykonane w takim okresie, aby przed odbiorem końcowym zostało wykonane pierwsze koszenie.

## 5.3. Drzewa i krzewy

### 5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

- pora sadzenia – dla drzew i krzewów z bryłą korzeniową (w pojemniku lub w balocie) – cały rok, poza okresem z temperaturą poniżej zera, dla krzewów z tzw. gołym korzeniem - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny być 2-3 – krotnie większe od bryły korzeniowej i zaprawione ziemią urodzajną, praktycznie krzewy w pojemnikach należy sadzić w dołach o głębokości i średnicy 0,3 m zaprawianych ziemią urodzajną, drzewa należy sadzić w dole o średnicy ok. 0,5 m głębokości 0,5 m zaprawionym ziemią urodzajną,
- w celu uzyskania powiązania ziemi urodzajnej z gruntem rodzimym należy spodnią warstwę gleby na głębokość 15 cm intensywnie przemieszać,
- gołe korzenie powinny być otoczkowane hydrożelem lub ziemia urodzajna powinna być wymieszana z hydrożelem (w postaci granulatu) w ilości 0,01 kg na 1 drzewo i 0,005 kg na 1 krzew, po posadzeniu należy (w odstępach czasu) 2 x obficie podlać roślinę i ziemię, by uwodnić hydrożel. Hydrożel – żel polimerowy w formie granulatu

(usieciowany poliakrylen potasu), bez dodatków mineralnych, posiadający zdolność absorbowania i zatrzymywania wody oraz stopniowego jej oddawania do otoczenia.

- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się na takiej głębokości na jakiej rosła w szkółce; zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- pędy i korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- jutowe baloty powinny być zsunięte z bryły korzeniowej na dno dołka, metalowe lub plastykowe siatki zabezpieczające bryłę korzeniową powinny być usunięte,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniane paliki, korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować misę i podlać,
- wokół pnia drzewa w obrębie misy ziemnej (ø ok. 0,5-0,8 m) należy wysypać 5 cm warstwę kory sosnowej średniorozdrobnionej, tzw. mulczowanie,
- pędy krzewów po posadzeniu należy skrócić min. o ⅓ długości, co zapewni prawidłowe rozkrzewienie rośliny, cięcie powinno być wykonywane na każdym krzewie osobno, pnie drzew formy piennej należy owinąć na całej długości bandażem jutowym,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do trzech palików tuż pod koroną wiązaniem ogrodniczym, tzn. luźno oplatającym palik i pień drzewa w ósemkę,
- taśma ogrodnicza o szerokości min. 4 cm powinna mieć łagodne brzegi nie powodujące uszkodzeń korowiny na pniu,
- paliki (z twardego drewna np. z robinii akacjowej) o przekroju okrągłym ø 6-8 cm powinny być wbite w grunt na głęb. min. 0,5 m, wysokość palików wbitych w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa, należy stosować po trzy paliki na drzewo, od góry powinny być zbite ze sobą za pomocą poprzeczek w postaci np. połówek palików o średnicy 6 cm.

### 5.3.2. Wymagania dotyczące przesadzenia drzewa są zbieżne z wymaganiami dla sadzenia drzew.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w $m^3$),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego wałowania terenu,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,

- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. "łysin"),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów,
- dokonania pierwszego koszenia trawnika.

### 6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:
- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawienia dołów ziemią urodzajną,
- zaprawienia ziemi urodzajnej hydrożelem,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie: miejsc sadzenia, gatunków i odmian, zagęszczenia ma $m^2$, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-87/B-67023, PN-R-67025:1999, PN-R-67026:2002.
- jednorodności materiału roślinnego w obrębie jednego asortymentu, czyli gatunku,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych mis lub rynny ziemnej przy drzewach lub krzewach po posadzeniu i podlaniu,
- grubości warstwy kory sosnowej,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z Dokumentacją Projektową,
- zgodności lokalizacji drzew i krzewów z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania mis ziemnych przy drzewach, rynny przy żywopłotach,
- prawidłowości wykonania mulczowania korą sosnową,
- prawidłowości palikowania drzew i pnączy,
- prawidłowości wykonania wiązań stabilizujących drzewa,
- jakości posadzonego materiału.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- szt. (sztuka):
  - wykonanie posadzenia drzewa, krzewu.
- $m^2$ (metr kwadratowy):
  - wykonanie trawników.

- m (metr):
  - obramowanie nawierzchni z tzw. rollborderów
- $m^3$ (metr sześcienny):
  - wykonanie nawierzchni ozdobnych z grysu kamiennego grub. 10 cm.
- $m^2$ (metr kwadratowy):
  - rozścielenie kory pod drzewami i krzewami.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie torfu z nawozem,
- zakładanie trawników,
- pielęgnacja wraz z pierwszym koszeniem.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa, krzewu lub pnączy obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków ziemią urodzajną, zastosowanie hydrożelu,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- palikowanie wraz z wykonaniem wiązania ogrodniczego w przypadku drzewa,
- pielęgnację posadzonych drzew, krzewów do czasu odbioru końcowego.

Cena wykonania 1 m obramowania nawierzchni z tzw. rollborderów obejmuje:

- dostawę rollborderów,
- wbicie rollborderów w grunt na głęb. 25 cm zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

Cena wykonania 1 $m^2$ nawierzchni z kruszywa ozdobnego:

- zakup i dostawa materiałów,
- rozplantowanie i wyrównanie podłoża,
- rozścielenie warstwy geowłókniny separacyjnej – wraz z koniecznymi zakładami,
- rozścielenie warstwy grysu kamiennego ozdobnego warstwą o grub. 10 cm.

Cena wykonania 1 $m^2$ rozścielenia kory pod drzewami i krzewami:

- zakup i dostawa materiału,

- rozplantowanie i wyrównanie podłoża,
- rozścielenie warstwy kory o średniej grubości ok. 8 cm.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-87/B-67023 „Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste”,
- PN –R-67025:1999 „Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do upraw leśnych i na plantacje”,
- PN –R-67026:2002 „Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do zadrzewień i zakrzewień”.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-09.01.02

# ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

# D-09.01.02 ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

## CPV 45111291-4

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem ławek, stojaków rowerowych i koszy na śmieci oraz demontażem, renowacją i ponownym ustawieniem istniejących elementów małej architektury w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem ławek, stojaków rowerowych i koszy na smieci.

### 1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. Ławka- konstrukcja zaprojektowana jako siedzisko. Ławka zalicza się do zbioru obiektów małej architektury miejskiej, czyli do tak zwanych mebli miejskich.
1.4.2. Kosz na śmieci - pojemnik używany do gromadzenia odpadów.
1.4.3. Stojaki rowerowe – urządzenia służące do pozostawiania i zabezpieczania rowerów.
1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
Przed przystąpieniem do robot Wykonawca powinien uzyskać od producentow zaświadczenia o jakości (atesty) materiałow przeznaczonych do wykonania robót.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
Lokalizacja elementów małej architektury zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.2. Rodzaje materiałów przy wykonywaniu elementów malej architektury
Materiały stosowane przy wykonywaniu elementów małej architektury powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz katalogiem mebli miejskich miasta Szczecin.

Wymienione powyżej elementy małej architektury powinny być dostarczone przez jednego producenta, w celu zagwarantowania jednolitości rozwiązań konstrukcyjnych, standardów jakościowych i estetycznych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do montażu i renowacji elementów malej architektury
Wykonawca przystępujący do wykonania montażu i renowacji elementów małej architektury powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- szpadli, drągów stalowych, młotków, kluczy montażowych, wiertarek,
- szlifierek elektrycznych do drewna, pistoletów natryskowych do farby, pędzli,
- środków transportu materiałów.

## 4. TRANSPORT
### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów
Transport musi odbywać się zgodnie ze wskazaniami producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT
### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Zasady ustawiania elementów małej architektury
Lokalizacja elementów malej architektury powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Wytyczne ustawiania i mocowania zgodnie z kartami technologicznymi i instrukcjami producentów.

### 5.3. Zasady renowacji istniejących elementów małej architektury
Istniejące elementy małej architektury wskazane w pkt. 2.3 należy zdemontować, a następnie poddać oględzinom. Jeśli powierzchnia drewna nie nosi śladów zniszczenia, elementy te należy wyczyścić papierem ściernym lub szlifierką aż do surowego drewna.
Oznaki wgłębnej korozji biologicznej (sinice lub grzyby), należy usunąć poprzez wycięcie i uzupełnienie nowymi wkładkami z drewna. W przypadku większych powierzchni należy dokonać wymiany całego elementu.
Na oczyszczoną i odpyloną powierzchnię należy zastosować systemowy środek gruntujący, a po jego wyschnięciu, impregnat przeznaczony do ochronnego malowania przedmiotów drewnianych na zewnątrz pomieszczeń.
Po wniknięciu impregnatu w strukturę drewna i po wyschnięciu należy wszystkie powierzchnie pokryć dwukrotnie lakierobejcą w kolorze zbliżonym do kolorystyki sąsiedniej „bramy wejściowej" na ścieżkę zdrowia Lasku Arkońskiego. Stosowana lakierobejca powinna posiadać dodatek substancji chroniących przed biologiczną degradacją.
Fragmenty usytuowane w gruncie przed zakopaniem należy pokryć warstwą lepiku asfaltowego do wysokości ok. 5 cm powyżej powierzchni terenu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy dostarczone elementy małej architektury odpowiadają wymaganiom i są zgodne z wnioskiem materiałowym zatwierdzonym przez Inżyniera.

### 6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót
Sprawdzeniu podlegają wszystkie elementy konstrukcyjne. Nie dopuszcza się do stosowania elementów noszących ślady uszkodzeń mechanicznych, podczas transportu jak również nierównych lub odkształconych.

### 6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych
Sprawdzeniu podlega stabilność posadowienia oraz wymiary w pionie i poziomie

## 7. OBMIAR ROBÓT
### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) ławki, kosza na śmieci, stojaka rowerowego, stołu parkingowego.
Jednostką obmiarową jest demontaż, renowacja i ponowny montaż kompletu istniejących elementów małej architektury wymienionych w pkt. 2.3.

## 8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostek obmiarowych
Cena montażu ławki, stołu parkingowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie ławki/stołu parkingowego wraz z siedziskami i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena montażu stojaka rowerowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie stojaków i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena montażu koszy na śmieci obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania koszy na śmieci
- zainstalowanie koszy na śmieci i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych prac do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena demontażu, renowacji i ponownego montażu istniejących elementów małej architektury obejmuje:

- demontaż elementów,
- oględziny, usunięcie wgłębnych uszkodzeń lub wymiana elementu, oczyszczenie powierzchni,
- całkowita wymiana wskazanych w pkt. 2.3 elementów,
- gruntowanie systemowym środkiem gruntującym,
- pokrycie impregnatem ochronnym,
- pokrycie dwukrotne lakierobejcą ze składnikami chroniącymi przed degradacją biologiczną,
- zabezpieczenie końców które będą zakopane w ziemi,
- ponowny montaż elementów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Wymagania podstawowe
4. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
5. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
7. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

8. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
9. PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
10. PN-B-13051 Szkło płaskie zbrojone
11. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
12. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
13. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
14. PN-H-82200 Cynk
15. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
16. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
17. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
18. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
19. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
20. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
21. PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
22. 23. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
23. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
24. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
25. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
26. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
27. PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
28. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
29. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
30. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
31. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
32. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
34. PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 x 7
36. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
37. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
38. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży
39. stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych
40. powłok
41. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
42. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
43. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe

44. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-10.00.00

# INNE ROBOTY

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-10.03.01

# WIATY PRZYSTANKOWE

# D-10.03.01 WIATY PRZYSTANKOWE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wiat przystankowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Przebudowa skrzyżowania ul. Walecznych-Mączna-Pszenna w Szczecinie”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna (ST) łącznie z projektem budowlanym i projektem wykonawczym jest stosowana, jako element dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową wiat przystankowych na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Wiata przystankowa – zadaszenie o konstrukcji aluminiowej ze ścianami osłonowymi lub bez ścian, służące do ochrony pasażerów oczekujących na przystankach komunikacyjnych.

**1.4.2.** Fundament – prefabrykat zbrojony zagłębiony w ziemi, służący do utrzymania wiaty przystankowej w pozycji pracy.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Konstrukcja - wiata przystankowa:

Wiata i pozostałe elementy wyposażenia przystanku komunikacji zbiorowej powinny odpowiadać wymaganiom jednolitego Systemu Informacji Miejskiej wprowadzonego uchwałą Rady Miasta Szczecina nr IX/177/11 z dnia 27 czerwca 2011r.

a) Materiały: konstrukcja wiaty oparta jest wyłącznie na profilach aluminiowych i szkle hartowanym. Jedyne elementy stalowe związane z wiatą to stopy mocujące konstrukcję do fundamentu i wsporniki ławek.

b) Kolumny wsporcze - Podstawowym elementem nośnym są kolumny wsporcze wspornikowe w kształcie odwróconej litery L. Wykonane są one z systemowych profili aluminiowych o przekroju 80-100 x 140-160 mm.

   Profil kolumny ma budowę komorową, gdzie jedna komora służy do połączenia ze stalową stopą fundamentową, a mniejsza komora pełni funkcję kanału odprowadzającego wodę deszczową z dachu wiaty.
   Kształt kolumny przypomina odwróconą literę „L” . Kąt nachylenia dachu do płaszczyzny tylnej ściany jest lekko rozwarty. Kolumny wykonane są z **jednego odcinka profilu**, a kształt kolumny wykonać metodą gięcia ciągnionego, pozwalającego na uzyskanie gładkich powierzchni bez żadnych deformacji.

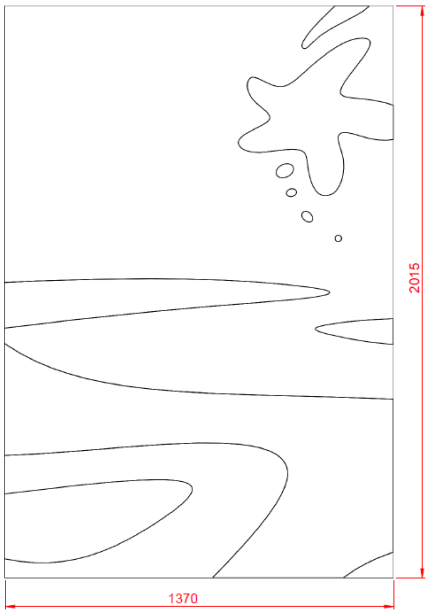
Kolumny są montowane w rozstawie osiowym ok. 1500 mm, która to szerokość wyznacza szerokość jednego segmentu wiaty. Światło miedzy kolumnami ok. 1400mm.

c) Kolumny wsporcze sąsiednich segmentów wiaty spięte pomiędzy sobą minimum w trzech punktach za pomocą profili aluminiowych: przedni-dachu, środkowy–profil łuku narożnika, dolny–podtrzymujący szybę osłonową

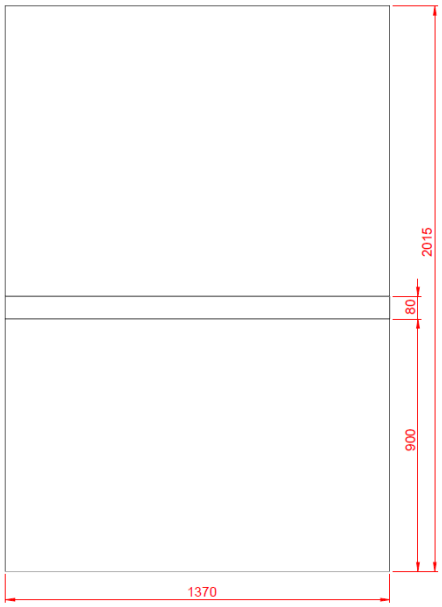
d) Profil aluminiowy łuku narożnika wiaty – pełni potrójną rolę: funkcję usztywnienia podłużnego konstrukcji, zawiera w sobie miejsce na oświetlenie systemowe zintegrowane wewnątrz profili (opcja dodatkowa) oraz stanowi miejsce do umieszczania informacji trasowej z nazwą przystanku i numerami linii.

e) Ściany tylne. Pomiędzy słupkami zamontowane szyby ze szkła hartowanego, bezpiecznego o grubości 8mm. Dodatkowo w celu pomocy osobom niedowidzącym na szybach należy wykonać nadruki ostrzegawcze. Ich kolor i kształt stanowi opcję dodatkową uzgadnianą z Zamawiającym. Wiatę należy wyposażyć w jedną gablotę reklamową typu City Light.

W niniejszym projekcie należy zastosować dwa rodzaje nadruków na szybach:
- jedna szyba z tzw. „plamką” – grafika zgodna z marką promocyjną miasta „Floating Garden” zaakceptowanej przez Miasto Szczecin, w nawiązaniu do Systemu Identyfikacji Wizualnej – dostępne na stronie http://szczecin.eu/marka/system_identyfikacji.




- pozostałe szyby osłonowe – biały pasek szerokości 80mm.




Szyby należy zamontować w kolejności wg. rysunków.

f) Ściany boczne – wszystkie ściany wykonane ze szkła hartowanego o grubości 8mm. Dodatkowo w celu pomocy osobom niedowidzącym na szybach należy wykonać nadruki ostrzegawcze - biały pasek szerokości 80mm.
Szerokość ścian bocznych, ich rozkład wewnątrz wiaty jest opcją dodatkową i wymaga każdorazowo uzgodnień z Zamawiającym oraz uwzględniając możliwości montażu wiaty na miejscu (szerokość peronu przystankowego).

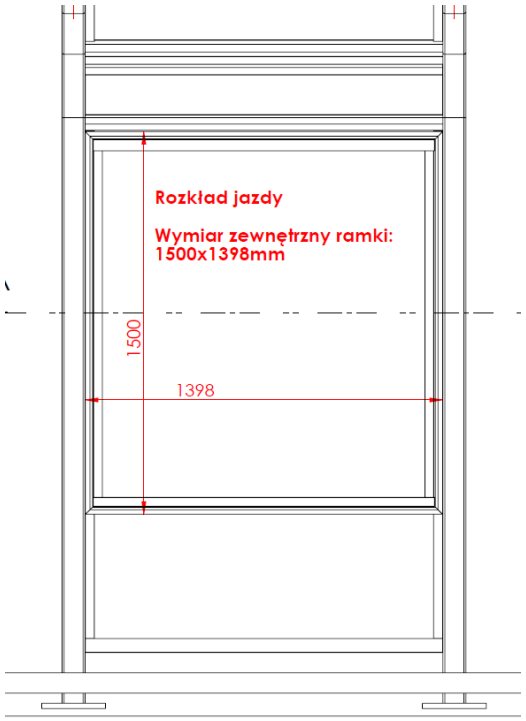
g) Długość wiaty: wiata budowana jest w oparciu i system modułowy tzn. moduły można łączyć ze sobą w dowolnej długości ciągi. Dla każdego połączenia należy wykonać obliczenia statyczne fundamentów.
W niniejszym projekcie przedstawiono wiaty: 3 i 5 przęsłowe.

h) Poszycie dachu – wykonane z szkła bezpiecznego o grubości 12mm, minimum 6.6.2. Składa się ono dwóch warstw szkła hartowanego o grubości 6mm każda, klejonych za pomocą dwóch lub więcej warstw folii. Ilość folii dostosować do możliwości uzyskania odpowiedniego kolory RAL. Kolor folii w dachu patrząc od frontu wiaty :
- zielony – RAL 6018 – pierwszy z prawej ,
- niebieski RAL 5015 – drugi z prawej
- grantowy RAL 5022 – trzeci z prawej,
- biały/matowy – czwarty i kolejne przęsła licząc od prawej strony.

Uwaga!!! Ze względów bezpieczeństwa pasażerów szkło klejone w dachu o grubości 12mm musi być wykonane z dwóch warstw :
- górna – szkło hartowane,
- dolna – szło półhartowane.
Producent powinien dostarczyć deklarację na szkło od producenta.

i) Obudowa oświetlenia wnętrza wiaty. Wszystkie przewody elektryczne poprowadzone wewnątrz profili i w ten sposób zabezpieczone przed ingerencją osób niepowołanych. Od spodu oświetlenie zabezpieczone mlecznymi płytami poliwęglanowymi.

j) Zasilanie gablot reklamowych i oświetlenia dachowego z sieci energetycznej NN, zgodnie z projektem branżowym. Przyłącza elektryczne dla każdej lokalizacji oddzielnie.
k) Ławka – mocowana do tylnej ściany z siedziskiem z drewna o szerokości około 340mm. Minimum 5 – 7 siedzisk.
l) Gablota reklamowa – wiata może być opcjonalnie wyposażona w dowolna ilość gablot reklamowych. W niniejszym opracowaniu kazda wiata wyposażona jest w jedną gablotę reklamowo-informacyjną typu City Light z podświetleniem LED. Wymiar zewnętrzny gabloty dopasowany do zamontowania w miejsce szyby osłonowej. Wyłącznik różnicowoprądowy stanowi wyposażenie gabloty podłączonej do zasilania
m) Gablota rozkładu jazdy – wykonana w całości z aluminium. Wypełnienie z poliwęglanu litego bezbarwnego i gr. 2mm. Wymiary i szczegóły na rysunku poniżej. Nad gablotą z rozkładem zamontować oświetlenie LED ułatwiające korzystanie przez pasażerów.




n) Wiata dostarczana jest na miejsce montażu w elementach i skręcana ręcznie na miejscu bez urządzeń dźwigowych.
o) Malowanie i ocynkowanie – wszystkie elementy aluminiowe malowane metodą proszkową z podkładem chromianowanym (lub inną metodą polepszającą przyczepność farby. Elementy stalowe ocynkowane ogniowo.
p) Połączenia śrubowe – wszystkie śruby, podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej A2 lub A4.
q) Odprowadzenie wody- z dachu do rynienki umieszczonej w tylnej części dachu, dalej do wnętrza kolumny wsporczej i z kolumny na utwardzoną część chodnika za wiatą.

Tylna ściana wiaty powinna być zintegrowana z wygrodzeniem peronu przystankowego, aby uniknąć strat miejsca.
Do wyposażenia wiaty należą:

- oznakowanie znakiem D-15 i D-17 wolno stojącym na słupku lub umieszczonym na konstrukcji wiaty – zgodnym z obowiązującymi przepisami,
- słupek przystankowy wolno stojący, stalowy, ocynkowany na gorąco, wykonany z profili zamkniętych, z nazwą przystanku, rozkładem jazdy i informacją taryfową ZDiTM. W części dolnej słupka wbudowany kosz na śmieci.

Powyzsze elementy wyposażenia wiaty/przystanku (kształt, wymiary, kolorystyka) zgodne z wymaganiami systemu SIM.

Wszystkie elementy wiaty przystankowej powinny być ognioodporne i posiadać pozytywną opinię Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej lub innego kompetentnego organu.

**2.2. Fundament** - Fundamenty dla zamocowania wiaty przystankowej mogą być wykonywane z prefabrykatu betonowego zamocowanego na końcu słupka (z kotwą) lub betonu wykonywanego „na mokro".
Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 . Beton powinien mieć klasę co najmniej C25/30. Połączenie wiaty z fundamentem za pomocą stalowych stóp oraz kołków wklejanych chemicznie np. typ Hilti.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wiaty

Wykonawca przystępujący do montażu wiat przystankowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy
- żurawia samochodowego – tylko jako opcja do montaży wiat wspornikowych na płycie betonowej,
- zestawu kluczy i narzędzi .

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów i elementów wiat przystankowych

Wykonawca przystępujący do wykonania wiat winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu - samochodu skrzyniowego,
Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.
Wiata dostarczana jest w elementach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

### 5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych/wylewanych na miejscu

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę (zgodnie z zapisami Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne" – pkt. 1.5.2)..

### 5.5. Montaż wiaty przystankowej

Montaż wiaty powinien odbywać się zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez Dostawcę i w określonej tam kolejności. Montaż oznacza skręcenie wiaty bez konieczności np. spawania na miejscu.

**GWARANCJA**
Odporność na korozję – 8 lat

- Powłoki malarskie na aluminium - 5 lat,
- Powłoki malarskie na stali ocynkowanej - 3 lata
- Podzespoły elektryczne – 2 lata.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości podlegają:
a) sprawdzenie rodzaju użytych materiałów (aluminium, szkło hartowane klejone itp.)
b) jakość powłok malarskich,
c) zgodność dostarczonej wiaty z projektem budowlanym wiaty,
d) zgodność z wymiarami z określonymi w projekcie inwestycji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wiat przystankowych jest sztuka kompletnej wiaty przystankowej wraz z wyposażeniem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i odbiory jakościowe zostały przyjęte pozytywnie.

### 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować
- projekt budowlany wiaty (powtarzalny) wg. rodzajów,
- protokóły odbioru przez Wykonawcę,
- certyfikat lub inny dokument dla szkła bezpiecznego hartowanego.
- Certyfikat lub Innu dokument dotyczący ocynkowania ogniowego elementów stalowych ,
- certyfikat lub inny dokument dla betonu zastosowanego do płyt fundamentowych.
- certyfikat lub inny dokument na lakierowanie proszkowe.
- Deklaracja zgodności dla wiaty.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

**Cena robót związanych z 1 wiatą przystankową obejmuje:**

- zakup wiat z wyposażeniem,
- transport na miejsce montażu,
- wykopy pod fundamenty,
- montaż/wykonanie fundamentów,
- skręcenie wiaty przystankowej,
- uporządkowanie terenu budowy

Cena wykonania robót obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. Normy

| | |
|---|---|
| PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| PN-80/B-02010 | Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. |
| PN-80/B-02010/Az1 | Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. |

| | |
|---|---|
| PN-77/B-02011 | Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| PN-77/B-02011/Az1 | Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. |
| PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli, |
| PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |