

Pracownie Badawczo-Projektowe Sp. z o.o.

tel. (0-89) 45 63 303, 45 63 336, 45 63 339
fax (0-89) 45 63 313 (314)
e-mail: byvo@ekosystem.com.pl

URZĄD MARSZAŁKOWSKI
Wydział Urbanistyki i Administracji Budowlanej
Załącznik do decyzji nr 503/102
z dnia 30.04.2006 r.

Znak WUJAB 11.1353/167/10
(po podpisie przez inżyniera)

INSPEKTOR

Ryszard Kielin

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Budowa pompowni ścieków „Grabów” i „Dolny Brzeg”
wraz z rurociągami tłocznymi w Szczecinie

FAZA OPRACOWANIA:

Projekt prac geologicznych

Site investigation

OBIEKT:

Badania terenu (Dokumentacja geologiczno –inżynierska)

ZAMAWIAJĄCY :

Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Szczecinie,
ul. Szymanowskiego 2, 71 – 416 Szczecin

Autorzy	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Główny Projektant:	inż. Zbigniew Mańkowski	67/77/Zg specjalność instalacyjna	2005 -12- 20	
Koordynator prac – kierownik zespołu:	inż. Ryszard Kielin		2005 -12- 20	
Projektant:	dr Marek Tarnawski	Upr. Geol MOŚZNIL Nr VI – 0340	2005 -12- 20	
Sprawdzający:	mgr Cecylia Kołodziej	Upr. Geol MOŚZNIL Nr VI - 0339	2005 -12- 20	
Koordynator Prac Projektowych z ramienia Wykonawcy	mgr inż. Piotr Żabierek	35/Pw/91 100/78/Pw	2005 -12- 20	

Zielona Góra grudzień 2005 r.

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: Szczecin, przepompownię „Grabów” i „Dolny Brzeg” oraz rurociągi tłoczne do oczyszczalni ścieków „Pomorzany”

Data rozpoczęcia badań: 29 sierpnia 2005 r.

Data zakończenia badań: 18 października 2005 r.

Liczba wykonanych wierceń: 33, łączny metraż: 472,5 m,
wykonawca: Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin” Sp. z o.o.
głębokość wierceń: od 6,0m do 24,0 m,

Opróbowanie otworów; wykonawca:

technik dozoru Iwona Parszewska upr. nr 10029/XIV

technik dozoru Andrzej Parszewski upr. nr10030/XIV

Miejsce przechowywania próbek gruntu: „Geoprojekt Szczecin”
ul. Tartaczna 9 70-893 Szczecin

Liczba wykonanych wierceń płuczkowych: 8, łączny metraż: 61,3 m,
w otworach wykonano 40 pomiarów presjometrem; wykonawca:

technik dozoru Andrzej Parszewski upr. nr10030/XIV

Liczba wykonanych sondowań sondą ciężką SC (DPSH): 14, łączny metraż: 211,0 m.

Liczba wykonanych sondowań sondą krzyżakową ITB-ZW: 12, łączny metraż: 50,7 m,
31 ścinań.

Liczba wykonanych sondowań sondą cylindryczną SPT: 13.

Wykonawcy sondowań SC., ITB-ZW i SPT:

technik dozoru Iwona Parszewska upr. nr 10029/XIV

technik dozoru Andrzej Parszewski upr. nr10030/XIV

Badania laboratoryjne:

rodzaj: - uziarnienie gruntu, liczba badań 113,

- wilgotność naturalna, liczba badań 71,

- zawartość części organicznych, liczba badań 121,

- analiza wody gruntowej, 5 analiz.

wykonawca inż. Urszula Sykuła z zespołem

Autor dokumentacji: dr Marek Tarnawski

Nr uprawnień: MOŚZNIŁ VI - 0340

Spis zawartości teczki

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEJ

TEKST

1. Wstęp
3. Krótka charakterystyka środowiska geograficznego
 1. Położenie i morfologia
 2. Zagospodarowanie
4. Opis budowy geologicznej
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Ocena warunków geologiczno - inżynierskich
7. Wnioski
 - analizy wody gruntowej

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 50 000 z zaznaczonym rejonem badań
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000 z lokalizacją wyrobisk badawczych (7 arkuszy)
3. Objaśnienia symboli i znaków stosowanych na załącznikach graficznych
4. Legenda do przekrojów (załączniki nr 4a, 4b i 4c)
5. Przekroje geologiczno – inżynierskie w skali 1 : 100/500, 1: 100/1000 oraz 1: 200/500
6. Karty otworów geologiczno - inżynierskich
7. Wyniki badań sondą SC
8. Wyniki badań sondą ITB-ZW
8. Wyniki badań sondą SPT
9. Badania presjometryczne
 - Karty otworów presjometrycznych
 - Podział geotechniczny
 - Wyniki badań presjometrycznych
10. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

1. Wstęp

Niniejszą **Dokumentację geologiczno - inżynierską** opracowano na zlecenie Pracowni Badawczo – Projektowych **EKO SYSTEM** Spółka z o. o. w Zielonej Górze, przy ul. Kozuchowskiej 20c, zgodnie z zamówieniem znak BP-414/05 z dnia 2005-04-21. Inwestorem przedsięwzięcia jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji (ZWİK) Spółka z o. o. w Szczecinie.

Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych podłoża rejonów dwóch zespołów obiektów ZWİK w **Szczecinie**, które będą przebudowywane, a mianowicie **Pompowni „Grabów”**, w rejonie której przewiduje się ponadto budowę **zbiornika retencyjnego i budynku biurowego, Pompowni „Dolny Brzeg” oraz rurociągów tłocznych. Rurociągi** połączą obie pompownie, a następnie **„Dolny Brzeg” z oczyszczalnią ścieków „Pomorzany”**. Łączna długość trasy rurociągów wynosi około 6 km. Rozpoznanie dla obu pompowni oraz zbiornika umożliwia zaprojektowanie posadowienia na palach, podobnie jak dla **budynku biurowego** dla którego rozważana była także opcja posadowienia bezpośredniego, w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych. Dla stosunkowo lekkich rurociągów nośność gruntów ma mniejsze znaczenie, natomiast istotne są tu warunki hydrogeologiczne oraz – w przypadku technologii bezwykopowych – ewentualna obecność naturalnych bądź antropogenicznych przeszkód w podłożu.

Zrealizowany zakres prac polowych, przedstawiono w Karcie Informacyjnej **Dokumentacji**. Istotną zmianą w stosunku do zakresu zakładanego w **Projekcie Prac Geologicznych** zatwierdzonym decyzją WGKiOŚIJ/DJ/7540/21/05 z dnia 11 sierpnia 2005 r. jest nie wykonanie otworów nr 23, 24, 25, 30, 31, 32, i 33. Te punkty badawcze zlokalizowane są w pasie drogowym. W krótkim czasie realizacji prac polowych dla potrzeb niniejszej **Dokumentacji** nie zdołano uzyskać decyzji o jego zajęciu. Otwory te nie są niezbędne dla projektu budowlanego (dotyczą wkopów wejściowych przecisków lub mikro-tuneli) i – jak to uzgodniono ze **Zleceniodawcą** – zostaną wykonane w późniejszym terminie. Wyrobiska badawcze, wytyczono metodą domiarów prostokątnych i zaniwelowano do sieci reperów państwowych znajdujących się na trasie (Rp nr nr 219, 89 i 96) oraz do przyjętych za repery robocze pokryw studzienek, których rzędne odczytano z planu. Dla otworów wykonanych na wodzie rzędne stanu Odry w dniu wykonywania badań uzyskano z Kapitanatu Portu Urzędu Morskiego w Szczecinie.

Mapę dokumentacyjną niniejszego opracowania z lokalizacją projektowanych obiektów i trasą rurociągów opracowano na dostarczonym przez **Zleceniodawcę** podkładzie sytuacyjno – wysokościowym w skali 1 : 1000 (*Zał. nr 2, 7 arkuszy*).

Do Dokumentacji dołączono również¹ *Mapę topograficzną (Załącznik nr 1)* w skali 1 : 50 000, na której zaznaczono układ arkuszy mapy *Mapie dokumentacyjnej*.

Niniejszą Dokumentację geologiczno - inżynierską składającą się z tekstu i wymienionych w *Spisie zawartości teczek* załączników graficznych wykonano w siedmiu egzemplarzach, z czego sześć otrzymał Zleceniodawca, a 1 egz. wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum „Geoprojekt Szczecin” w Szczecinie.

2. Charakterystyka środowiska geograficznego

a/ położenie i morfologia

Badania geologiczne przeprowadzone zostały na terenach miejskich Szczecina. Tereny Pompowni „Grabów” (działka nr 8/3) i przyszłych lokalizacji zbiornika retencyjnego i budynku biurowego (działka nr 4/20) znajdują się przy ul. 1 Maja. Pod względem geomorfologicznym teren ten jest fragmentem dawnej doliny lewobrzeżnego dopływu Odry wyniesionego dzięki nadbudowie nasypami do około 3 m npm. Od Pompowni „Grabów” rurociąg bieć będzie tą samą jednostką geomorfologiczną w kierunku południowo – wschodnim do skrzyżowania ulic Firlika i Dubois. Rzędne terenu rosną do około 5 m npm. W tym rejonie przebiega widoczna wyraźna w morfologii terenu granica z wysoczyzną plejstocенską. Wyniesienie sięga kilkunastu metrów nad poziom morza.

Na południe od ul. Szarotki trasa rurociągu schodzi na (wyższy) taras Odry (rzędne do około 4 m npm.), a przed ul. Kapitańską na najniższy tarasu akumulacyjny wyniesiony ca 2 m npm. Granice pomiędzy nimi zamaskowane są nasypami. Pompownia „Dolny Brzeg” również znajduje się na najniższym tarasie akumulacyjnym rzeki Odry.

Lewobrzeżny taras odrzański jest stosunkowo wąski (do 50 m) i graniczy z wysoczyzną plejstocенską. Rozszerza się w rejonie Trasy Zamkowej, na południe od której trasa rurociągu przechodzi przez Odrę i biegnie wyspami Międzyodrza począwszy od Łasztowni i kończąc na Wyspie Puckiej. Z geomorfologicznego punktu widzenia jest to ta sama jednostka: akumulacyjny taras zalewowy. Na terenie Wyspy Puckiej rzędne terenu są najniższe (< 1 m npm.): naturalne lub zbliżone do naturalnych. Na południe od Wyspy Zielonej trasa rurociągu powraca na lewy brzeg Odry, gdzie dochodzi do granic przyszłej oczyszczalni ścieków „Pomorzany”.

b/ zagospodarowanie

Trasa rurociągu biegnie przez tereny miejskie, głównie wzdłuż ulic. Znajduje się tam oczywiście silne uzbrojenie podziemne naniesione na *Mapie dokumentacyjnej*. Tylko południowy odcinek biegnie niemal dziewiczymi terenami Wyspy Puckiej.

¹ Zgodnie z wymogami § 2 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. Nr 153, poz. 1777).

3. Opis budowy geologicznej

Stwierdzone w rejonie projektowanych obiektów (pompownie „Grabów”, „Dolny Brzeg”, zbiornik retencyjny i budynek biurowy) oraz wzdłuż trasy rurociągów tłocznych warunki gruntowo - wodne przedstawiono na załącznikach graficznych. Są to *Przekroje geologiczno – inżynierskie*, *Karty otworów geologiczno – inżynierskich*, *Wyniki badań sondą SC*, *Wyniki badań sondą ITB – ZW*, *Wyniki badań sondą SPT* oraz *Karty otworów presjometrycznych*.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że niemal cała trasa rurociągów tłocznych biegnie przez dolinę rzeki Odry wypełnioną osadami holoceniowymi. Także projektowane obiekty inżynierskie wymienione powyżej zlokalizowane są na tej samej jednostce geomorfologicznej. Dolinę wypełniają osady rzeczne (tQ_h): piaski drobne (rzadziej pylaste) i średnie, w tym często z humusem, podrzędnie pospółki i żwiry. Dolne partie osadów o grubszej frakcji uznano za plejstoceniowe utwory wodnolodowcowe (${}^{ls}Q_p$). Granica ta nie jest niezbyt ostra. Kryterium rozdziału jest nieco wyższe zagęszczenie starszych osadów lub obecność glin zwałowych w nadkładzie (patrz *Przekrój XIII*). W niżej położonych rejonach piaski holoceniowe przykryte są madyami rzecznoymi (namuły organiczne, gliny pylaste, pyły piaszczyste piaski gliniaste z humusem) oraz osadami bagiennymi: torfami (tQ_h). Miąższość osadów organogenicznych jest zróżnicowana i sięga maksymalnie 8,2 m. Ich spąg zalega na głębokości 4,5 – 12,2 m ppt. tj. na rzędnych [-]1,95 – [-]11,03 m nrm. Są jednak też miejsca (wyższy taras odrzański), gdzie grunty organiczne nie występują i odpowierzchniowo (ściślej: pod nasypami) występują piaski rzeczne.

Utworów holoceniowych (t.j. gruntów organicznych i rzecznych piasków) w większości wyrobisk nie przewiercono do głębokości 6,0 – 20,0 m. Wspomniane powyżej podścielające je piaski wodnolodowcowe nawiercono wyrobiskami nr 26, 27, 28 i 29 (patrz *Przekroje X – XIII* i *XVI*) oraz nr 35 (*Przekrój XX*).

W pobliżu ulic Dubois, Szarotki i Łady przebiega odznaczająca się wyraźnie w morfologii terenu granica doliny rzecznej z wysoczyzną plejstoceniową. Wyniesienie tej ostatniej sięga tu 12,3 – 16,5 m nrm. W tym rejonie pod nasypami występują osady zastoiskowe: gliny pylaste i pyły, głębiej piaski pylaste i drobne (${}^{st}Q_p$). Podścielone są one serią glin zwałowych (${}^{st}Q_p$) reprezentowanych przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

Niemal cały przedmiotowy teren przykryty jest nasypami o różnorodnym składzie. Przeważają nasypy piaszczyste bądź żuźlowo - gruzowe, często też spotyka się nasypy z gruntów organicznych (torfowo – namułowe) i gliniaste (piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, pyły z humusem). Sporadycznie mogą wystąpić nasypy gruzowe i (zwłaszcza w dnie rzeki) węglowe. Ich miąższość jest bardzo zróżnicowana i wynosi od około 0,5 do około 8,0 m. Największej miąższości gruntów antropogenicznych spodziewać się należy w rejonach po starej wyburzonej zabudowie.

Obraz budowy geologicznej rejonów przyszłych rozwiązań projektowych przedstawiono na załączonych *Przekrojach geologiczno – inżynierskich* nr I – XXXII.

4. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne większości przedmiotowego terenu są typowe dla tarasu odrzańskiego w rejonie Szczecina.

W nasypach piaszczystych, a także gruzowych, czy żuźlowych występuje woda o zwierciadle swobodnym. W zależności od wyniesienia terenu oraz bliskości akwenów stabilizuje się ona od około 0 m npm. do nieco powyżej rzędnej 1 m npm. Poziom wody w nasypach podatny jest na wahania związane z warunkami atmosferycznymi oraz poziomem wody w rzece Odrze. Cechą charakterystyczną lustra wody w Odrze są znaczne, choć krótkookresowe wahania uwarunkowane warunkami pogodowymi. Odchylenia od poziomu średniego ([+]0,10 m npm. w Szczecinie) sięgają kilkudziesięciu centymetrów. Ruchy poziomu wody związane są zarówno z intensywnością dopływu wód rzeki Odry, jak i stanem Bałtyku: sztormowe wiatry północne blokują odpływ wód rzecznych i spiętrzają je.

Według danych z długoletnich obserwacji najbliższych wodowskazów (most Długi oraz wodowskaz w Podjuchach) ekstremalne stany wód w latach 1951 - 2005 przedstawiały się następująco:

Abs. WW [+]1,76 m npm.;

Abs. NW [-] 0,68 m npm.

Maksymalny stan lustra wody w rzece Odrze przyjmuje się na rzędnej [+]1,8 m npm.

Zasadniczym poziomem wodonośnym na omawianym terenie są piaski rzeczne podścielające od głębokości 4,5 - 12,2 m (rzędne [-]1,95 – [-]11,03 m npm.) serię słabo przepuszczalnych namulów organicznych i torfów. Występuje w nich woda gruntowa o zwierciadle napiętym. Zwykle stabilizuje się ona w pobliżu rzędnej 0 m npm. Tam, gdzie brak jest pokrywy organogenicznej (wyższy taras odrzański) mamy do czynienia ze swobodnym zwierciadłem wody gruntowej (ZWG) stabilizującym się na rzędnej około 0,5 m npm.

W terenie najwyżej położonym (powyżej 12 m npm.) w piaskach zastoiskowych zalegających do głębokości 4,4 – 6,0 m (patrz *Przekrój XVI*) wody gruntowej nie stwierdzono. Na stropie glin zwałowych mogą okresowo pojawiać się sączenia.

Według wykonanych w laboratorium „Geoprojekt Szczecin” analiz wody gruntowe zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 stanowią środowisko chemiczne nie agresywne lub mało agresywne z uwagi na agresywny CO₂ (klasa ekspozycji – XA1).

W związku z tym, że na niektórych odcinkach sieci rurociągów tłocznych poziom posadowienia znajdzie się w strefie wahań wody gruntowej lub wręcz poniżej ZWG dla celów projektowania obniżenia wody gruntowej podaje się poniżej jedynie orientacyjne (przybliżone) wartości współczynnika wodoprzepuszczalności. Wynika to z faktu, iż obecnie wykonanymi wierceniami poza trzema dość przypadkowymi wystąpieniami nie wychwycono nasypów piaszczystych, a na trasie rurociągów udokumentowane są one tylko wierceniami archiwalnymi. Po odwierceniu nie wykonanych jeszcze otworów nr 23, 24, 25, 30, 31, 32 i 33, w przypadku natrafienia w nich na nasypy piaszczyste zostaną wykonane oznaczenia współczynników filtracji metodą laboratoryjną (rurka Kamińskiego). Wyniki tych badań wraz z *Kartami otworów geologiczno – inżynierskich* zostaną zestawione w krótkim *Aneksie do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej*.

Według Poradnika Hydrogeologa orientacyjny współczynnik filtracji wynosi:

$k = 1 - 11 \times 10^{-5}$ m/s dla piasków drobnych (przy obecności różnych zanieczyszczeń i domieszek humusowych, pylastych i innych antropogenicznych współczynnik ten może być także niższy od minimalnego);

$k = 1,2 - 2,3 \times 10^{-5}$ m/s dla piasków pylastych (może być znacznie niższy przy obecności zanieczyszczeń);

$k = 11 - 17 \times 10^{-5}$ m/s dla piasków średnich i grubych.

Mając na uwadze istotne znaczenie wpływu domieszek humusowych, pylastych i antropogenicznych z jednej strony, a zróżnicowanego zagęszczenia gruntów nasypowych z drugiej, należy liczyć się z większym niż podano zróżnicowaniem wartości współczynnika filtracji. Wysoką wodoprzepuszczalnością mogą charakteryzować się „czyste” nasypy gruzowe i żużlowe. Prawidłowe wyznaczenie współczynnika filtracji w tych warunkach wymagać będzie przeprowadzenia próbnych pompowań w rejonach, gdzie zachodzić będzie konieczność obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

5. Ocena warunków geologiczno - inżynierskich

Projektowane obiekty *Pompowni „Grabów”*: *zbiornik retencyjny i budynek biurowy i Pompowni „Dolny Brzeg”* z uwagi na rodzaj ich posadowienia (pośredni na fundamentach palowych) oraz głęboko posadawiane *rurociągi tłoczne* zalicza się do *drugiej kategorii geotechnicznej*, co w *złożonych warunkach gruntowych* (§ 8 pkt. 2 *Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*; Dz. U. Nr 126, poz. 839) oznacza konieczność wykonania dla tych obiektów *dokumentacji geologiczno – inżynierskiej*.

Warunki geologiczno – inżynierskie w podłożu projektowanych obiektów zilustrowano na *Przekrojach geologiczno – inżynierskich*, *Kartach otworów geologiczno – inżynierskich* i *presjometrycznych*, jak również kartach obrazujących wyniki sondowań, które załączono do niniejszej **Dokumentacji**.

W obrębie badanego terenu w podłożu wydzielono **dwadzieścia jeden** warstw geotechnicznych. Podział ten oparto na wynikach wierceń i sondowań ITB-ZW, SC i SPT oraz wynikach badań presjometrycznych a także wierceń i sondowań archiwalnych. W serii organogenicznej wydzielono słabiej i lepiej skonsolidowane torfy i namuły organiczne (grunty o różnych cechach fizycznych i zbliżonych – mechanicznych) oraz gliny pylaste humusowe.

W gruntach niespoistych wydzielono dziewięć warstw geotechnicznych różniących się uziarnieniem i zagęszczeniem.

Wyodrębniono ponadto grunty spoiste serii zastoiskowej (jedna warstwa) i lodowcowej (dwie warstwy).

Przeprowadzono również podział gruntów nasypowych w celu ich oceny dla posadowienia bezpośredniego *rurociągów tłocznych* oraz ustalenia parametrów niezbędnych dla określenia wielkości tarcia ujemnego dla pali. W obrębie nasypów wydzielono cztery warstwy.

Parametr wiodący dla gruntów niespoistych rodzimych i nasypowych - stopień zagęszczenia „ I_D ” wyliczono metodą „A” według zaleceń normy PN-80/B-03020 na podstawie wyników sondowań ITB-ZW, SC i SPT a także sondowań archiwalnych.

Dla glin zastoiskowych warstwy VII oraz glin zwałowych warstw VIIa i VIIb uogólnione wartości parametru wiodącego gruntów spoistych: stopnia plastyczności „ I_L ” przyjęto na podstawie badań archiwalnych. Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono normową metodą „B” korzystając z tabel i wykresów zawartych w normie PN-81/B-03020 i zestawiono w załączniku *Legenda do przekrojów*. Wpisano tam również niezbędne dla posadowienia pośredniego (pale) wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pała (q) i wzdłuż jego pobocznic (t), które zgodnie z pkt. 2.2.2 i 2.2.3 normy PN-83/B-02482 pomniejszono o wartość współczynnika materiałowego.

Zasięg poszczególnych warstw zilustrowano na *Przekrojach geologiczno – inżynierskich*.

Podział geotechniczny w szczegółach przedstawia się następująco:

nasypy niekontrolowane:

- ❖ warstwa Ia - piaski drobne, rzadziej pylaste i średnie często z domieszką humusu, mało wilgotne i nawodnione, luźne i bardzo luźne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,17^2$; uśrednione parametry presjometryczne: moduł presjometryczny $E_M = 2286$ kPa, nośność graniczna $p_1 = 285$ kPa;
- ❖ warstwa Ib - piaski nasypowe j.w., lecz średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$; uśrednione parametry presjometryczne to: $E_M = 3960$ kPa, $p_1 = 463$ kPa;
- ❖ warstwa Ic - piaski gliniaste, gliny pylaste, pyły i gliny piaszczyste, plastyczne, o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,4$; parametry presjometryczne: $E_M = 1816$ kPa; $p_1 = 264$ kPa;
- ❖ warstwa Id - namuły organiczne i torfy często z przewarstwieniami piasków i glin, grunty słabonośne charakteryzujące się dużą ściśliwością; wytrzymałość na ścinanie mierzona sondą ITB-ZW wynosi $\tau_{max} = 65,0$ kPa (przy współczynniku materiałowym $\gamma_{(m)} = 0,90$);

grunty rodzime:

- ❖ warstwa IIa - nieco skonsolidowane torfy; są to ściśliwe grunty organiczne; ich średnie parametry presjometryczne to: $E_M = 1076$ kPa i $p_1 = 176$ kPa; wytrzymałość na ścinanie $\tau_{max} = 52,6$ kPa ($\gamma_{(m)} = 0,79$);
- ❖ warstwa IIb - torfy jak wyżej lecz mocniej skonsolidowane; parametry presjometryczne: $E_M = 1385$ kPa; $p_1 = 218$ kPa; $\tau_{max} = 87,3$ kPa ($\gamma_{(m)} = 0,89$);
- ❖ warstwa IIIa - namuły organiczne, miękkoplastyczne, stosunkowo słabo skonsolidowane, o uśrednionych parametrach presjometrycznych $E_M = 985$ kPa i $p_1 = 180$ kPa; wytrzymałość na ścinanie $\tau_{max} = 47,0$ kPa ($\gamma_{(m)} = 0,73$);
- ❖ warstwa IIIa - namuły organiczne nieco mocniej skonsolidowane o uogólnionych parametrach presjometrycznych $E_M \sim 1400$ kPa i $p_1 \sim 220$ kPa; wytrzymałość na ścinanie $\tau_{max} = 97,2$ kPa ($\gamma_{(m)} = 0,85$);
- ❖ warstwa IIIc - gliny pylaste z humusem miejscami pyły, i gliny piaszczyste, miękkoplastyczne o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,6$; uogólnione parametry presjometryczne: $E_M \sim 3300$ kPa i $p_1 \sim 450$ kPa;

² Do obliczeń przyjmowano wartości wahające się w granicach $I_D = 0,05 - 0,33$, stąd współczynnik materiałowy wynosi $\gamma_{(m)} = 0,44$ i wykracza poza wymóg normowy. Dalszy podział tej warstwy na tak dużym obszarze uznano jednak za nieuzasadniony

- ❖ warstwa IVa - piaski drobne, często z humusem, lokalnie z przewarstwieniami gliny pylastej, nawodnione, luźne, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,25$; uśrednione parametry presjometryczne $E_M = 2725$ kPa i $p_1 = 475$ kPa;
- ❖ warstwa IVb - piaski drobne często z humusem, nawodnione, średnio zagęszczone o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,42$; parametry presjometryczne rzędu $E_M \sim 6100$ kPa i $p_1 \sim 660$ kPa;
- ❖ warstwa IVc - grunty jw., także średnio zagęszczone lecz o korzystniejszej uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,54$;
- ❖ warstwa IVd - piaski drobne, nawodnione, zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,75$;
- ❖ warstwa Va - piaski średnie, często z domieszką humusu nawodnione, średnio zagęszczone do luźnych o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,36$ (do obliczeń przyjmowano wartości wahające się w granicach $I_D = 0,15 - 0,44$); w rejonie **pompowni „Grabów”** uśredniony stopień zagęszczenia tej warstwy jest nieco korzystniejszy; $I_D = 0,42$ (patrz załącznik nr 4b); uśrednione parametry presjometryczne dla tego rejonu tych obiektów $E_M = 5755$ kPa i $p_1 = 821$ kPa;
- ❖ warstwa Vb - piaski średnie, często z humusem, nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,53$;
- ❖ warstwa Vb - piaski średnie, lokalnie grube, nawodnione, zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,72$;
- ❖ warstwa VIa - pospółki i żwiry, nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,5$;
- ❖ warstwa VIIb - pospółki i żwiry, nawodnione, zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,71$;
- ❖ warstwa VII - zastoiskowe gliny pylaste i pyły, twardoplastyczne o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,2$;
- ❖ warstwa VIIIa - zwałowe piaski gliniaste i gliny piaszczyste, twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,2$;
- ❖ warstwa VIIIa - gliny zwałowe jak wyżej, lecz półzwarte do zwartych o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,0$.

Dla występujących w piaskach rzecznych mad (glin humusowych) warstwy IIIc i młodoplejstoczeńskich glin pylastych warstwy VII przyjęto normowy symbol skonsolidowania „C”, natomiast dla glin zwałowych warstw VIIIa i VIIIb – „B”.

Wartości cech fizycznych i mechanicznych gruntów warstw poszczególnych wydzielonych warstw odczytano z wykresów i tabel zawartych w normie PN-81/B-03020 (normowa metoda „B”) i zestawiono w trzech załącznikach nr 4a – 4c pt. *Legenda do przekrojów*.

Należy zwrócić uwagę, że **Dokumentacja** dotyczy znacznego obszaru (czy też ściślej długiej trasy) na terenie miasta Szczecina i trudno zakładać, że grunty z rejonu Wyspy Puckiej będą identyczne jak te przy ul. 1 Maja, odległe o około 6 km. Stąd omówiony wyżej podział zebrany następnie w załączniku 4a podaje uśrednione parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw dla całego tematu i winien być stosowany przede wszystkim dla tras rurociągów. Dwie pozostałe *Legendy* (załącznik 4b wspomniany już wyżej przy omawianiu warstwy

Va

i załącznik 4c) opracowano dla dwóch oddalonych od siebie rejonów projektowanych obiektów (jak w tytule tych *Legend*). Parametry tam podane stosować należy przy projektowaniu posadowienia tych właśnie obiektów.

Z powyższego podziału geotechnicznego wynika, że najslabszymi gruntami obecnymi w podłożu są nasypowe oraz rodzime grunty organiczne warstw **Id**, **IIa**, **IIb**, **IIIa** i **IIIb** a także plastyczne gliny nasypowe warstwy **Ic**. Luźne piaski nasypowe warstwy **Ia** są również gruntami słabonośnymi. Miejscami zagęszczenie nasypów piaszczystych jest wyższe (warstwa **Ib**).

Z punktu widzenia osadzania ostrzy pali (dla posadowienia pośredniego obiektów) jako słabonośne traktować należy piaski rzeczne zaliczone do warstw **IVa**, **IVb** i **Va**. Piaski rodzime pozostałych warstw **IVc**, **Vb**, **Vb**, **Vc**, **VIa** i **VIIb** są nośne. Do gruntów nośnych dla posadowienia bezpośredniego rurociągów można zaliczyć także twardestwoplastyczne gliny warstw **VII** i **VIIIa** a tym bardziej półzwarte warstwy **VIIIb**.

Z podziału geotechnicznego wyłączono warstwę gruntów nasypowych gruzowych trudnych do jednoznacznej oceny. Podobnie postąpiono z osadami tzw. ruchomego dna rzeki Odry. Są to muszle małż i bardzo luźne piaski humusowe, a więc grunty nienośne.

6. Wnioski

1. Podłoże terenu w rejonie opracowania zbudowane jest z czwartorzędowych utworów wieku plejstocénskiego i holocénskiego. Plejstocen nawiercony lokalnie w części północnej reprezentowany jest przez zastoiskowe ($^{st}Q_p$) gliny pylaste i piaski drobne, podścielone glinami zwałowymi ($^{sz}Q_p$) reprezentowanymi przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Dominujące jednak wzdłuż większości tras rurociągów tłocznych, a także w podłożu obiektów **pompowni, zbiornika retencyjnego i budynku biurowego** są utwory holocénskie reprezentowane są przez osady rzeczne (rQ_h) i bagienne (bQ_h), w kolejności osadzania się: piaski (drobne i średnie, lokalnie piaski grube, pospółki i żwiry), namuły organiczne i torfy. Miejscami głębszymi otworami osiągnięto strop serii wodnolodowcowej ($^{lg}Q_p$; pospółki i żwiry). Grunty rodzime przykryte są nieomal na całym terenie nasypami o różnorodnym składzie: piaszczystymi, żuźłowymi, gruzowymi, organicznymi i gliniastymi. Ich miąższość jest bardzo zróżnicowana i wynosi od ca 0,5 – do ca 8,0 m. W podłożu gruntowym w oparciu o genezę, litologię i stan badanych gruntów wydzielono **dwadzieścia jeden** warstw geotechnicznych szczegółowo omówionych w rozdziale 5.

2. Stwierdzone podczas wykonywania badań polowych (a także wyinterpretowane z danych archiwalnych) warunki wodne nie są zbyt zróżnicowane mimo rozległego terenu badań, jako że w większości prowadzono je na obszarze jednej jednostki geomorfologicznej tj. w dolinie Odry. W nasypach piaszczystych, a także gruzowych, czy żuźlowych występuje woda o zwierciadle swobodnym. W zależności od wyniesienia terenu nad poziom morza oraz bliskości akwenów stabilizuje się ona od około 0 m npm. do nieco powyżej rzędnej 1 m npm. Zasadniczym poziomem wodonośnym na omawianym terenie są piaski rzeczne. Tam, gdzie podścielają one serię słabo przepuszczalnych namułów organicznych i torfów prowadzą wodę o zwierciadle napiętym i jest to obraz najbardziej typowy. Brak pokrywy organogenicznej oznacza swobodne ZWG. Stabilizuje się ono w pobliżu rzędnej 0 m npm. (zwierciadło napięte często nieco poniżej, swobodne raczej wyżej, podobnie jak woda w nasypach).

Przy spodziewanym posadowieniu **rurociągu tłocznego** głębiej niż 1,0 – 1,5 m na terenach najniższej położonych (o rzędnych do 2 m npm) należy oczekiwać niekorzystnych warunków wodnych. Może tam zająć konieczność obniżenia ZWG lub też, na odcinkach, gdzie występują grunty o niskiej przepuszczalności (np. nasypy gliniaste czy grunty organiczne) odcinania dopływu do wykopu i odpompowywania. W terenie położonym wyżej (powyżej 2,5 – 3,5 m npm.) posadowienie **rurociągu** nie powinno nastręczać trudności.

9. Woda gruntowa z nasypów stanowi środowisko chemicznie mało agresywne z uwagi na agresywny CO_2 (klasa ekspozycji – XA1). Biorąc pod uwagę punktowe badania a także rozległość badanego terenu należy spodziewać się lokalnie także innych przejawów agresywności wody. Jednocześnie zwraca się uwagę, iż grunty organiczne (torfy, namuły), a także grunty nasypowe z humusem zwykle charakteryzują się wysokim stopniem korozyjności w stosunku do stali.

Uwzględniając powyższe należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia projektowanych konstrukcji (w szczególności kontaktujących się z wodą w nasypach) przed agresywnym działaniem środowiska.

10. W stwierdzonych warunkach geologiczno – inżynierskich obiekty projektowane w rejonie **Pompowni „Grabów”**, (w tym **zbiornik retencyjny** i **budynek biurowy** oraz, **Pompownię „Dolny Brzeg”** należy posadowić pośrednio na palach. Zaleca się przyjmować taką długość pali, aby ich ostrza znalazły się poniżej słabiej zagęszczonych piasków warstw IVa, IVb i Va.

W rejonie **zbiornika retencyjnego** (patrz: przekroje nr I, II i III) jak również **budynku biurowego** (patrz: przekroje nr IV i V) pale mogą być dłuższe, bowiem soczewki gruntów organicznych i luźniejsze piaskami miejscami występują głęboko.

Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala (q) i wzdłuż pobocznicy pala (t) podano w załącznikach nr 4a – 4c „*Legenda do przekrojów*”.

Wobec konieczności wprowadzania pali w grunty nośne poprzez warstwy gruntów słabo skonsolidowanych, które osiadają pod wpływem własnego ciężaru należy przy obliczeniach nośności pali uwzględnić tarcie ujemne zgodnie z punktem 2.2.6 normy PN-83/B-02482, której zaleceniami należy się generalnie kierować przy projektowaniu.

Dla obiektów **Pompowni „Grabów”**, **zbiornika retencyjnego** i **budynku biurowego** należy przyjmować wartości parametrów zestawionych w załączniku nr 4b, zaś dla **Pompowni „Dolny Brzeg”** w załączniku nr 4c. Zestawienie parametrów geotechnicznych w załączniku nr 4a dotyczy całej **sieci rurociągów tłocznych**, przy czym z uwagi na długi, ca 6 km odcinek ich trasy zaleca się zwracać także uwagę na wyniki najbliższych danemu rejonowi sondowań, czy badań presjometrycznych. Generalnie zmienność warunków geologiczno – inżynierskich zobrazowana jest na *Przekrojach geologiczno – inżynierskich*.

Zaleca się przyjąć jako zasadę nie posadawianie **rurociągów** wprost na słabonośnych gruntach nasypowych warstw Ia, Ic i Id, czy też w gruntach organicznych rodzimych, jako że są to grunty o bardzo ograniczonej nośności. W tych wypadkach zaleca się stosowanie częściowych ich wymian lub też (lepiej) nowoczesnych rozwiązań takich jak geotekstylia czy siatki. Ostrożnie należy traktować także nasypy gruzowe – trudne do oceny. Jednocześnie zwraca się uwagę, iż ewentualne pompowanie wody z dna wykopów dopuszczalne jest jedynie w rejonach, gdzie nie występują grunty niespoiste, gdyż skutkowałoby to ich rozluźnieniem. Zasypywanie wykopów po ułożeniu rurociągów wzdłuż ciągów komunikacyjnych powinno być prowadzone zgodnie z zasadami stosowanymi w Dogownictwie (czyli stosując odpowiednio zagęszczone zasyпки). Roboty palowe jak również prace ziemne związane z posadowieniem bezpośrednim należy zaprojektować i realizować tak, aby nie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko.

11. Projektując przeciski czy mikrotunele należy zwracać uwagę na możliwe przeszkody w podłożu. Mogą to być większe fragmenty murów ceglanych czy betonowych w nasypach, albo kamienie w glinach zwałowych oraz w gruboziarnistych gruntach rzecznych i wodnolodowcowych

12. Projektowana inwestycja może w pewnym stopniu oddziaływać na środowisko gruntowo - wodne. Zgodnie z *Rozporządzeniem Rady Ministrów* z dnia 24 września 2002 roku (Dz. U.02.179.1490) „w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko..”, a w związku z tym wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko i dokumentacji hydrogeologicznej. Wymogi tego typu winny być określone w decyzji środowiskowej.

13. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm: PN-81/B-03020 i PN-83/B-02482.

OPRACOWAŁ:

/ dr Marek Tarnawski /

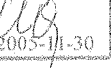
SPIS WYKORZYSTANYCH DOKUMENTACJI ARCHIWALNYCH

1. Dokumentacja fizjograficzna Szczecin – Pomorzany; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1956, nr arch. 18;
2. Dokumentacja fizjograficzna Szczecin – Łasztownia, Kępa Parnicka; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1957, nr arch. 62;
3. Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektu technicznego umocnienia nabrzeża przy Bulwarze Gdynskim w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1959, nr arch. 183;
4. Zestawienie profili pięciu otworów wiertniczych wykonanych w dniach 19 – 24.10.1959 r. na Bulwarze Gdańskim w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, 1959 r. nr arch. 184;
5. Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu wstępnego trzech budynków mieszkalnych przy ul. E. Plater, Firlika i St. Dubois w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1962, nr arch. 415;
6. Dokumentacja geologiczno - inżynierska do projektu technicznego budowy ścianki szczelnej w kanale Parnickim na terenie Portu Centralnego w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1966 nr arch. 811;
7. Dokumentacja geologiczno - inżynierska do projektu technicznego II etapu rurociągu ciepłowniczego w Szczecinie na odcinku od ulicy Pieszkiej do ulicy Vasco da Gama; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1967 nr arch. 879;
8. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do projektu techniczno – roboczego budowy mostu w ciągu ulicy Marynarskiej; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1967, nr arch. 919;
9. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do projektu wstępnego budowy Nadodrzańskiej Arterii Komunikacyjnej „Północ” w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1968 nr arch. 1054;
10. Dokumentacja geologiczno- inżynierska do projektu technicznego budowy rurociągu ciepłowniczego w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1968, nr arch. 1133;
11. Dokumentacja geologiczno- inżynierska do projektu technicznego budowy I i XVIII kondygnacyjowego zespołu budynków w Szczecinie przy ul. Energetyka; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1969, nr arch. 1260;
12. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do założeń techniczno – ekonomicznych rozbudowy Fabryki Maszyn Budowlanych przy ulicy Łady w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1970, nr arch. 1381;

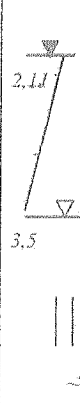
13. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do założeń techniczno – ekonomicznych mostu Długiego estakady z obustronnymi węzłami drogowymi przy ulicy Wielkiej w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1972, nr arch. 1408;
14. Dokumentacja TBPG dla założeń techniczno – ekonomicznych obiektów gospodarki magazynowej Stoczni Szczecińskiej w Szczecinie, przy ulicy 1-go Maja nr 6; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1971, nr arch. 1511;
15. Dokumentacja badań technicznych podłoża gruntowego do projektu technicznego kanału zrzutowego ścieków z oczyszczalni „Dolny Brzeg” do rzeki Odry przy ulicy Jana z Kolna w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1972, nr arch. 1709;
16. Dokumentacja TBPG do założeń techniczno-ekonomicznych nabrzeża przy Bulwarze Beniowskiego w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1974, nr arch. 1902;
17. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do założeń techniczno – ekonomicznych i projektu technicznego – III odcinka Przeprawy Mostowej „Trasy Zamkowej” w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1975, nr arch. 22143;
18. Dokumentacja geologiczno – inżynierska do założeń techniczno – ekonomicznych i projektu technicznego nabrzeża wyladunkowego postojowego na Wyspie Puckiej w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1978, nr arch. 2779;
19. Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego do projektu technicznego budowy ulic i parkingów przy ulicy Energetyków w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1988, nr arch. 4220;
20. Aneks do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej podłoża projektowanej oczyszczalni ścieków „Pomorzany”; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 2001, nr arch. 4541a;
21. Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanego kolektora ścieków na terenie oczyszczalni ścieków „Grabów” przy ulicy 1-go Maja w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Szczecin, rok 1998, nr arch. 5092;
22. Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego dla założeń techniczno ekonomicznych oczyszczalni ścieków „Pomorzany” przy ulicy Tama Pomorzańska w Szczecinie; oprac. „Geoprojekt” Bydgoszcz, rok 1985.
23. Dokumentacja geologiczno – inżynierska opracowana dla projektu wstępnego pod zabudowania przepustu Wyspa Pucka w Szczecinie; oprac. „Grupa Wiertnicza” – Laboratorium, Szczecin, rok 1964, nr arch. 218.

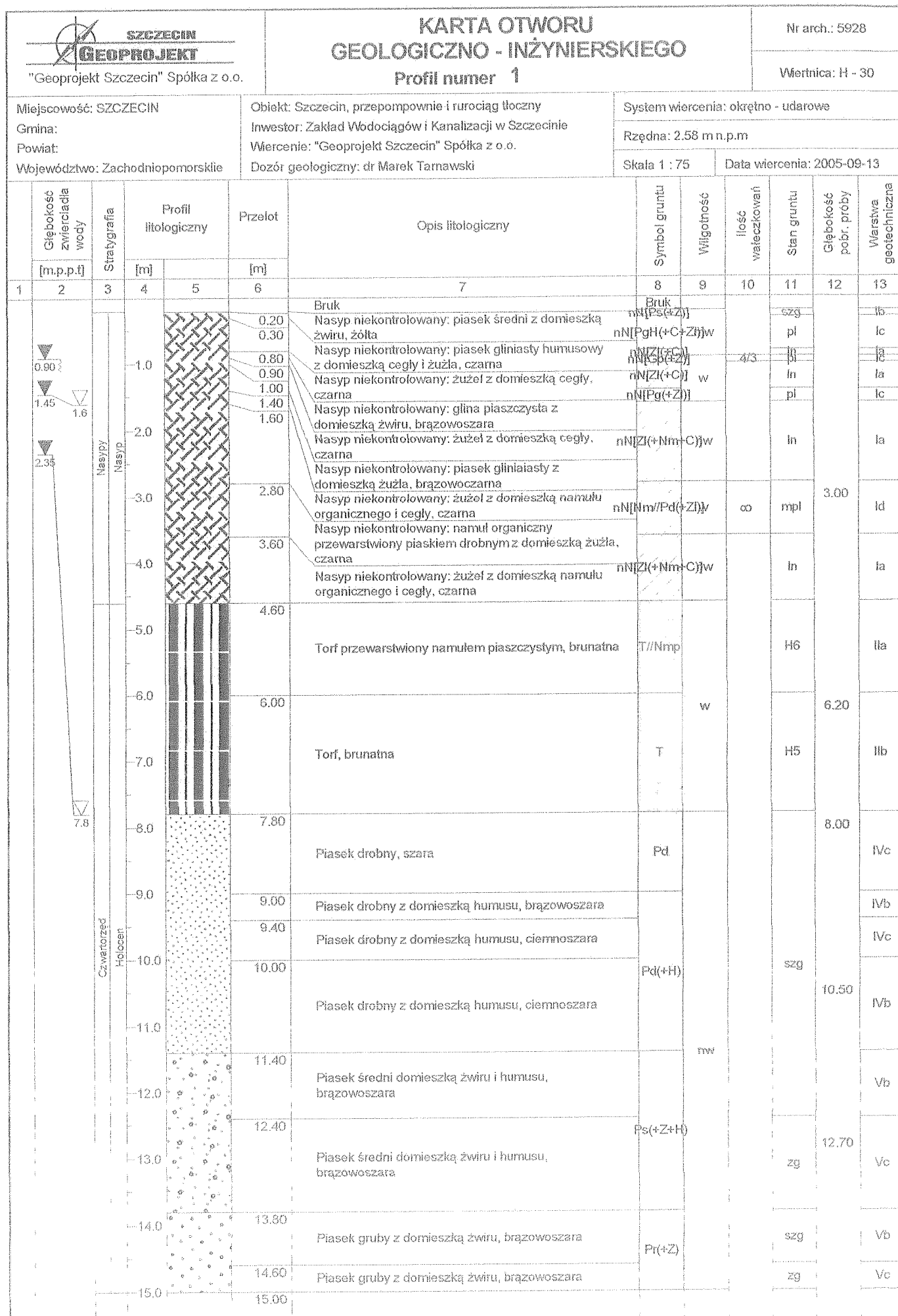
LEGENDA

- 4  miejsce i numer wiercenia
- 2  miejsce i numer sondowania SC
- 10  miejsce i numer wiercenia presjometrycznego
- 42  miejsce i numer sondowania ITB-ZW
- 23  miejsce i numer wiercenia projektowanego, dotychczas niewykonanego
- 18/1054  miejsce i numer otworu archiwalnego wykonanego przez „Geoprojekt Szczecin” z podanym numerem dokumentacji archiwalnej
- 7/arch  miejsce i numer otworu archiwalnego cytowanego w dokumentacji nr 1054
- 5/2779  miejsce i numer archiwalnego sondowania SC Wykonanego przez „Geoprojekt” Szczecin z podanym numerem dokumentacji archiwalnej
- 1/218GW  miejsce i numer otworu archiwalnego wykonanego przez „Grupę Wiertniczą” wraz z numerem dokumentacji
- 3/GB  miejsce i numer otworu archiwalnego wykonanego przez „Geoprojekt” Bydgoszcz
- I I  linia i numer przekroju geologiczno – inżynierskiego
- II II  linia i numer przekroju geologicznego z Projektu prac geologicznych

 SZCZECIN GEOPROJEKT		Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”, Spółka z o.o. ul. Tartaczna 9 70-893 Szczecin e-mail: biuro@geoprojekt.szczecin.pl telefon: (091) 4666671, tel/fax. 4666671	
Temat:		SZCZECIN - Przepompownie Grabów i Dolny Brzeg oraz ruociągi	
Rodzaj dokumentacji:		Dokumentacja geologiczno - inżynierska	
Treść:		Mapa dokumentacyjna (arkusze 1 – 7)	
Opracował: dr Marek Tarnawski Upr. Geol. MOŚZNIŁ nr VI-0340	 2005-11-29	Skala: 1 : 1000	Numer archiwalny: 5928
Sprawdziła: mgr Cecylia Kołodziej Upr. Geol. MOŚZNIŁ nr VI-0339	 2005-11-30	Załącznik nr 2	

Objaśnienia symboli i znaków stosowanych na załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne gruntów według Polskiej Normy PN-86/B-02480			Znaki graficzne i symbole
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE			4 - numer punktu badawczego 15,75 - rzędna punktu badawczego
ORGANICZNE	MINERALNE, KAMIENISTE	MINERALNE, GRUBOZIARNISTE	OPIS GRUNTÓW: + z domieszką ... // przewarstwiony... / na pograniczu... (...) opis dodatkowy (domieszki, skład nasypów)
H - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych $I_{om} = 3 - 5 \%$, glebę lub domieszkę humusu) Nm - namuł organiczny ($I_{om} = 5 - 30 \%$) T - torf ($I_{om} = > 30 \%$)	K - kamienie (<i>symbol ogólny</i>) KW - zwietrzelina KWg - zwietrzelina gliniasta KR - rumosz KWg - rumosz gliniasty KO - otoczaki	Z - żwir Zg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta	
INNE, NIETYPOWE, (NIE OBJĘTE NORMA)	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, NIESPOISTE	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, SPOISTE	WODA GRUNTOWA:  ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m ppt.) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m ppt.) grunt nawodniony ścżenie wody
kr - kreda (jeziorna) gy - gytia cb - węgiel brunatny ek - węgiel kamienny kp - kreda pizżąca <i>oraz,</i> <i>zwykle jako domieszki:</i> M - muszle D - drewno	Pr - piasek gruby Ps - piasek średni Pd - piasek drobny Pπ - piasek pylasty	Pg - piasek gliniasty Πp - pył piaszczysty Π - pył Gp - glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz - glina piaszczysta zwięzła Gz - glina zwięzła Gπz - glina pylasta zwięzła Ip - il piaszczysty I - il Iπ - il pylasty	
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE ST - skała twarda SM - skała miękka			SONDOWANIA („samodzielne”): ITB-ZW- sonda udarowo-obrotowa SC - sonda udarowa ciężka SW - sonda wciskana
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE) nB - nasyp budowlany (<i>którego rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowy ziemnych lub podłoża pod budowlę</i>) nN - nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym; „niekontrolowany” <i>charakterystyczne domieszki:</i> C - gruz ceglany, B - beton, O - odpady (śmieci), zł - żużel			INNE OZNACZENIA: ^g Q _p symbol wieku i genezy  granica litostratygraficzna III numer warstwy geotechnicznej  granica warstwy geotechnicznej



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Data wiercenia: 2005-09-12

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEGO

Nr arch.: 5928

Wierznica: H - 30

System wiercenia:

Rzędna: 2.59 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-14

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

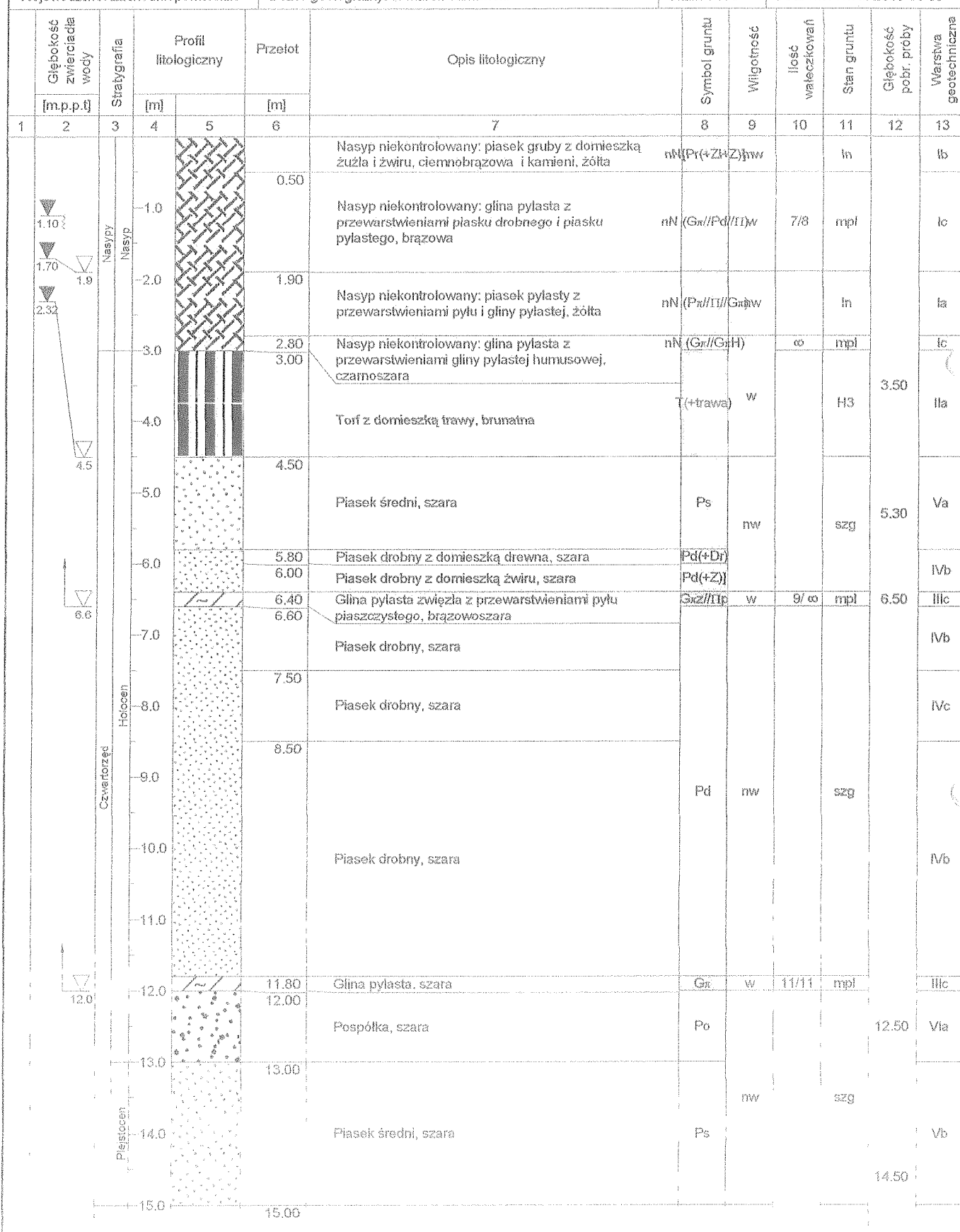
Dozór geologiczny: dr Marek Tarnawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 2.55 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-08



Data wiercenia: 2005-09-07

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Dozór geologiczny: dr Marek Tarnawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 2.70 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-02

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgistość	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1.50	Nasyty				Nasyp niekontrolowany: żużel, czarna	nN(ZI)				
	1.7	Nasyp			0.40	Nasyp niekontrolowany: piasek średni z domieszką żwiru, żółta	nN[Ps(+Z)]	nw	szg		lb
					0.80	Nasyp niekontrolowany: piasek gruby z domieszką żwiru, rdzawa	nN[Pr(+Z)]		ln		la
					1.20	Nasyp niekontrolowany: torf z przewarstwieniami piasku drobnego, czarna	nN(T//Pd)	w	H8		ld
					1.70	Nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy, czarna	nN(PdH)	nw	ln		la
	2.30				1.80						
						Torf, brunatna	T	w	H5	2.50	Ila
					3.30	Piasek drobny z domieszką humusu, szara	Pd(+H)	nw	ln		
	3.3				3.40	Gлина pylasta z domieszką humusu i z przewarstwieniami piasku drobnego, szara	Gn(+H)/Pd	w	oo	mpl	IIlc
	3.8				3.80						
						Piasek drobny, szara					IVb
										5.80	
					6.00	Piasek drobny, szara	Pd				IVc
					7.20						
						Piasek drobny, szara				9.00	IVb
					9.60	Piasek średni, szara		nw	szg		Vb
					10.40	Piasek średni, szara					Va
					11.00					11.50	
						Piasek średni, szara	Ps				Vb
					14.40	Piasek średni, szara				14.50	Va
					15.00						

Data wiercenia: 2005-08-30

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownię i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Dozór geologiczny: dr Marek Tamawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 3.01 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-03

1	Głębokość wiercenia wody	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]									
					0.20	Nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy z domieszką żużla, czarna	nN[PdH(+Zl)]			ln		la
						Nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty z przewarstwieniami piasku drobnego i gliny piaszczystej z domieszką żwiru, żółta	nN[Pg/(Pd//Gp+Z+K)]		nw/1	pl		lc
					1.80	Nasyp niekontrolowany: piasek pylasty humusowy z domieszką żwiru i cegły, ciemnoszara	nN[PaH(+Z+K)]			szg	2.20	lb
					2.40	Nasyp niekontrolowany: glina piaszczysta z przewarstwieniami piasku drobnego i gliny piaszczystej z domieszką żwiru, żółta	nN[Gn/II//Ps]		oo	mpl		lc
					3.20						3.50	
						Torf, brunatna	T	w		H4		lla
					5.00						5.50	
						Piasek średni z domieszką humusu, ciemnoszara	Ps(+H)				6.50	
					6.80	Piasek średni z przewarstwieniami gliny pylastej z domieszką humusu, szara	Ps//Gn(+H)				11.80	Va
					8.20							
						Piasek średni z domieszką humusu, brązowoszara				szg		
					10.00		Ps(+H)	nw			10.50	Vb
						Piasek średni z domieszką humusu, brązowoszara						
					12.00							
						Piasek średni z domieszką humusu, brązowoszara						
					13.00	Piasek średni z domieszką żwiru i otoczków z przewarstwieniami gliny pylastej, szarobrazowa	Ps(+Z+K)/Gn					Vc
					13.40							
						Piasek średni z domieszką drewna, szarobrazowa	Ps(+Dr)			zg	14.00	
					14.40							
						Piasek średni z domieszką żwiru, szarobrazowa	Ps(+Z)			szg		Vb
					15.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Dozór geologiczny: dr Marek Tarnawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 3.23 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-10

1	Głębokość wierciadła wody [m.p.p.t.]	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Wartość geotechniczna
			4	5								
					0.10	Nasyp niekontrolowany: żużel, czarna	nN(Zl)					
					0.50	Nasyp niekontrolowany: piasek drobny z przewarstwieniami piasku gliniastego z domieszką cegły, żółta	nN(Pd/Pg(+C)) nw			ln		la
					0.90	Nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty z domieszką żwiru i cegły, ciemnobrązowa	nN(Pg(+Z+C))		nw/1			
					2.10	Nasyp niekontrolowany: glina piaszczysta z przewarstwieniami piasku średniego z domieszką żwiru i cegły, brązowa	nN(Gp//Ps(+Z+O))		4/3	pl		lc
					3.00	Nasyp niekontrolowany: piasek średni z przewarstwieniami gliny piaszczystej, żółta	nN(Ps//Gp) nw			szg		lb
					3.30	Nasyp niekontrolowany: glina pylasta z przewarstwieniami pyłu i piasku drobnego, szara	nN(Ga//Il//Pd)		∞			lc
					3.50	Nasyp niekontrolowany: namuł organiczny, czarna	nN(Nmp)			mpl		ld
					3.90	Nasyp niekontrolowany: pył piaszczysty z przewarstwieniami gliny pylastej, brązowszara	nN(Il//Ga)		nw/∞		3.70	lc
								w			4.50	
						Torf z domieszką korzeni, brunatna	T(+korz)			H6		lla
					6.00						7.30	
						Piasek średni z domieszką żwiru i humusu, ciemnoszara	Ps(+Z+H)					Va
					9.60	Piasek średni domieszką żwiru i drewna, ciemnoszara	Ps(+Z+D)			szg	9.50	
					9.80	Piasek średni domieszką żwiru, ciemnoszara	Ps(+Z)					
					10.40			nw			11.00	Vb
						Piasek średni, szara						
					12.10							
						Piasek średni, szara	Ps			zg	13.00	Vc
					14.20					szg	14.70	Vb
					15.00							

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

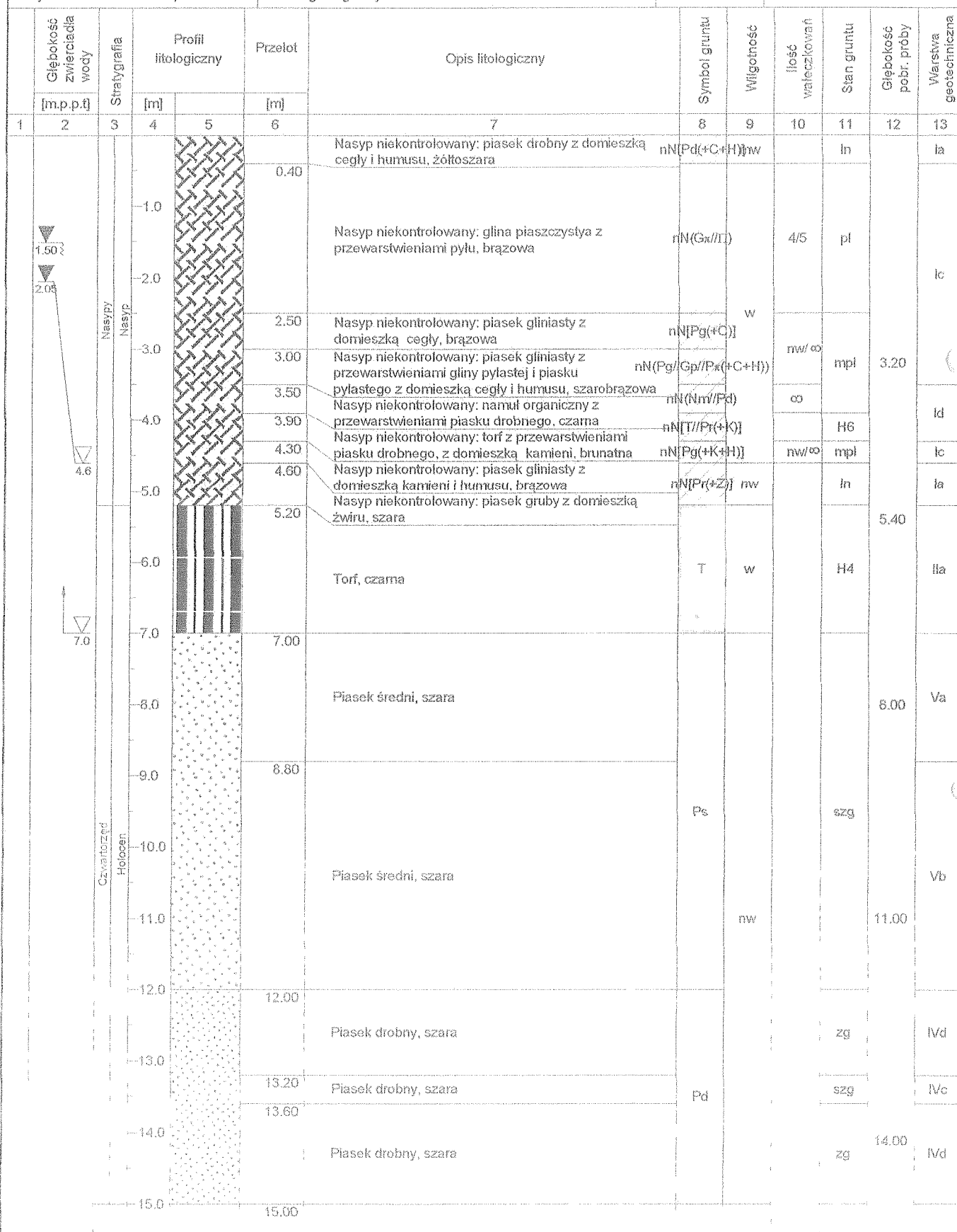
Dozór geologiczny: dr Marek Tamawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 3.48 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-14



Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Objekt: Szczecin, przepompownię i rurociąg tłoczny

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Wiercenie: "Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Dozór geologiczny: dr Marek Tarnawski

System wiercenia: okrężno - udarowe

Rzędna: 3.73 m n.p.m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2005-09-14

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.20	Nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy z domieszką żużla, czarna	nN[PdH(+Zl)]					
					0.80	Nasyp niekontrolowany: piasek pylasty z domieszką korzeni, brązowa	nN[P _π (+koZl)]	mw		ln		la
					1.50	Nasyp niekontrolowany: piasek pylasty na pograniczu piasku gliniastego z domieszką cegły, brązowa	nN[P _π /Pg(+Cl)]					
					1.80	Nasyp niekontrolowany: pył z przewarstwieniami gliny pylastej zwięzłej i piasku drobnego, brązowa	nN[Cl/Gcz]/Pd]	nw/5				
					2.60	Nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty na pograniczu piasku gliniastego humusowego, czarna	nN[Pg/P _π (+H)]	nw		pl		lc
					2.80	Nasyp niekontrolowany: piasek drobny, szara	nN[Pd]	nw		ln		la
						Nasyp niekontrolowany: pył piaszczysty z przewarstwieniami piasku pylastego z domieszką humusu, szara	nN[Ip/P _π (+H)]	nw/10		mpl	3.50	lc
					5.10	Namul piaszczysty na pograniczu torfu, czarna	Nmp/T	w				IIla
					5.30							
						Torf z domieszką drewna, brunatna	T(+Dr)			H4	6.00	IIa
					6.80	Torf, czarna	T			H6	7.60	IIb
					7.80							
						Piasek średni z domieszką humusu, niebieskoszara	Ps(+H)				9.00	
					9.30						10.50	Vb
						Piasek średni z domieszką żwiru, szarobrązowa	Ps(+Z)	nw		szg		
					12.90						12.80	
						Pospółka, szara	Po				14.50	Vla
					15.00							



SZCZECIN
GEOPROJEKT

"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

WYNIKI BADAŃ SONDA SC

Profil numer: 1

Nr arch.

5928

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

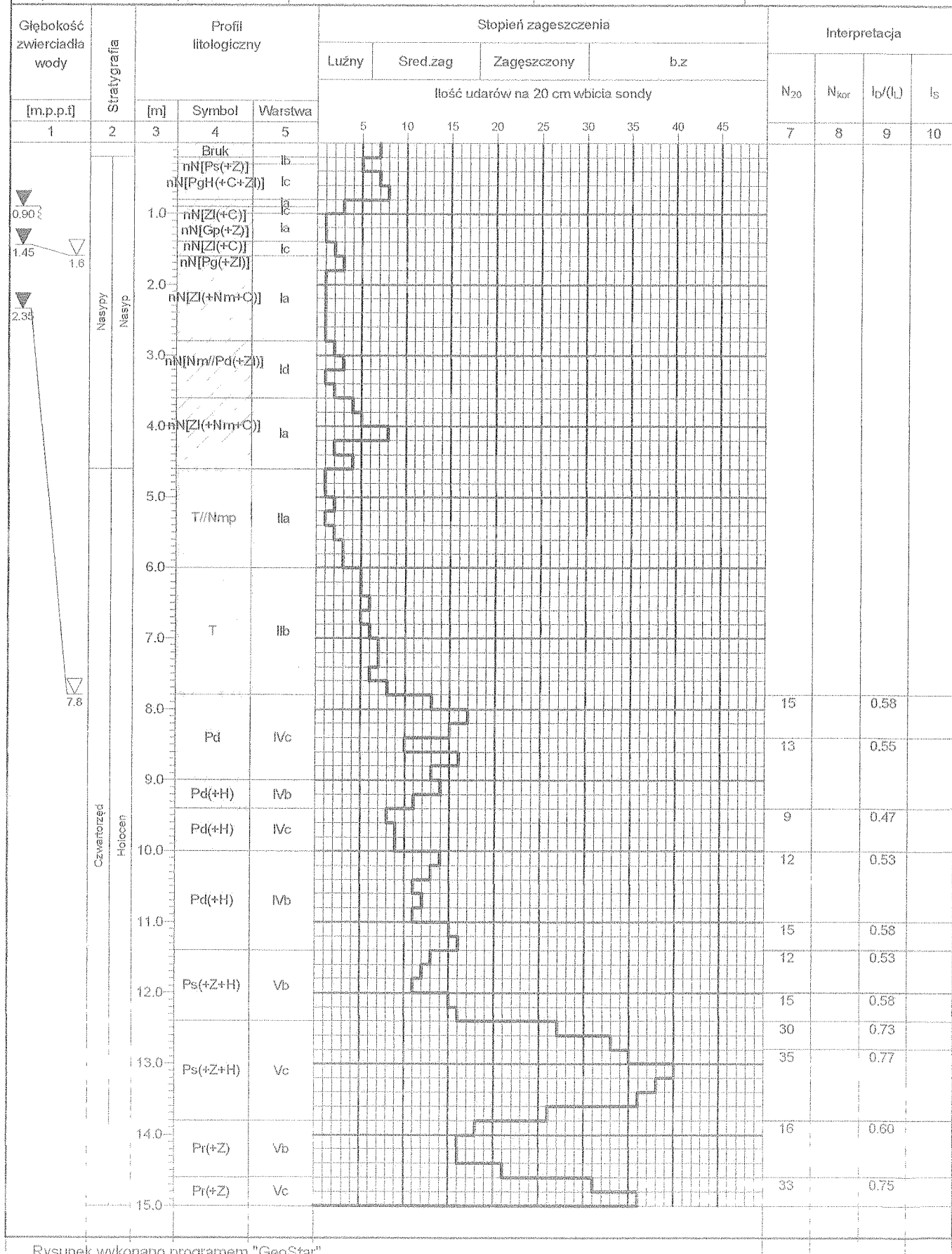
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny/Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 1

Data: 2005-09-13

Rzędna: 2.58 m



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Profil numer: **2**

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

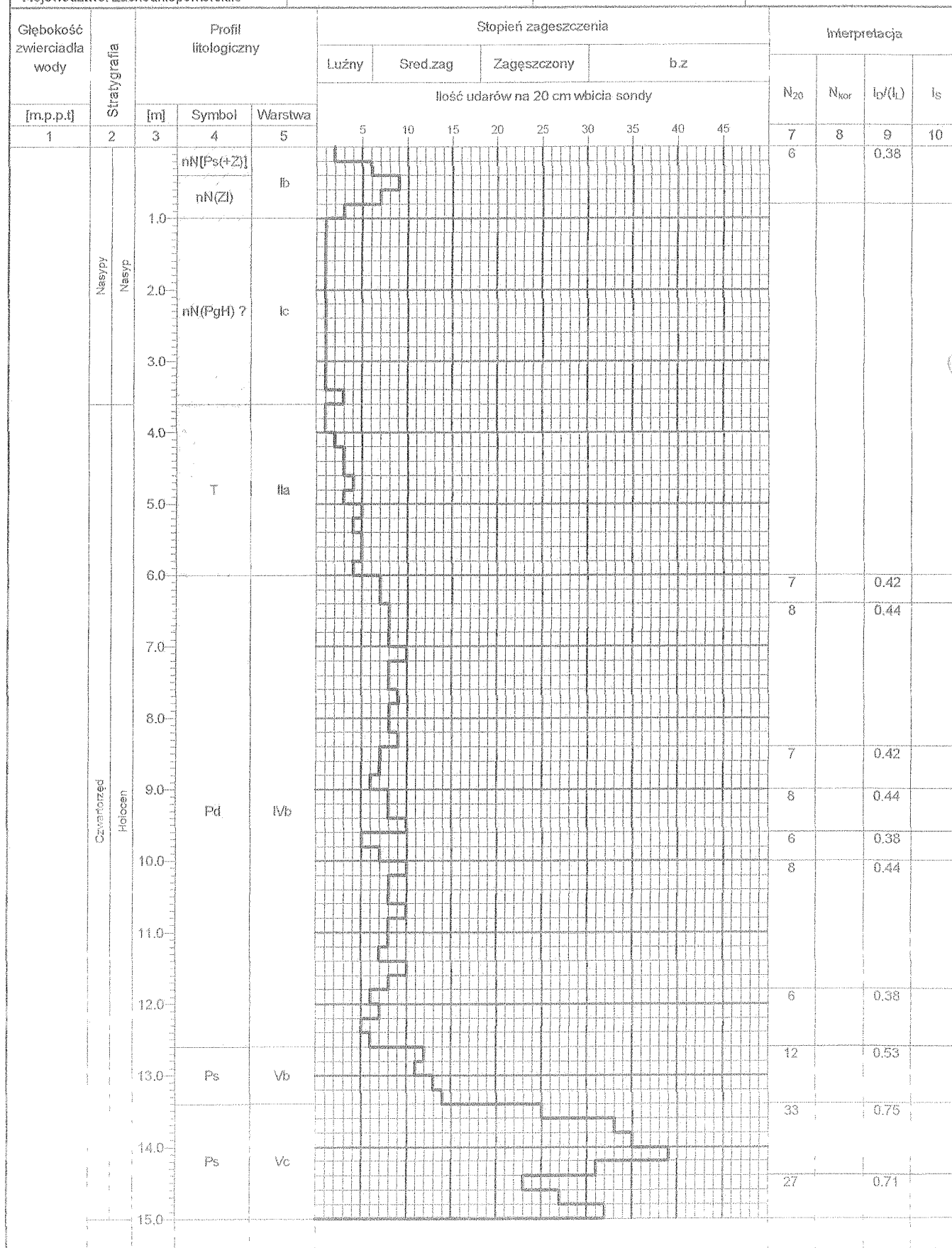
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 2

Data: 2005-08-30

Rzędna: 2.71 m



Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczyn inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 3

Data: 2005-08-29

Rzędna: 2.49 m

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										Interpretacja				
					Luźny	Sred.zag		Zagęszczony		b.z				N ₂₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _S		
		Ilość uderów na 20 cm wbicia sondy																	
[m.p.p.ł]		[m]	Symbol	Warstwa	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10		
1	2	3	4	5											7	8	9	10	
	Nasypy		nN(ZI) ?	Ia															
		1.0																	
			nN(T) ?	Id															
	2.0																		
		nN(Ga//II) ?	Ic																
	3.0																		
	Czwartorzęd	Holocen	4.0																
				T	Ila														
			5.0																
			6.0													7		0.42	
				Pd	IVb														
			7.0													8		0.44	
				Pd	IVc											11		0.52	
			8.0																
				Pd	IVb											8		0.44	
9.0																			
			Pd	IVc											11		0.52		
10.0																			
													8		0.44				
11.0													7		0.42				
	Ps	Va																	
12.0																			
13.0													6		0.38				
14.0													12		0.53				
	Ps	Vb																	
15.0													16		0.60				

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Profil numer: 7

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

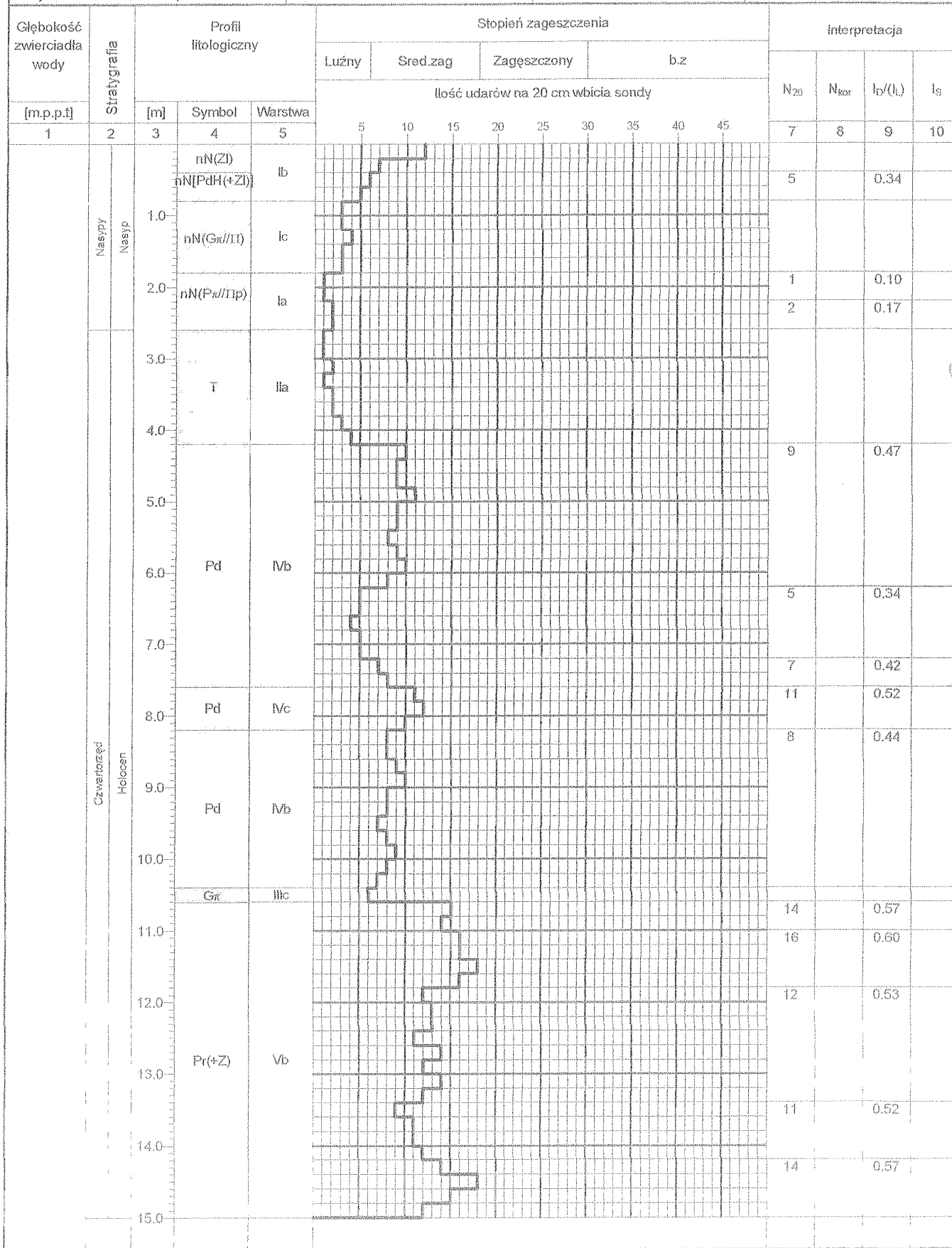
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 7

Data: 2005-08-29

Rzędna: 2.66 m



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

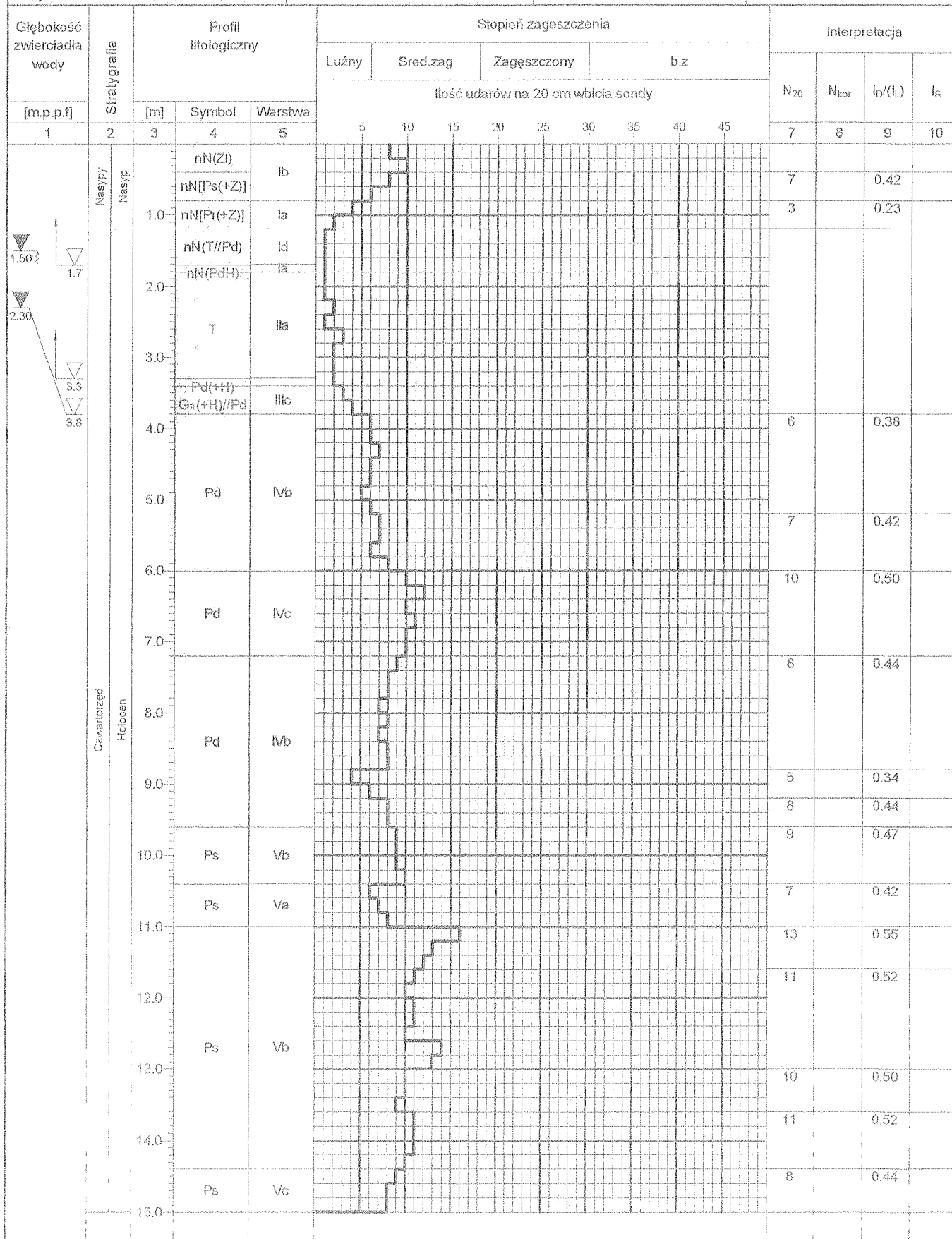
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 9

Data: 2005-09-02

Rzędna: 2.70 m



"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Profil numer: **12**

Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

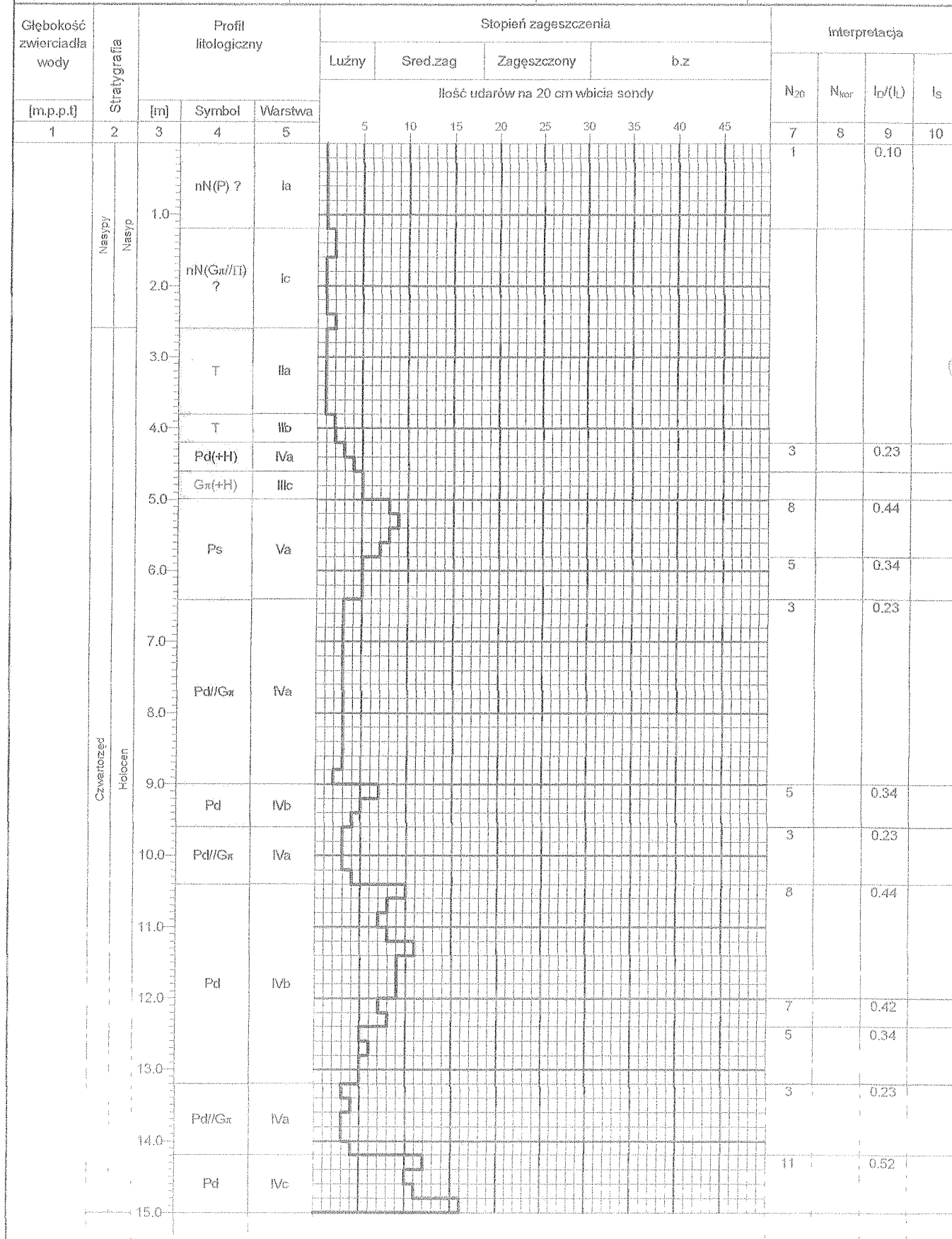
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 12

Data: 2005-08-05

Rzędna: 2.53 m



Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

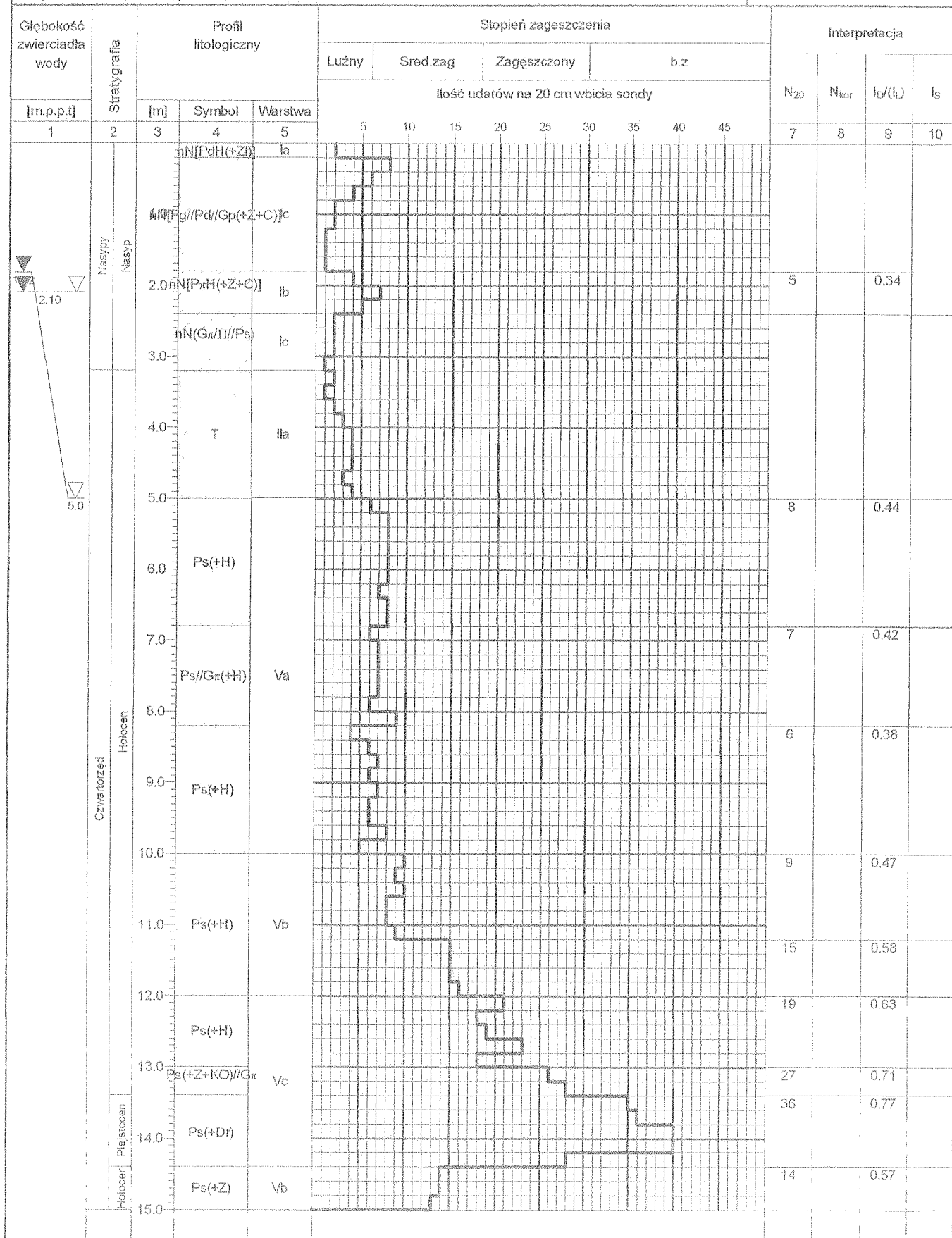
Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 15

Data: 2005-09-03

Rzędna: 3.01 m



"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Profil numer: 17

Miejscowość: SZCZECIN

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Gmina:

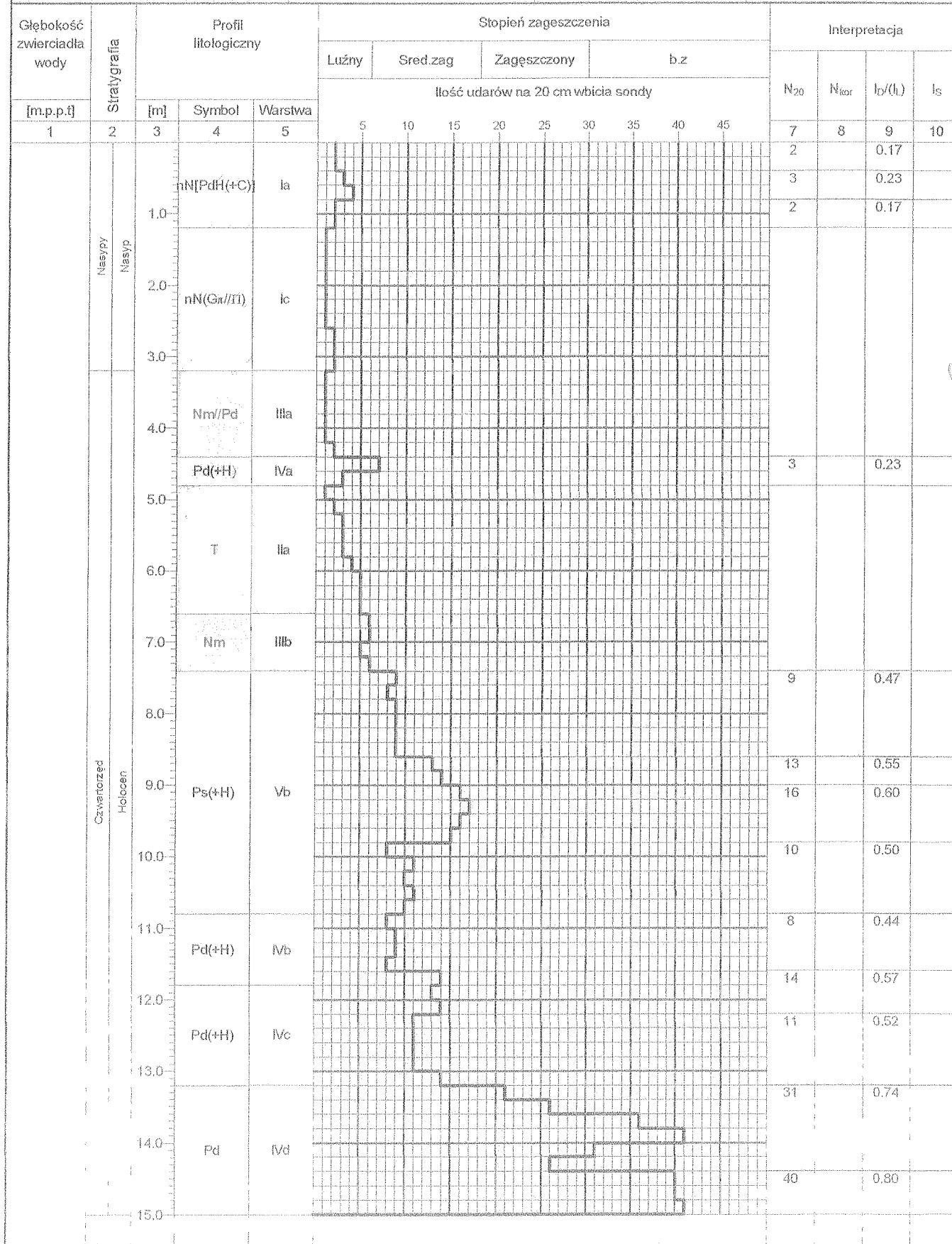
Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Sonda Nr: 17

Data: 2005-08-30

Rzędna: 3.81 m



Miejscowość: SZCZECIN

Gmina:

Powiat:

Województwo: Zachodniopomorskie

Obiekt: Szczecin, przepompownia i rurociąg tłoczny Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie

Sonda Nr: 19

Data: 2005-08-31

Rzędna: 3.63 m

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										interpretacja				
					Luźny	Sred.zag	Zagęszczony		b.z				N ₂₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _S			
[m.p.p.ł]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość uderów na 20 cm wbicia sondy														
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10		
	Nasypy		nN	Ia															
		1.0	nN[Pd(+C)]	Ib											8		0.44		
		2.0	nN[Pd(+H)]	Ia											2		0.17		
		3.0	nN(Pg//Pd)	Ic															
		4.0	nN(II//G _π)																
		5.0	Nm	IIIa															
	Czwartorzęd Holocen	6.0	T	IIa															
		7.0	T	IIb															
		8.0													10		0.50		
		9.0	Ps(+H)	Vb															
		10.0	Ps(+H)	Vc											19		0.63		
		11.0													25		0.69		
		12.0	Pd(+H)	IVc											10		0.50		
		13.0													15		0.58		
		14.0	Pd(+H)	IVb											14		0.57		
		15.0	Pd(+H)	IVc											8		0.44		
															12		0.53		



Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Numer otworu	Głębokość (m)	Parametry presjometryczne					Rodzaj gruntu	Współczynnik reologiczny α
		nośność graniczna pl (kPa)	moduł EM (kPa)	Stosunek EM / pl	napężenie pełzania pf (kPa)	Stosunek pl / pf		
warstwa geotechniczna IIIc								
13	5,00	456	3314	7,27	267	1,71	Gπ (pl)	½
statystyki warstwy IIIc:								
EM=3314kPa, $\gamma_m > 0,90$ pl=456kPa, $\gamma_m > 0,90$ pf=267kPa, $\gamma_m > 0,90$ $\alpha = \frac{1}{2}$ N=1								
warstwa geotechniczna IVa								
11	4,00	546	2815	5,15	278	1,96	Pd (szg)	⅓
14	4,40	404	2635	6,51	242	1,67		
statystyki warstwy IVa:								
EM=2725kPa, $\gamma_m > 0,90$ pl=475kPa, $\gamma_m = 0,85$ pf=260kPa, $\gamma_m > 0,90$ $\alpha = \frac{1}{3}$ N=2								
warstwa geotechniczna IVb								
14	5,30	659	6101	9,26	379	1,74	Pd (szg)	⅓
statystyki warstwy IVb:								
EM=6101kPa, $\gamma_m > 0,90$ pl=659kPa, $\gamma_m > 0,90$ pf=379kPa, $\gamma_m > 0,90$ $\alpha = \frac{1}{3}$ N=1								
warstwa geotechniczna Va								
10	5,50	829	6510	7,85	431	1,92	Ps (szg)	⅓
11	5,50	958	5937	6,20	484	1,98		
13	5,80	677	4818	7,12	322	2,10		
statystyki warstwy Va:								
EM=5755kPa, $\gamma_m = 0,88$ pl=821kPa, $\gamma_m = 0,86$ pf=412kPa, $\gamma_m = 0,84$ $\alpha = \frac{1}{3}$ N=3								



PODZIAŁ GEOTECHNICZNY (wg PN-81/B-03020)

Nr Arch:
5928

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Numer otworu	Głębokość (m)	Parametry presjometryczne					Rodzaj gruntu	Współczynnik reologiczny α
		nośność graniczna p_l (kPa)	moduł EM (kPa)	Stosunek EM / p_l	napężenie pełzania p_f (kPa)	Stosunek p_l / p_f		
warstwa geotechniczna IIa								
11	3,00	183	1262	6,92	113	1,61	T	1
13	4,00	183	1002	5,47	122	1,51		-
41	3,10	162	915	5,63	103	1,58		-
	4,20	173	1277	7,38	109	1,59		1
44	3,20	188	963	5,11	117	1,61		-
	4,60	185	1039	5,62	116	1,59		-
statystyki warstwy IIa: EM=1076kPa, $\gamma_m=0,87$ $p_l=179$ kPa, $\gamma_m>0,90$ $p_f=113$ kPa, $\gamma_m>0,90$ $\alpha=1$ N=6								
warstwa geotechniczna IIb								
10	4,30	267	1908	7,14	158	1,69	T	-
13	3,00	227	1500	6,62	132	1,72		1
14	2,60	201	1233	6,13	111	1,81		-
	3,50	194	1379	7,11	137	1,42		-
44	6,50	213	1039	4,88	134	1,59		1
47	4,50	207	1588	7,68	126	1,63		-
49	5,00	233	1349	5,80	147	1,58		-
	6,50	206	1085	5,28	138	1,49		-
statystyki warstwy IIb: EM=1385kPa, $\gamma_m=0,81$ $p_l=218$ kPa, $\gamma_m=0,90$ $p_f=135$ kPa, $\gamma_m>0,90$ $\alpha=1$ N=8								
warstwa geotechniczna IIIa								
41	6,50	172	970	5,66	118	1,45	Nm	-
47	3,40	179	1096	6,12	116	1,54		1
	6,40	188	888	4,73	144	1,30		-
statystyki warstwy IIIa: EM=985kPa, $\gamma_m>0,90$ $p_l=180$ kPa, $\gamma_m>0,90$ $p_f=126$ kPa, $\gamma_m=0,90$ $\alpha=1$ N=3								

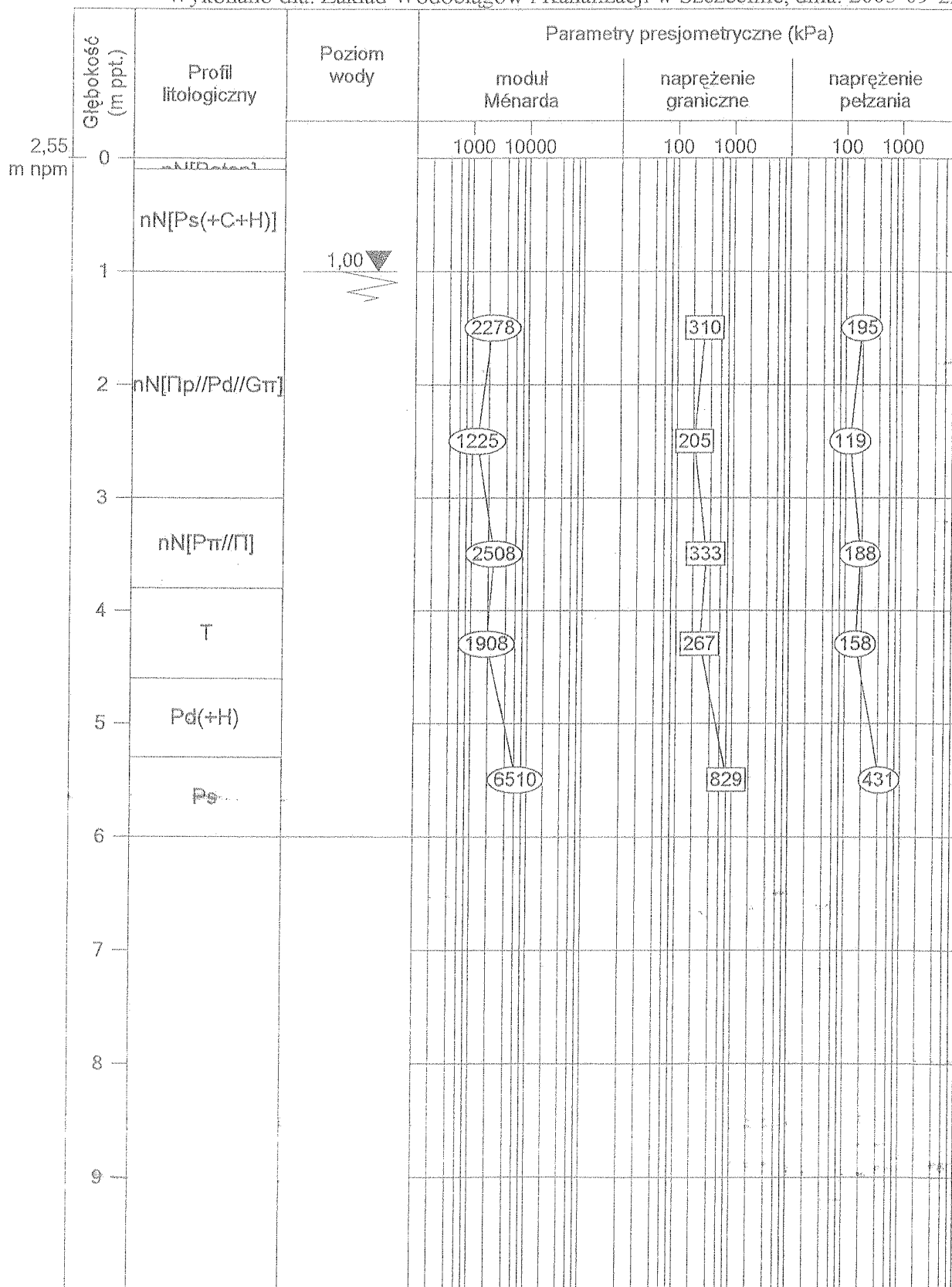
KARTA OTWORU PRESJOMETRYCZNEGO

Otwór Nr
10

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr Arch: 5928

Wykonano dla: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie, dnia: 2005-09-22



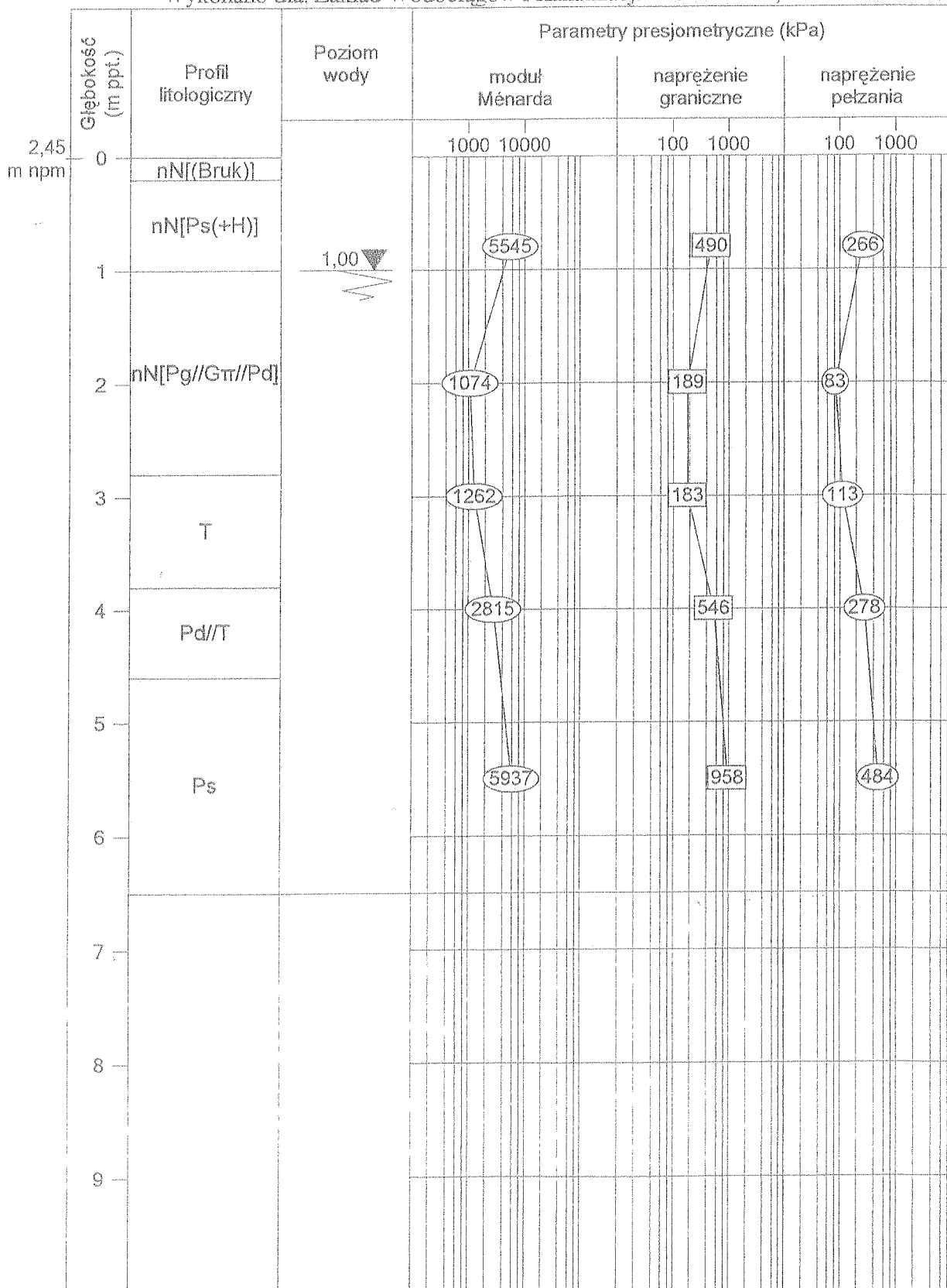
KARTA OTWORU PRESJOMETRYCZNEGO

Otwór Nr
11

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

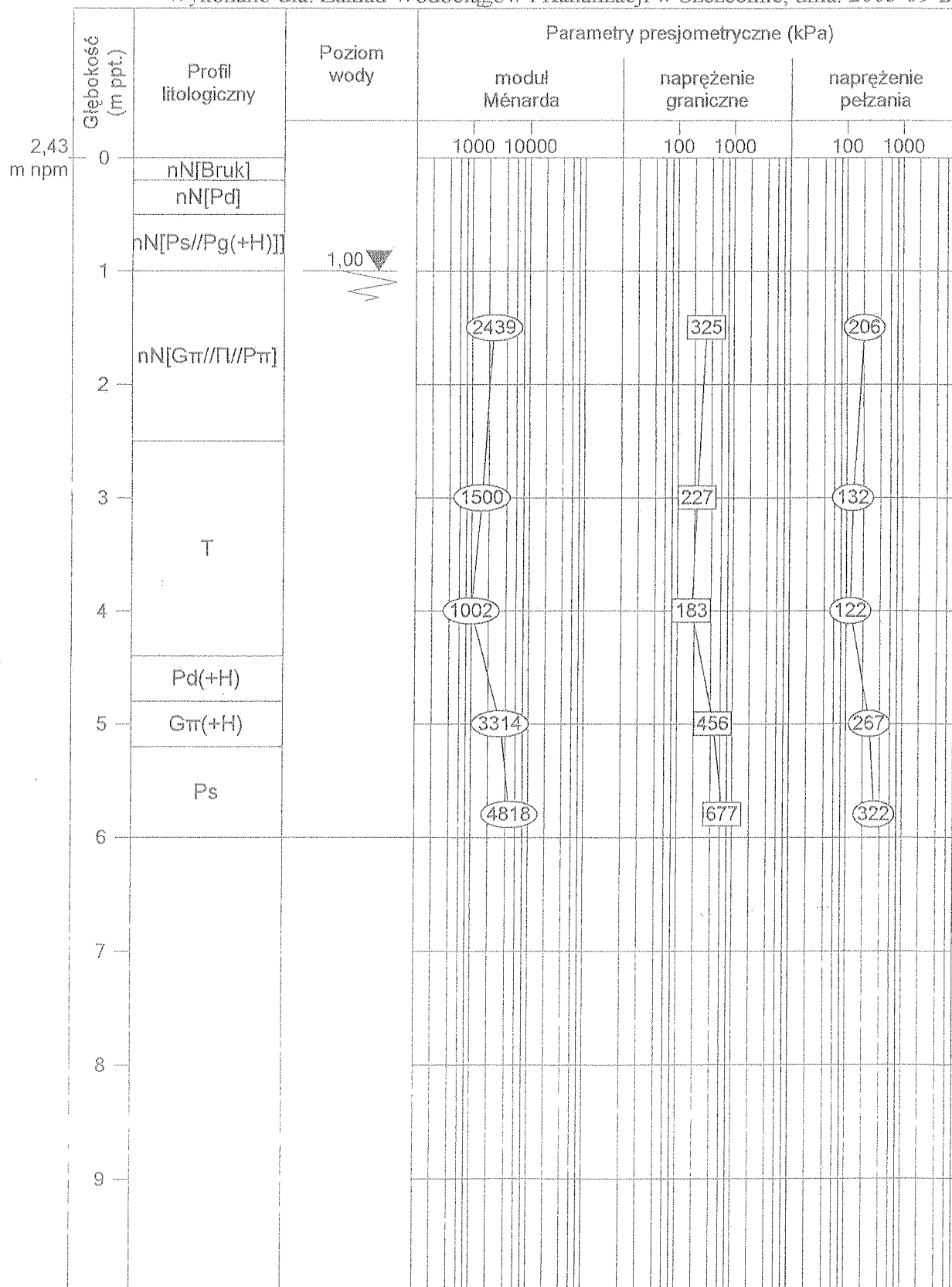
Nr Arch: 5928

Wykonano dla: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie, dnia: 2005-09-22



	SZCZECIN	STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA	
	GEOPROJEKT		
KARTA OTWORU PRESJOMETRYCZNEGO			Otwór Nr 13
Temat: Szczecin, przepompownię i rurociąg tłoczny		Nr Arch: 5928	

Wykonano dla: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie, dnia: 2005-09-22





SZCZECIN
GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

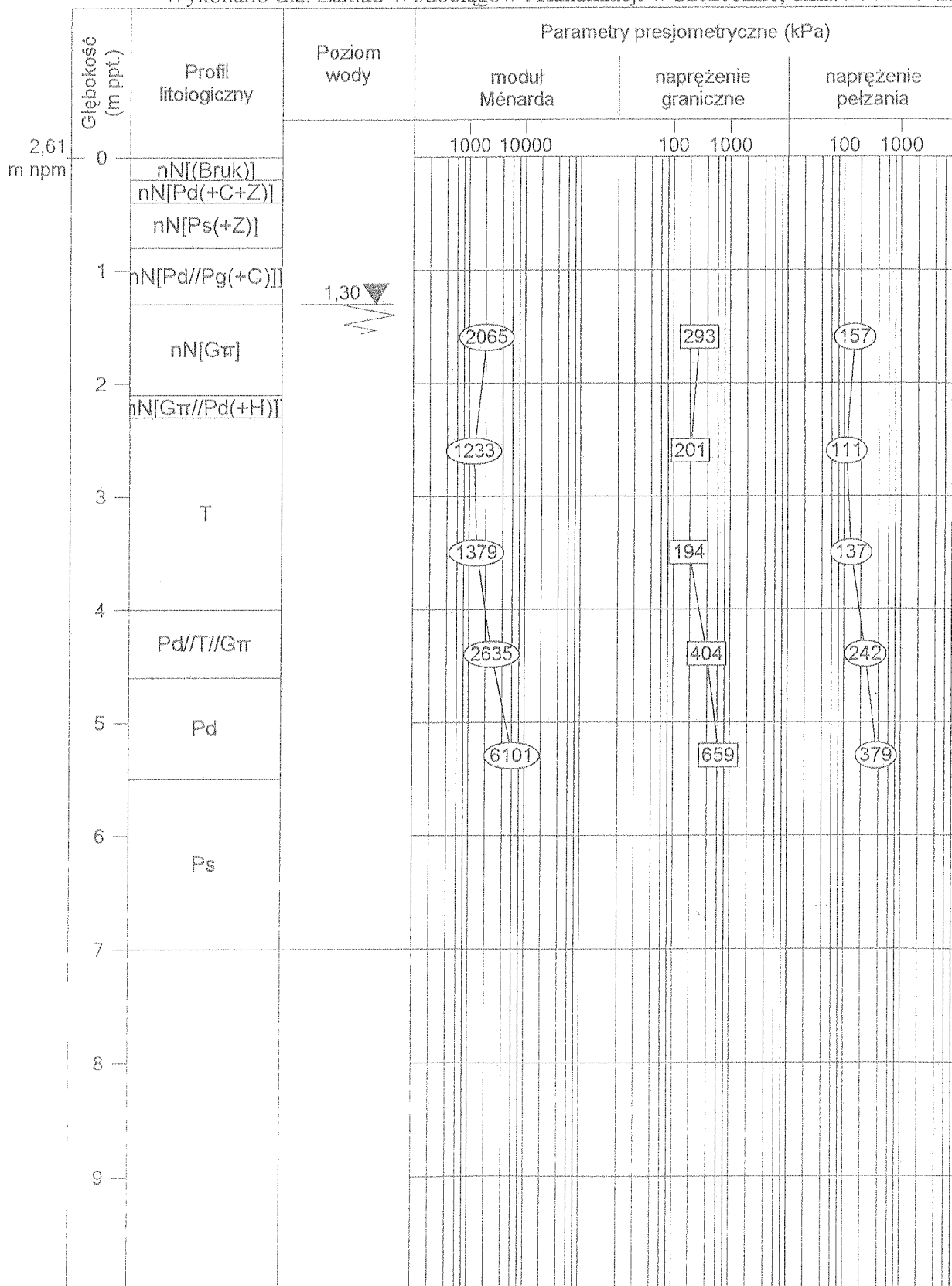
KARTA OTWORU PRESJOMETRYCZNEGO

Otwór Nr
14

Temat: Szczecin, przepompownię i rurociąg tłoczny

Nr Arch: 5928

Wykonano dla: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie, dnia: 2005-09-22





SZCZECIN
GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

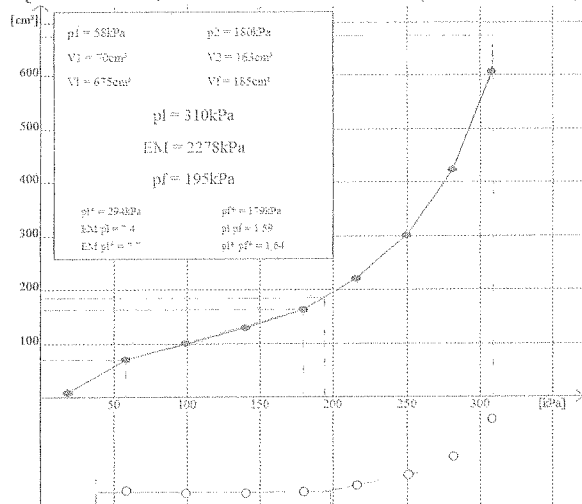
WYNIKI BADAŃ

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

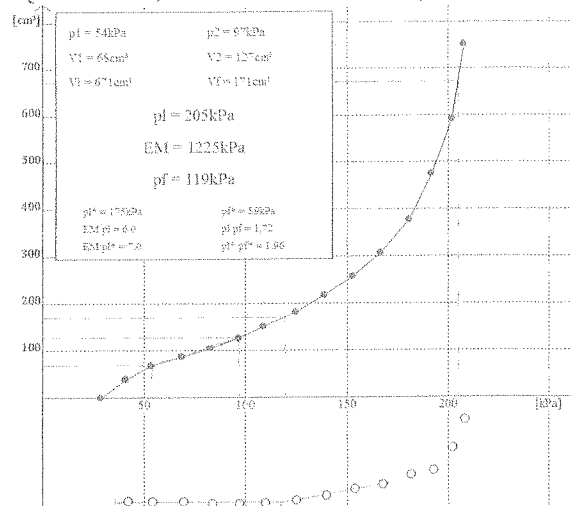
Nr Arch: 5928

Otwór Nr
10

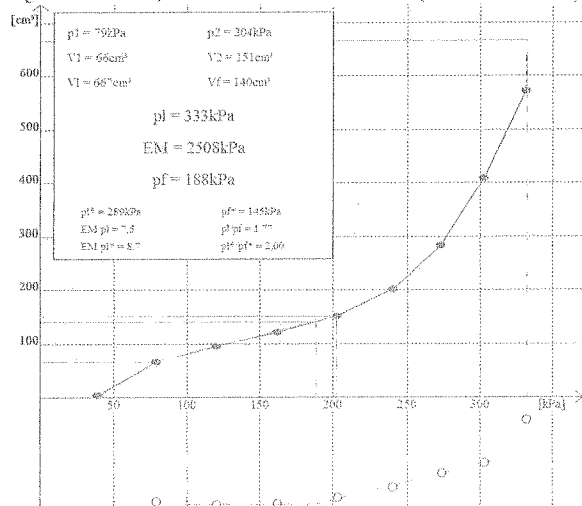
Głębokość: 1,5m (2005-09-22)



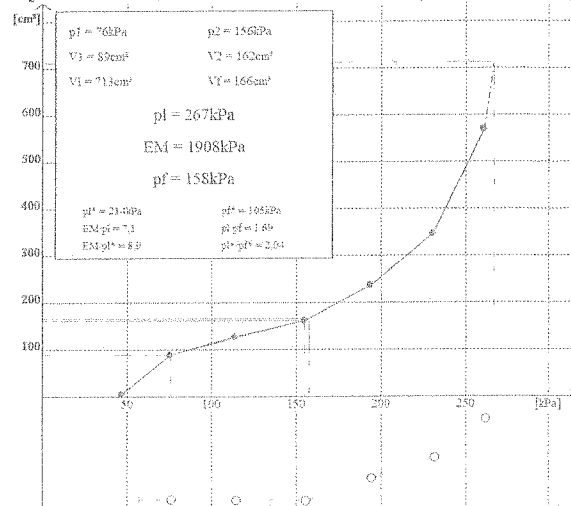
Głębokość: 2,5m (2005-09-22)



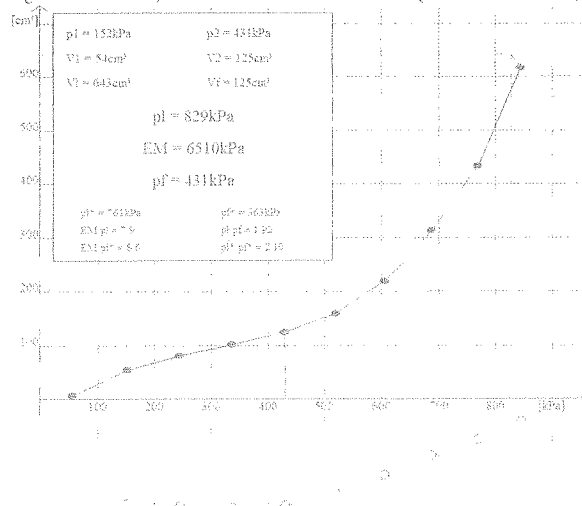
Głębokość: 3,5m (2005-09-22)



Głębokość: 4,3m (2005-09-22)



Głębokość: 5,5m (2005-09-22)





SZCZECIN
GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

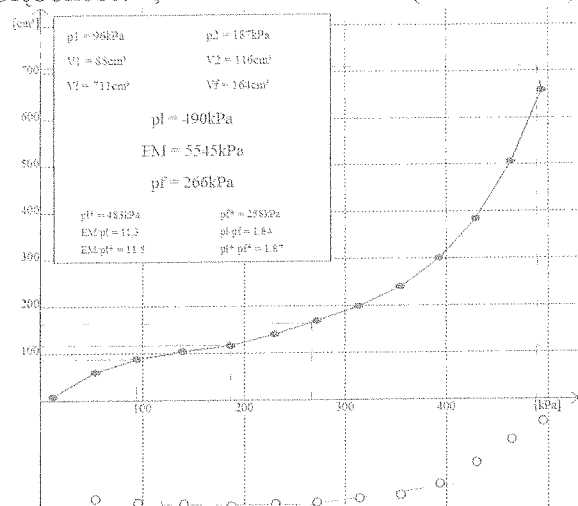
WYNIKI BADAŃ

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

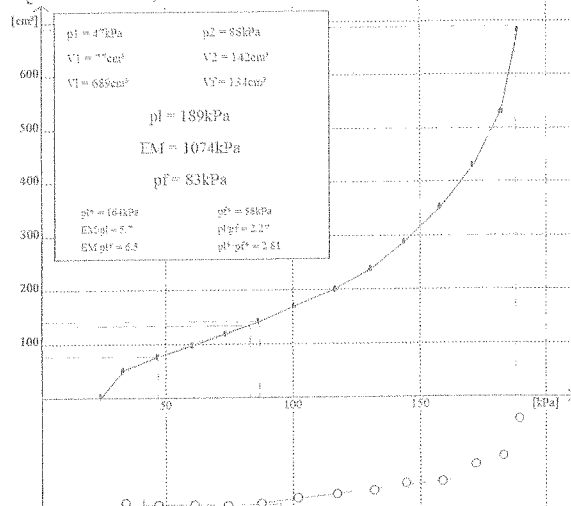
Nr Arch: 5928

Otwór Nr
11

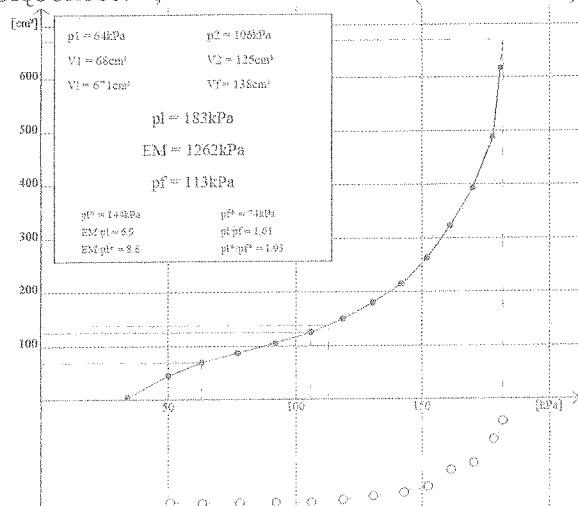
Głębokość: 0,8m (2005-09-22)



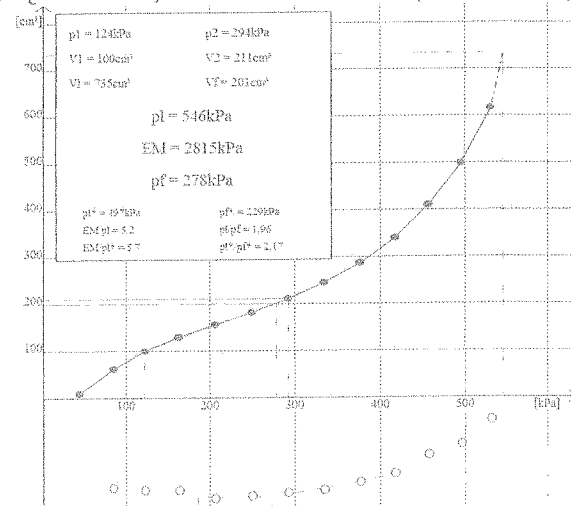
Głębokość: 2,0m (2005-09-22)



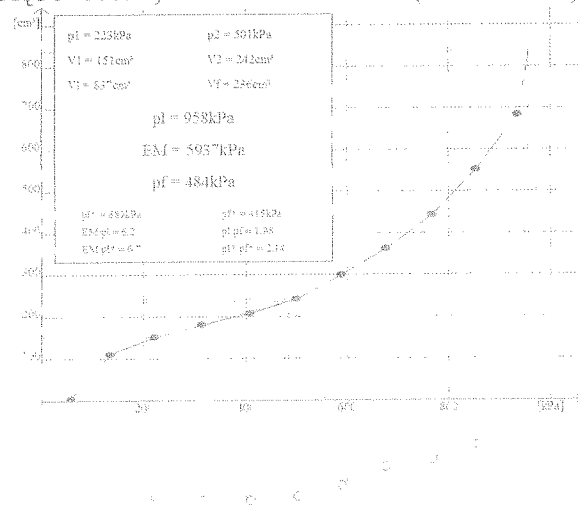
Głębokość: 3,0m (2005-09-22)



Głębokość: 4,0m (2005-09-22)



Głębokość: 5,5m (2005-09-22)





SZCZECIN
GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

WYNIKI BADAŃ

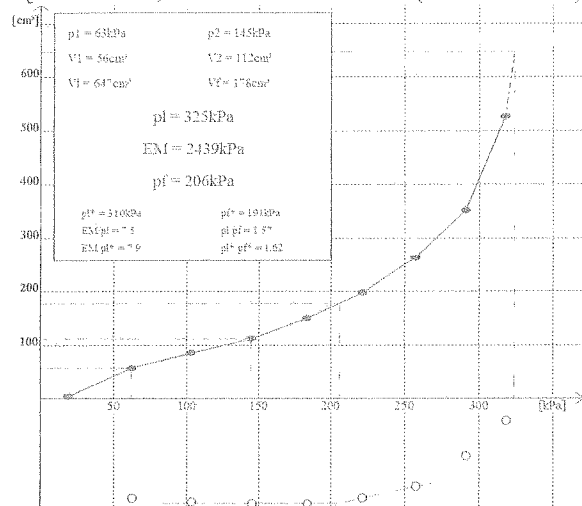
Otwór Nr
13

Temat: Szczecin, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr Arch: 5928

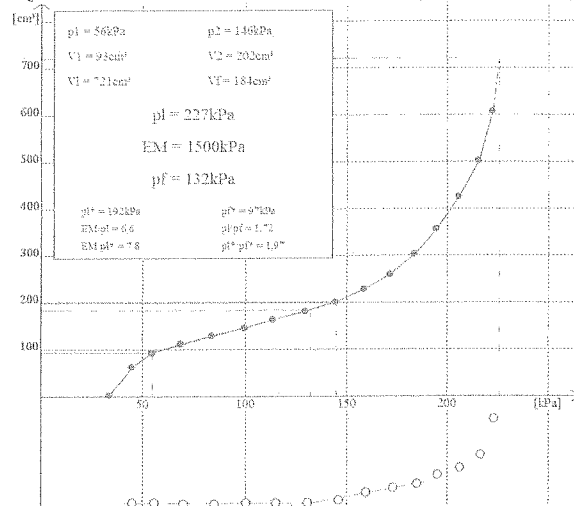
Głębokość: 1,5m

(2005-09-22)



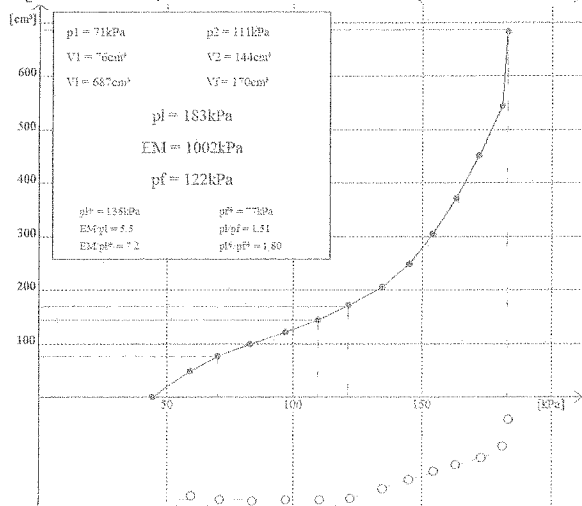
Głębokość: 3,0m

(2005-09-22)



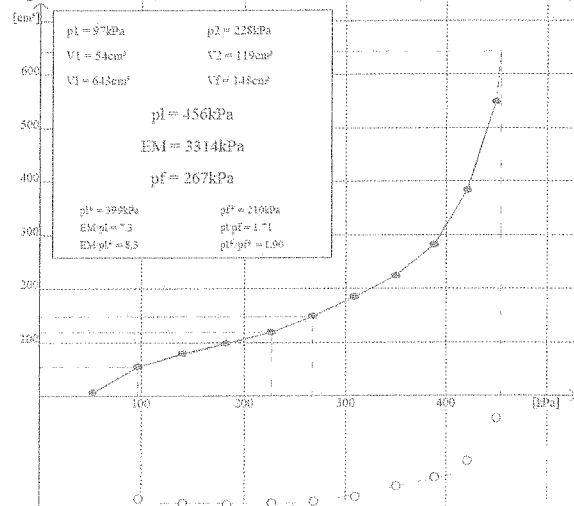
Głębokość: 4,0m

(2005-09-22)



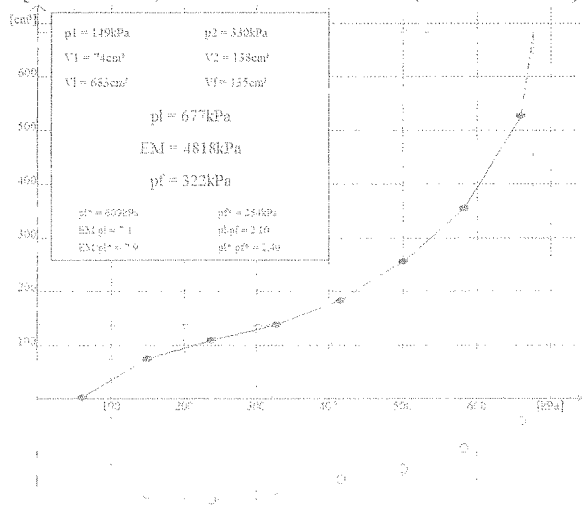
Głębokość: 5,0m

(2005-09-22)



Głębokość: 5,8m

(2005-09-22)





**SZCZECIN
GEOPROJEKT**

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

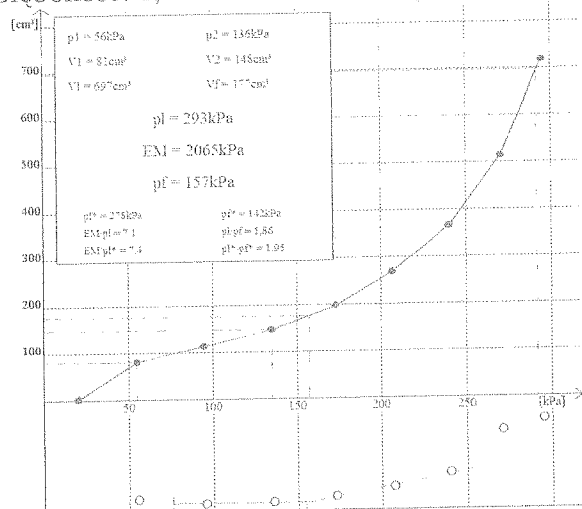
WYNIKI BADAŃ

Temat: Szczecin, przepompownię i rurociąg tłoczny

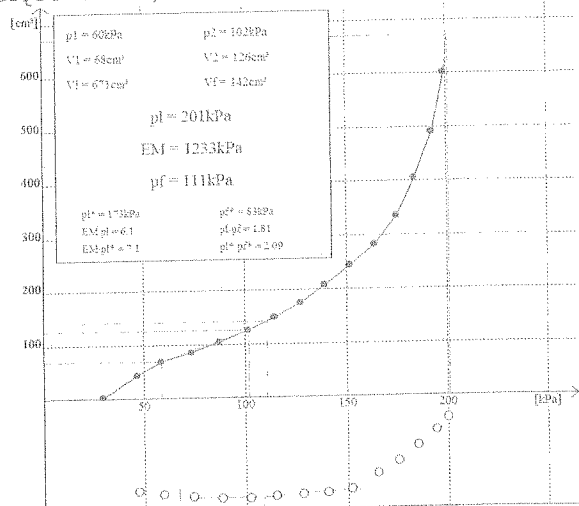
Nr Arch: 5928

Otwór Nr
14

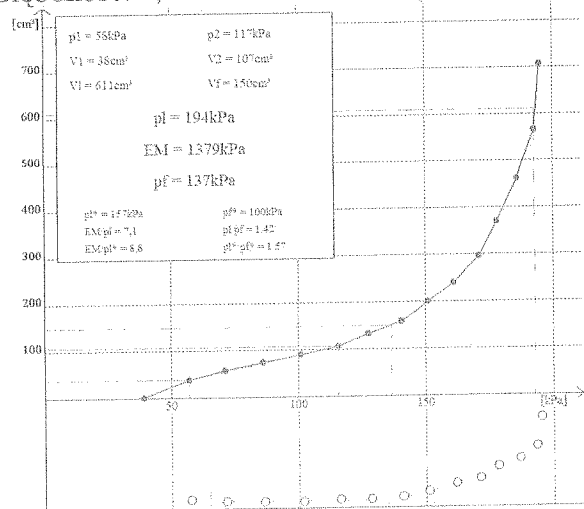
Głębokość: 1,6m (2005-09-22)



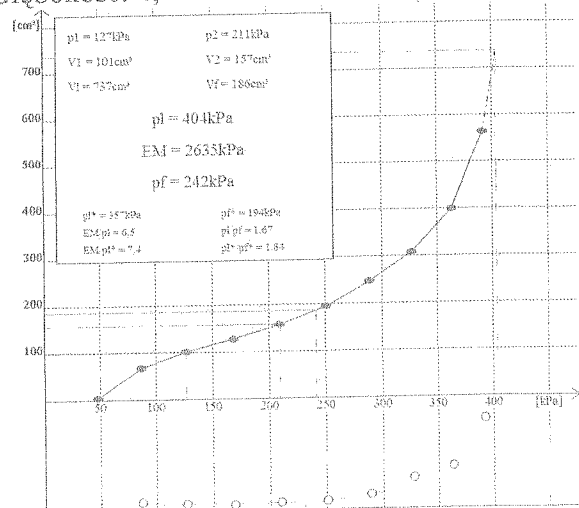
Głębokość: 2,6m (2005-09-22)



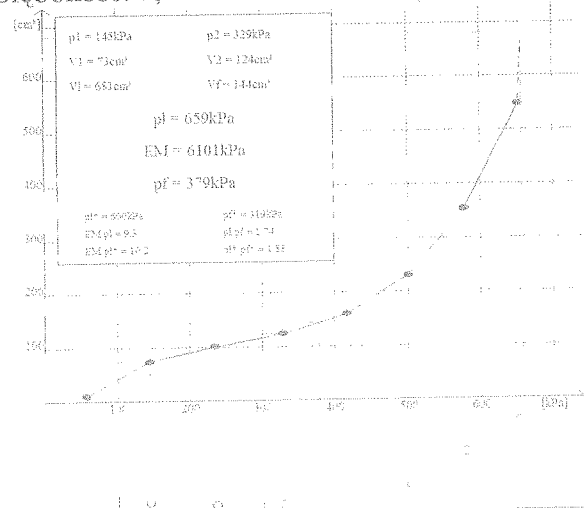
Głębokość: 3,5m (2005-09-22)



Głębokość: 4,4m (2005-09-22)



Głębokość: 5,3m (2005-09-22)



ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

strona 1

Temat: SZCZECIN, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr arch.: 5928
Nr badania: 39/2005

PRÓBKİ		BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE		
Numer otworu	Głębokość pobrania próbki (m ppt.)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ (%)	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Zawartość części organicznych (%)	Wilgotność naturalna w _n (%)	Numer warstwy geotechnicznej
							> 2,0 mm żwirowa	2,0-0,05 mm piaszkowa	0,05-0,002 mm pyłowa	< 0,002 mm ilowa				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	3,0	nN[Nm//Pd+(ŻI)] czarna	w	nw		> 5						8,24	33,1	Id
1	6,2	T czarna	w		H ₅	< 1						73,4	357,4	IIb
1	8,0	Pd szara	nw			< 1	-	96	4	-	Pd			IVc
1	10,5	Pd(+H) ciemnoszara	nw			3-5	-	99	1	-	Pd	0,64		IVc
1	12,7	Ps(+Ż+H) szara	nw			3-5	-	99	1	-	Ps	0,84		Vc
4	1,6	nN[Pg/Pπ//Gπ (+H)] brązowoszara	w	∞	mpl	> 5						1,43	18,7	Ic
4	4,5	T brunatna	w		H ₃	< 1						87,7	406,3	IIa
4	6,1	Pd(+H) ciemnoszara	nw			< 1	-	99	1	-	Pd	0,42		IVb
4	8,5	Pd(+H) ciemnoszara	nw			> 5	-	99	1	-	Pd	1,03		IVb
4	14,0	Ps(+Ż) szara	nw			> 5	-	99	1	-	Ps			Vb
5	2,0	nN[Pπ] brązowoszara	nw			> 5	-	76	24	-	Pπ			Ia
5	3,5	T brunatna	w		H ₅	< 1						77,2	296,5	IIa
5	5,5	Pd(+H) szara	nw			< 1	-	97	3	-	Pd	1,23		IVb
6	3,5	T brunatna	w		H ₃	< 1						89,6	442,8	IIa
6	5,3	Ps szara	nw			< 1	-	100	-	-	Ps			Va
6	6,5	Gπz//Πp brązowoszara	w	9/∞	mpl	> 5							31,0	IIIc
6	12,5	Po szara	nw			> 5	35	52	3	-	Po			VIa

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

strona 2

Temat: SZCZECIN, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr arch.: 5928
Nr badania: 39/2005

PRÓBKİ		BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE		
Numer otworu	Głębokość pobrania próbki (m ppt.)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ (%)	Zawartość frakcji % %				Rodzaj gruntu	Zawartość części organicznych (%)	Wilgotność naturalna w _n (%)	Numer warstwy geotechnicznej
							> 2,0 mm zwirowa	2,0-0,05 mm piaskowa	0,05-0,002 mm pyłowa	< 0,002 mm ilowa				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	14,5	Ps szara	nW			> 5	-	99	1	-	Ps			Vb
8	1,5	nN[Πp//Gπ//Pπ (+H)] brązowoszara	w	nW /1	pl	> 5						0,86	22,4	Ic
8	3,7	T czarna	w		H ₄	< 1						87,8	396,9	IIa
8	5,6	Ps szara	nW			> 5	-	98	2	-	Ps			Va
8	9,0	Pd szara	nW			> 5	-	94	6	-	Pd			IVb
8	11,0	Ps szara	nW			> 5	-	99	1	-	Ps			Va
8	14,0	Ps(+Z) szara	nW			> 5	- 3	100 97	- -	- -	Ps			Vb
9	2,5	T brunatnoczarna	w		H ₅	< 1						74,2	309,6	IIa
9	5,8	Pd szara	nW			< 1	-	99	1	-	Pd			IVb
9	9,0	Pd szara	nW			> 5	-	97	3	-	Pd			IVb
9	11,5	Ps szara	nW			> 5	-	99	1	-	Ps			Vb
9	14,5	Ps szara	nW			> 5	-	99	1	-	Ps			Va
13	1,5	nN[Gπ//Πp//Pd (+H)] szarobrazowa	w	∞	mpl	> 5						1,23	26,4	Ic
13	3,6	T czarna	w		H ₆	< 1						87,3	412,6	IIa
13	5,5	Ps szara	nW			< 1	-	99	1	-	Ps			Va
13	6,5	Ps szara	nW			> 5	-	99	1	-	Ps			Va
13	8,5	Pd brązowoszara	nW			> 5	-	99	1	-	Pd			IVa

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

strona 3

Temat: SZCZECIN, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr arch.: 5928
Nr badania: 39/2005

PRÓBKİ		BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE		
Numer otworu	Głębokość pobrania próbki (m ppt.)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ (%)	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Zawartość części organicznych (%)	Wilgotność naturalna w _n (%)	Numer warstwy geotechnicznej
							> 2,0 mm ziłowa	2,0-0,05 mm piaskowa	0,05-0,002 mm pyłowa	< 0,002 mm iłowa				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	10,7	G π /Pd szara	w	∞	mpl	> 5							34,1	IIIc
15	2,2	nN[P π H(+Z+C)] ciemnoszara	m	∞	mpl	H ₂ S > 5	- 8	84 78	16 14	- -	P π	2,40	20,5	Ib
15	3,5	T czarna	w		H ₄	< 1						81,9	353,5	IIa
15	5,5	Ps(+H) ciemnoszara	nw			< 1	-	99	1	-	Ps	1,05		Va
15	6,5	Ps(+H) ciemnoszara	nw			< 1	-	98	2	-	Ps	0,33		Va
15	10,5	Ps(+H) ciemnoszara	nw			> 5	-	99	1	-	Ps	0,41		Vb
15	11,8	Ps(+H) brązowoszara	nw			> 5	-	99	1	-	Ps	0,26		Vb
15	14,0	Ps(+D) szara	nw			> 5	-	100	-	-	Ps			Vc
16	3,7	nN[Π p//G π] brązowoszara	w	nw	pl	> 5							20,1	Ic
16	4,5	T czarna	w		H ₆	< 1						74,5	298,7	IIa
16	7,3	Ps(+Z+H) ciemnoszara	nw			3-5	- 1	98 97	2 2	- -	Ps	1,29		Va
16	9,5	Ps(+Z+H) ciemnoszara	nw			1-3	- 1	98 97	2 2	- -	Ps	0,85		Va
16	11,0	Ps szara	nw			> 5	-	99	1	-	Ps			Vb
16	13,0	Ps szara	nw			> 5	-	100	-	-	Ps			Vc
16	14,7	Ps szara	nw			> 5	-	100	-	-	Ps			Vb
18	3,2	Pg//G π //P π (+Z+H) szarobrazowa	w/m	∞	mpl	> 5						1,34	18,8	Ic
18	5,4	T czarna	m		H ₄	< 1						70,6	418,4	IIa

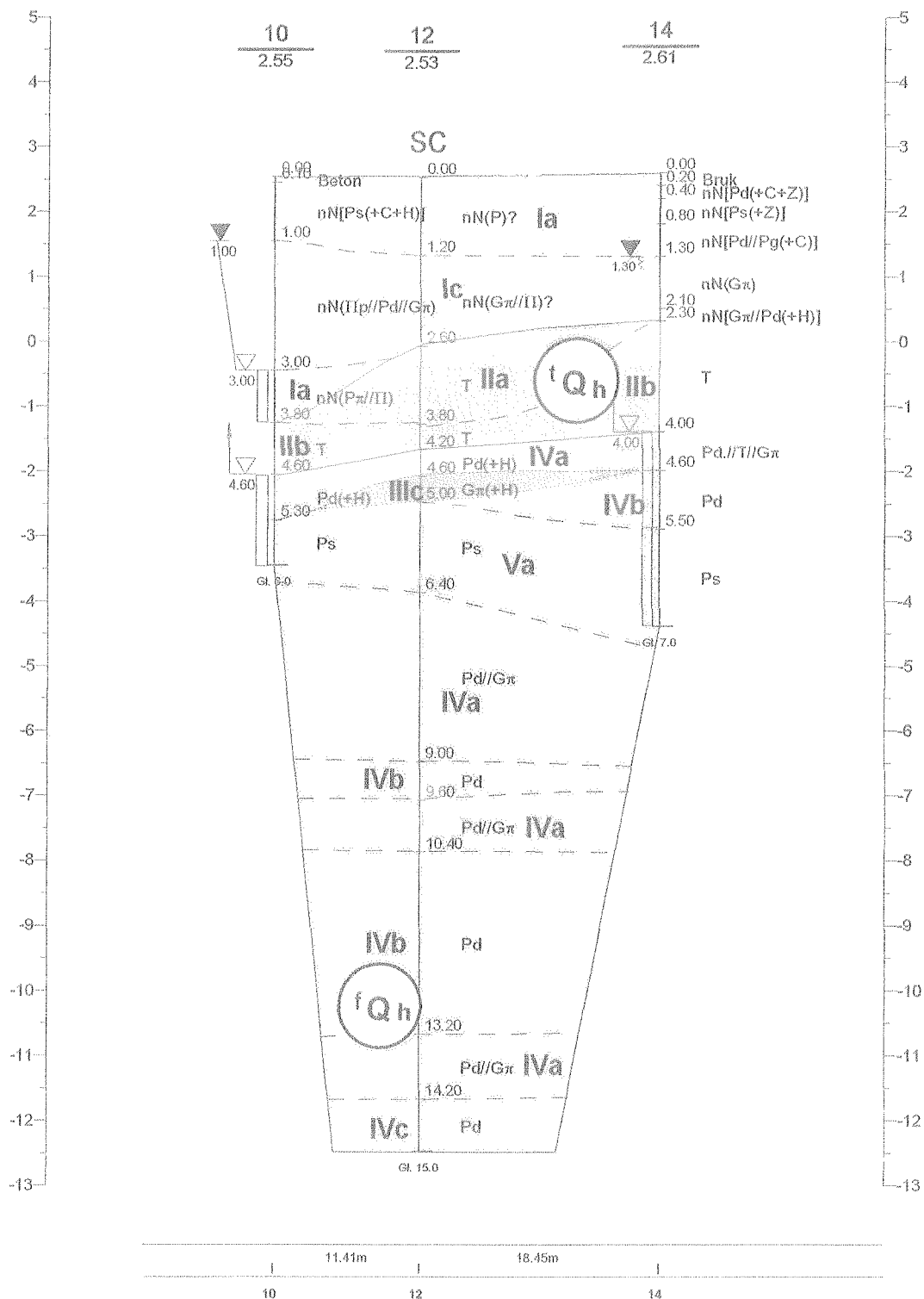
Temat: SZCZECIN, przepompownie i rurociąg tłoczny

Nr arch.: 5928
Nr badania: 39/2005

PRÓBKİ		BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE		
Numer otworu	Głębokość pobrania próbki (m ppt.)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ (%)	Zawartość frakcji % %				Rodzaj gruntu	Zawartość części organicznych (%)	Wilgotność naturalna w _n (%)	Numer warstwy geotechnicznej
							> 2,0 mm żwirowa	2,0-0,05 mm piaskowa	0,05-0,002 mm pyłowa	< 0,002 mm iltowa				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	8,0	Ps szara	nw			< 1	-	99	1	-	Ps			Va
18	11,0	Ps jasnoszara	nw	-	-	> 5	-	99	1	-	Ps			Vb
18	14,0	Pd szara	nw	-	-	3-5	-	99	1	-	Pd			IVd
20	3,5	nN[IIp//Pπ(+H)] brązowoszara	w	nw	pl	< 1						0,68	20,7	Ic
20	6,0	T(+D) brunatna	w	-	H ₄	< 1						87,3	342,0	IIa
20	7,6	T czarna	w	-	H ₆	< 1						66,4	277,6	IIIb
20	9,0	Ps(+H) niebieskoszara	nw	-	-	< 1	-	99	1	-	Ps	0,65		Vb
20	10,5	Ps(+Ż) szara	nw	-	-	< 1	1	99	1	-	Ps			Vb
20	12,8	Ps(+Ż) szara	nw	-	-	> 5	2	100	-	-	Ps			Vb
20	14,5	Po szara	nw	-	-	> 5	11	89	-	-	Po			VIa
21	2,0	nN[Pd//Gπ//IIp(+C)] szarobrazowa	mw	-	-	> 5								Ia
21	3,3	nN[Nmp(+ceram.)] szaroczarna	mw	5/6	tpl	< 1						9,96	41,8	Id
21	4,8	Pd(+H) szara	nw	-	-	< 1	-	95	5	-	Pd	0,96		IVd
22	3,8	Nm//Pd(+Ż) szaroczarna	w	∞	mpl	3-5						10,4	45,5	IIIb
22	5,4	Pd(+H) szara	nw	-	-	< 1	-	93	7	-	Pd	1,29		IVd
26	3,0	nN[Pg//Pd(+H)] brązowa	m	∞	mpl	< 1						1,18	16,3	Ic
26	4,4	nN[Pd(+H)] szara	nw			< 1	-	92	8	-	Pd	0,89		Ia

m n.p.m.

m n.p.m.



Przedsiębiorstwo Geologiczne
"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Nr arch.
5928

Dokumentacja
geologiczno - inżynierska

Przekrój geologiczno - inżynierski nr IV

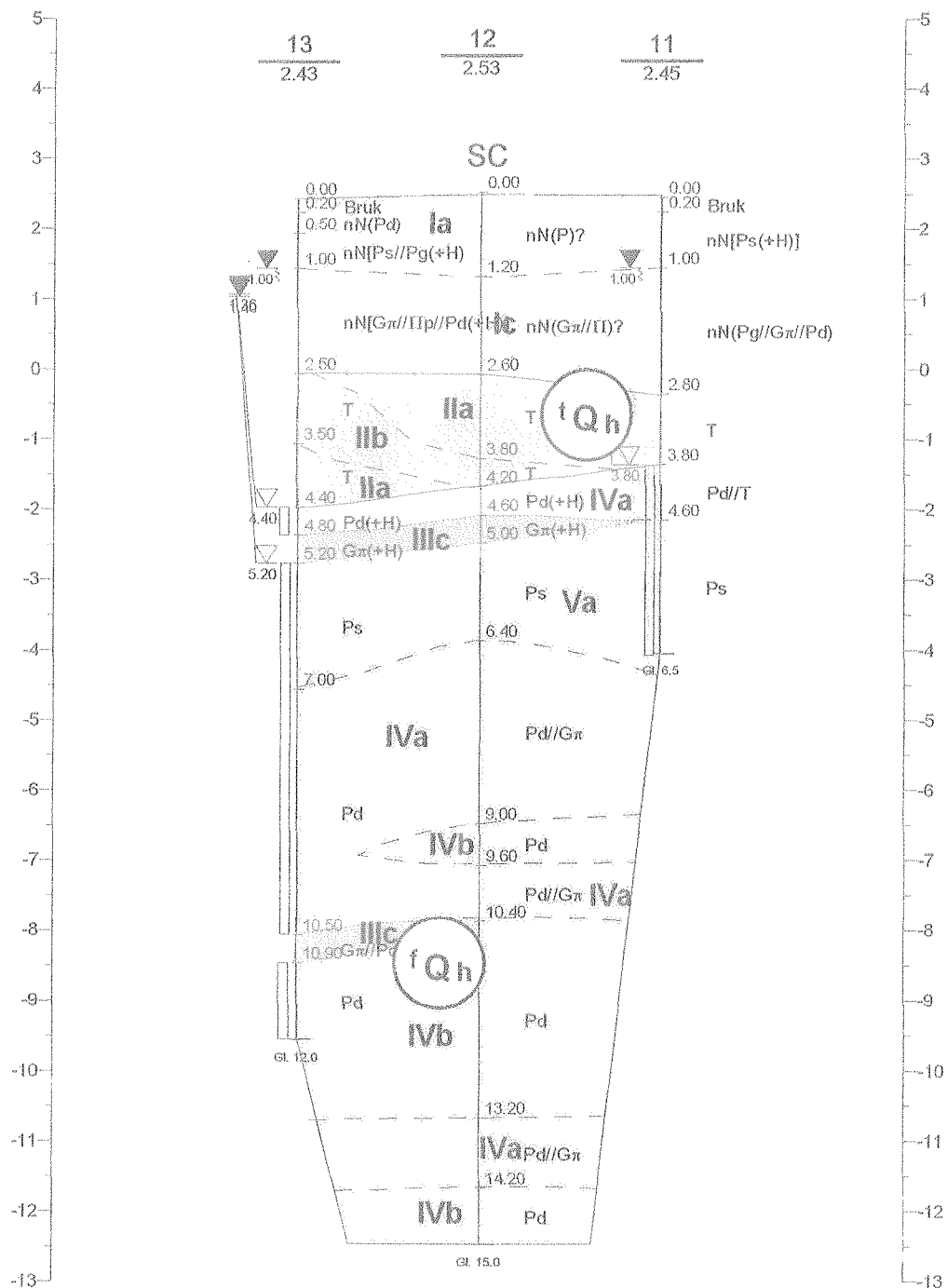
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2005-10-24	dr Marek Tarnawski	
Weryfikował	2005-10-25	mgr Cecylia Kołodziej	

Szczecin, przepompownię
i rurociąg tłoczny

Skala
1: 100
500

m n.p.m.

m n.p.m.



Przedsiębiorstwo Geologiczne
"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Nr arch.
5928

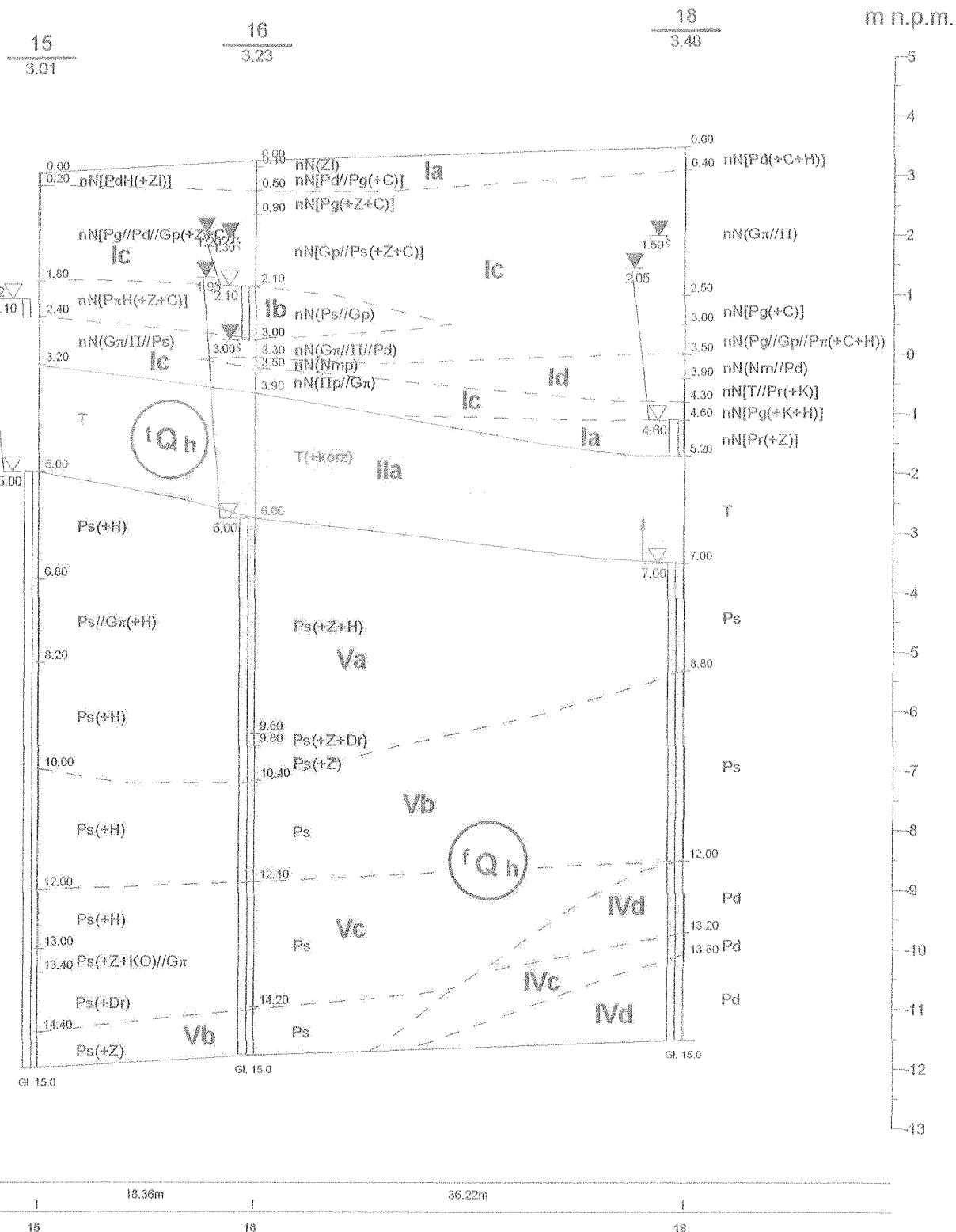
Dokumentacja
geologiczno - inżynierska

Przekrój geologiczno - inżynierski nr V

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2005-10-24	dr Marek Tarnawski	
Weryfikował	2005-10-25	mgr Cecylia Kołodziej	

Szczecin, przepompownie
i rurociąg tłoczny

Skala
1: 100
500



Przedsiębiorstwo Geologiczne
"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Nr arch.
5928

Dokumentacja
geologiczno - inżynierska

Przekrój geologiczno - inżynierski nr VI

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2005-10-24	dr Marek Tarnawski	
Weryfikował	2005-10-25	mgr Cecylia Kołodziej	

Szczecin, przepompownię
i rurociąg tłoczny

Skala
1: 100
500

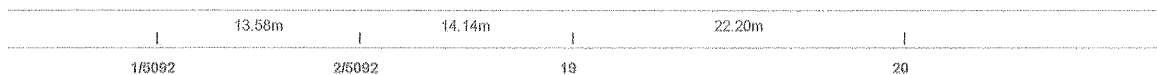
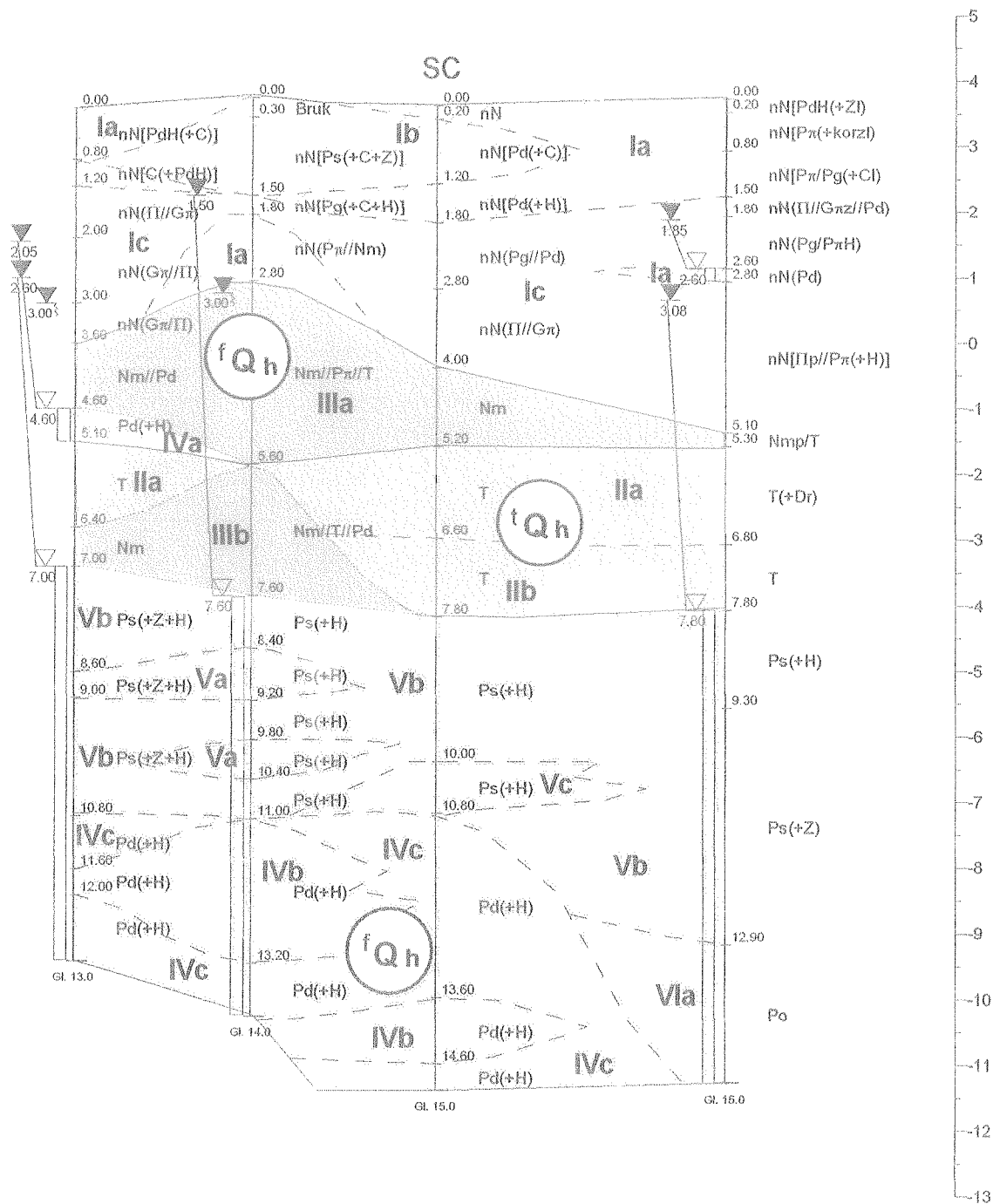
1/5092
3.59

2/5092
3.75

19
3.63

20
3.73

m n.p.m.



Przedsiębiorstwo Geologiczne
"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Nr arch.
5928

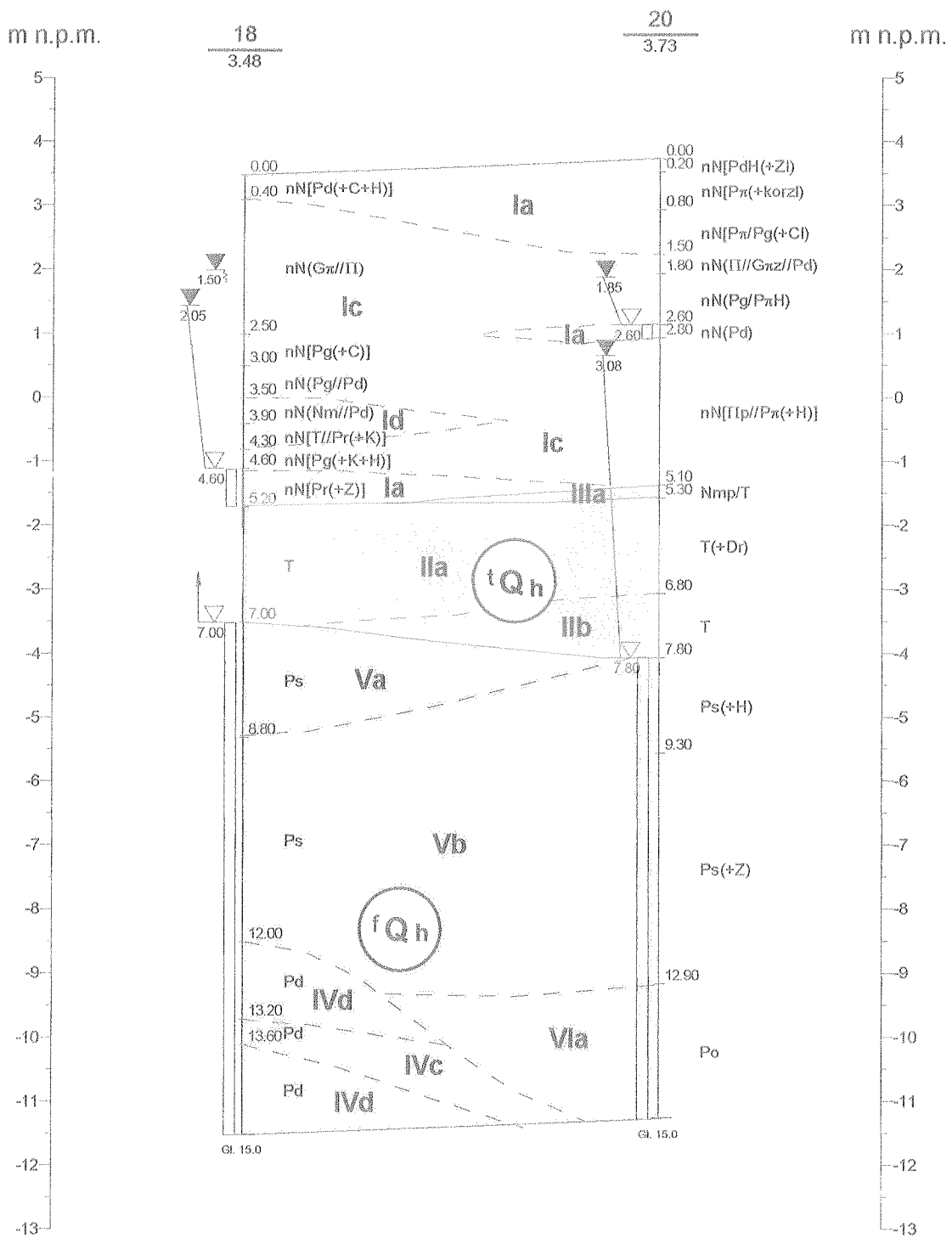
Dokumentacja
geologiczno - inżynierska

Przekrój geologiczno - inżynierski nr VII

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2005-10-24	dr Marek Tarnawski	
Weryfikował	2005-10-25	mgr Cecylia Kołodziej	

Szczecin, przepompownię
i rurociąg tłoczny

Skala
1: 100
500



Przedsiębiorstwo Geologiczne
"Geoprojekt Szczecin" Spółka z o.o.

Nr arch.
5928

Dokumentacja
geologiczno - inżynierska

Przekrój geologiczno - inżynierski nr IX

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2005-10-24	dr Marek Tarnawski	<i>[Signature]</i>
Weryfikował	2005-10-25	mgr Cecylia Kołodziej	<i>[Signature]</i>

Szczecin, przepompownię
i rurociąg tłoczny

Skala
1: 100
500

