

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

*dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie*

Investor: **Urząd Miasta Iławy**
14-200 Iława, ul. Niepodległości 13

Zamawiający: **Autorska Pracownia Architektury CAD Sp. z o.o.**
04-158 Warszawa, ul. Zamieniecka 46

Opracowali:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*
upr. geol. nr V-1678, VII-1310

.....
mgr *Michał Głowacki*
upr. geol. nr XI-050/POM

.....
mgr *Szymon Skowroński*

Kierownik:

.....
mgr *Tatiana Szczuczko*

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
I. WSTĘP	3
II. ZAKRES PRAC	3
1. <i>Prace geodezyjne</i>	3
2. <i>Prace polowe.....</i>	3
3. <i>Badania laboratoryjne.....</i>	4
4. <i>Prace kameralne</i>	4
III. LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	4
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	4
V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW	6
VI. WNIOSKI.....	8

Załączniki

- 1/1. Mapa przeglądowa
- 1/2. Mapa dokumentacyjna
- 1/3. Mapa zasięgu gruntów organicznych
- 1/4. Mapa powierzchni stropowej gruntów mineralnych
2. Objaśnienia symboli i znaków
3. Przekroje geotechniczne
4. Wyniki badań sondami DPSH, DPL i VT
5. Tabela parametrów geotechnicznych
6. Analizy granulometryczne
7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126, poz. 839),
- Polskich Norm: PN-B-04452:2002, PN-81/B-03020, PN-83/B-02482, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy urządzeń wodnych w porcie śródlądowym w Iławie. W ramach inwestycji projektuje się przebudowę istniejącego nabrzeża portowego wraz z wydzieleniem w nim części towarowej i pasażerskiej. W obrębie towarowej części portu planuje się budowę pomostów cumowniczych, falochronu, slipu z mostem zwodzonym oraz budynków hangarowych. W części tej przewiduje się także usytuowanie dźwigów portowych. W obrębie części pasażerskiej znajdować się będą pomosty i stanowiska cumownicze, kładka i pomost spacerowy, falochron, a także budynek kapitanatu. Brzeg na terenie portu planuje się częściowo obetonować i umocnić ścianką stalową, faszyną i gabionami.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejących w terenie charakterystycznych szczegółów wg mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000. Rzędne terenu przy otworach badawczych oraz zwierciadło wody w jeziorze określono na podstawie niwelacji technicznej w dowiązaniu do reperu roboczego – pokrywy studzienki kanalizacyjnej o rzędnej 102,29 m npm. Lokalizację reperu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej.

2. Prace polowe

W dniach 8-13 sierpnia 2011 r. wykonano następujący zakres badań uzgodniony z Zamawiającym:

a) na lądzie:

- 1 otwór badawczy o średnicy 88 mm metodą mechaniczno-obrotową do głębokości 11,5 m,
- 1 sondowanie sondą dynamiczną super ciężką DPSH,

b) na wodzie:

- 17 otworów badawczych o średnicy 88 mm w rurach metodą mechaniczno-obrotową do głębokości 10,0-22,5 m, łącznie 252,5 mb. wierceń,
- 3 sondowania sondą dynamiczną super ciężką DPSH,
- 7 sondowań sondą dynamiczną lekką DPL,
- 1 sondowanie gruntów organicznych sondą obrotową VT,
- pomiary głębokości dna jeziora.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej i powierzchniowej, natomiast urobek z każdego marszu świdra nie rzadziej niż co 1,0 m poddano badaniom makroskopowym. W toku tych badań określono rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan.

3. Badania laboratoryjne

Podczas wierceń do badań laboratoryjnych pobrano 40 próbek gruntu o naturalnym uziarnieniu NU i 18 próbek gruntu naturalnej wilgotności NW. Na wytypowanych próbkach wykonano następujący zakres badań :

- na 17 próbkach gruntów niespoistych NU wykonano przesiewy metodą sitową w celu określenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k oraz wskaźników różnoziarnistości U ,
- na 8 próbkach gruntów spoistych NW wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej, a na 4 próbkach NW wykonano oznaczenia składu ziarnowego,
- na 4 próbkach gruntów organicznych wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej oraz zawartości części organicznych.

4. Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych, laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

III. LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Teren badań położony jest w północnej części Iławy i obejmuje akwen jeziora Jeziorak zlokalizowany po wschodniej stronie istniejącego portu śródlądowego. W obrębie analizowanego akwenu znajdują się drewniane pomosty cumownicze, a na sąsiadującej części lądowej budynki mieszkalne, handlowo-usługowe oraz techniczne wraz z infrastrukturą techniczną i komunikacyjną. Brzeg jeziora w okolicach portu jest częściowo umocniony. Poziom wody w Jezioraku w okresie prowadzonych badań kształtował się na rzędnej 99,63 m npm.

Pod względem geomorfologicznym analizowany obszar leży w obrębie rynny jeziornej Jezioraka, ukształtowanej podczas późnego plejstocenu i przeobrażonej w holocenie.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe (holoceńskie i plejstocieńskie).

CZWARTORZĘD

Holocen

W holocenie powstały grunty organiczne (jeziorne) i nasypy antropogeniczne (niebudowlane). W okresie tym doszło także do przekształcenia stropowej części mineralnych gruntów piaszczystych.

Grunty organiczne występują w dnie jeziora Jeziorak w postaci nieciągłej warstwy o miąższości 1,0-6,4 m. Są to gytie i namuły oraz piaski średnie humusowe powstałe na drodze akumulacji materii organicznej w środowisku wodnym. Miąższość gruntów organicznych na analizowanym obszarze wzrasta wraz z odległością od brzegu.

Nasypy niebudowlane występują lokalnie w rejonie otw. 1. Zbudowane są one z piasków średnich z humusem i gruzem, a ich miąższość wynosi 0,8 m.

Grunty wodno-lodowcowe przekształcone w holocenie. Są to stropowe warstwy plejstocenijskich gruntów mineralnych z domieszką części organicznych w tym szczątków skorupiaków jeziornych, poddanych holocenijskim przeobrażeniom osadotwórczym. Występują one w wąskim pasie przybrzeżnym w dnie jeziora oraz lokalnie pod gruntami organicznymi na głębokości 1,0-10,5 m ppt. Miąższość tych gruntów jest niewielka i wynosi 0,3-1,6 m.

Plejstocen

Grunty plejstocenijskie reprezentowane są przez grunty wodno-lodowcowe i zastoiskowe.

Grunty wodno-lodowcowe wykształcone są w postaci piasków średnich i drobnych oraz lokalnie pospółek i piasków grubych. Grunty te powstały w wyniku sedymentacji materiału mineralnego niesionego przez wody topniejącego lądolodu. Zalegają one pod gruntami organicznymi i nasypami niebudowlanymi na głębokości 0,8-10,5 m ppt, a w wąskim pasie przybrzeżnym, stanowią dno jeziora Jeziorak. Miąższość gruntów wodno-lodowcowych jest zmienna i wynosi 7,7-14,8 m.

Grunty zastoiskowe wykształcone są w postaci glin pylastych oraz pyłów i pyłów piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnymi i pylastymi. Geneza tych gruntów wiąże się z funkcjonowaniem zbiornika wody stojącej, w którym następowała powolna ich depozycja. Grunty te zalegają w obrębie gruntów wodno-lodowcowych, a także pod nimi, na głębokości 9,5-21,0 m ppt w postaci warstw i soczew o zróżnicowanej miąższości, kształtującej się w przedziale 0,2-2,8 m.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3).

Analizowany obszar zawiera się niemal w całości (z wyjątkiem otw. 1) w obrębie jeziora Jeziorak. Lustro wody w jeziorze w okresie badań kształtowało się na rzędnej 99,63 m npm. Grunty budujące misę jeziorną na badanym terenie charakteryzują się zróżnicowanym stopniem przepuszczalności. Grunty organiczne i spoiste grunty zastoiskowe cechują się słabą przepuszczalnością, stanowiąc warstwy napinające zwierciadło wody gruntowej. Niespoiste grunty wodno-lodowcowe z kolei stanowią podłoże o zmiennym stopniu przepuszczalności. Generalnie wraz ze wzrostem głębokości wykształcenie litologiczne wykazuje tendencję do zmniejszania się wartości współczynnika filtracji. Stropowa część gruntów wodno-lodowcowych zbudowana jest z materiału

o grubszej frakcji o współczynniku filtracji wg USBSC $k_{10} = 4,94-11,92$ m/d (średnia wartość $k_{10} = 7,96$ m/d), a spągowa - z osadu drobnoziarnistego o $k_{10} = 0,56-4,07$ m/d (średnia wartość $k_{10} = 1,62$ m/d), co za tym idzie przepuszczalność tych gruntów generalnie zmniejsza się wraz ze wzrostem głębokości. Rynna jeziora Jeziorak pełni funkcję drenującą wody powierzchniowe i gruntowe z sąsiednich terenów, a plejstocenijski poziom wodonośny ma więź hydrauliczną z wodami jeziora.

V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Na terenie badań podłoże gruntowe zgodnie z normą PN-86/B-02480 zalicza się do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych), organicznych i nasypów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych).

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, litologii i stanu gruntów. Za parametr wiodący dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$ określony metodą „A” na podstawie sondowań, natomiast dla gruntów spoistych - stopień plastyczności $I_L^{(n)}$ na podstawie badań makroskopowych. Dla gruntów organicznych metodą „A” określono wartość wytrzymałości na ścinanie τ_{max} przy użyciu sondy obrotowej VT (z końcówką krzyżakową o wymiarach 120x60 mm). Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą „B” w oparciu o zależności korelacyjne z tablic zawartych w PN-81/B-03020.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono nasypy niebudowlane, które występują lokalnie (w rejonie otw. 1) i cechują się zmiennymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi.

Warstwa I

W warstwie tej ujęto grunty organiczne – gytie, namuły i piaski próchniczne. Grunty te w strefie przydennej są płynne, a poniżej miękkoplastyczne o wytrzymałości na ścinanie $\tau_{max}=5-20$ kPa oraz luźne i średniozagęszczone. Grunty organiczne są bardzo ściśliwe, odkształcalne o niskich parametrach wytrzymałościowych. Warstwę tę zalicza się do gruntów słabonośnych. Zasięg i miąższość gruntów organicznych przedstawiono na mapie – zał. nr 1/3.

Warstwa II

W warstwie tej ujęto nawodnione, piaszczyste grunty wodno-lodowcowe. Ze względu na zmienny rodzaj i stan tych gruntów wydzielono tu sześć podwarstw.

Warstwa IIa1

Do warstwy tej zaliczono piaski drobne przewarstwione piaskami pylastymi i pospółką w stanie luźnym. Występują one w rejonie otw. 17 w dnie jeziora Jeziorak na głębokości 1,75 m ppt, a także w północnej części badanego obszaru (rejon otw. 1 i 2) na głębokości 5,4-7,2 m ppt. Miąższość gruntów tej warstwy kształtuje się w przedziale 1,25-4,6 m, a ich charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{nl}=0,20$.

Warstwa IIa2

W warstwie tej ujęto piaski drobne przewarstwione piaskami średnimi i pylastymi oraz piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej warstwy zalegają na głębokości 6,0-16,0 m ppt, a ich miąższość kształtuje się w przedziale 1,0-4,5 m. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{nl}=0,45$.

Warstwa IIa3

W warstwie tej ujęto piaski drobne przewarstwione piaskami średnimi i pylastymi oraz piaski pylaste w stanie zagęszczonym. Grunty tej warstwy zalegają na głębokości 8,2-18,0 m ppt, a ich

miąższość kształtuje się w przedziale od 0,8 do ponad 5,9 m. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,70$.

Warstwa IIb1

W warstwie tej zestawiono piaski średnie lokalnie przewarstwione piaskiem gliniastym, piaskiem drobnym, gliną pylastą i pospółką z domieszką humusu i żwiru w stanie luźnym. Grunty tej warstwy zalegają w dnie jeziora oraz pod gruntami organicznymi na głębokości 1,0-11,2 m ppt. Miąższość gruntów tej warstwy wynosi 0,3-7,3 m, a ich charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,25$.

Warstwa IIb2

Do warstwy tej zaliczono piaski średnie przewarstwione piaskiem drobnym i gliną pylastą, z domieszką żwiru oraz pospółkę w stanie średniozagęszczonym. Strop gruntów tej warstwy zalega na głębokości 0,8-13,0 m ppt, a ich miąższość kształtuje się w przedziale 1,5-7,4 m. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,45$.

Warstwa IIb3

W warstwie tej ujęto piaski średnie przewarstwione drobnymi występujące lokalnie w rejonie otw. 8 na głębokości 19,5 m ppt. Miąższość gruntów tej warstwy wynosi co najmniej 3,0 m, a ich spągu do głębokości wiercenia nie osiągnięto. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia tych gruntów wynosi $I_D^{/n/}=0,70$.

W **warstwie III** zestawiono spoiste grunty zastoiskowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „C”. Ze względu na zmienny stan tych gruntów wydzielono tu dwie podwarstwy.

Warstwa IIIa

Ujęto tu twar doplastyczne pyły piaszczyste i pyły przewarstwione gliną pylastą, gliną pylastą zwięzłą oraz piaskami pylastymi i drobnymi. Grunty tej warstwy występują na głębokości 9,5-21,0 m ppt, a ich rozpoznana miąższość kształtuje się w przedziale 0,2-2,8 m. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,20$.

Warstwa IIIb

Do warstwy tej zaliczono plastyczne gliny pylaste i pyły piaszczyste zalegające na głębokości 10,3-17,5 m ppt. Miąższość gruntów tej warstwy wynosi 0,3-2,7 m. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,40$.

W tabeli na zał. nr 5 zestawiono charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe.

VI. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na terenie badań występują zmienne warunki gruntowo-wodne, a zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. warunki gruntowe określa się jako złożone.
2. Podłoże gruntowe jest niejednorodne, warstwowe, zbudowane z warstw gruntów o zróżnicowanej genezie i nośności.
3. Podłoże nośne stanowią piaszczyste grunty wodno-lodowcowe w stanie średniozagęszczonym: piaski drobne i pylaste **warstwy IIa2**, piaski średnie, grube i pospółki **warstwy IIb2** oraz w stanie zagęszczonym: piaski drobne i pylaste **warstwy IIa3**, piaski średnie **warstwy IIb3**, a także spoiste grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym - pyły **warstwy IIIa**.
4. Podłoże słabonośne stanowią nasypy niebudowlane, grunty organiczne **warstwy I**, a także grunty wodno-lodowcowe w stanie luźnym: piaski drobne **warstwy IIa1**, piaski średnie, grube i pospółki **warstwy IIb1** oraz grunty zastoiskowe w stanie plastycznym - pyły i gliny pylaste **warstwy IIIb**.
5. Układ warstw geotechnicznych, w tym spąg słabonośnych gruntów niespoistych w stanie luźnym, przedstawiono na przekrojach geotechnicznych - zał. nr 3.
6. *Grunty organiczne* są nieskonsolidowane, w stropowej części płynne, w spągowej – miękkoplastyczne, o niskich parametrach wytrzymałościowych $\tau_{\max} = 5-20$ kPa, dla których w obliczeniach nośności pali zaleca się przyjąć ujemne tarcie na poboczniczy. Wyinterpretowany zasięg i miąższość gruntów organicznych przedstawiono na mapie – zał. nr 1/3.
7. *Grunty zastoiskowe warstw IIIa i IIIb* są podatne na odkształcanie w wyniku ich obciążenia (przyrostu naprężeń), natomiast pyły są podatne na upłynnienie w wyniku ich zawilgocenia i oddziaływania dynamicznego.
8. *Piaski drobne i pylaste warstwy IIa* są jednoziarniste o wskaźniku różnoziarnistości $U < 2,3$, przez co posiadają właściwości gruntów kurzawkowych podatnych na upłynnienie w wyniku oddziaływania dynamicznego (udarowego, wibracyjnego itp.).
9. Na podstawie analizy wyników badań zaleca się posadowienie pali projektować w gruntach nośnych **warstw IIa2, IIa3, IIb2, IIb3** lub **IIIa**.
10. W tabeli na zał. nr 5 zestawiono wartości parametrów geotechnicznych dla potrzeb sprawdzających obliczeń stanów granicznych wg PN-81/B-03020 oraz do obliczeń nośności pali wg PN-83/B-02482.
11. Poziom wody w jeziorze Jeziorak w okresie badań osiągał rzędną 99,63 m npm, co odpowiada średnim stanom, przy amplitudzie wahań poziomu wody w jeziorze wynoszącym ok. 0,5 m. Głębokość dna jeziora kształtuje się w przedziale 1,0-4,6 m, wypływając się do 0,0 m w rejonie linii brzegowej. Głębokość ta wzrasta w kierunku wschodnim, tj. w kierunku osi rynny jeziora.
12. Spoiste grunty zastoiskowe warstwy III oraz lokalnie piaski pylaste są słaboprzepuszczalne co powoduje, że pod tymi gruntami występują naporowe wody gruntowe, których zwierciadło stabilizuje się na poziomie lustra wody w jeziorze.

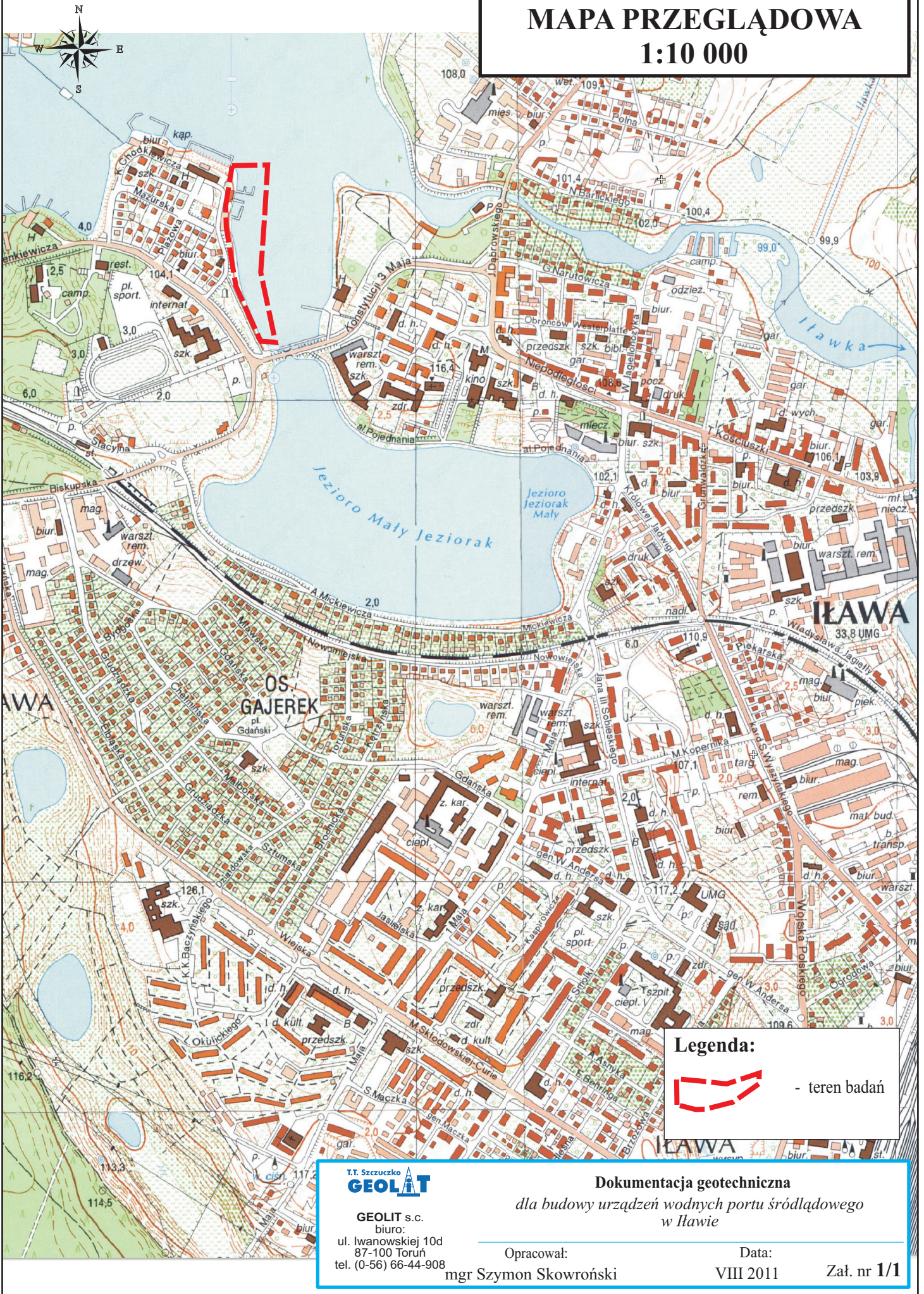
13. Ze względu na zmienny układ warstw geotechnicznych i rozpoznawczy charakter niniejszych badań należy przewidzieć potrzebę wykonania uzupełniających badań geotechnicznych na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Opracował:

.....

mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*

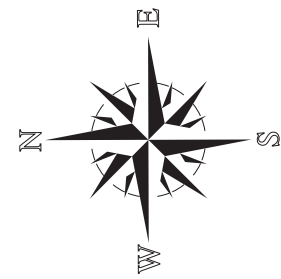
MAPA PRZEGLĄDOWA 1:10 000



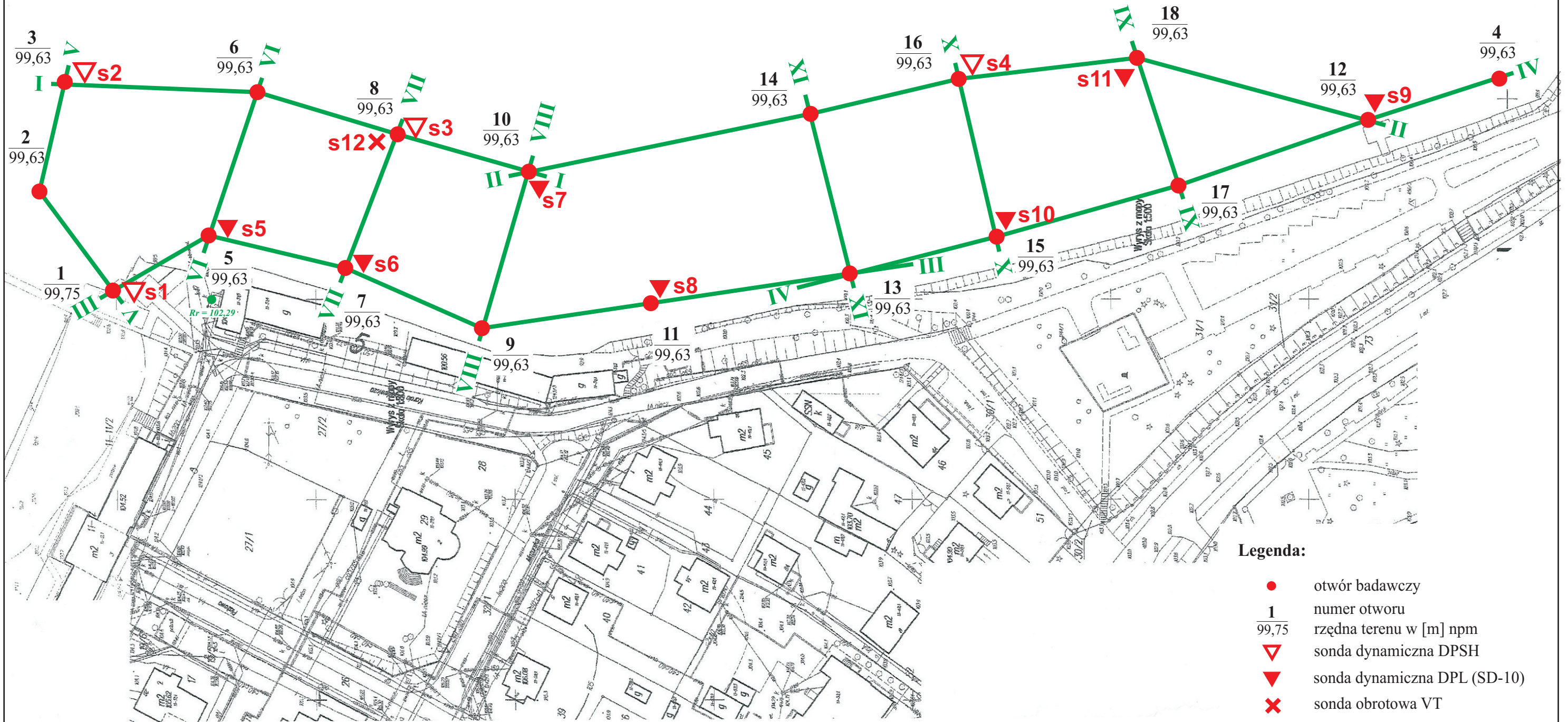
Legenda:
 - teren badań

T.T. Szczuczko GEOLIT GEOLIT s.c. biuro: ul. Iwanowskiej 10d 87-100 Toruń tel. (0-56) 66-44-908	Dokumentacja geotechniczna <i>dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego w Iławie</i>	
	Opracował: mgr Szymon Skowroński	Data: VIII 2011
	Zał. nr 1/1	

MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1 : 1000



Jez. Jeziorak



Legenda:

- otwór badawczy
- $\frac{1}{99,75}$ numer otworu
rzędna terenu w [m] npm
- ▽ sonda dynamiczna DPSH
- ▼ sonda dynamiczna DPL (SD-10)
- × sonda obrotowa VT
- I — I przekrój geotechniczny
- reper roboczy



GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

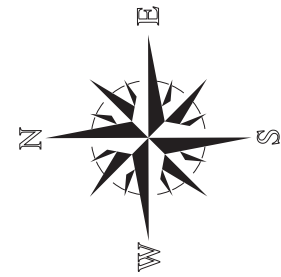
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

Opracował:
mgr M. Głowacki

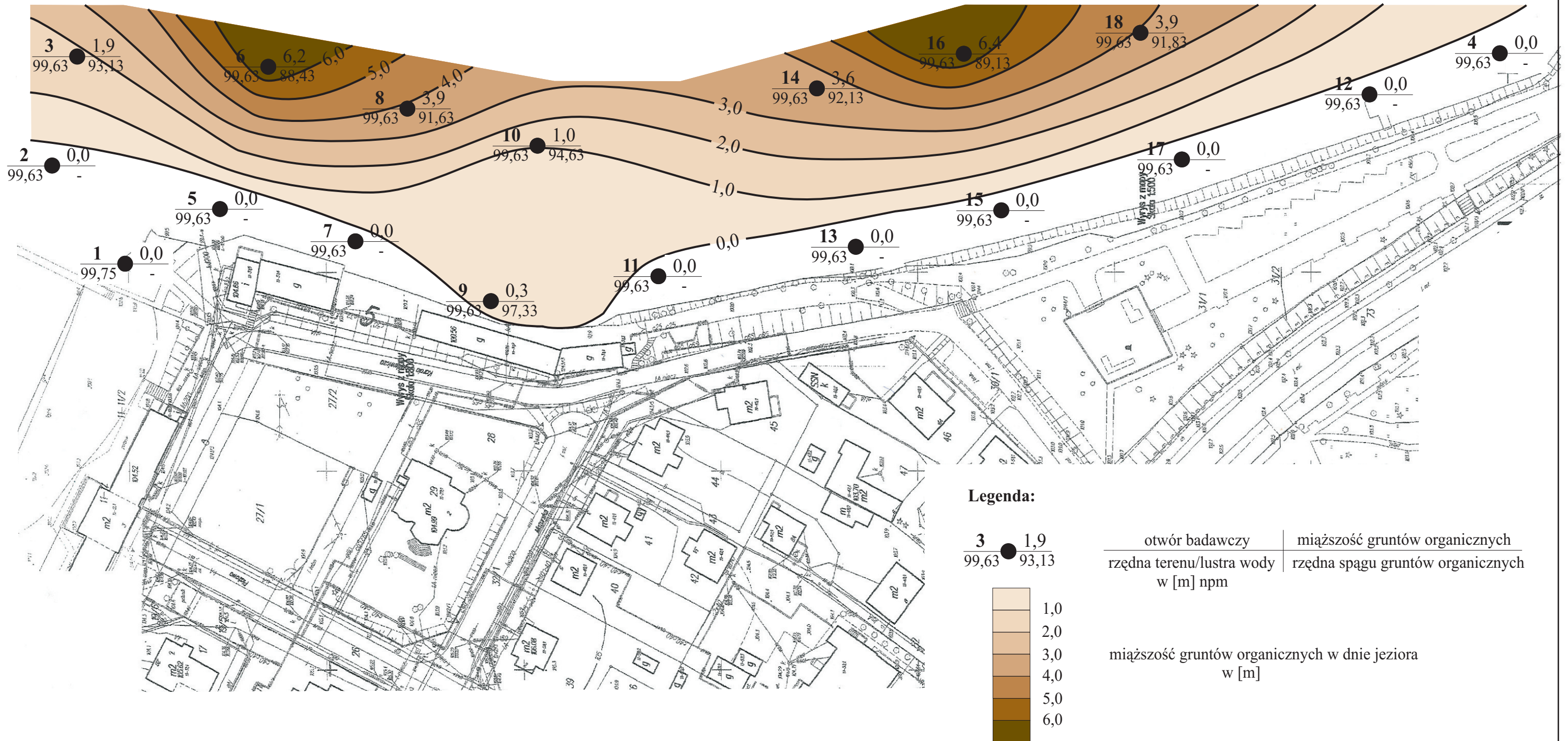
Data:
VIII 2011

Zał. nr 1/2

MAPA ZASIĘGU GRUNTÓW ORGANICZNYCH skala 1 : 1000



Jez. Jeziorak

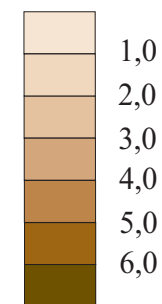


Legenda:

3 / 99,63 1,9 / 93,13

otwór badawczy
rzędna terenu/lustra wody
w [m] npm

miąższość gruntów organicznych
rzędna spągu gruntów organicznych
w [m]



miąższość gruntów organicznych w dnie jeziora
w [m]



GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

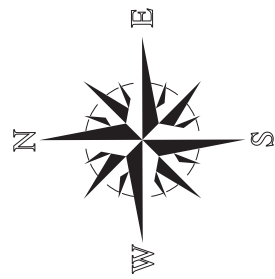
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

Opracował:
mgr M. Głowacki

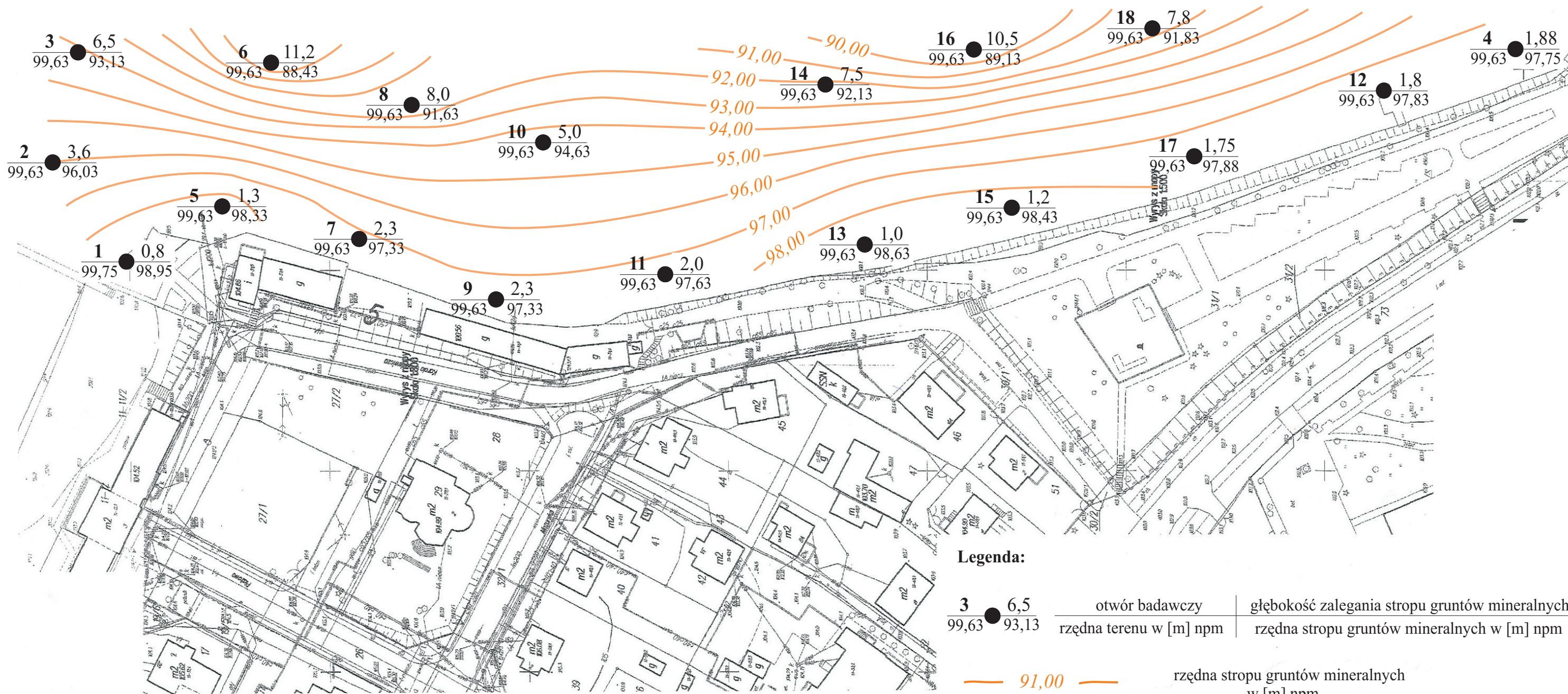
Data:
VIII 2011

Zał. nr 1/3

MAPA POWIERZCHNI STROPOWEJ GRUNTÓW MINERALNYCH skala 1 : 1000




Jez. Jeziorak



Legenda:

- otwór badawczy | głębokość zalegania stropu gruntów mineralnych
 rzędna terenu w [m] npm | rzędna stropu gruntów mineralnych w [m] npm
- 91,00

 rzędna stropu gruntów mineralnych w [m] npm

 GEOLIT s.c. biuro: ul. Iwanowskiej 10d 87-100 Toruń tel. (0-56) 66-44-908	Dokumentacja geotechniczna dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego w Iławie	Opracował: mgr M. Głowacki
		Data: VIII 2011
		Zał. nr 1/4

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

użytych na przekrojach i kartach otworów

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

- NN nasyp niebudowlany
NB nasyp budowlany

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

- Ph grunt próchniczny [$2\% < I_{om} < 5\%$]
Nmp namuł piaszczysty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Nmg namuł gliniasty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Gy gytie [$CaCO_3 > 5\%$]
T torf [$I_{om} > 5\%$]

GRUNTY RODZIME MINERALNE




- | | | | |
|-----|--------------------|------|------------------------|
| Ko | otoczaki | II | pył |
| Ż | żwir | Gp | glina piaszczysta |
| Żg | żwir gliniasty | Gpz | glina piaszcz. zwięzła |
| Po | pospółka | G | glina |
| Pog | pospółka gliniasta | Gz | glina zwięzła |
| Pr | piasek gruby | GII | glina pylasta |
| Ps | piasek średni | GIIz | glina pylasta zwięzła |
| Pd | piasek drobny | Ip | ił piaszczysty |
| PII | piasek pylasty | I | ił |
| Pg | piasek gliniasty | III | ił pylasty |
| Πp | pył piaszczysty | Wb | węgiel brunatny |

ZNAKI DODATKOWE DOT.OPISU GRUNTU





- + domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał

1
101,88 numer otworu
rzędna terenu

OPIS STRATYGRAFICZNY

-  Czwartorzęd - holocen
 Czwartorzęd - plejstocen
 Trzeciorzęd - pliocen






OPRÓBOWANIE

-  próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
 próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)
 próbka wody gruntowej (WG)

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

- s suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
nw nawodniony




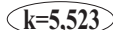
OZNACZENIA WODY W WIERCENIU




-  wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
 głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
 głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
 grunt nawodniony
 sączenie

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- ln luźny
szg średnio zagęszczony
zg zagęszczony
bzg bardzo zagęszczony
zw zwarty
pzw półzwarty
tpl twardoplastyczny
pl plastyczny
mpl miękkoplastyczny
pl płynny

INNE OZNACZENIA

-  numer warstwy geotechnicznej
 rzut projektowanego obiektu na przekrój
 granica warstwy geotechnicznej
 współczynnik filtracji k [m/s]

-  } grunty przepuszczalne
 }
 } grunty słaboprzepuszczalne

T.T. Szczuczko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

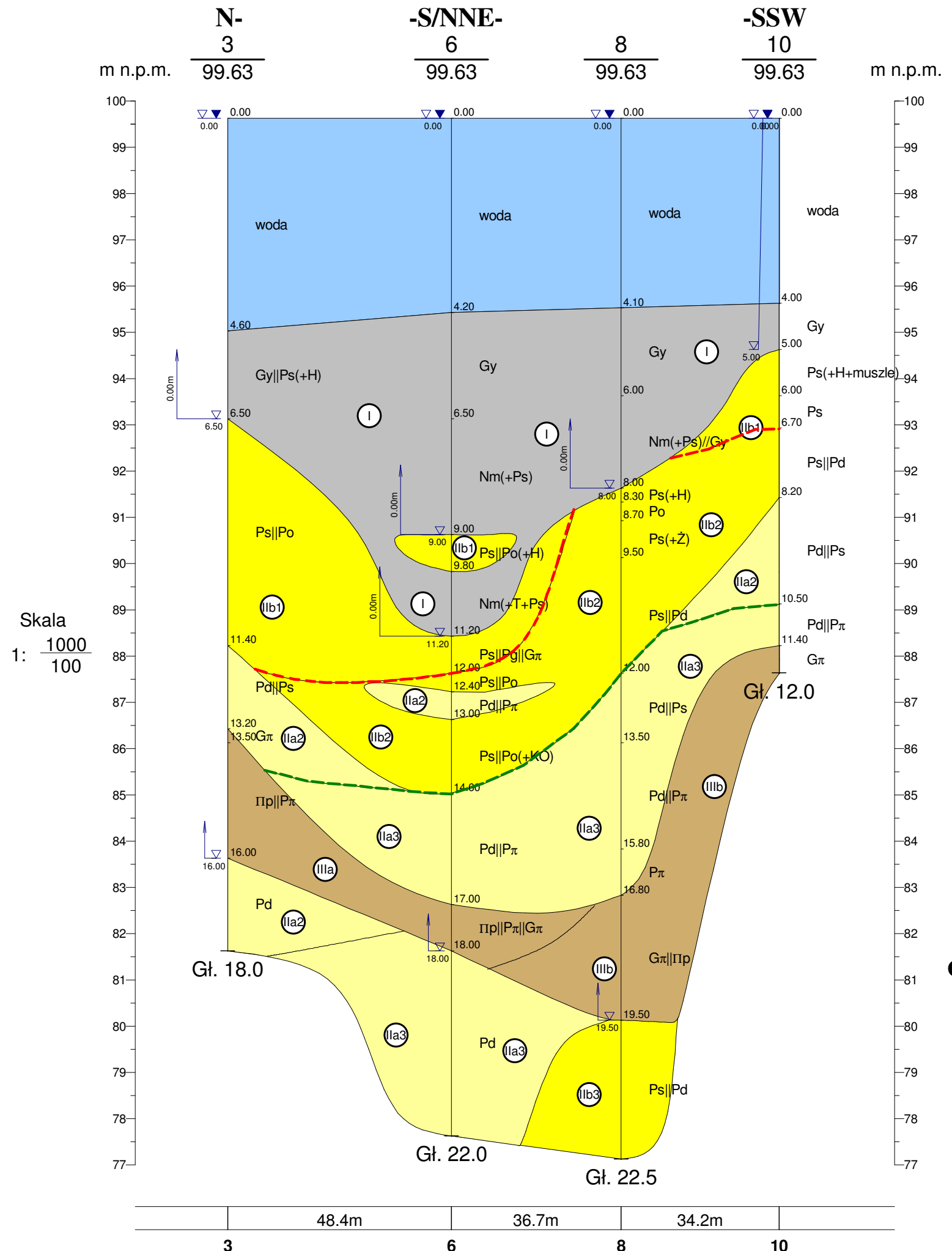
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
VIII 2011

Zał. nr 2

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

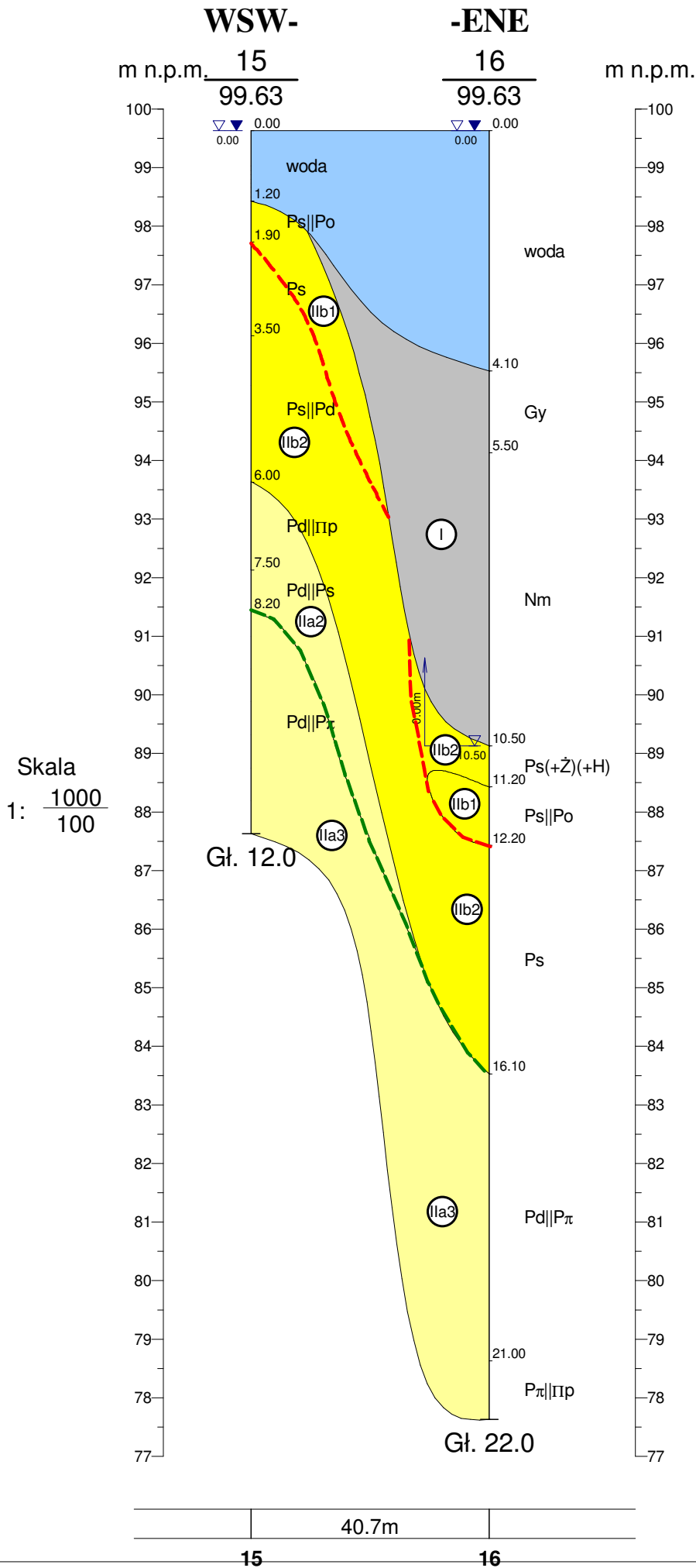


Objaśnienia:

- - - - - spąg gruntów niespoistych w stanie luźnym
- - - - - strop gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym

<p>T.T. Szczuczko GEOLIT GEOLIT s.c. biuro: ul. Iwanowskiej 10d 87-100 Toruń tel. (0-56) 66-44-908</p>	<p>Dokumentacja geotechniczna dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego w Ilawie</p>	
	<p>Opracował: mgr Szymon Skowroński</p>	<p>Data: VIII 2011</p>

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY X-X



Dokumentacja geotechniczna

dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Hawie

Data:

VIII 2011 Zał. Nr 3/10

Opracował:

mgr Szymon Skowroński

TŁ Szczepko
GEOLIT

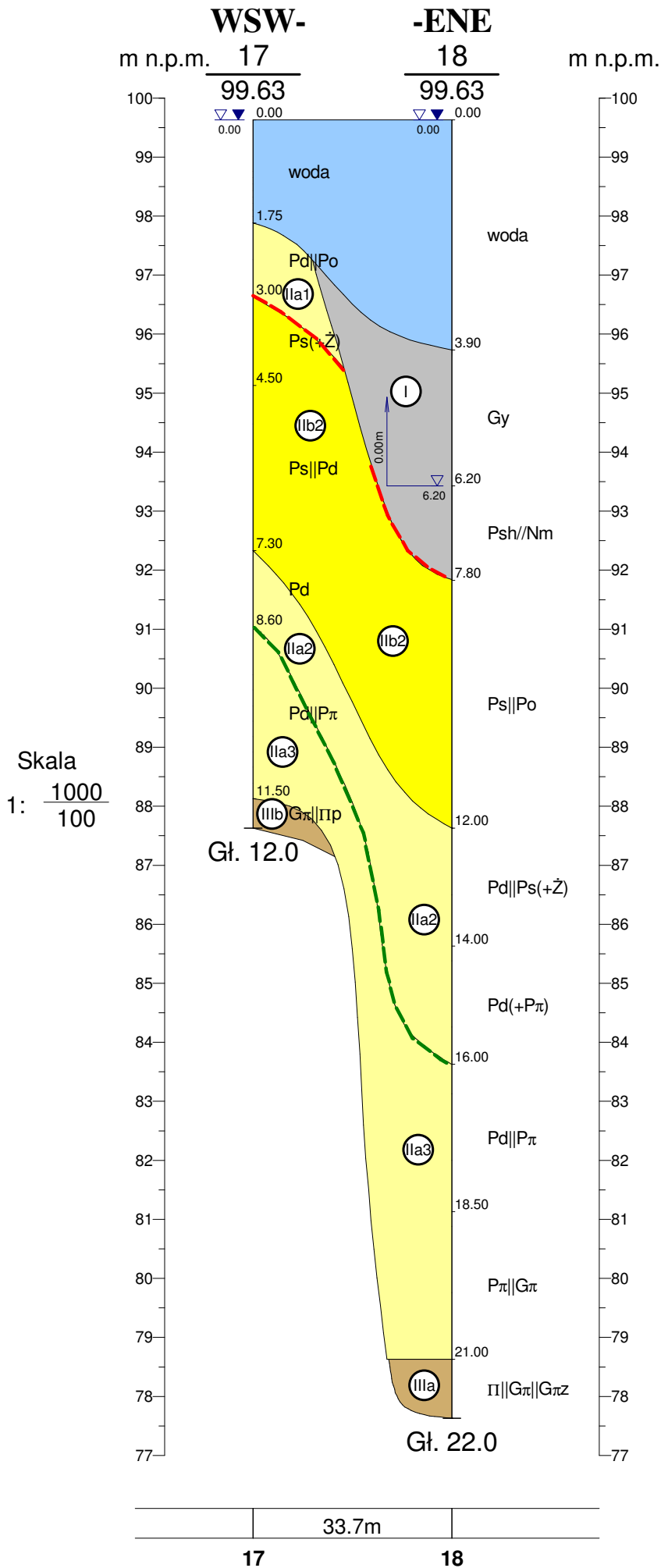
GEOLIT s.c.

biuro:

ul. Iwanowskiej 10d

tel. (0-56) 66-44-908

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XI-XI



Dokumentacja geotechniczna
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

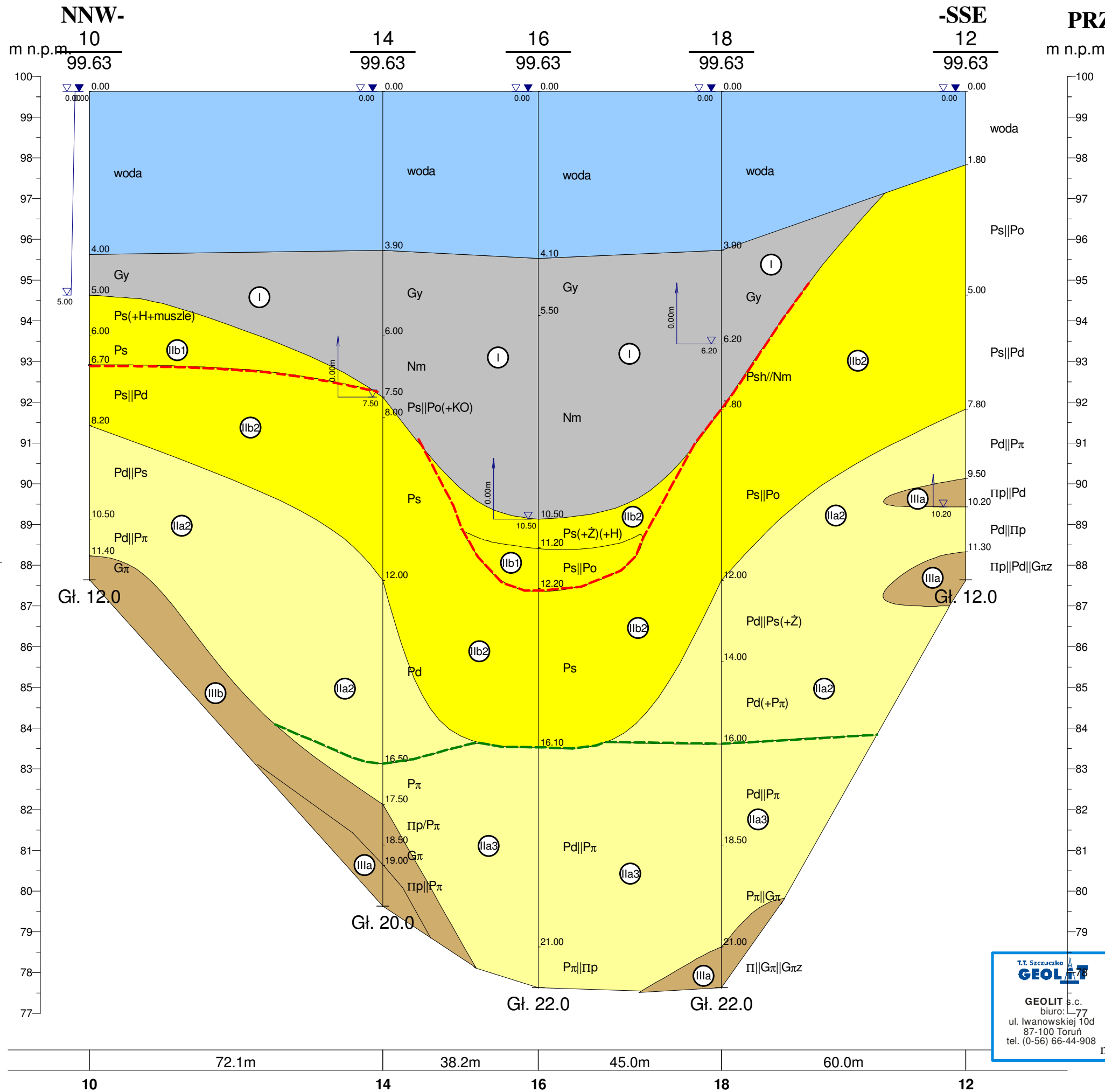
Opracował: m gr Szymon Skowroński

Data: VIII 2011

Zał. Nr 3/11

GEOLIT
T.T. Szczepko
GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II



Objaśnienia:

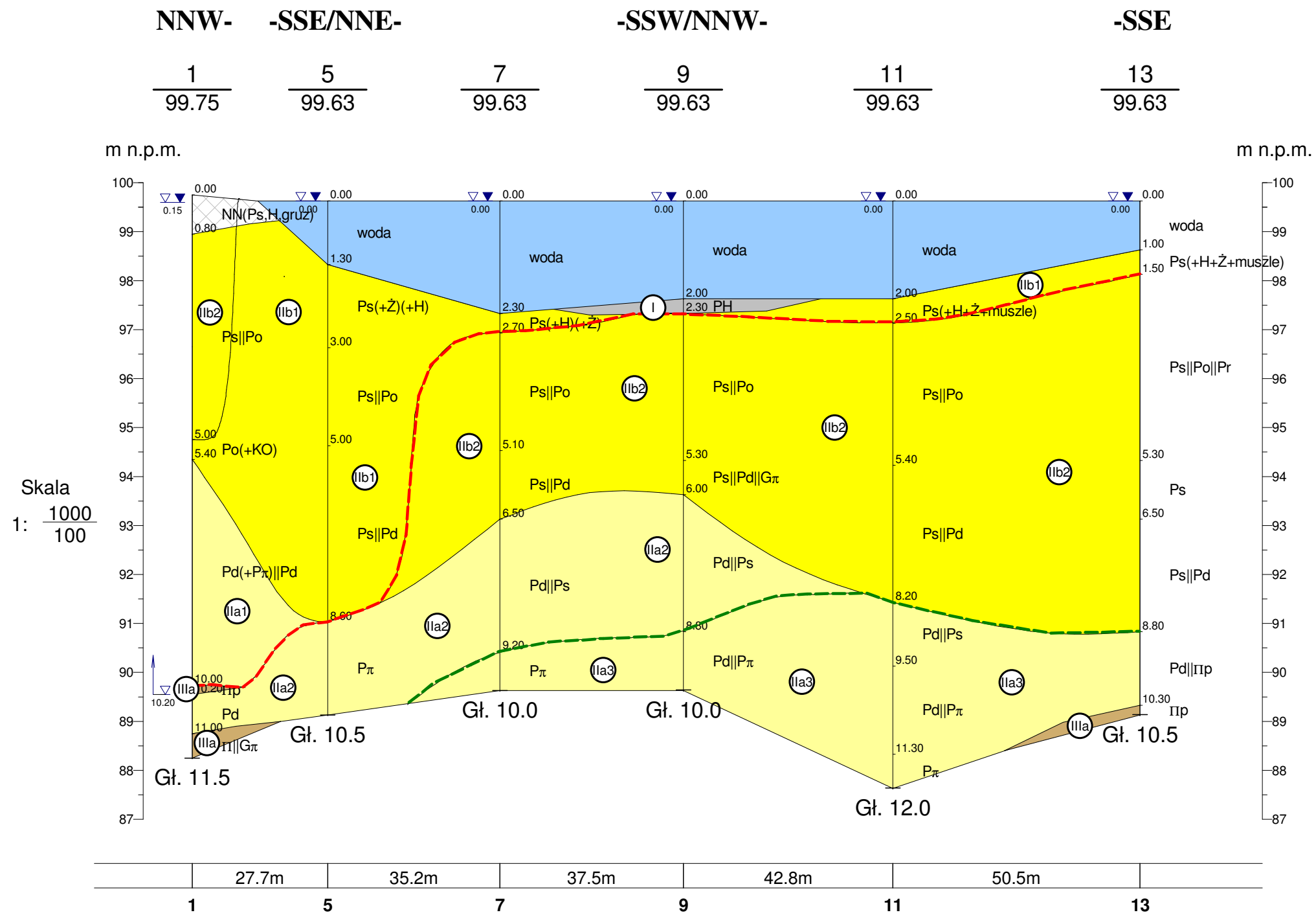
- - - spąg gruntów niespoistych w stanie luźnym
- - - strop gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym

T.T. Szczepko
GEOLIT
 GEOLIT s.c.
 biuro: L-77
 ul. Iwanowskiej 10d
 87-100 Toruń
 tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna
 dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
 w Iławie

Opracował: mgr Szymon Skowroński
 Data: VIII 2011
 Zał. nr 3/2

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III

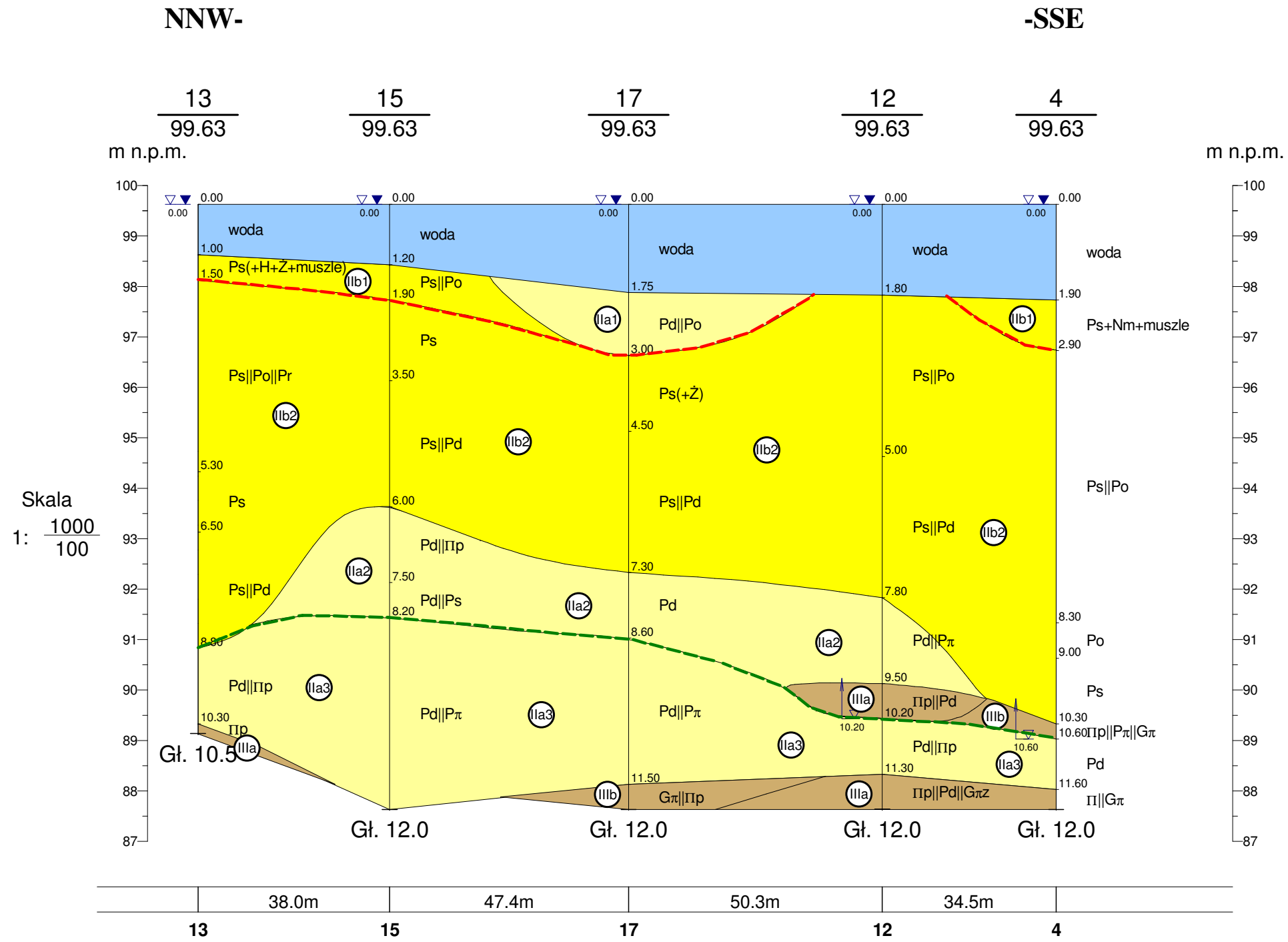


Objaśnienia:

- - - - spąg gruntów niespoistych w stanie luźnym
- - - - strop gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym

<p>T.F. Szczuczko GEOLIT GEOLIT s.c. biuro: ul. Iwanowskiej 10d 87-100 Toruń tel. (0-56) 66-44-908</p>	<p>Dokumentacja geotechniczna dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego w Iławie</p>	
	<p>Opracował: mgr Szymon Skowroński</p>	<p>Data: VIII 2011</p>

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV



Objaśnienia:

- - - - - spąg gruntów niespoistych w stanie luźnym
- - - - - strop gruntów niespoistych w stanie zagęszczonym



GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

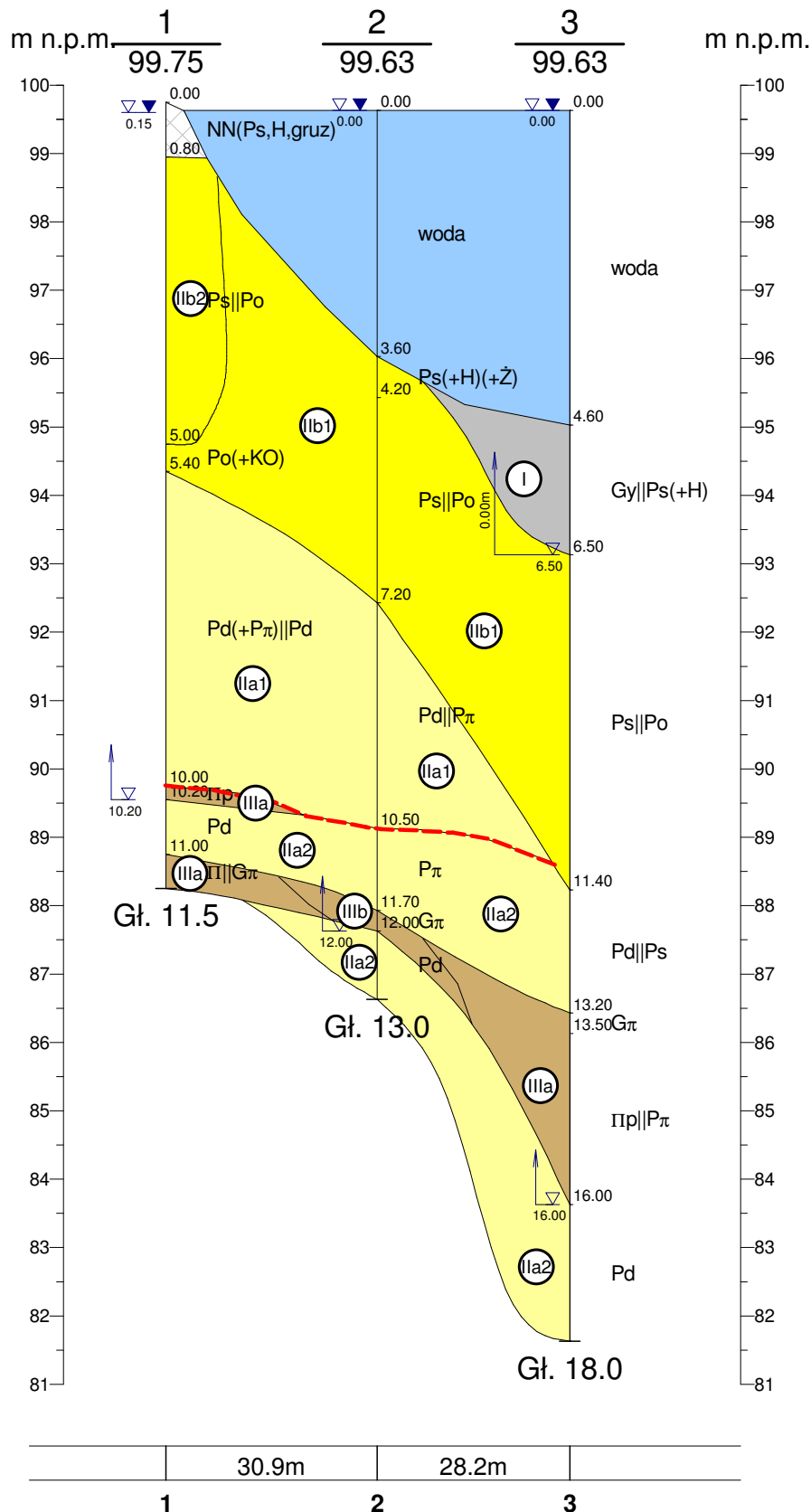
Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
VIII 2011

Zał. nr 3/4

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY V-V

WSW- -ENE/WNW- -ESE



T.T. Szczuczko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Hawie

Opracował:

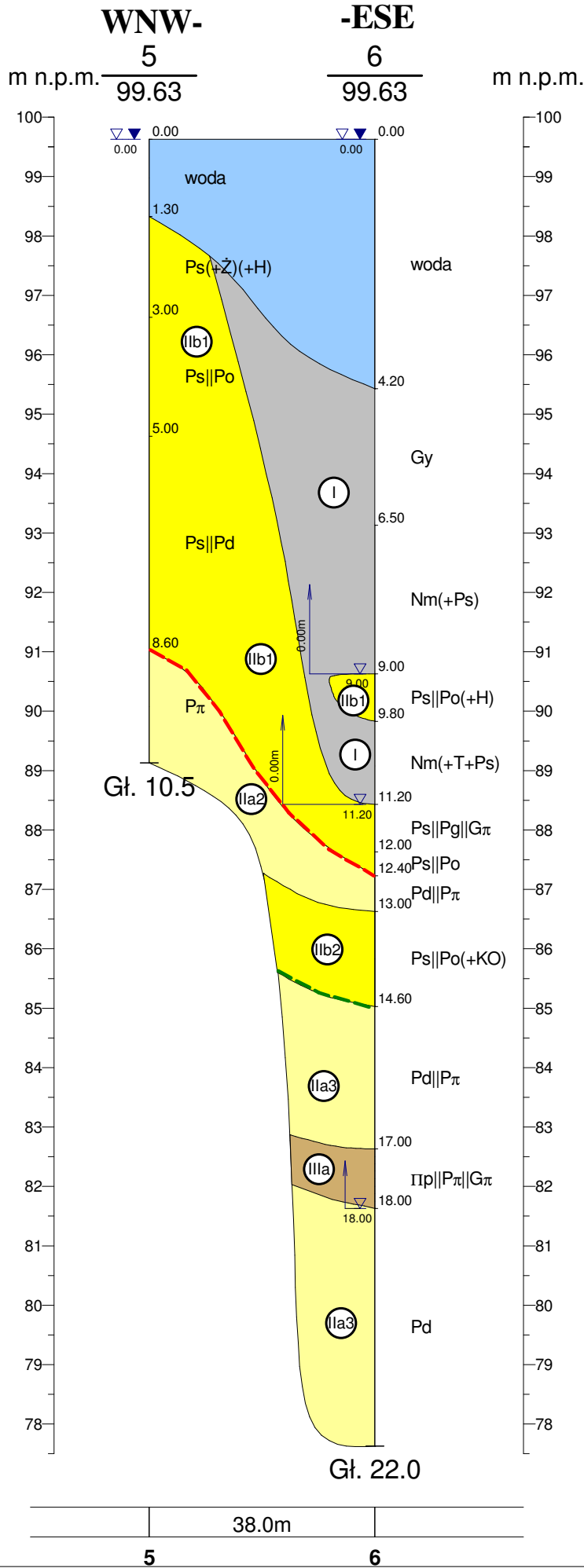
mgr Szymon Skowroński

Data:

VIII 2011

Zał. nr 3/5

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VI-VI



T.T. SZCZUPKAO
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

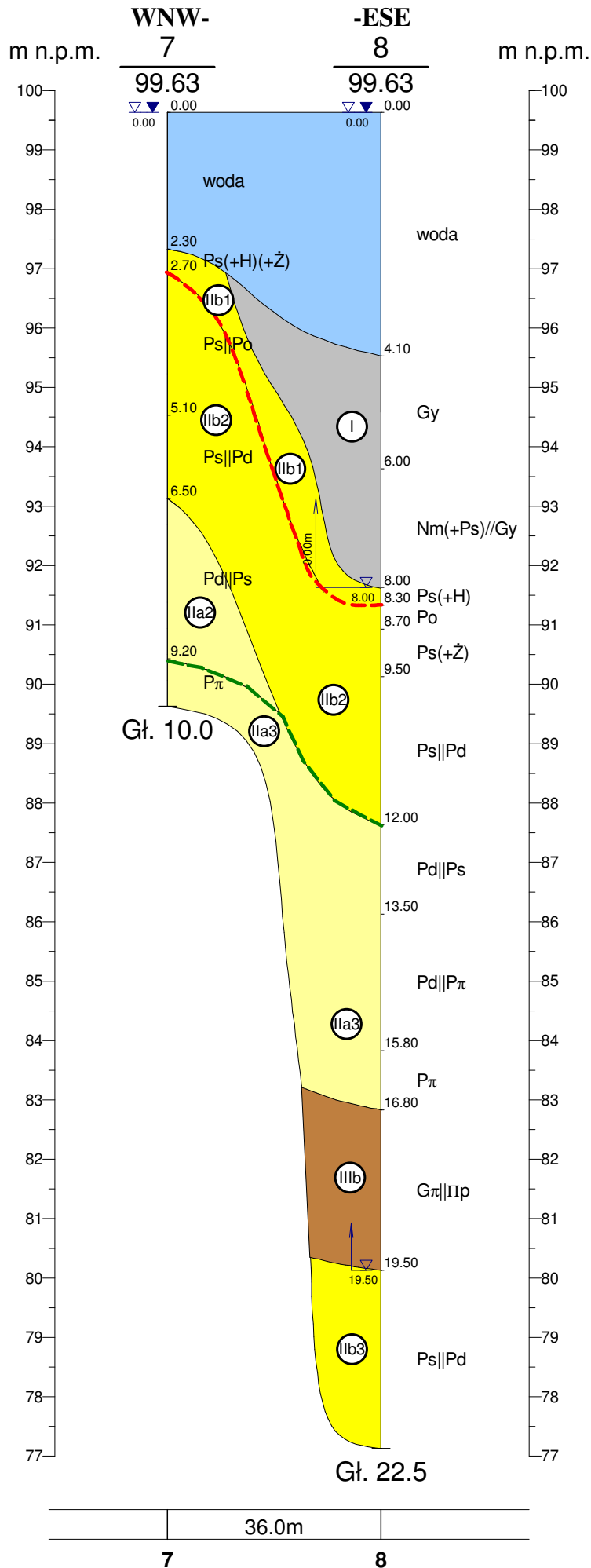
Dokumentacja geotechniczna
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Hawie

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
VIII 2011

Zał. nr **3/6**

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VII-VII



Skala
1: $\frac{1000}{100}$

T.T. Szczęsoko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

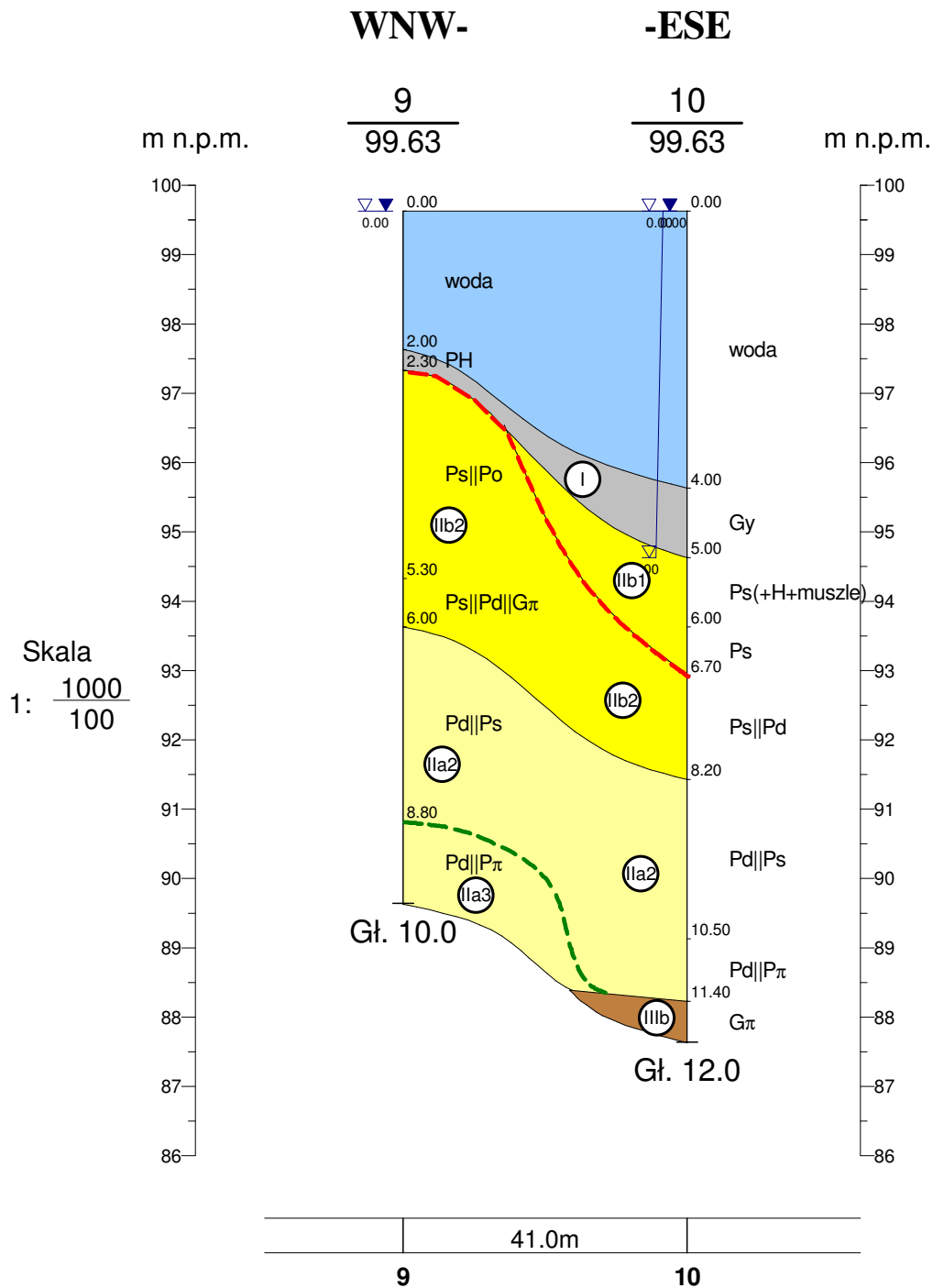
Dokumentacja geotechniczna
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Iławie

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
VIII 2011

Załącznik nr 3/7

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VIII-VIII



T.T. Szczuczko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna

dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Hawie

Opracował:

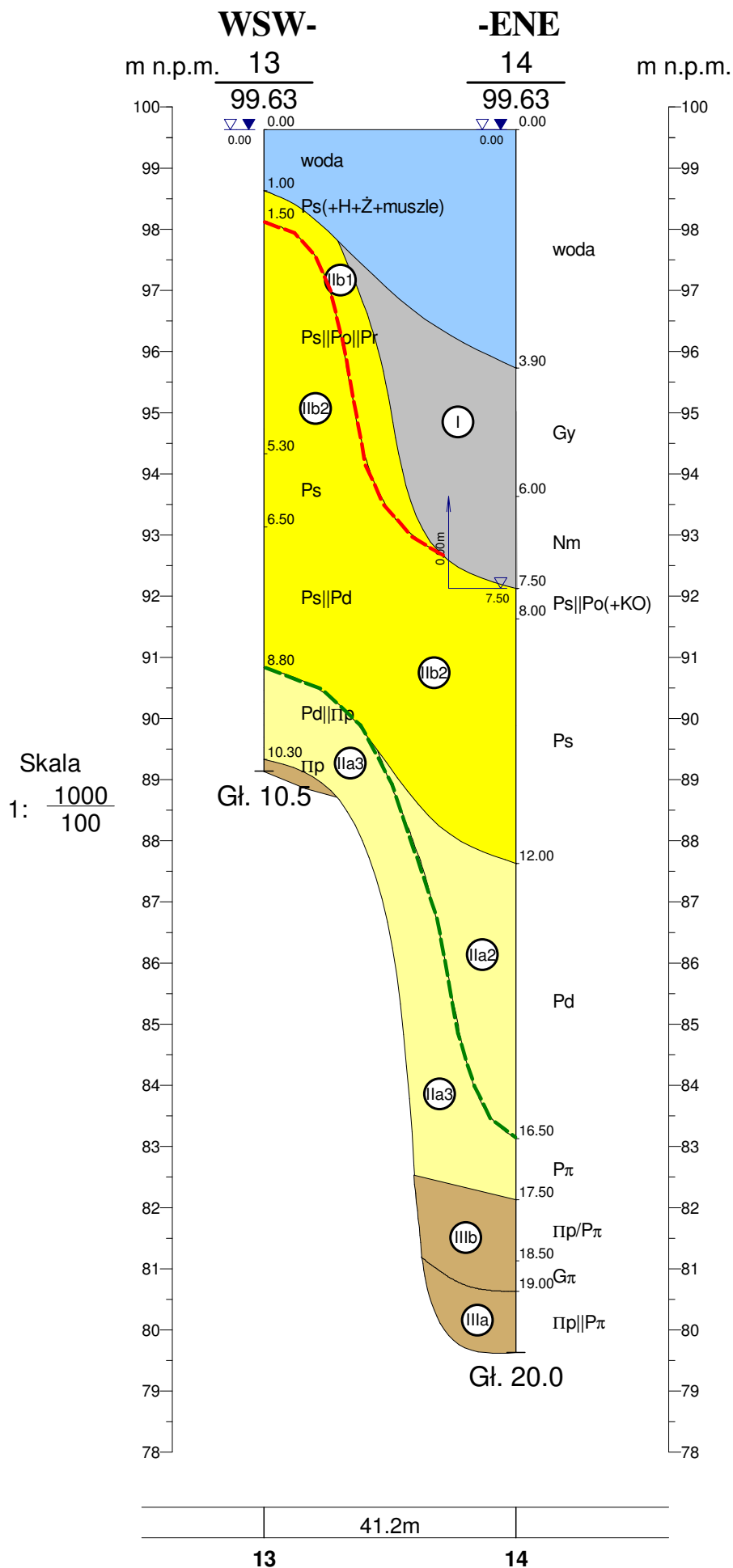
mgr Szymon Skowroński

Data:

VIII 2011

Zał. nr 3/8

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IX-IX



Dokumentacja geotechniczna

dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Itawie

Data:
VIII 2011

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

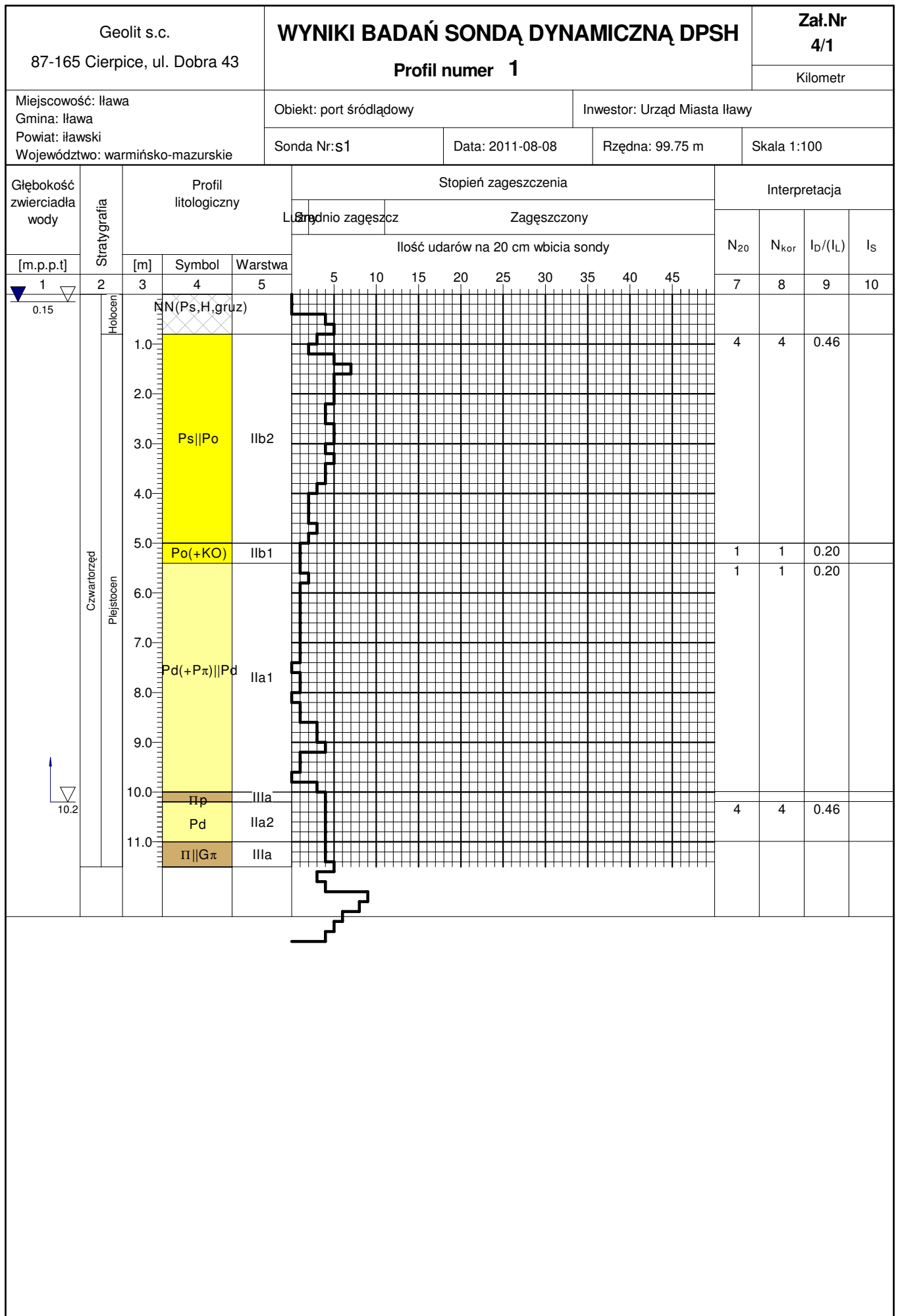
Zał. nr **3/9**

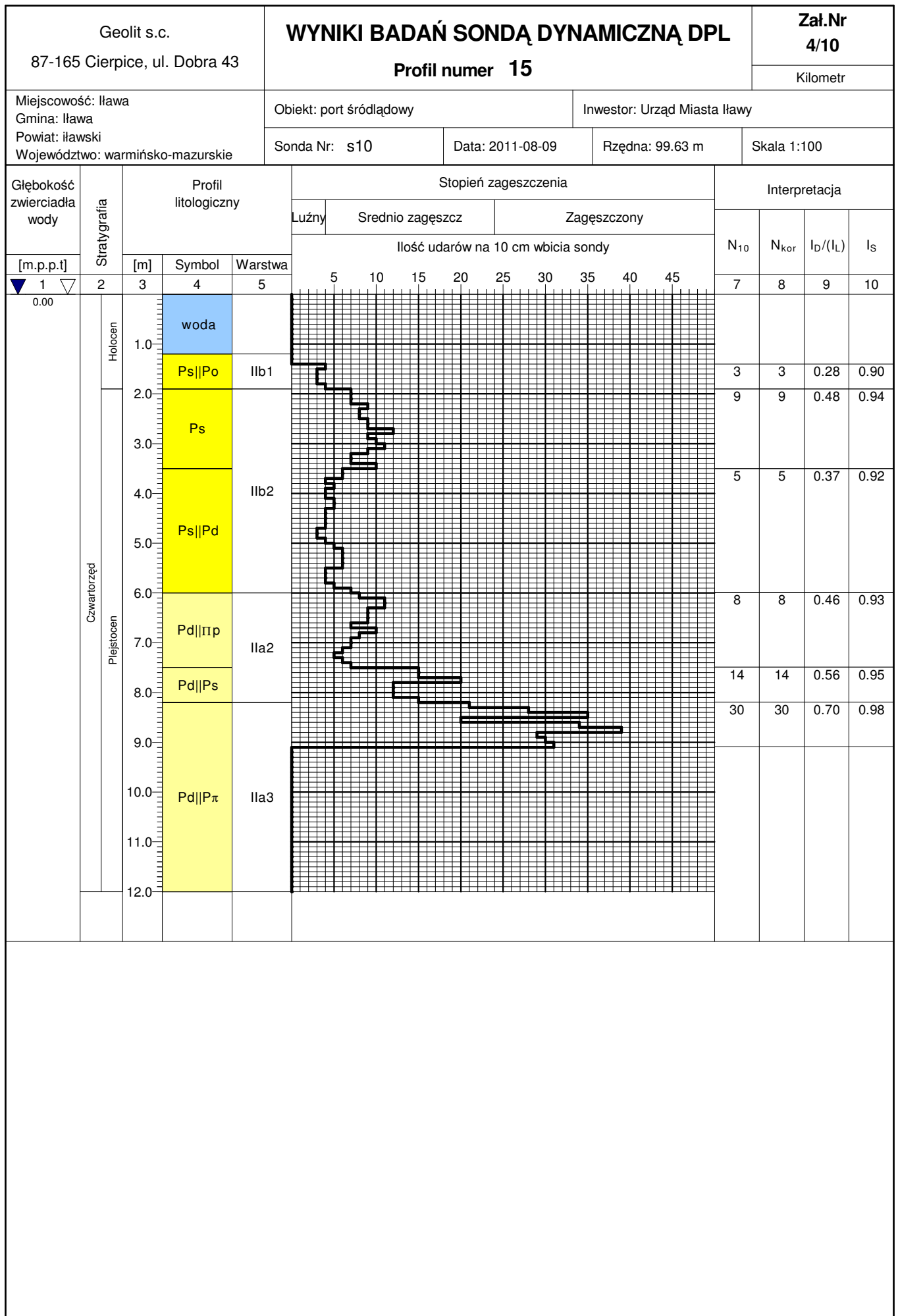
T.T. Szuczko
GEOLIT

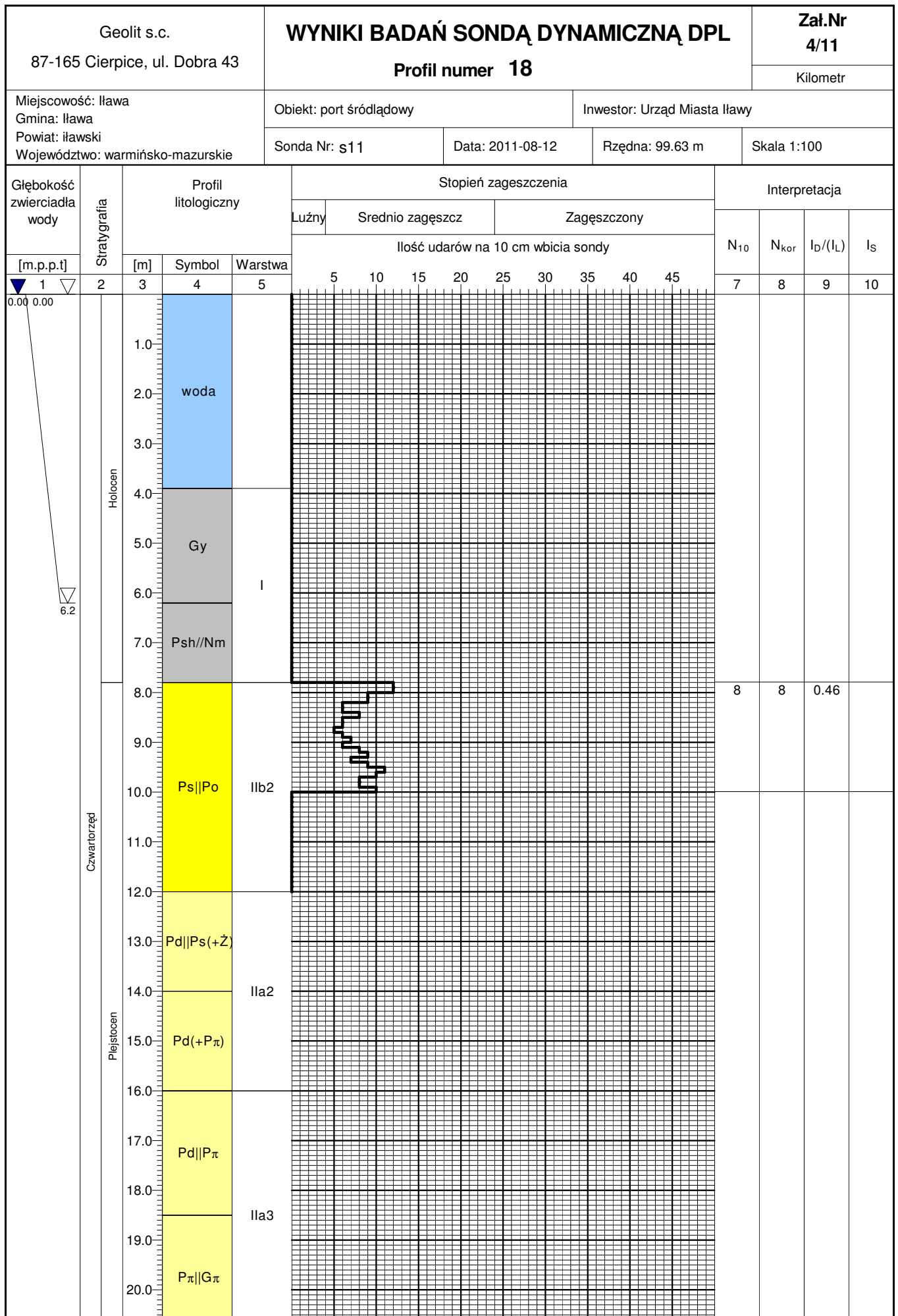
GEOLIT s.c.

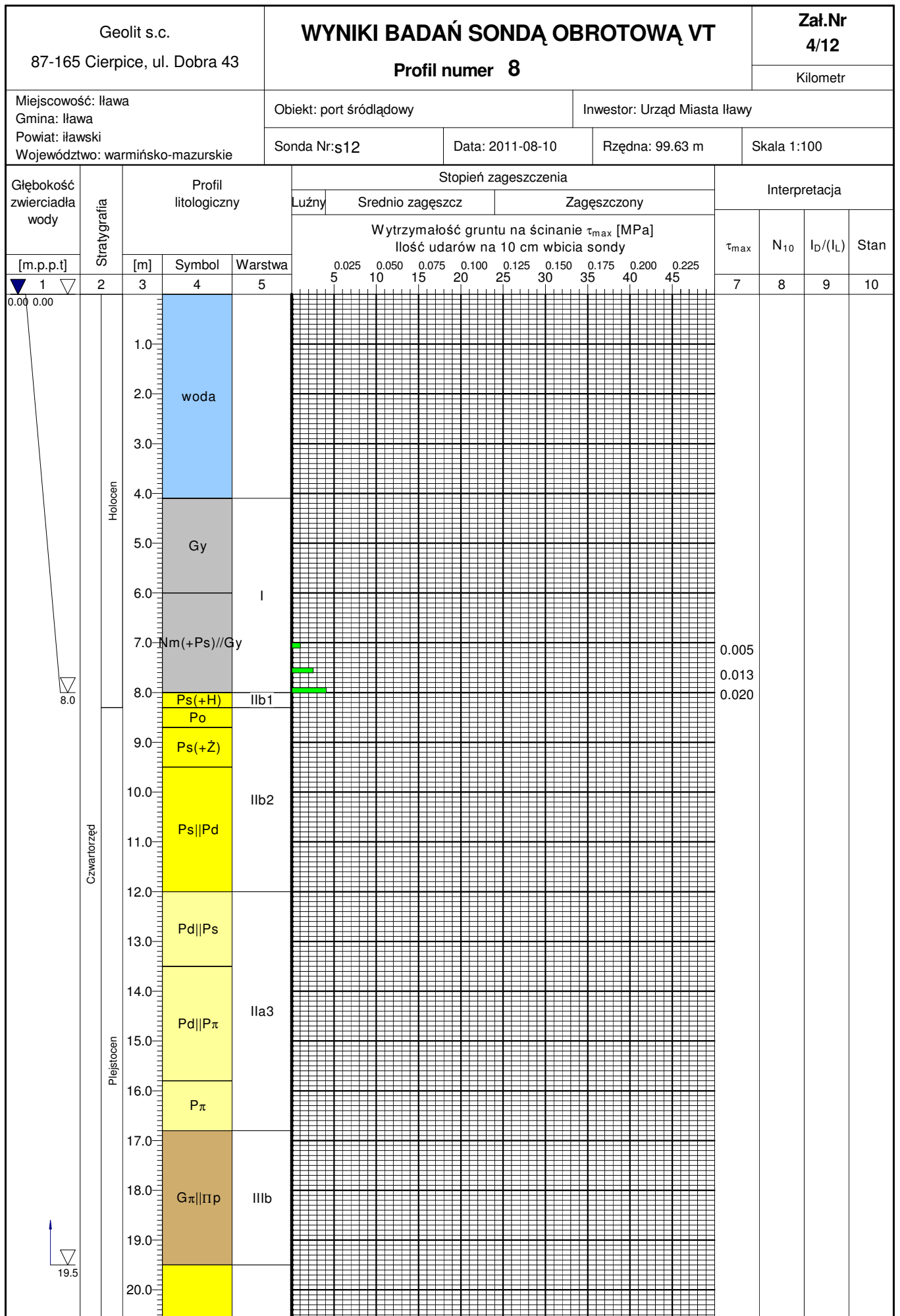
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń

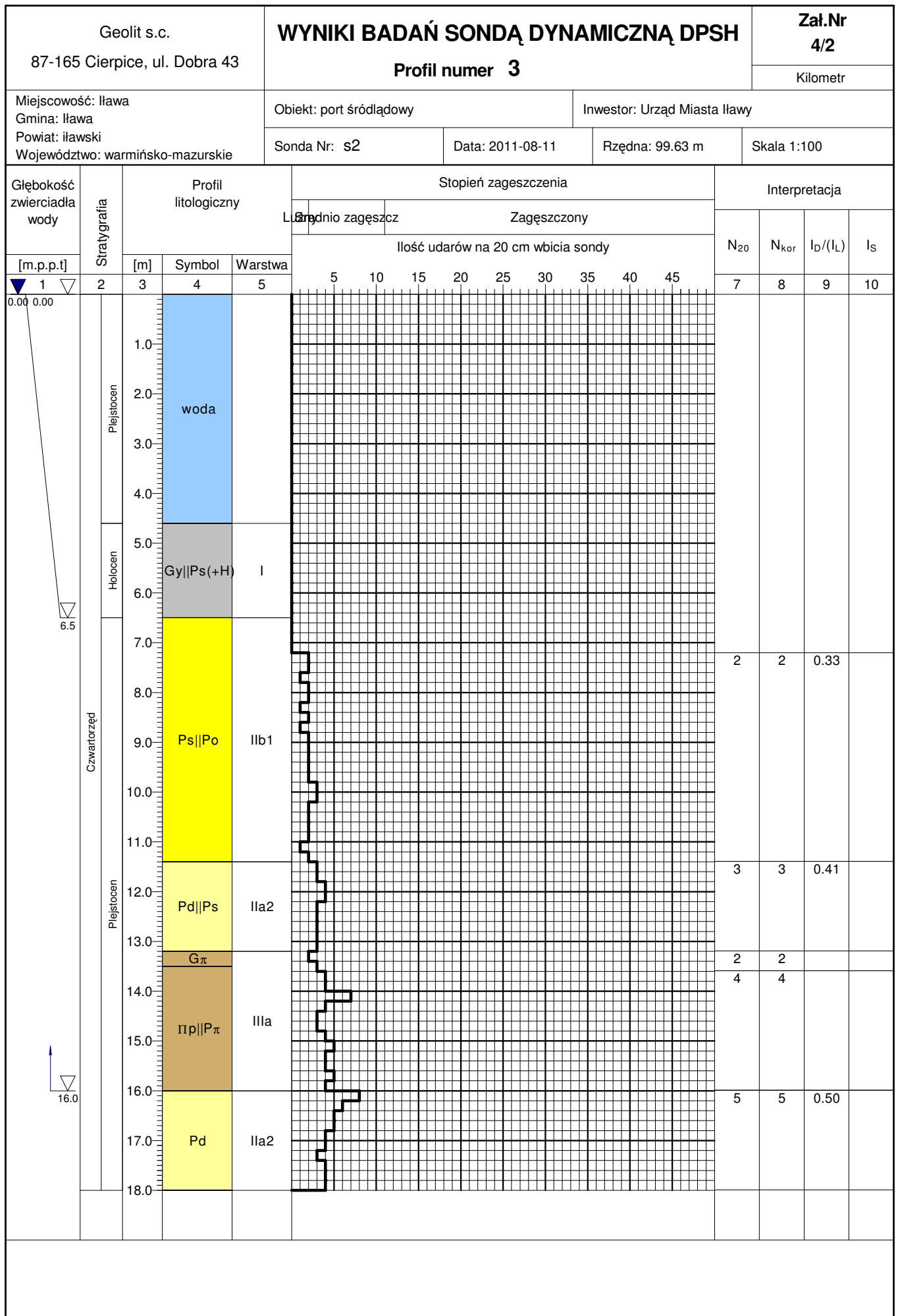
tel. (0-56) 66-44-908

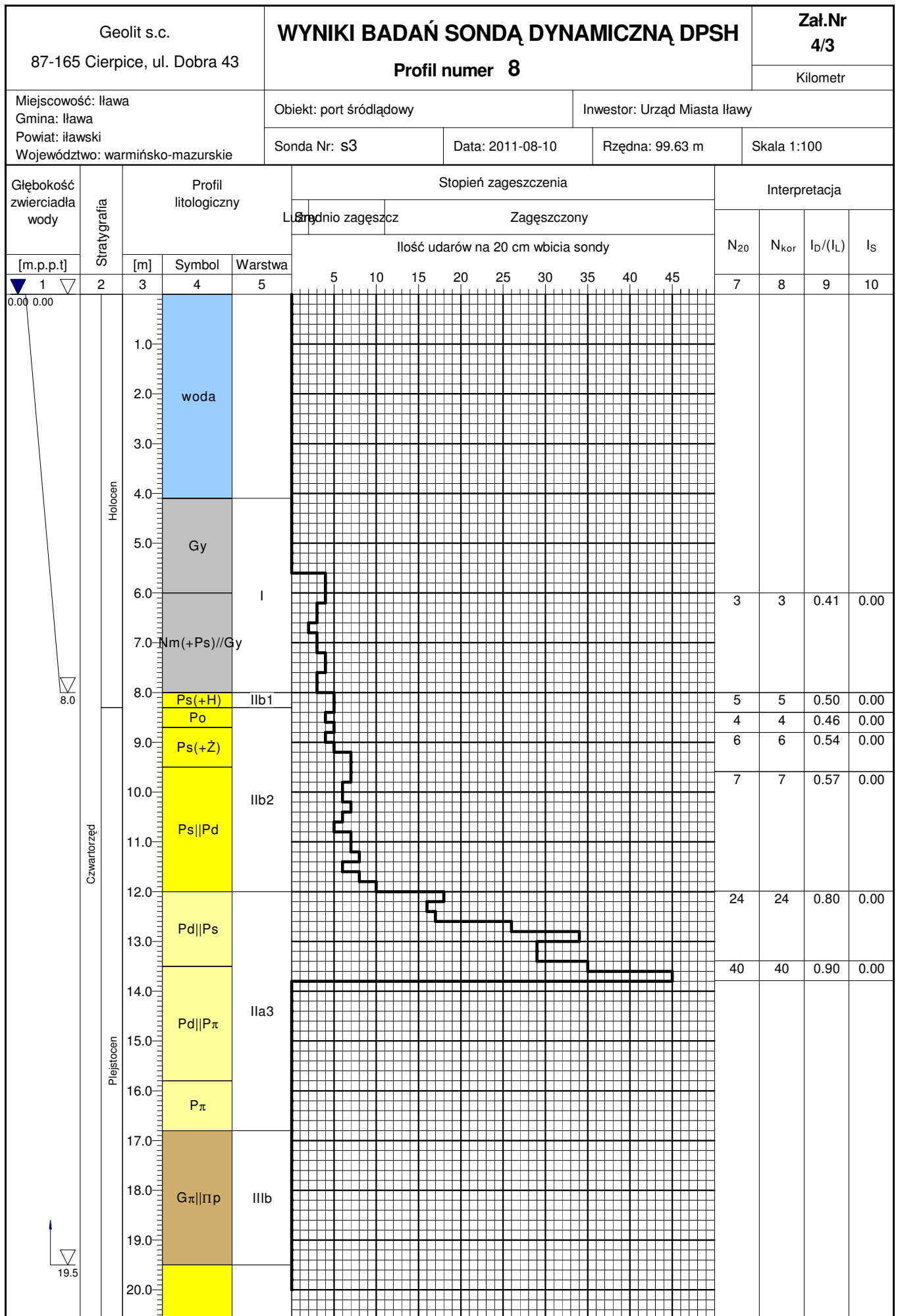


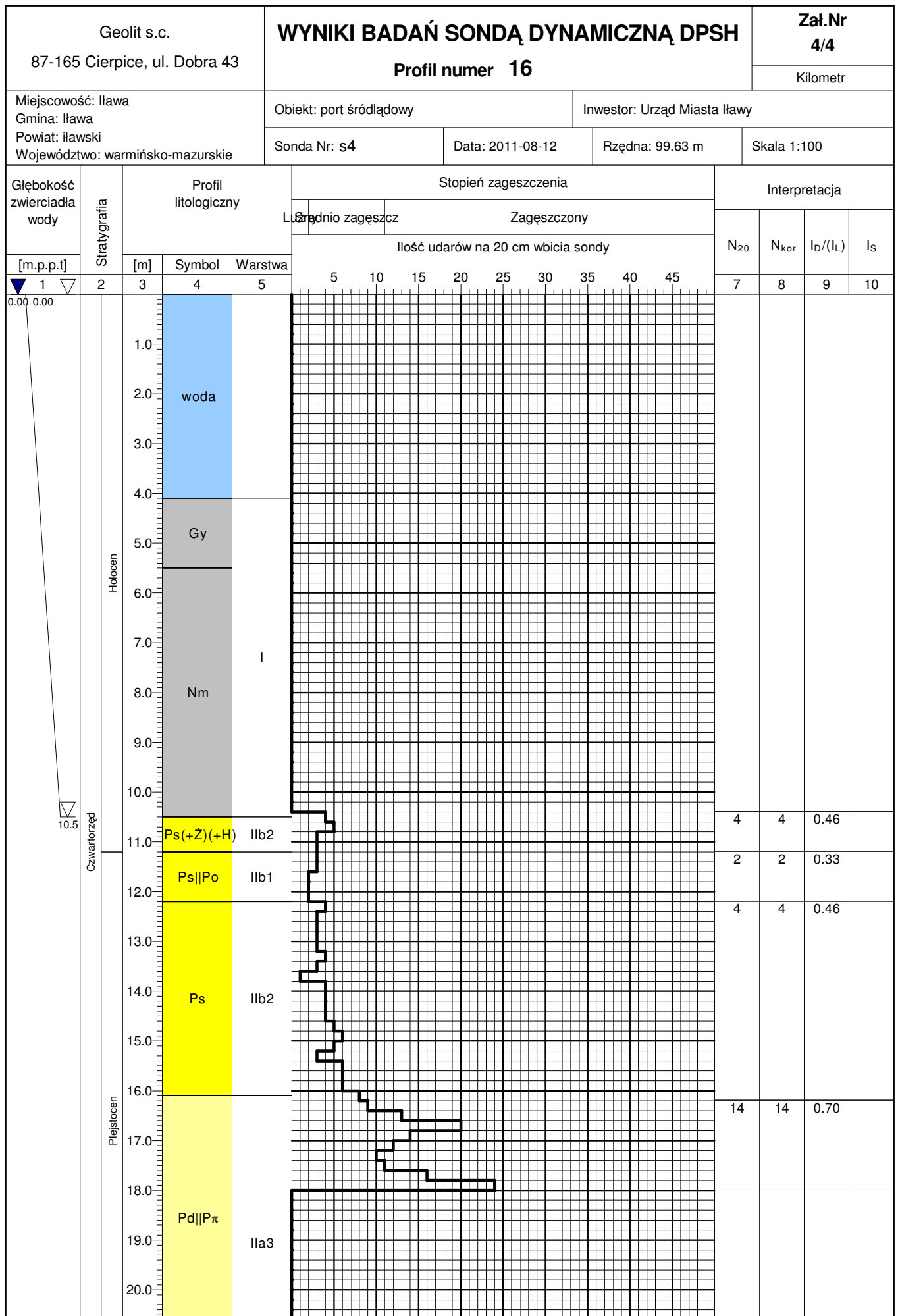


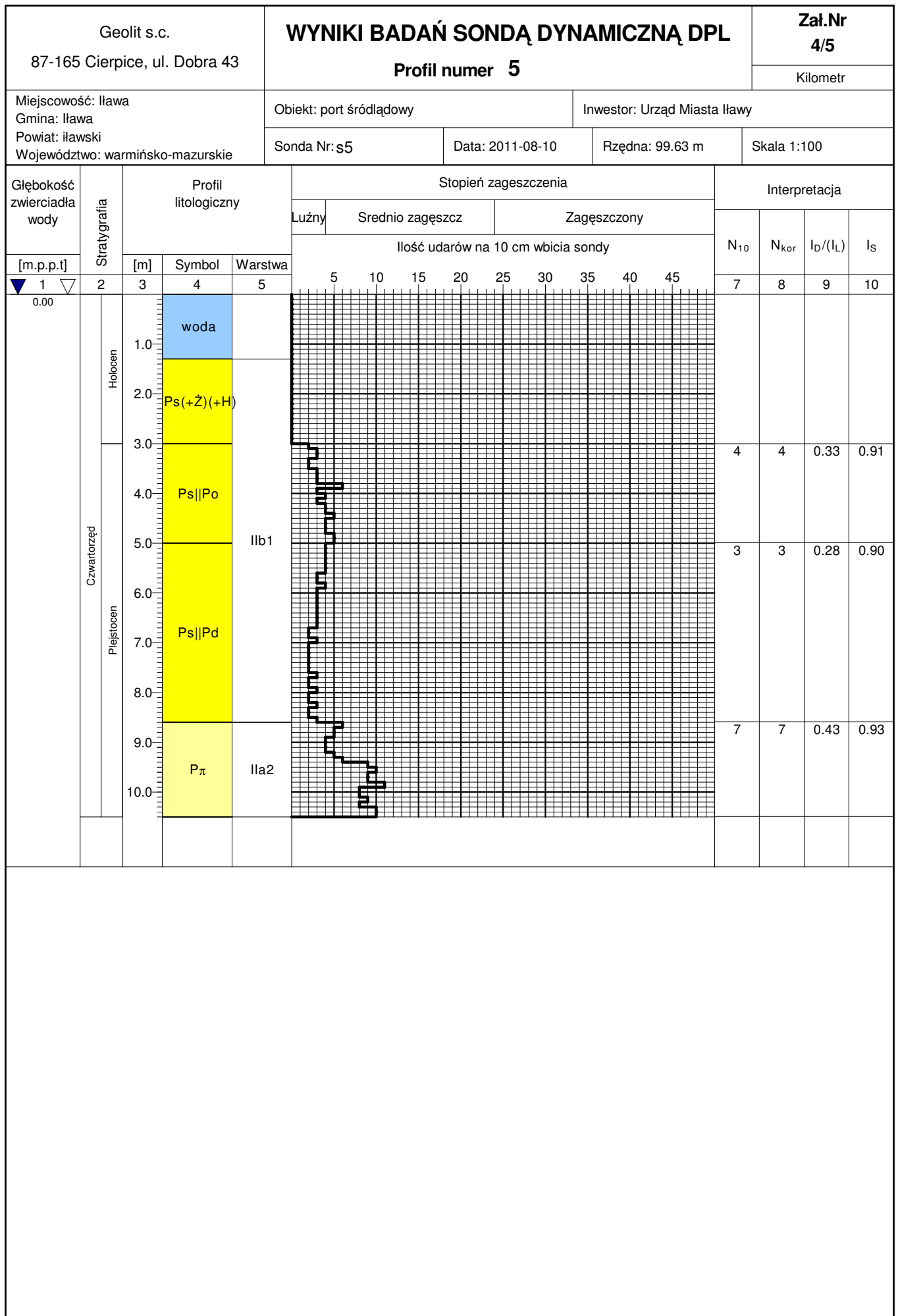


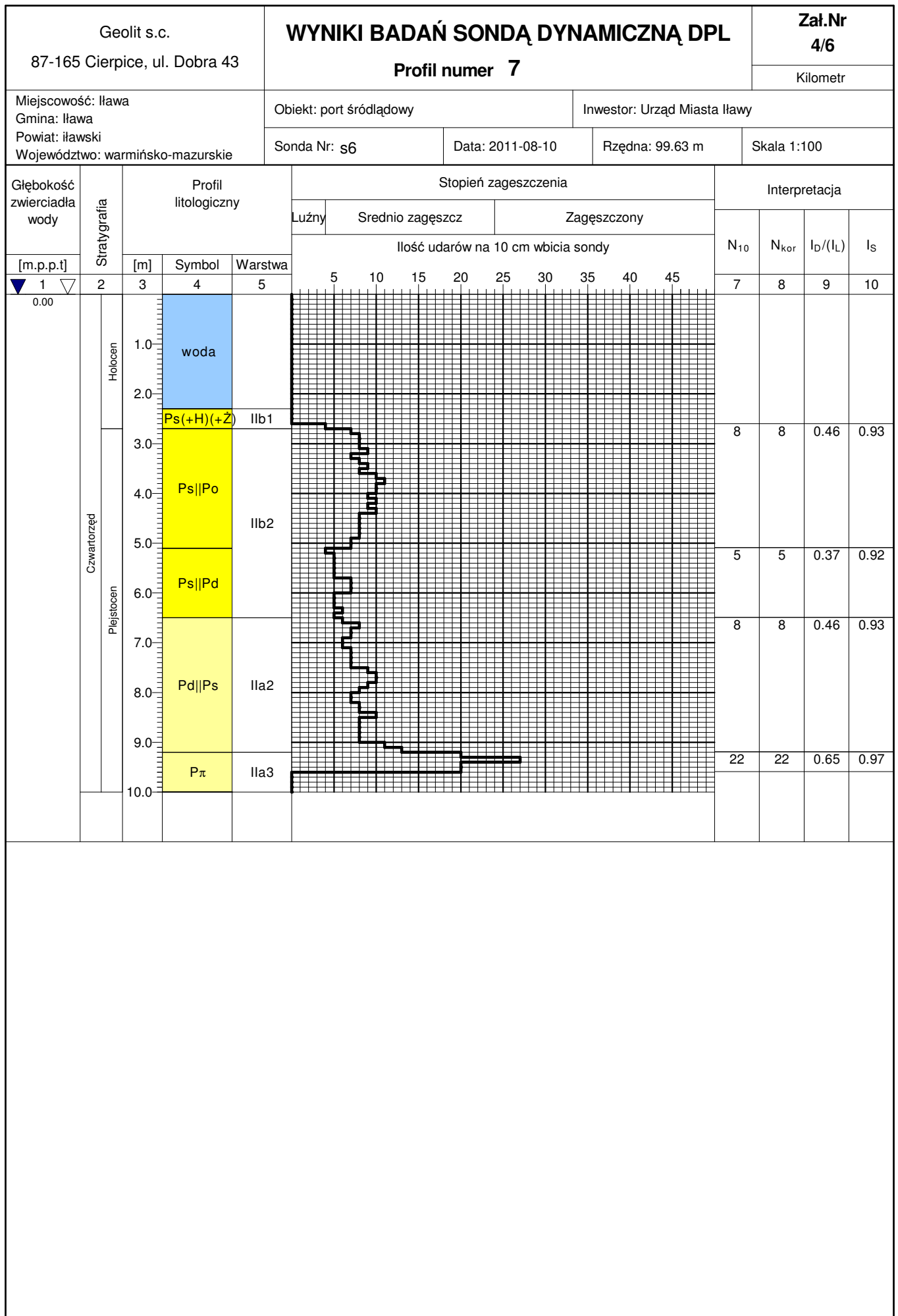


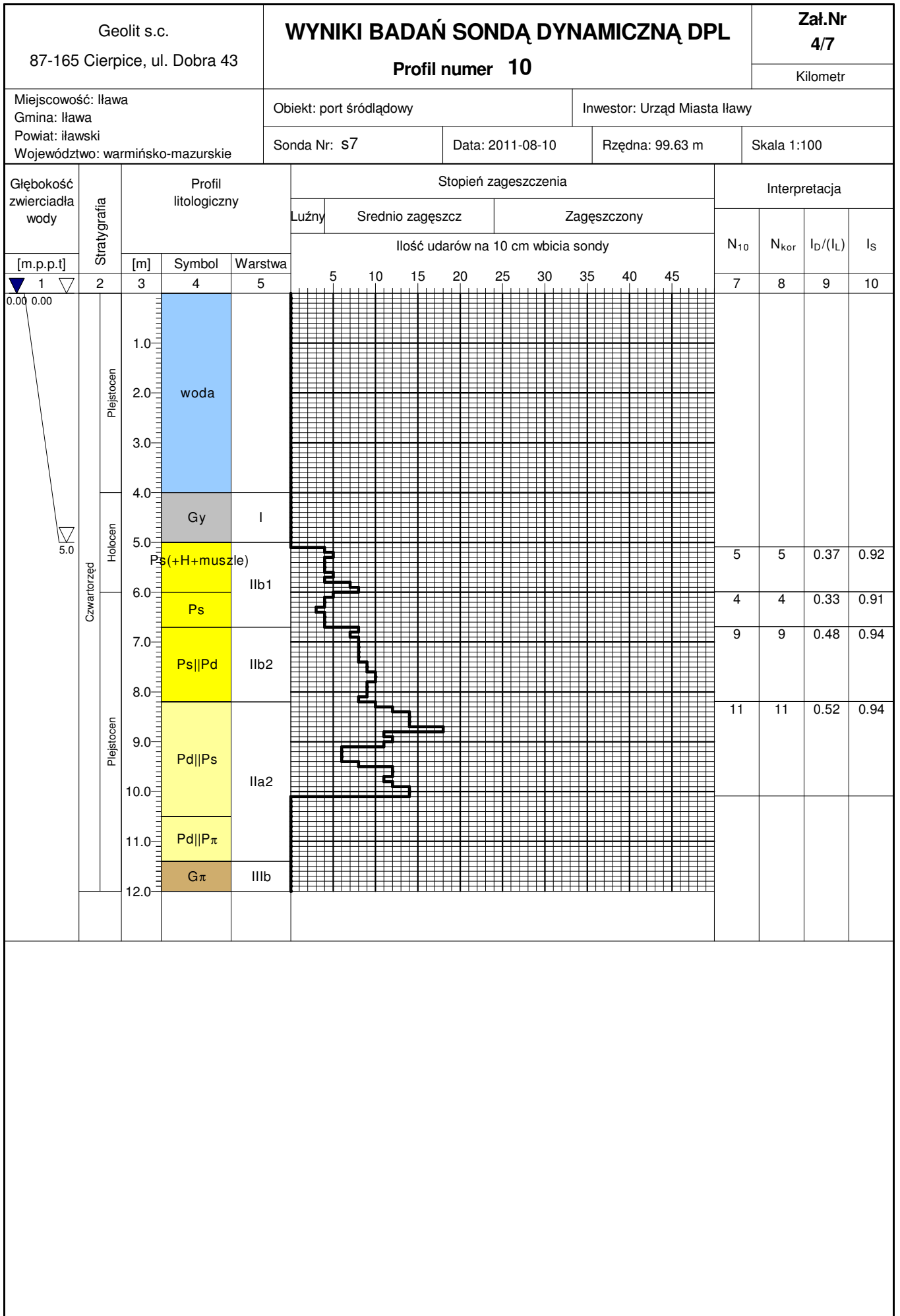


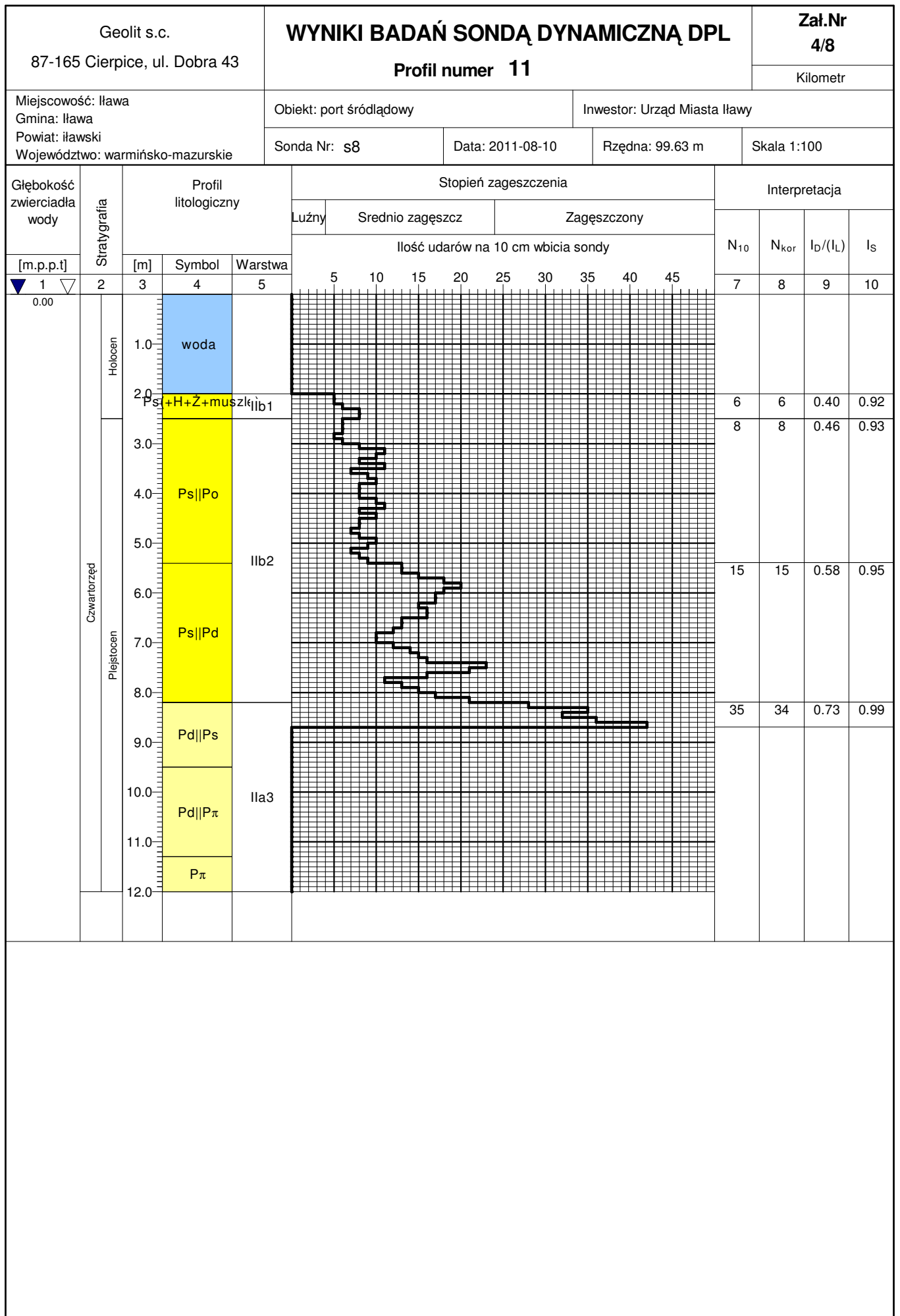












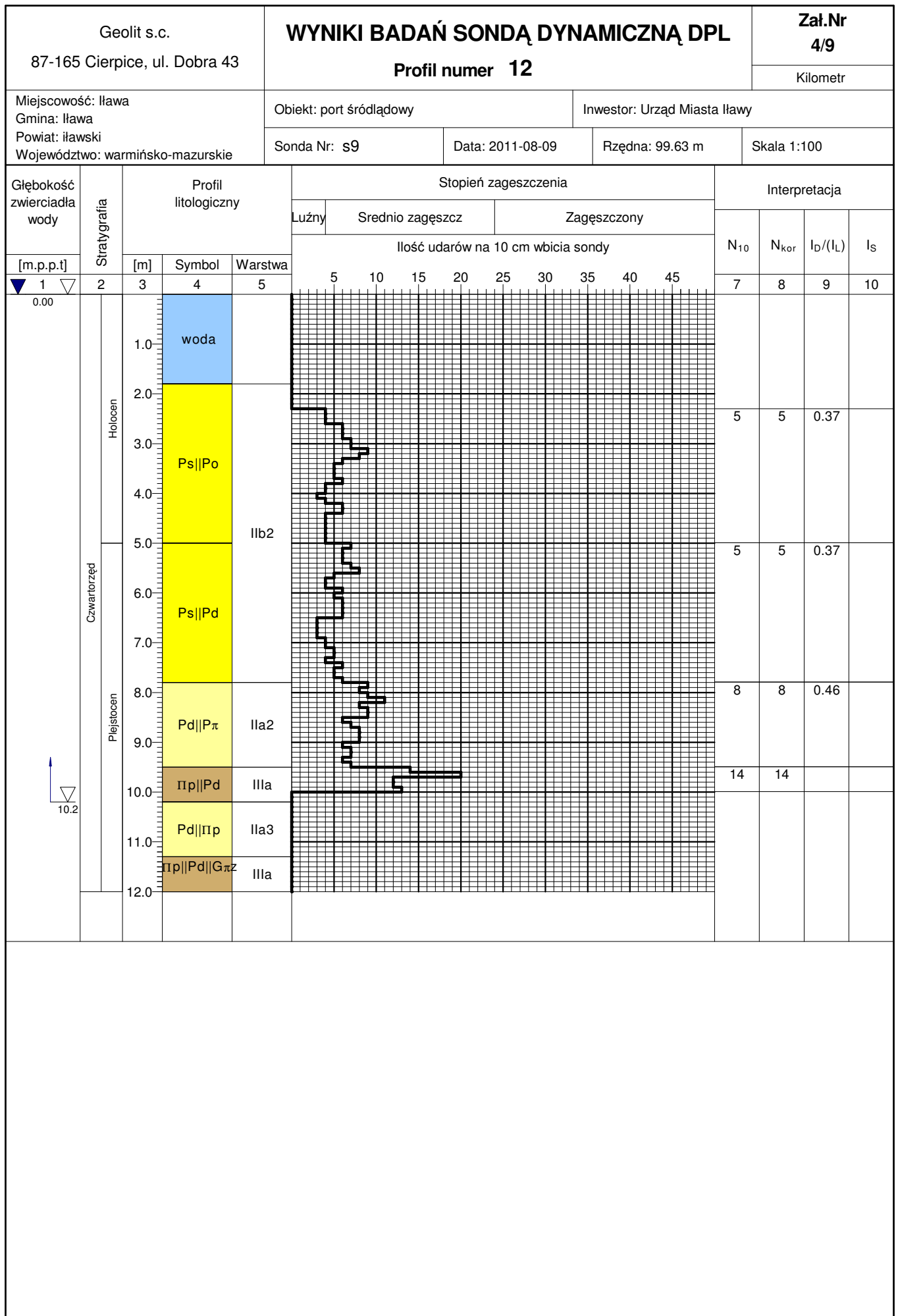


TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020, PN-83/B-02482)

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ tm^{-3}	Spoistość C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u °	Endometryczny moduł ścisłości M_o kPa	Jedn. graniczny opór gruntu pod podstawą pała q kPa	Jedn. graniczny opór gruntu wzdłuż poboczniczy pała t kPa	
					stopień zagęszczenia	stopień plastyczności								
					I_D	I_L								
Holocen	Nasypy niebudowlane		NN(Ps, H, gruz)	Grunty niejednorodne pod względem właściwości fizyczno-mechanicznych										
	Grunty organiczne	I	Nm, Gy, Psh, Ph				63-253*	Grunty odkształcalne, słabonośne o $\tau_{\max}=5-20$ kPa				-	-10,0	
CZWARTORZĘD Plejstocen/Holocen	Niepoiste grunty wodno-lodowcowe	IIa ₁	Pd, Pπ, Po)			0,20*	= 28,0	= 1,86 0,9	-	29,0	36 000	1050,0	22,0	
		IIa ₂	Pd, Pπ (Ps, Πp, Ż)			0,45*	= 25,0	= 1,89 0,9	-	30,3	57 500	2020,0	42,0	
		IIa ₃	Pd, Pπ (Πp)			0,70*	= 22,0	= 1,96 0,9	-	31,5	87 000	2830,0	65,0	
		IIb ₁	Ps, (Po Pr, Pd, Pg Ż, H, muszle)			0,25*	= 24,0	= 1,96 0,9	-	31,4	63 000	1720,0	39,0	
		IIb ₂	Ps, (Pr, Po, Pd, Ż, H)			0,45*	= 22,0	= 1,99 0,9	-	32,8	90 500	2660,0	56,0	
		IIb ₃	Ps, (Pd)			0,70*	= 19,0	= 2,03 0,9	-	34,3	131 000	3800,0	79,0	
		IIIa	Πp, Π	"C"		0,20*	24,3-29,6*	= 2,04 0,9	17,0	14,9	29 500	950,0	24,0	
		IIIb	Gπ, Πp	"C"		0,40*	24,0-26,3*	= 2,00 0,9	11,0	11,6	18 500	650,0	19,0	
									= 1,86	-	-	-	-	-
									= 1,67	-	26,1	-	945,0	19,8
									= 1,70	-	27,3	-	1818,0	37,8
									= 1,76	-	28,4	-	2547,0	58,5
									= 1,76	-	28,3	-	1548,0	35,1
									= 1,79	-	29,5	-	2394,0	50,4
							= 1,83	-	30,9	-	3420,0	71,1		
							= 1,84	15,3	13,4	-	855,0	21,6		
							= 1,80	9,9	10,4	-	585,0	17,1		

Objaśnienia:


* wartość ustalona metodą A

wartość charakterystyczna - x^l

$x^{/n/}$ - grunt wilgotny
1,86 grunt mokry

współczynnik materiałowy - γ

wartość obliczeniowa - $x^{/r/}$

 GEOLIT s.c. biuro: ul. Iwanowskiej 10d 87-100 Toruń tel. (0-56) 66-44-908	Dokumentacja geotechniczna dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego w Hawie
Opracował: mgr inż. T. Szczuczko	Data: VIII 2011
Zał. nr 5	

Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **1**

Głębokość poboru [m]: **10,3**

Masa próbki [g]: **154,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	2,0	1,3	1,3
0,5	4,0	2,6	3,9
0,25	8,0	5,2	9,1
0,125	71,0	46,1	55,2
0,063	55,0	35,7	90,9
pozostało	14,0	9,1	100,0

d10 : 0,065179 [mm]

d60 : 0,148090 [mm]

U = d60/d10 = 2,27

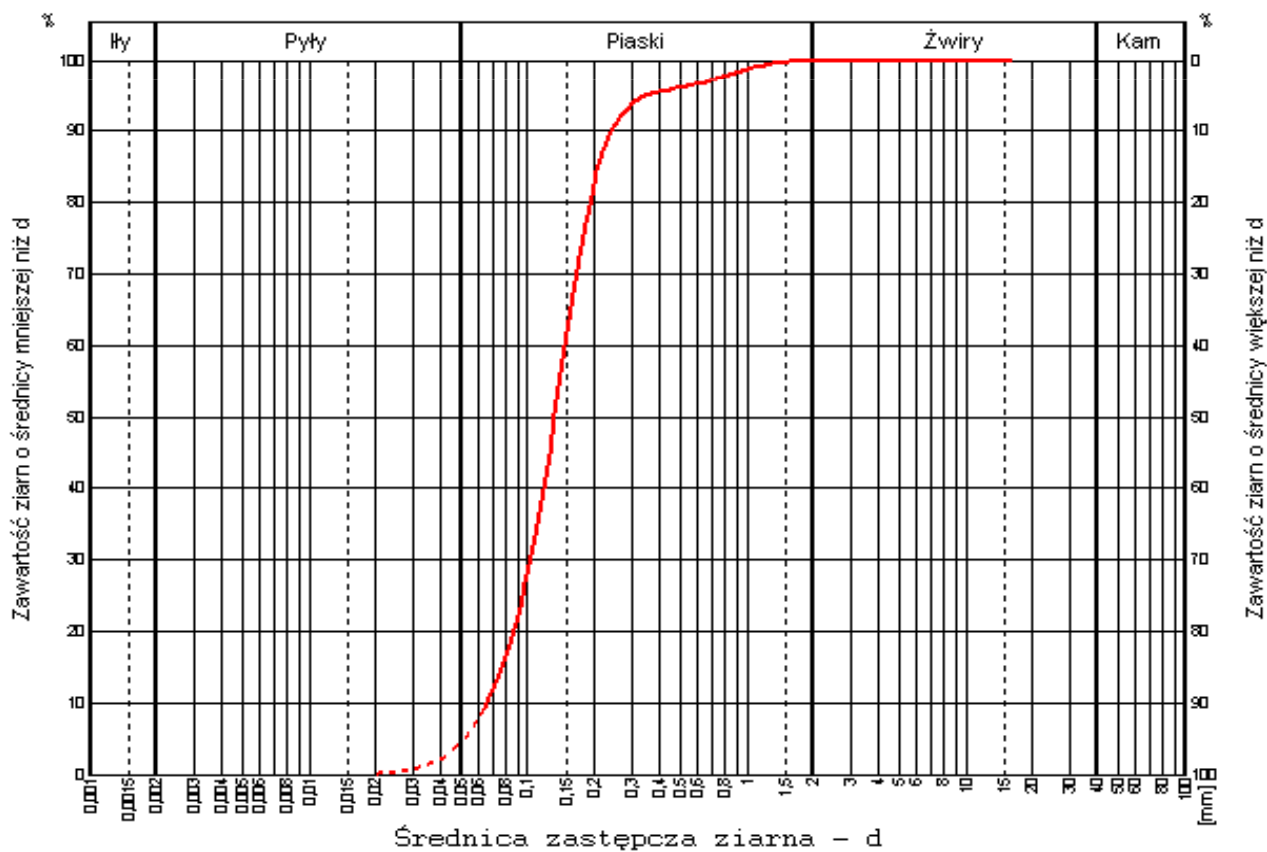
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,001267 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,006279 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **13**

Głębokość poboru [m]: **4,8**

Masa próbki [g]: **127,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	1,0	0,8	0,8
4	2,0	1,6	2,4
2	3,0	2,4	4,7
1	8,0	6,3	11,0
0,5	19,0	15,0	26,0
0,25	51,0	40,2	66,1
0,125	34,0	26,8	92,9
0,063	7,0	5,5	98,4
pozostało	2,0	1,6	100,0

$d_{10} : 0,144038 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,376389 \text{ [mm]}$

$U = d_{60}/d_{10} = 2,61$

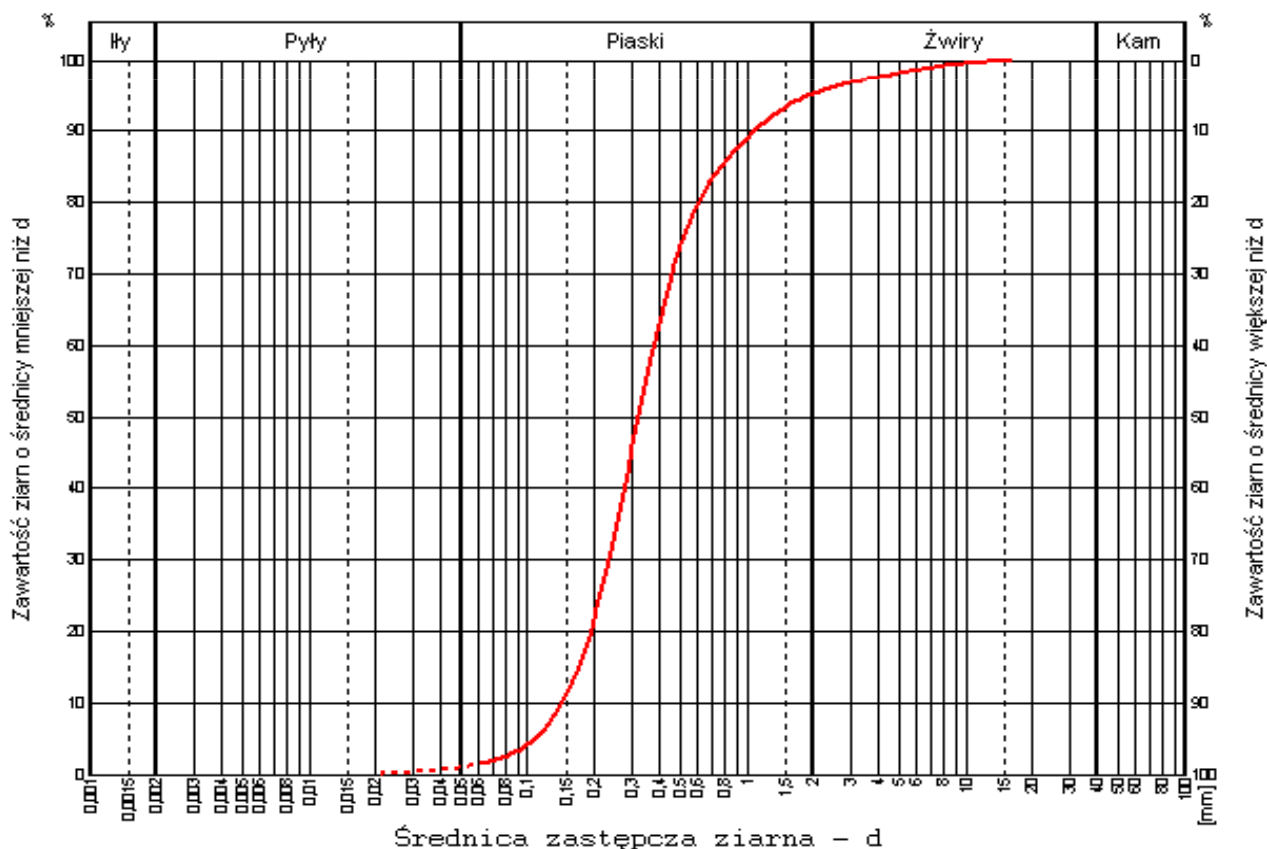
Współczynnik filtracji:

Hazena $k_{10} : 16,597607 \text{ [m/d]}$

USBSC $k_{10} : 0,008190 \text{ [cm/s]}$

Seelheima $k_{10} : 0,036739 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu: **Ps**



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **13**

Głębokość poboru [m]: **9,3**

Masa próbki [g]: **206,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,5	0,5
0,5	2,0	1,0	1,5
0,25	11,0	5,3	6,8
0,125	104,0	50,5	57,3
0,063	75,0	36,4	93,7
pozostało	13,0	6,3	100,0

d10 : 0,072487 [mm]

d60 : 0,148737 [mm]

U = d60/d10 = 2,05

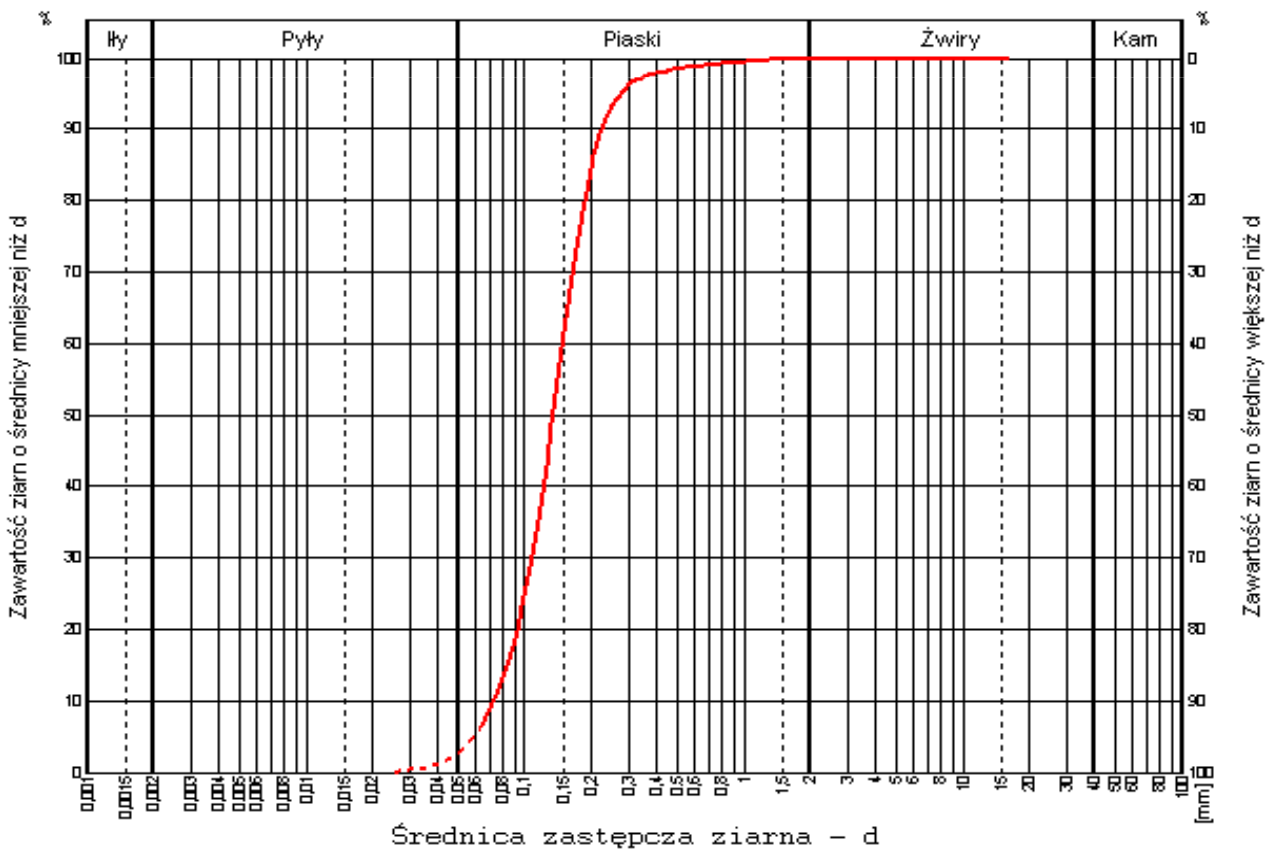
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,001488 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,006477 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **15**

Głębokość poboru [m]: **7,0**

Masa próbki [g]: **191,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	1,0	0,5	0,5
1	5,0	2,6	3,1
0,5	24,0	12,6	15,7
0,25	58,0	30,4	46,1
0,125	81,0	42,4	88,5
0,063	19,0	9,9	98,4
pozostało	3,0	1,6	100,0

d10 : 0,119031 [mm]

d60 : 0,275905 [mm]

U = d60/d10 = 2,32

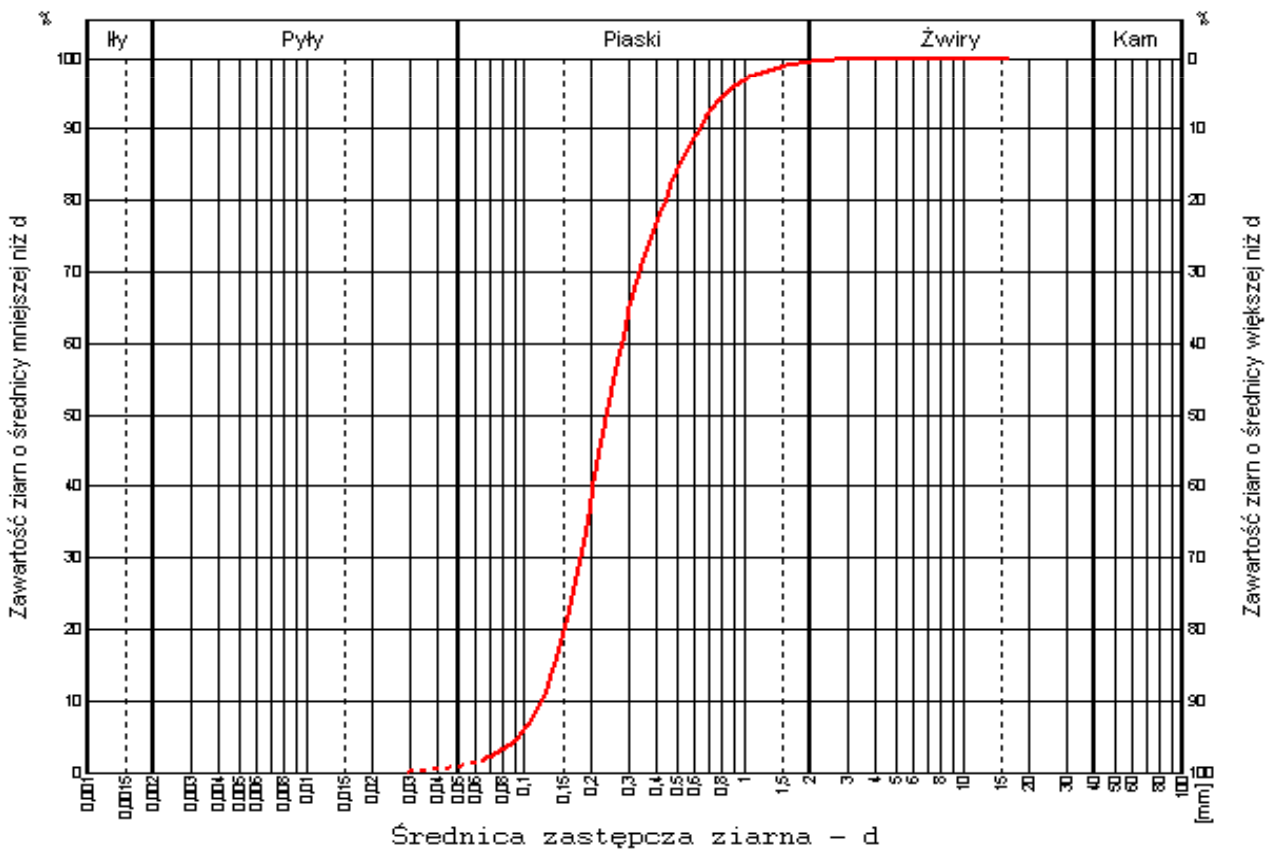
Współczynnik filtracji:

Hazena k10 : 11,334654 [m/d]

USBSC k10 : 0,004713 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,019873 [cm/s]

Nazwa gruntu: **Pd**



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **15**

Głębokość poboru [m]: **8,5**

Masa próbki [g]: **153,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,7	0,7
0,5	3,0	2,0	2,6
0,25	6,0	3,9	6,5
0,125	58,0	37,9	44,4
0,063	68,0	44,4	88,9
pozostało	17,0	11,1	100,0

d10 : 0,060986 [mm]

d60 : 0,131615 [mm]

U = d60/d10 = 2,16

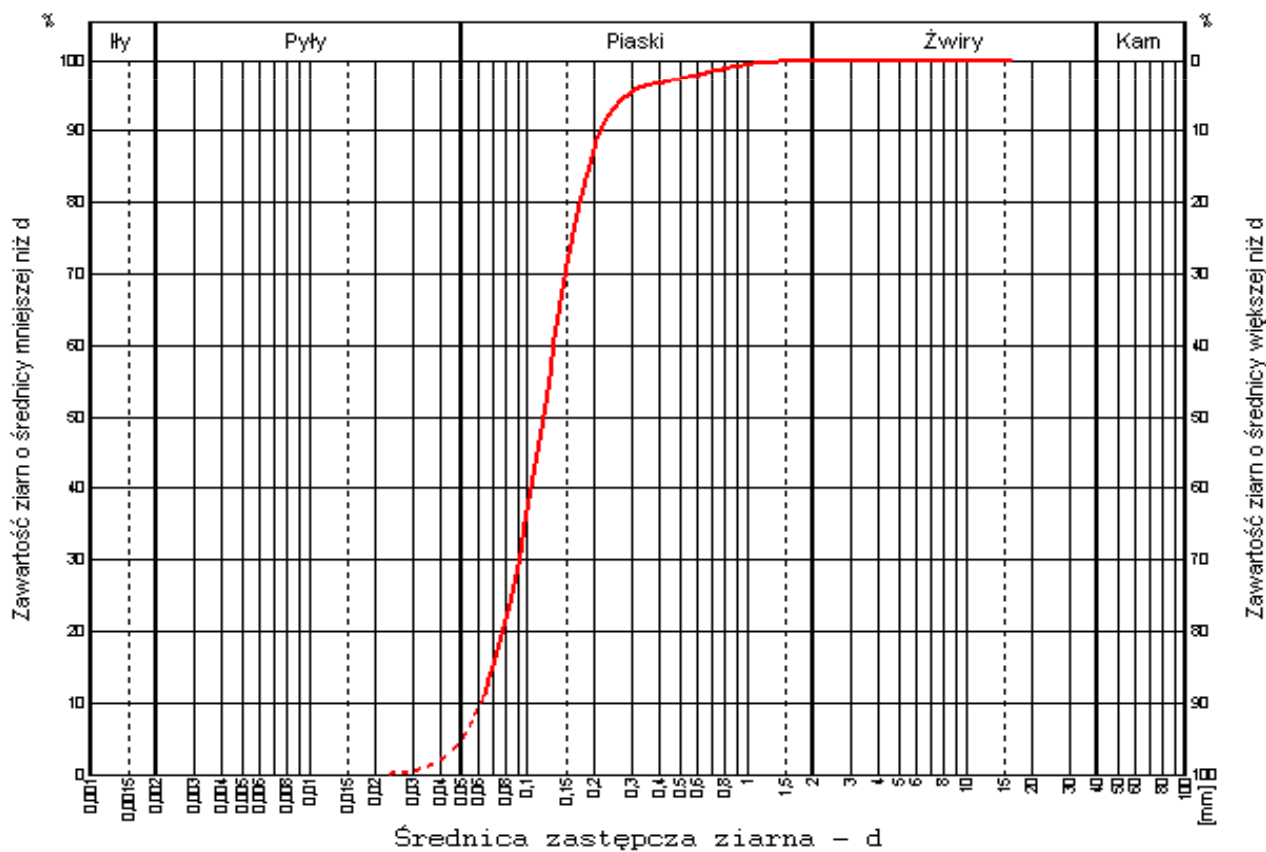
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,000987 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,004898 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **16**

Głębokość poboru [m]: **11,0**

Masa próbki [g]: **212,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	4,0	1,9	1,9
4	3,0	1,4	3,3
2	4,0	1,9	5,2
1	12,0	5,7	10,8
0,5	41,0	19,3	30,2
0,25	99,0	46,7	76,9
0,125	43,0	20,3	97,2
0,063	5,0	2,4	99,5
pozostało	1,0	0,5	100,0

d10 : 0,186159 [mm]

d60 : 0,423243 [mm]

U = d60/d10 = 2,27

Współczynnik filtracji:

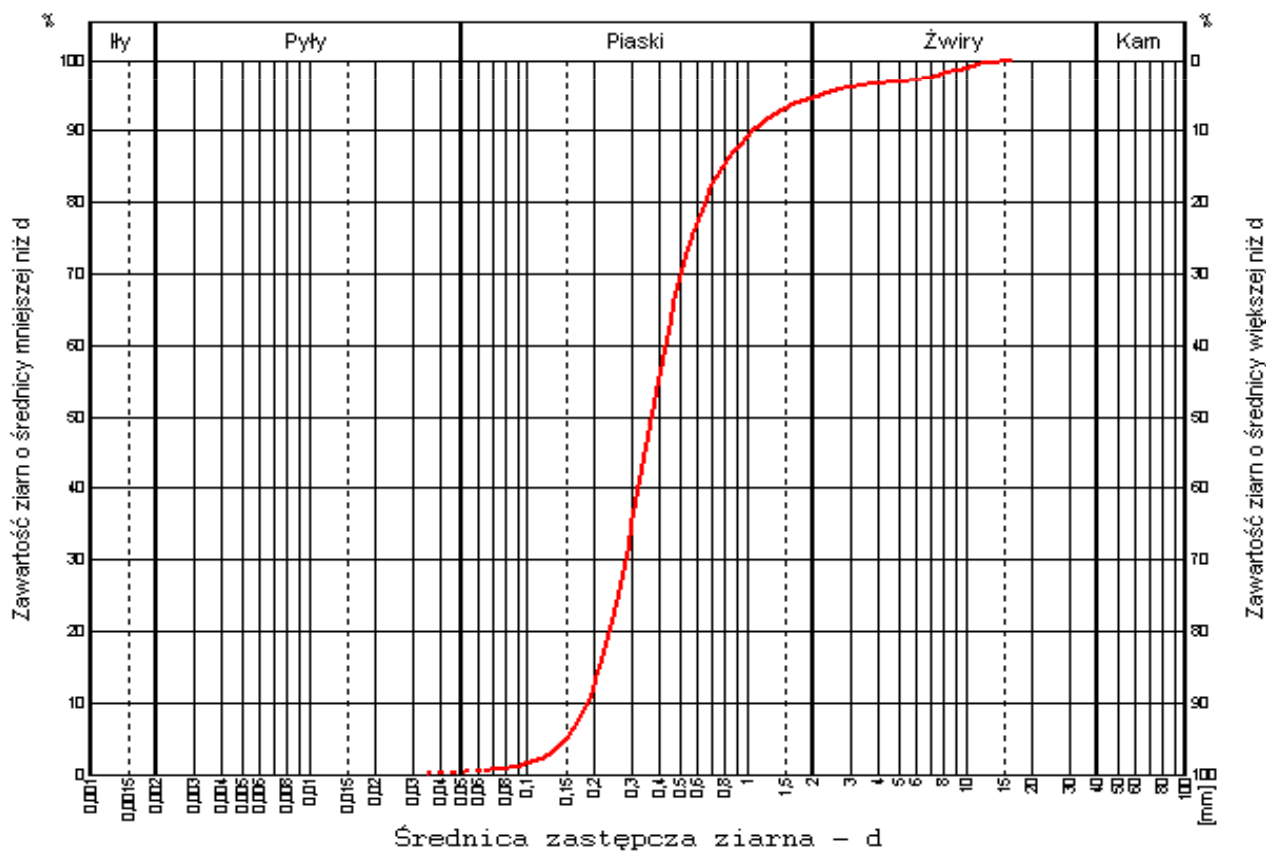
Hazena k10 : 27,723977 [m/d]

USBSC k10 : 0,013058 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,048051 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **16**

Głębokość poboru [m]: **15,0**

Masa próbki [g]: **115,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	1,0	0,9	0,9
1	3,0	2,6	3,5
0,5	12,0	10,4	13,9
0,25	43,0	37,4	51,3
0,125	46,0	40,0	91,3
0,063	9,0	7,8	99,1
pozostało	1,0	0,9	100,0

d10 : 0,130614 [mm]

d60 : 0,292587 [mm]

U = d60/d10 = 2,24

Współczynnik filtracji:

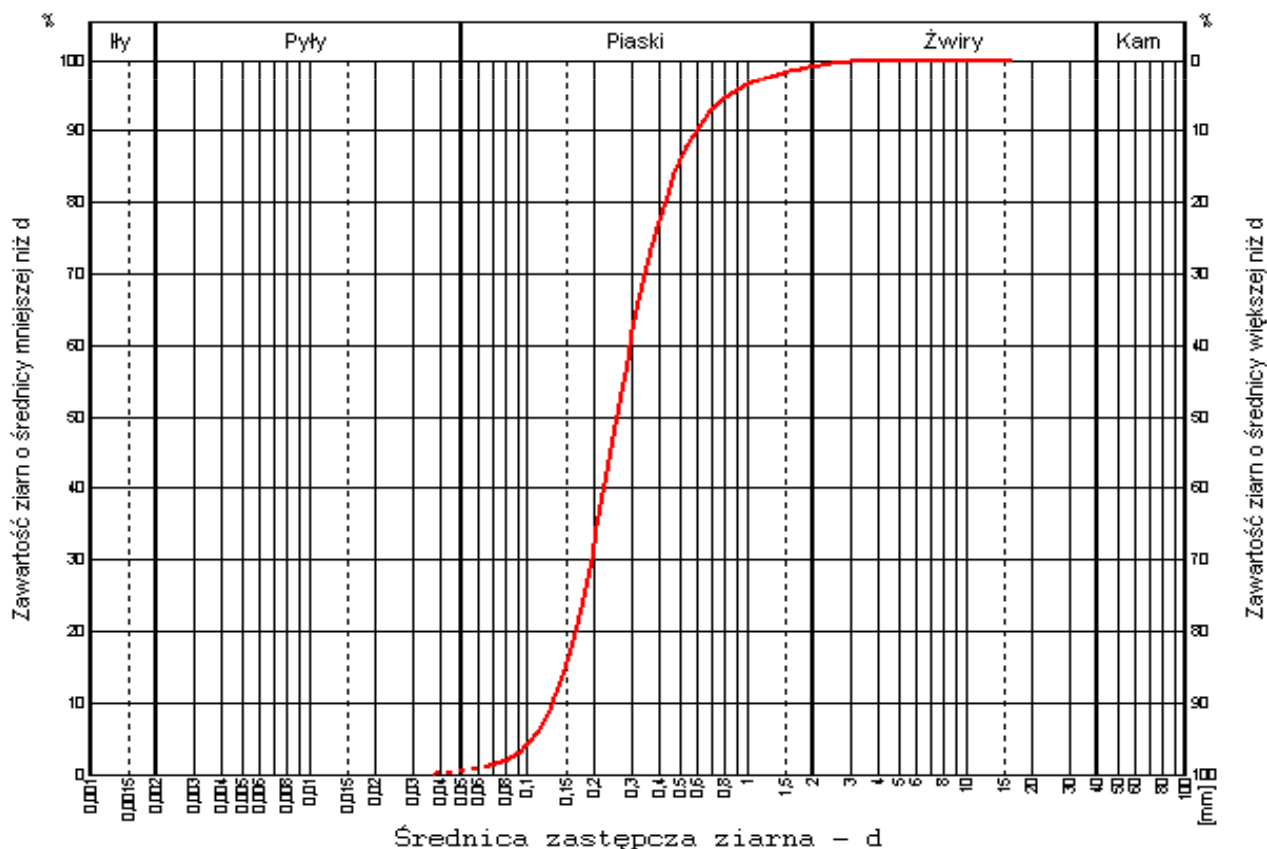
Hazena k10 : 13,647922 [m/d]

USBSC k10 : 0,005716 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,023111 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **17**

Głębokość poboru [m]: **4,0**

Masa próbki [g]: **82,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	3,0	3,7	3,7
0,5	12,0	14,6	18,3
0,25	39,0	47,6	65,9
0,125	22,0	26,8	92,7
0,063	5,0	6,1	98,8
pozostało	1,0	1,2	100,0

d10 : 0,142721 [mm]

d60 : 0,348713 [mm]

U = d60/d10 = 2,44

Współczynnik filtracji:

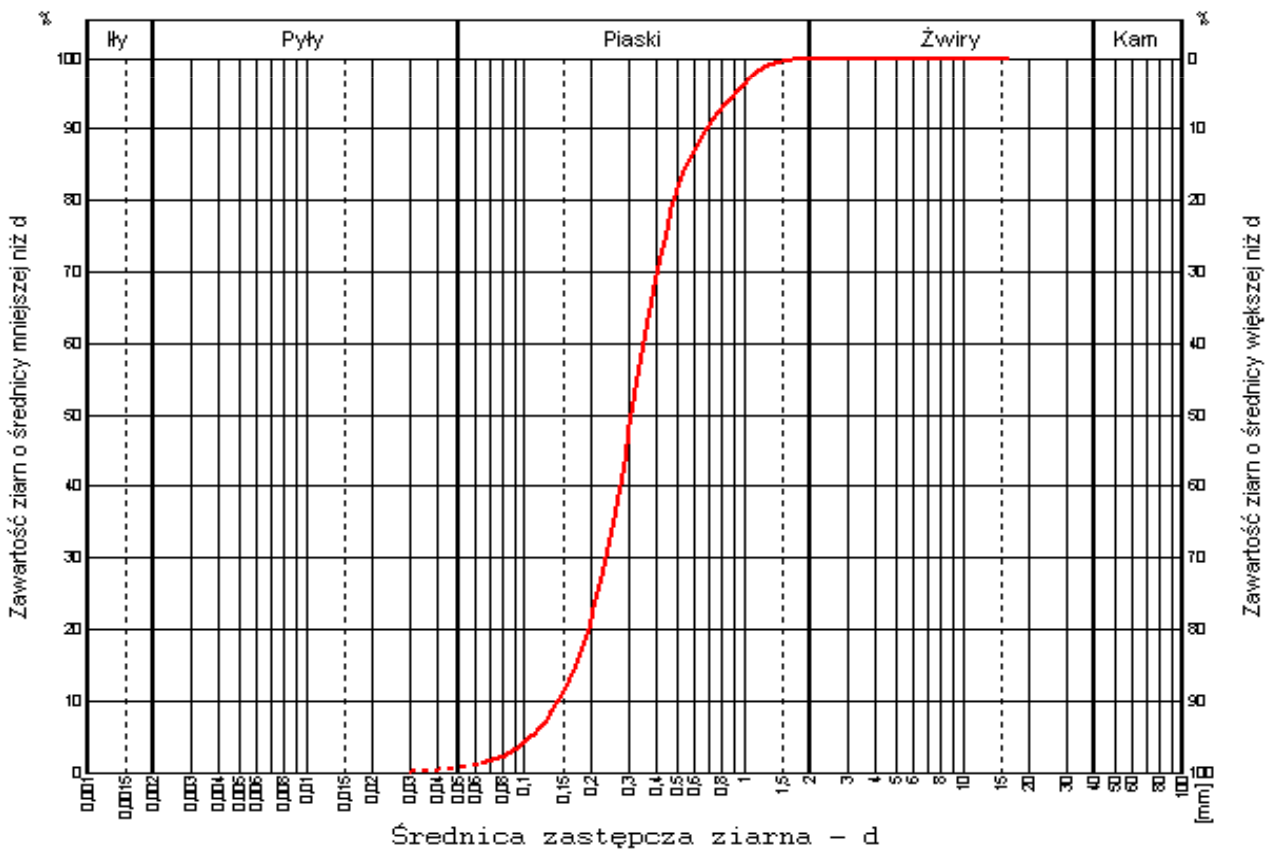
Hazena k10 : 16,295302 [m/d]

USBSC k10 : 0,008284 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,033799 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **17**

Głębokość poboru [m]: **7,5**

Masa próbki [g]: **212,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,5	0,5
0,5	8,0	3,8	4,2
0,25	10,0	4,7	9,0
0,125	66,0	31,1	40,1
0,063	95,0	44,8	84,9
pozostało	32,0	15,1	100,0

d10 : 0,055107 [mm]

d60 : 0,125154 [mm]

U = d60/d10 = 2,27

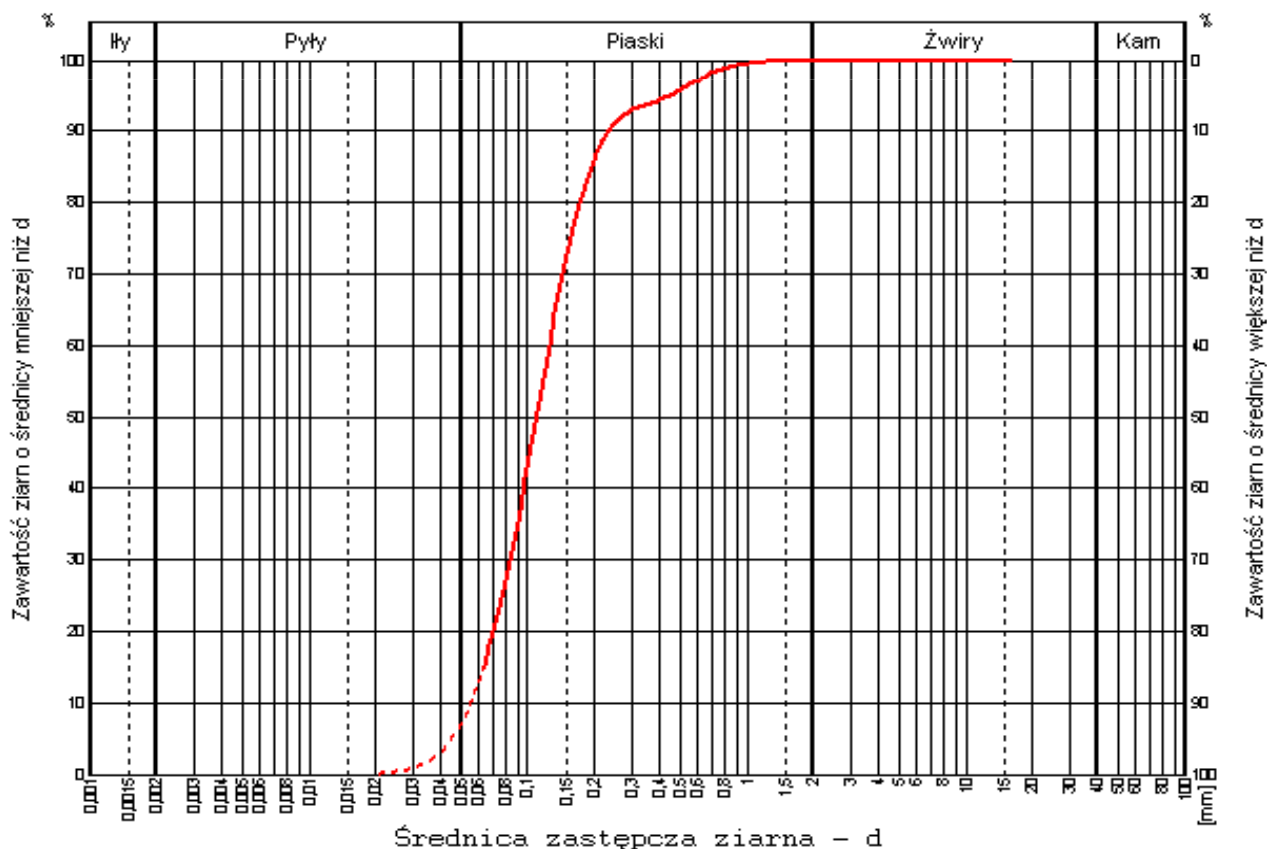
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,000789 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,004275 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **2**

Głębokość poboru [m]: **7,5**

Masa próbki [g]: **112,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,9	0,9
0,5	3,0	2,7	3,6
0,25	11,0	9,8	13,4
0,125	58,0	51,8	65,2
0,063	33,0	29,5	94,6
pozostało	6,0	5,4	100,0

d10 : 0,077195 [mm]

d60 : 0,165923 [mm]

U = d60/d10 = 2,15

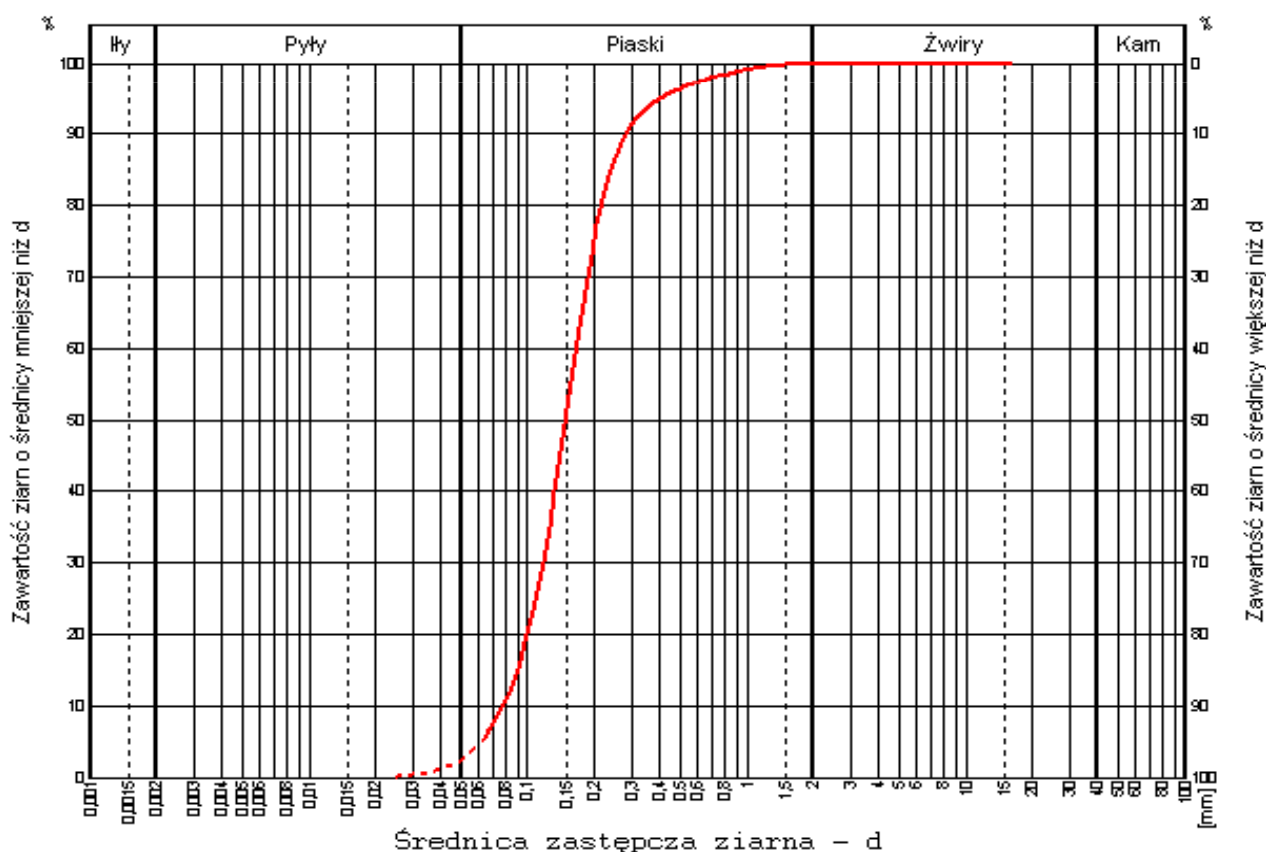
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,001783 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,007899 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **4**

Głębokość poboru [m]: **3,5**

Masa próbki [g]: **214,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	1,0	0,5	0,5
2	2,0	0,9	1,4
1	11,0	5,1	6,5
0,5	32,0	15,0	21,5
0,25	73,0	34,1	55,6
0,125	77,0	36,0	91,6
0,063	13,0	6,1	97,7
pozostało	5,0	2,3	100,0

d10 : 0,133305 [mm]

d60 : 0,322375 [mm]

U = d60/d10 = 2,42

Współczynnik filtracji:

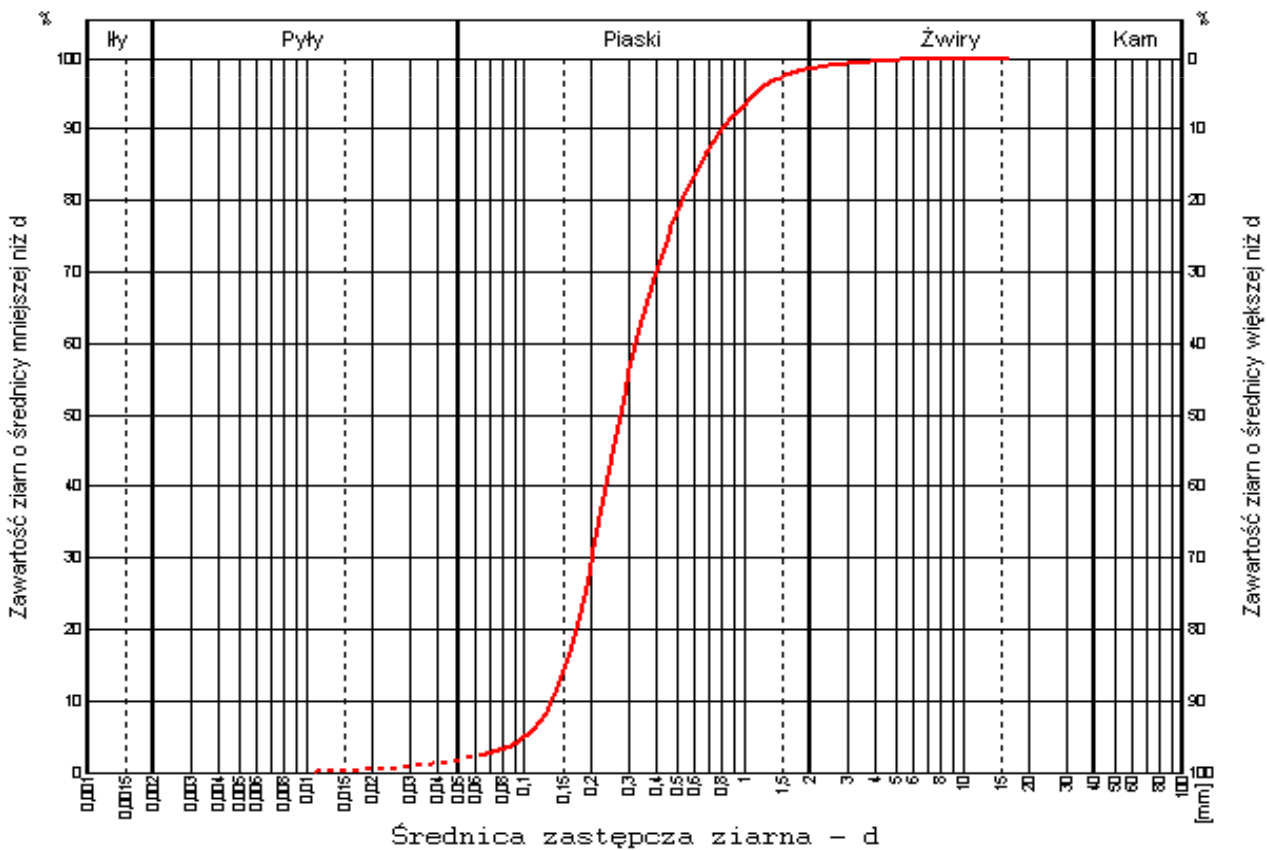
Hazena k10 : 14,216226 [m/d]

USBSC k10 : 0,006243 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,026464 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **6**

Głębokość poboru [m]: **16,0**

Masa próbki [g]: **270,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,4	0,4
0,5	6,0	2,2	2,6
0,25	5,0	1,9	4,4
0,125	98,0	36,3	40,7
0,063	135,0	50,0	90,7
pozostało	25,0	9,3	100,0

d10 : 0,064267 [mm]

d60 : 0,125961 [mm]

U = d60/d10 = 1,96

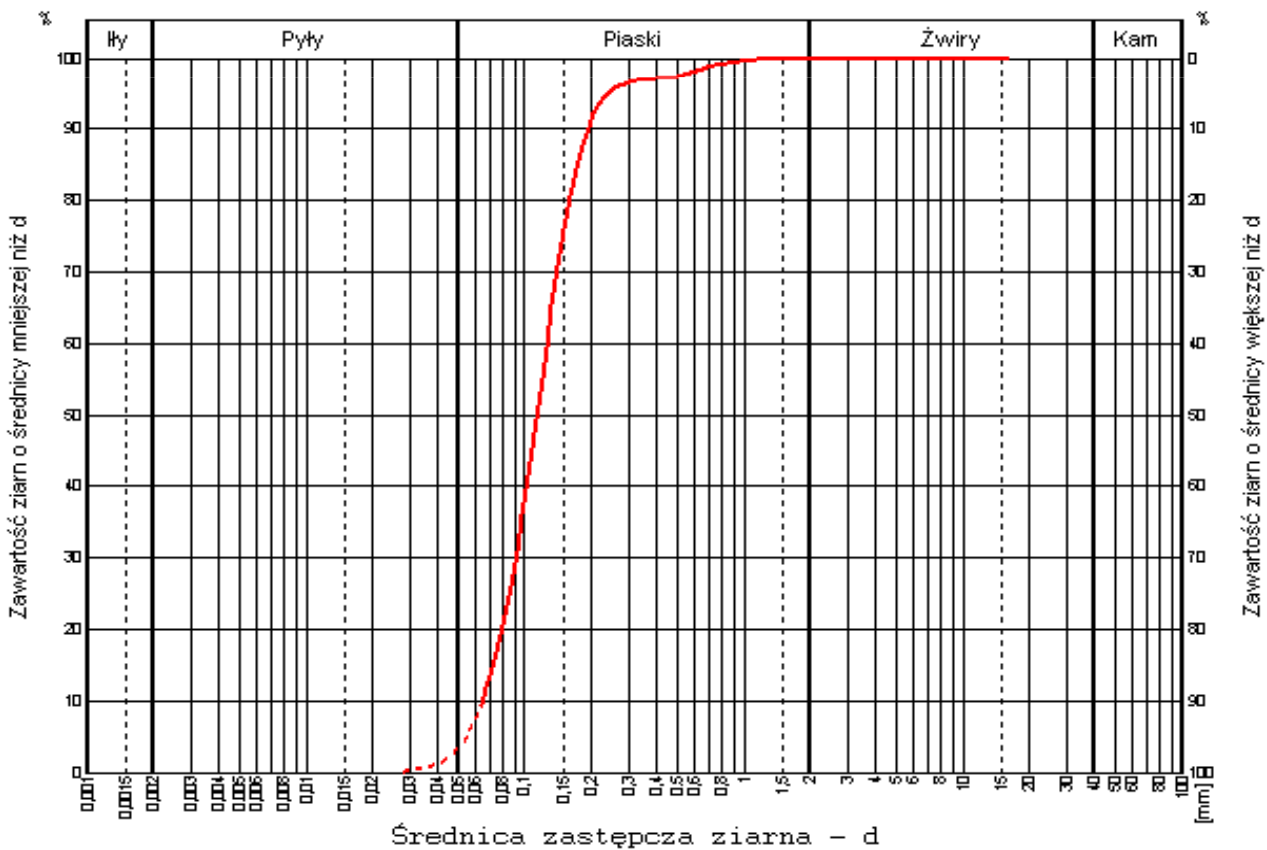
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,001036 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,004600 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: 7

Głębokość poboru [m]: 7,5

Masa próbki [g]: 118,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,8	0,8
0,5	4,0	3,4	4,2
0,25	28,0	23,7	28,0
0,125	67,0	56,8	84,7
0,063	16,0	13,6	98,3
pozostało	2,0	1,7	100,0

d10 : 0,109421 [mm]

d60 : 0,216221 [mm]

U = d60/d10 = 1,98

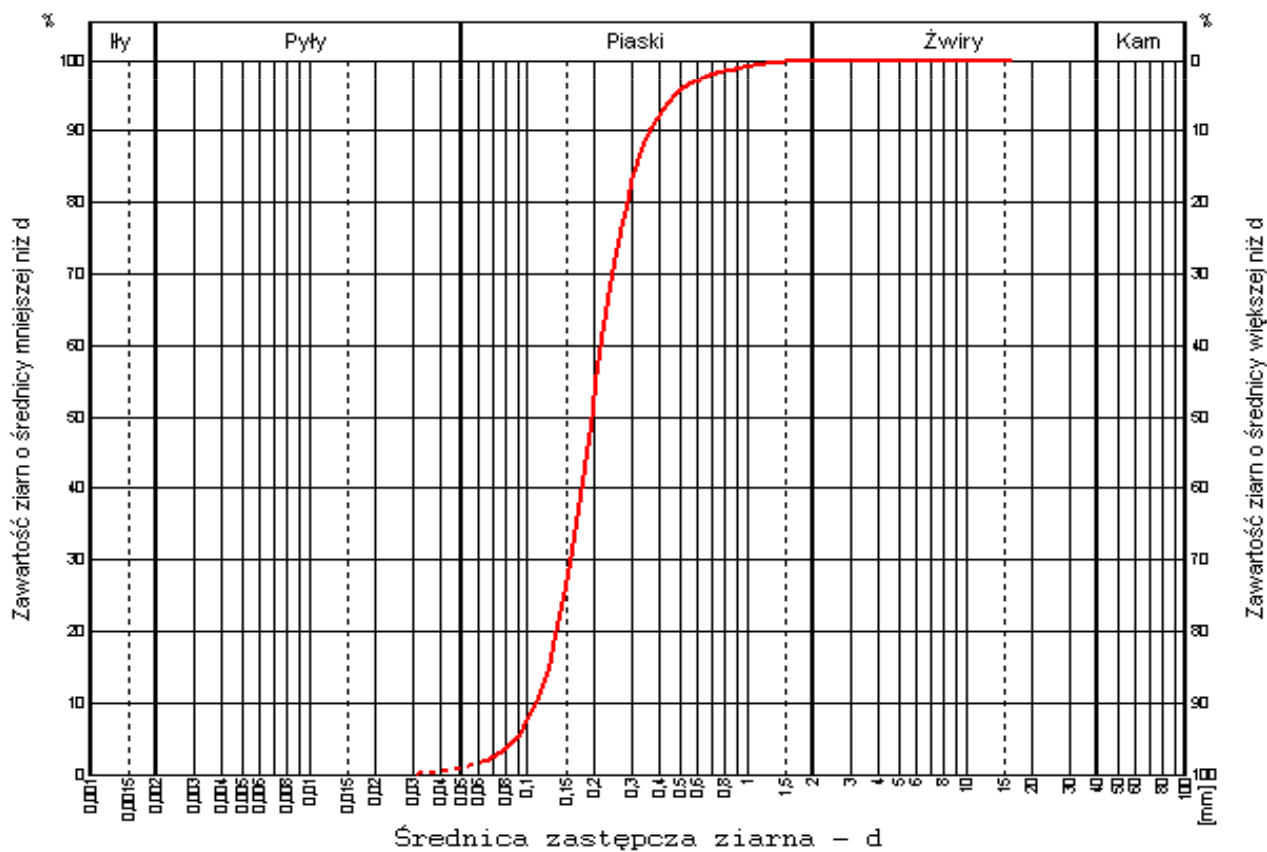
Współczynnik filtracji:

Hazena k10 : 14,367403 [m/d]

USBSC k10 : 0,003673 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,013502 [cm/s]

Nazwa gruntu: **Pd**



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **8**

Głębokość poboru [m]: **8,5**

Masa próbki [g]: **260,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	17,0	6,5	6,5
4	25,0	9,6	16,2
2	32,0	12,3	28,5
1	37,0	14,2	42,7
0,5	45,0	17,3	60,0
0,25	50,0	19,2	79,2
0,125	35,0	13,5	92,7
0,063	16,0	6,2	98,8
pozostało	3,0	1,2	100,0

d10 : 0,148111 [mm]

d60 : 1,134293 [mm]

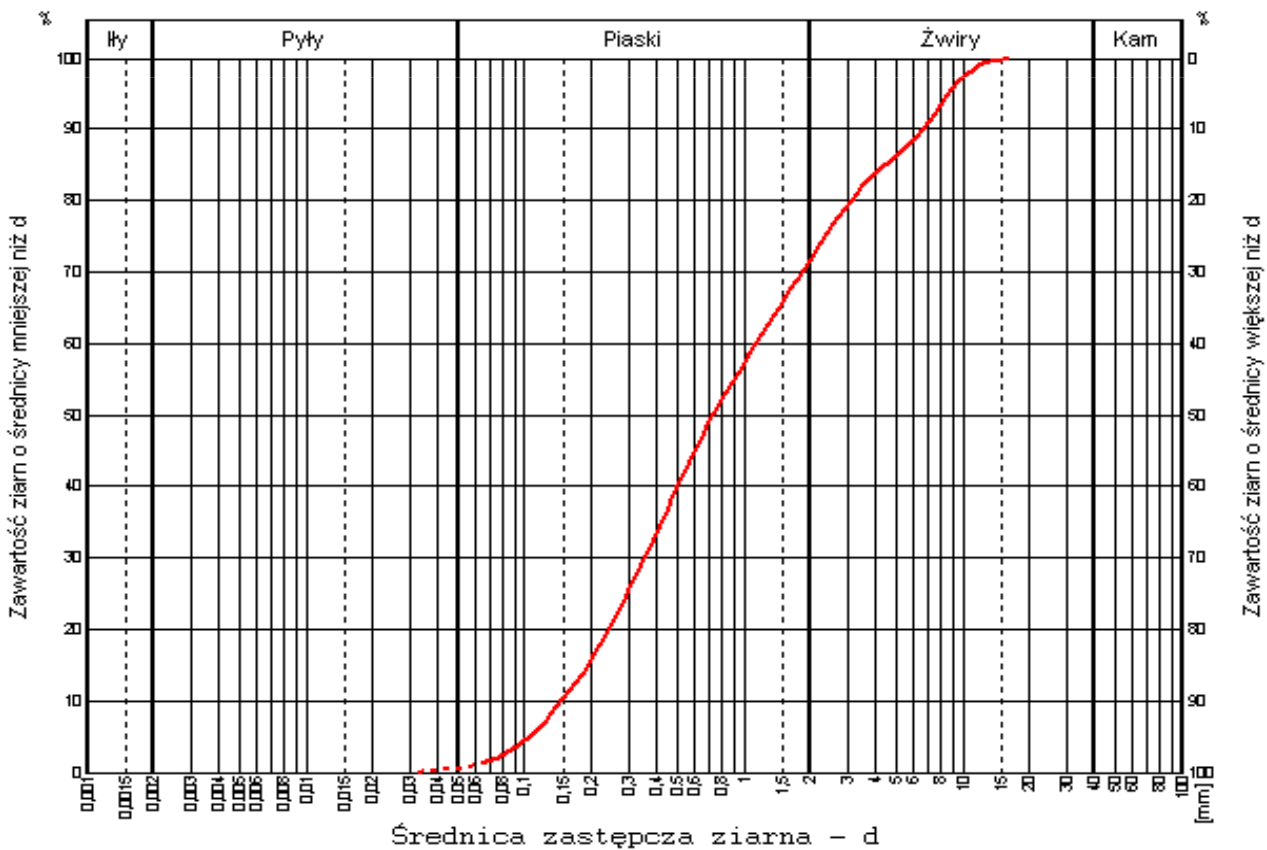
U = d60/d10 = 7,66

Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,013794 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Po



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **8**

Głębokość poboru [m]: **15,5**

Masa próbki [g]: **112,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	1,0	0,9	0,9
0,25	3,0	2,7	3,6
0,125	41,0	36,6	40,2
0,063	60,0	53,6	93,8
pozostało	7,0	6,3	100,0

d10 : 0,069460 [mm]

d60 : 0,125209 [mm]

U = d60/d10 = 1,80

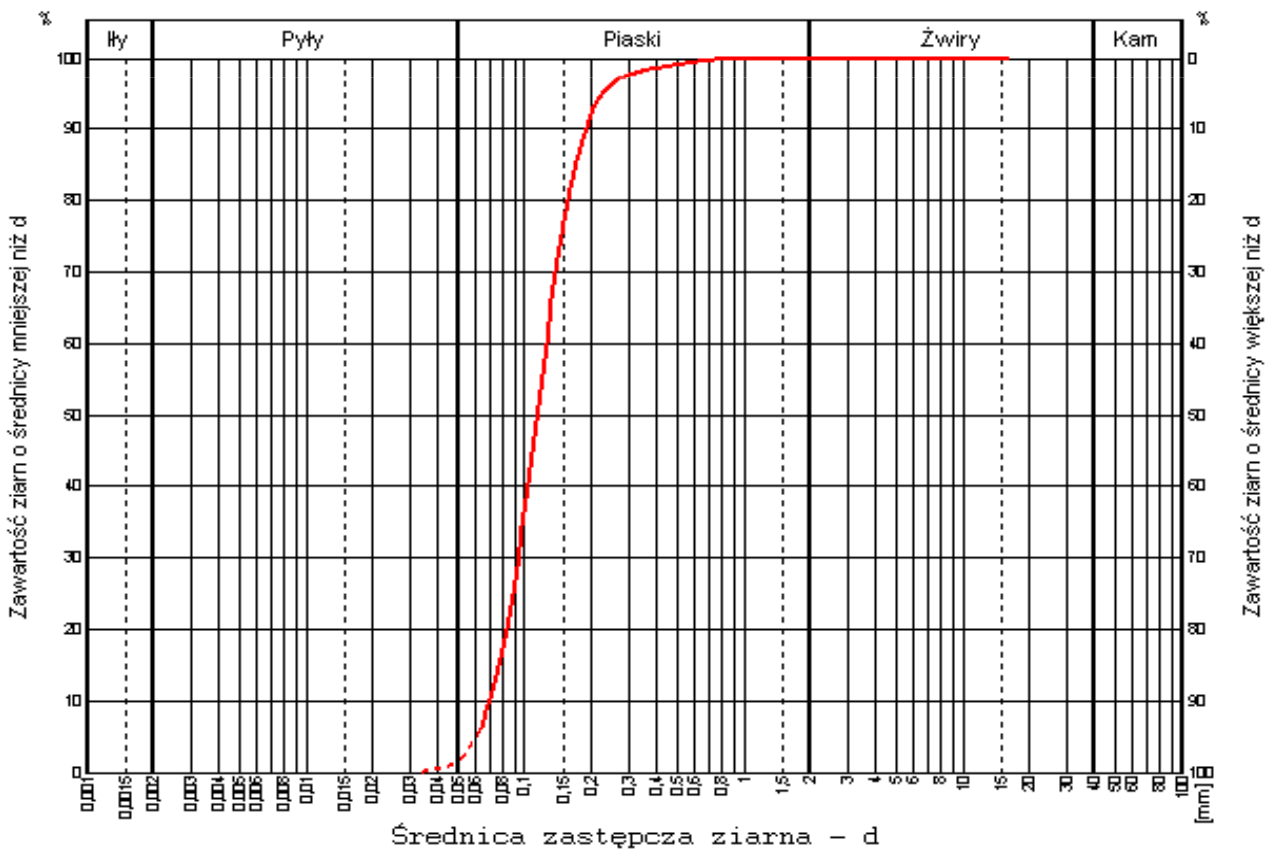
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,001153 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,004615 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **10**

Głębokość poboru [m]: **10,6**

Masa próbki [g]: **163,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,6	0,6
0,5	4,0	2,5	3,1
0,25	5,0	3,1	6,1
0,125	38,0	23,3	29,4
0,063	84,0	51,5	81,0
pozostało	31,0	19,0	100,0

d10 : 0,052229 [mm]

d60 : 0,107857 [mm]

U = d60/d10 = 2,07

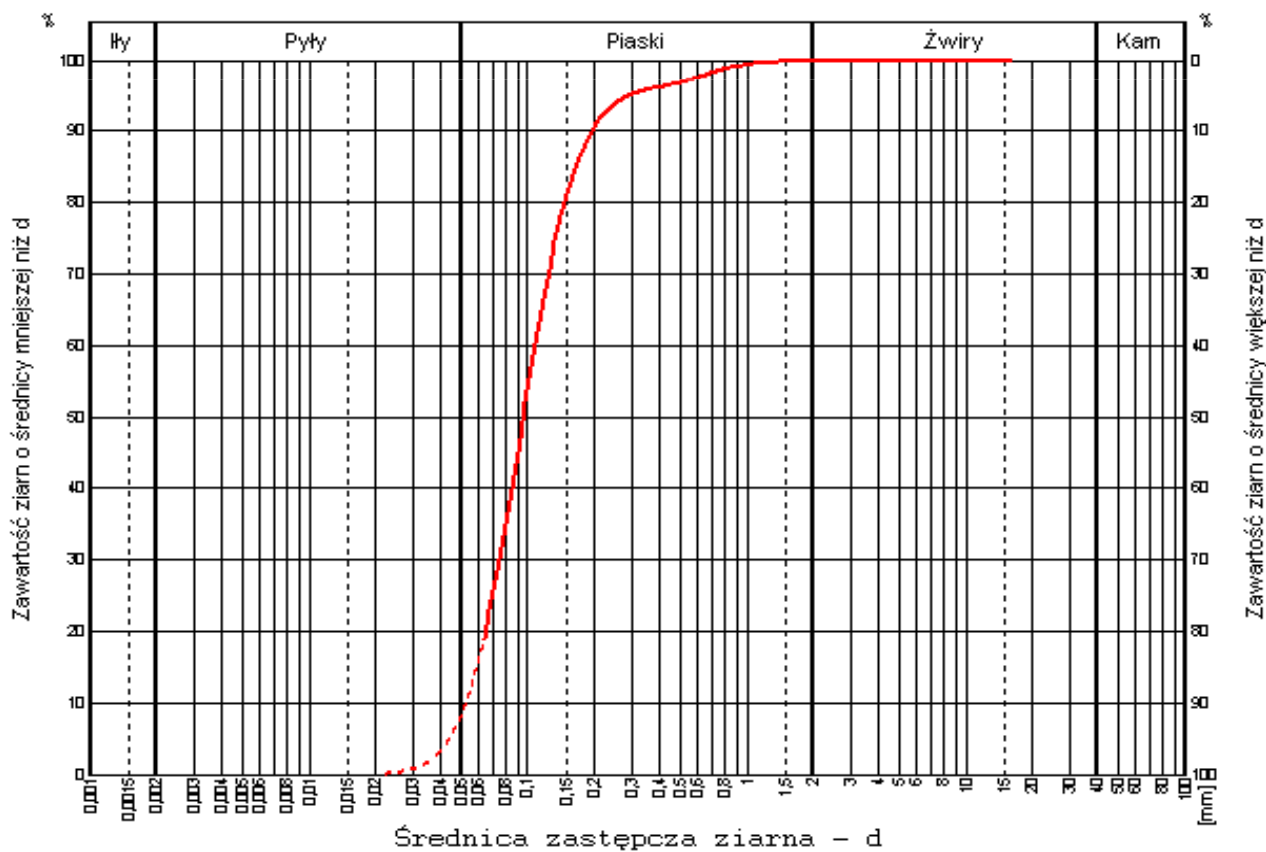
Współczynnik filtracji:

USBSC k10 : 0,000648 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,003235 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:

mgr M. Głowacki

Data: VIII 2011

Obiekt: port śródlądowy

Adres: Hawa

Numer otworu: **11**

Głębokość poboru [m]: **9,0**

Masa próbki [g]: **94,0**

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	1,0	1,1	1,1
1	2,0	2,1	3,2
0,5	4,0	4,3	7,4
0,25	20,0	21,3	28,7
0,125	49,0	52,1	80,9
0,063	16,0	17,0	97,9
pozostało	2,0	2,1	100,0

d10 : 0,100205 [mm]

d60 : 0,213109 [mm]

U = d60/d10 = 2,13

Współczynnik filtracji:

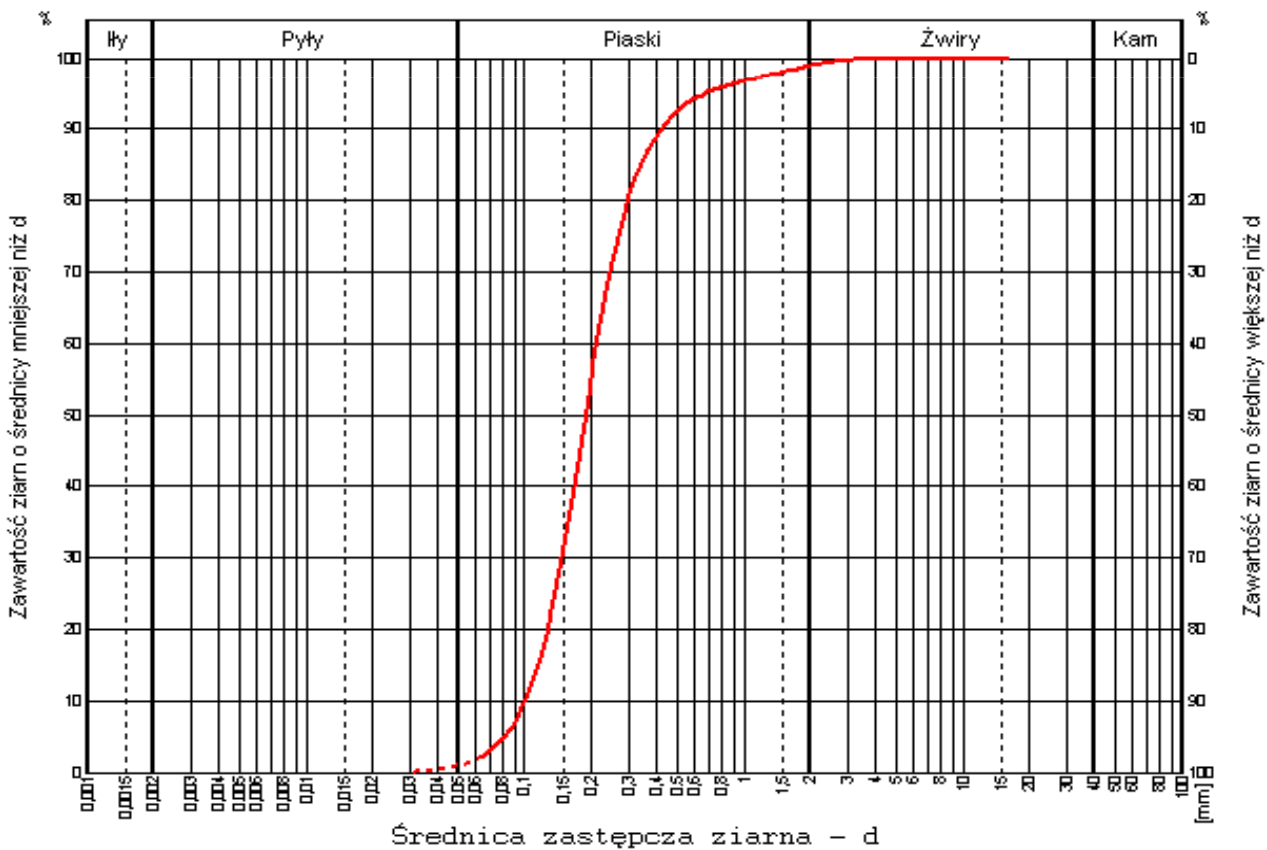
Hazena k10 : 8,032877 [m/d]

USBSC k10 : 0,003122 [cm/s]

Seelheima k10 : 0,012716 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

Lp.	Pobrane próbki		Badania makroskopowe						Analiza uziarnienia				Cechy fizyczne		Inne	
	Nr otworu	Głębokość pobrania w m ppt	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Liczba wateczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ (%)	Zawartość frakcji %				Straty wagowe przy z – wyżarzaniu (%)	Wilgotność naturalna w _n (%)	Numer warstwy geotechnicznej	Współczynnik filtracji k (m/d) wg USBSC
									>2 mm	2 - 0,05 mm	0,05 - 0,002 mm	≤0,002 mm				
								żwirowa	piaskowa	pyłowa	łwa					
1	1	10,3	Pd	jasnoszara	nw				0,0	91,8	8,2	0,0			IIa2	1,09
2	1	11,0	Π	jasnoszara	m	1	twardoplastyczny/plastyczny	1-3	0,0	8,0	92,0	0,0		24,3	IIIa	
3	2	7,5	Pd	jasnoszara	nw				0,0	95,3	4,7	0,0			IIa1	1,54
4	2	11,8	Gπ	jasnoszara	w/m	4	plastyczny	3-5						25,1	IIIb	
5	4	3,5	Ps	żółta	nw				1,4	97,0	1,6	0,0			IIb2	5,39
6	4	11,8	Π	jasnoszara	w/m	1	twardoplastyczny	1-3	0,0	6,7	83,3	0,0		25,0	IIIa	
7	6	7,0	Nm	c.szaro-brunatna	m		miękkoplastyczny						17,7	253,2	I	
8	6	10,2	Nm	brunatna	m		miękkoplastyczny						9,8	63,0	I	
9	6	16,0	Pd	jasnoszara	nw				0,0	91,5	8,5	0,0			IIa3	0,89
10	6	17,5	Πp	jasnoszara	m	0/1	twardoplastyczny	1-3	0,0	64,7	35,3	0,0		27,1	IIIa	
11	7	7,5	Pd	jasnoszara	nw				0,0	98,6	1,4	0,0			IIa2	3,17
12	8	7,0	Nm	brunatna	m		miękkoplastyczny						7,8	120,9	I	
13	8	8,5	Po	jasnoszara	nw				28,5	70,7	0,8	0,0			IIb2	11,92
14	8	15,5	Pd	jasnoszara	nw				0,0	94,6	15,4	0,0			IIa3	1,00
15	8	19,0	Gπ	jasnoszara	w/m	4/4	plastyczny	3-5						26,3	IIIb	
16	10	10,6	Pd	jasnoszara	nw				0,0	81,8	18,2	0,0			IIa3	0,56
17	10	11,7	Gπ	jasnoszara	w/m	4/4/5	plastyczny	3-5						24,0	IIIb	
18	11	9,0	Pd	jasnoszara	nw				1,1	97,3	1,6	0,0			IIa3	2,70
19	13	4,8	Ps	jasnoszara	nw				4,7	94,2	1,1	0,0			IIb2	7,07
20	13	9,3	Pd	jasnoszara	nw				0,0	94,7	5,3	0,0			IIa3	1,29
21	15	7,0	Pd	jasnoszara	m				0,5	98,5	1,0	0,0			IIa2	4,07
22	15	8,5	Pd	jasnoszara	m				0,0	89,5	10,5	0,0			IIa3	0,85
23	16	7,0	Nm	ciemnoszara	m		miękkoplastyczny						12,9	181,8	I	
24	16	11,0	Ps	brązowo-szara	nw				5,2	94,7	0,1	0,0			IIb2	11,28
25	16	15,0	Ps	jasnoszara	nw				0,9	98,7	0,4	0,0			IIb2	4,94
26	17	4,0	Ps	żółta	nw				0,0	99,3	0,7	0,0			IIb2	7,16
27	17	7,5	Pd	jasnoszara	nw				0,0	88,0	12,0	0,0			IIa2	0,68
28	17	11,6	Gπ	jasnoszara	w	4/5	plastyczny	3-5						26,4	IIIb	
29	18	21,5	Π	jasnoszara	w/m		twardoplastyczny	1-3	0,0	4,2	95,8	0,0		29,6	IIIa	

GEOLIT
T. Szyszko

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geotechniczna
dla budowy urządzeń wodnych portu śródlądowego
w Hawie

Opracował: **mgr M. Głowacki**
Data: **VIII 2011**
Zał. nr **7**