

Egz. 7

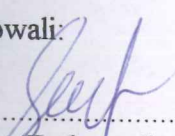
DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

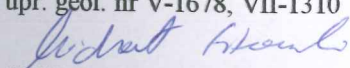
*dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu*

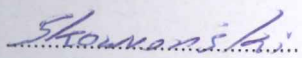
Inwestor: **Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. Rybacka 31/35

Zamawiający: Sanitarna Pracownia Projektowa
Gerard Pobłocki
87-100 Toruń, ul. Włocławska 287

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**

Toruń, luty 2011 r.

SPIS TREŚCI

Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej	3
Kopia decyzji zatwierdzającej projekt prac geologicznych	4
I. Informacje ogólne	4
1.1. Wstęp	4
1.2. Cel opracowania	4
1.3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu	5
II. Informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego	5
III. Zakres badań terenowych i laboratoryjnych	5
IV. Położenie geograficzne i rzeźba terenu	6
V. Opis budowy geologicznej	7
VI. Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów	8
VII. Opis warunków hydrogeologicznych	10
VIII. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko	11
IX. Oszacowanie zasobów złóż kopalin	12
X. Wnioski	13
Spis opracowań wykorzystanych w dokumentacji	14

Załączniki:

1. Mapa przeglądowa w skali 1:50 000
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 2 000 i 1: 5 000
3. Mapy warunków gruntowo-wodnych w skali 1: 5 000
4. Objaśnienia symboli i znaków
5. Karty otworów badawczych
6. Wyniki badań sondą dynamiczną SD-10
7. Przekroje geologiczno – inżynierskie
8. Analizy granulometryczne
9. Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów spoistych
10. Sprawozdanie z badań wody gruntowej
11. Tabela parametrów geotechnicznych

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na osiedlu Rudak C w Toruniu.*

Data rozpoczęcia badań: **2011-02-10**

Data zakończenia badań: **2011-02-14**

Liczba wykonanych wierceń:

27 otworów badawczych metodą obrotową ϕ 88 mm,
łączny metraż: **134,1 m**

Wykonawca:

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43, 87-165 Cierpice

Głębokość wierceń:

od: **2,5 m** do: **10,5 m**

Opróbowanie otworów:

mgr inż. Tadeusz Szczuczko

(tytuł, imię i nazwisko)

Miejsce przechowywania próbek gruntu:

magazyn wykonawcy

Liczba wykonanych sondowań:

7

rodzaj:

SD-10

wykonawca:

mgr inż. Tadeusz Szczuczko

mgr Michał Głowacki

(tytuł, imię i nazwisko)

Badania laboratoryjne:

rodzaj: **NU**,

liczba badań **17**

rodzaj: **NW**,

liczba badań **5**

wykonawca:

mgr Michał Głowacki, mgr Szymon Skowroński

rodzaj: **WG**

liczba badań **2**

wykonawca:

Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Toruniu

Autor dokumentacji:

mgr inż. Tadeusz Szczuczko

Numer uprawnień geologicznych:

V-1678, VII-1310

Toruń, luty 2011 r.

I. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Wstęp

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji geologicznej jest „Projekt prac geologicznych dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na osiedlu Rudak C w Toruniu” zatwierdzony decyzją Prezydenta Miasta Torunia – pismo znak: WŚiZ 7540-2/2011 z dnia 27.01.2011 r.

Dokumentację geologiczną opracowano na zlecenie jednostki projektującej - Sanitarnej Pracowni Projektowej *Gerard Pobłocki* z Torunia.

Podstawę prawną do opracowania dokumentacji geologicznej stanowią:

- 1.1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 27, poz. 96 z póź. zm.);
- 1.2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (Dz.U. Nr 153, poz. 1779);
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz.U. Nr 153, poz. 1780);
- 1.4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania, udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych (Dz.U. Nr 153, poz. 1781).
- 1.5. Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126, poz. 839).

1.2. Cel opracowania

Celem niniejszych badań jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych dla potrzeb projektowania i realizacji sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej, a w szczególności:

- rozpoznanie budowy geologicznej i rozprzestrzenienia poszczególnych warstw geologicznych, w tym określenie terenów przekształconych antropogenicznie;
- rozpoznanie warunków występowania I warstwy wodonośnej (głębokość zwierciadła wody gruntowej, kierunek przepływu wód, oszacowanie amplitud wahania zwierciadła wody, współczynników filtracji gruntów tworzących warstwę wodonośną);
- ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntu wraz z podziałem na warstwy geologiczno-inżynierskie;
- ocena przydatności gruntów do wykorzystania podczas realizacji inwestycji;

- określenie wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo-wodne wraz z oceną oddziaływania na istniejącą zabudowę.

1.3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Teren projektowanych prac położony jest w południowej części Torunia na osiedlu Rudak. Północną granicę terenu badań stanowi ul. Rudacka, za którą rozpościera się teren ogródków działkowych, południową – ul. Rypińska, za którą znajdują się nieużytki, ogródki działkowe i sztuczny zbiornik wodny – Jez. Nagus, zachodnią – ul. Otłoczyńska z terenem nowej drogi krajowej nr 15, obecnie będącej w budowie, a wschodnią – ulica bez nazwy, za którą rozpościera się teren ogródków działkowych i zwarty kompleks leśny.

W granicach opracowania znajduje się teren o rozproszonej, niskiej zabudowie mieszkaniowo-usługowo-produkcyjnej. Lokalnie występują sady i nieużytki porośnięte trawą, krzewami i drzewami.

II. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO-BUDOWLANYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU BUDOWALNEGO

W ramach inwestycji projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN 200 wraz z tłoczną ścieków, która przejmie ścieki sanitarne z północnej części osiedla oraz rurociągiem tłocznym DN 160 odprowadzi ścieki do istniejącego kolektora DN 200 w ul. Rudackiej. Z kolei ścieki z południowej części osiedla zostaną odprowadzone do istniejącego w ul. Rypińskiej kolektora DN 500. Razem z siecią KS zostaną wybudowane odgałęzienia boczne do granic działek. Równolegle do kanału sanitarnego zostanie położona sieć wodociągowa o średnicach DN 100-DN 200. Będzie to sieć pierścieniowa, od strony północnej zasilana z wodociągu DN 200 w ul. Rudackiej, a od południowej części z wodociągu DN 150 w ul. Lipnowskiej.

Projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 września 1998 r. zaliczają się do I i II kategorii geotechnicznej. Do I kategorii geotechnicznej zaliczają się płytkie wykopy do głębokości ok. 1,2 m ponad zwierciadłem wody gruntowej, natomiast do II kategorii zalicza się średnie i głębokie wykopy oraz płytkie wykopy w nawodnionych gruntach.

III. ZAKRES BADAŃ TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH

Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do szczegółów sytuacyjnych wg mapy syt.-wys. w skali 1 : 1000. Rzędne terenu przy otworach badawczych odczytano z map syt.-wys. w skali 1:1000.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapach - zał. nr 2.

Roboty geologiczne

Prace polowe prowadzono w dniach 10-14 lutego 2011 r. W ramach robót geologicznych wykonano:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na osiedlu Rudak C w Toruniu

- 27 otworów badawczych metodą mechaniczno-obrotową o średnicy ϕ 88 mm do głębokości 2,5-10,5 m, łącznie 134,1 mb;
- 7 sondowań gruntów niespoistych sondą dynamiczną SD-10.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary poziomu wód podziemnych. Za zwierciadło wody ustabilizowanej uznawano taki poziom, w którym trzy kolejno wykonane pomiary w odstępach 10 minutowych wykazywały różnicę mniejszą niż 1 cm. Pomiar stabilizacji zwierciadła wykonano dla każdej warstwy wodonośnej. Po zakończeniu badań i pomiarów otwory badawcze zasypiano urobkiem.

Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra nie rzadziej niż co 1,0 mb wiercenia. W toku badań makroskopowych określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan.

Opróbowanie wierceń - badania laboratoryjne

Próbki gruntu pobrano z każdego otworu badawczego według wymagań kategorii B, trzeciej klasy jakości. W trakcie wierceń pobierano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu NU w skrzynki z każdej makroskopowo różniącej się warstwy, próbki gruntów spoistych o naturalnej wilgotności NW – do woreczków foliowych.

W dniu 25 stycznia br. pobrano 2 próbki wody gruntowej z otw. nr 1 i 15 - do pojemników szklanych o pojemności 0,5 l z rozkruszonym marmurem i 2 próbki do pojemników o pojemności 1,0 l.

Dla 17 wytypowanych próbek gruntów niespoistych NU wykonano analizy sitowe dla określenia: składu ziarnowego, współczynników filtracji k i wskaźników różnoziarnistości U .

Dla 4 wytypowanych prób gruntów spoistych NW wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej, granic plastyczności i płynności, stopnia i wskaźnika plastyczności.

Dla prób wody gruntowej wykonano badania fizykochemiczne celem oznaczenia agresywności środowiska gruntowo-wodnego wobec betonu.

Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono na zał. nr 8, 9 i 10.

Prace kameralne

Po wykonaniu badań terenowych i laboratoryjnych przeprowadzono analizę wyników tych badań oraz geologicznych materiałów archiwalnych. Dokumentację geologiczną opracowano w formie tekstowej i graficznej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r.

IV. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I RZEŻBA TERENU

Teren badań położony jest w dolinie rzecznej Kotliny Toruńskiej na lewobrzeżnych terasach rzecznych Wisły. Od strony północnej (rejon ul. Rudackiej) teren badań obejmuje równinę zalewową Wisły ukształtowaną na rzędnych 39,5-41,8 m npm, w kierunku południowym

*Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu*

powierzchnia terenu podnosi się przechodząc w wyższą, nadzalewową terasę II ukształtowaną na rzędnych 43,0-45,0 m npm i terasę IV ukształtowaną na rzędnych 50,0-52,0 m npm. W zachodniej części terenu badań granice pomiędzy równiną zalewową a terasą II oraz terasą II a IV tworzą długie, łagodnie nachylone zbocza, jedynie lokalnie z wyraźnymi załomami. Natomiast we wschodniej części terenu granice pomiędzy poszczególnymi poziomami terasowymi są wyraźniej zarysowane w postaci stromych zbocz o wysokości względnej 3,0-6,0 m.

Teren badań leży w zlewni Wisły, do której uchodzą rowy melioracyjne tworzące lokalną sieć hydrologiczną w północnej części terenu. U podnóża wyższych teras znajdują się południkowo zorientowane rowy melioracyjne pełniące funkcję drenażową wody gruntowe. Na wyższej IV terasie rzecznej sieć hydrologiczna jest słabo wykształcona z uwagi na dobre warunki filtracyjne podłoża piaszczysto-żwirowego. W rejonie ul. Rypińskiej, Ciechocińskiej i Lipnowskiej znajduje się bezodpływowy sztuczny zbiornik wodny tzw. Jez. Nagus.

V. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Z badań terenowych oraz analizy literatury, materiałów archiwalnych, map geologicznych wynika, że na analizowanym terenie rozpoznano utwory czwartorzędowe (holoceńskie i plejstoceny) oraz podścielające je grunty trzeciorzędowe (plioceny). Układ warstw geologicznych jest warstwowy, o zmiennym zasięgu poszczególnych serii genetyczno-litologicznych, szczególnie w spągowej części rozpoznanego podłoża.

TRZECIORZĘD (Tr)

Grunty plioceny N_2 wykształcone są w postaci łąw, łąw pylastych, łąw pylastych i łąw pylastych zwięzłych stanowiących podłoże gruntów czwartorzędowych. Na podstawie przeprowadzonych badań obecność gruntów pliocenich stwierdzono w północno-zachodniej części badanego terenu, tj. w rejonie ul. Otłoczyńskiej oraz lokalnie w rejonie otw. 8, gdzie strop pliocenu zalega na rzędnych 37,7-42,1 m npm (ul. Otłoczyńska), a także 42,3 m npm (rejon otw. 8). W pozostałej części badanego terenu do głębokości rozpoznanej wierceniami obecności gruntów pliocenich nie stwierdzono. Powierzchnia stropowa gruntów trzeciorzędowych jest nierówna, ukształtowana w wyniku erozyjnej działalności wód lodowcowych i rzecznych przy lokalnych zaburzeniach glacytektonicznych.

CZWARTORZĘD (Q)

Grunty plejstoceny Qp wykształcone są w postaci gruntów morenowych, zastoiskowych oraz rzecznych.

Grunty morenowe 8Qp wykształcone są w postaci piasków gliniastych miejscami przewarstwionych piaskami drobnymi z domieszką żwiru. Na podstawie przeprowadzonych badań obecność tych gruntów stwierdzono w rejonie otw. 2, 10 i 25. Grunty te tworzą kopalny wał o orientacji południkowej, którego strop w tych okolicach zalega na rzędnych 36,1-41,2 m npm. Występujące na badanym obszarze grunty morenowe zostały zdeponowane podczas zlodowacenia wisły. Nieregularne występowanie tych gruntów jest efektem późniejszej ich erozji rzecznej przebiegającej w trakcie późnego plejstocenu i holocenu.

Grunty zastoiskowe 1Qp wykształcone są w postaci pyłów piaszczystych z humusem oraz łąw pylastych z humusem. Obecność tych gruntów stwierdzono w północno-wschodniej części

analizowanego obszaru (rejon otw. 4, 5 i 7). Grunty zastoiskowe zalegają w kopalnych obniżeniach terenu wypełniając lokalne niecki powstałe na skutek erozji starszych gruntów. W późniejszych etapach morfotwórczych zostały one przykryte plejstocеныskimi i holocеныskimi utworami piaszczysto-żwirowymi.

Grunty rzeczne f_{Qp} powstały w wyniku erozyjno-akumulacyjnej działalności wód płynących. Litologicznie są to piaski drobne, średnie, grube oraz żwiry zalegające na starczych utworach plejstocеныskich. Miąższość tych gruntów jest zmienna i osiąga max. 5,7 m w rejonie otw. 9. Piaszczysto-żwirowe grunty rzeczne dominują w środkowej i południowej części badanego terenu - na wyższych poziomach terasowych. W kierunku północnym miąższość ich się zmniejsza.

Grunty holocеныskie Q_h wykształcone są w postaci gruntów rzecznych, organicznych i nasypów niebudowlanych.

Grunty rzeczne f_{Qh} powstały na drodze erozyjno-akumulacyjnej działalności wód płynących w obrębie współczesnej równiny zalewowej Wisły (rejon ul. Rudackiej). Osady rzeczne tworzą dwie serie genetyczno-litologiczne: fację aluwiiów korytowych (piaski drobne i średnie) oraz pozakorytowych – mady (piaski pylaste, pyły, gliny pylaste z namułami). Poszczególne facje są przewarstwione tworząc serię o miąższości do kilku metrów.

Grunty organiczne występują w postaci namulów, namulów gliniastych oraz piasków próchnicznych (gleby). Miąższość tych gruntów jest niewielka i wynosi ok. 0,4 m. Grunty te zalegają w formie soczewek w obrębie gruntów rzecznych, a gdzieś indziej je przykrywają.

Nasypy niebudowlane występują lokalnie na powierzchni terenu w miejscach przekształconych przez człowieka (rejon otw. 3, 7 i 25). Reprezentowane są przez niejednorodne utwory - piaski drobne, średnie oraz humusowe z żużlem i gruzem. Miąższość nasypów jest zmienna i wynosi 0,2-2,0 m.

VI. OPIS WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Na terenie badań występują zmienne warunki gruntowo-wodne o zróżnicowanych właściwościach fizyczno-mechanicznych gruntów. Grunty te należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych), organicznych oraz nasypowych (nasypy niebudowlane).

Ze szczegółowej charakterystyki geologiczno-inżynierskiej wyłączono grunty organiczne, próchniczne (glebę) i nasypy niebudowlane (niekontrolowane). Utwory te charakteryzują się zmienną budową i właściwościami fizyczno-mechanicznymi.

Wartości parametrów geotechnicznych określono dla gruntów rodzimych, mineralnych. Za parametry wiodące ustalone metodą „A” przyjęto:

- stopień zagęszczenia gruntów niespoistych $I_D^{(n)}$ określony na podstawie sondowań sondą dynamiczną SD-10,
- stopień plastyczności gruntów spoistych $I_L^{(n)}$ określony na podstawie badań laboratoryjnych i makroskopowych.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Pozostałe parametry geotechniczne uzyskano metodą „B” w oparciu o zależności korelacyjne z tabel i wykresów zawartych w PN-81/B-03020.

Na podstawie stratygrafii i genezy gruntów wydzielono 6 warstw geologiczno-inżynierskich, które na podstawie rodzaju oraz stanu podzielono na podwarstwy.

W warstwie I ujęto grunty organiczne - namuły i piaski próchniczne występujące w strefie przypowierzchniowej w rejonie ul. Rudackiej. Grunty te tworzą warstwy o niewielkiej miąższości ok. 0,4 m i zmiennym rozprzestrzenieniu. Są to grunty młode, nieskonsolidowane o niskich parametrach wytrzymałościowych i odkształceniowych tworząc słabonośne podłoże.

W warstwie II zestawiono grunty rzeczne facji pozakorytowej (powodziowej) występujące w obrębie równiny zalewowej. Grunty te tworzą warstwę pyłów, glin pylastych, piasków pylastych o miąższości 0,5-1,2 m, należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „C”. Grunty te są przeważnie mało spoiste, wrażliwe na rozmakanie i uplastycznienie, stąd należy je szczególnie chronić przed oddziaływaniem wód atmosferycznych i gruntowych. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności wynosi $I_L/n=0,35$.

W warstwie III ujęto piaszczysto-żwirowe grunty rzeczne facji korytowej i rzeczno-lodowcowe. Grunty tej warstwy są rozpowszechnione w stropowej części podłoża. Są one przepuszczalne, niewysadzinowe o zmiennym wskaźniku różnoziarnistości. W obrębie tej warstwy wydzielono 3 podwarstwy.

Podwarstwa IIIa

Obejmuje wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone piaski drobne i piaski pylaste. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)}=0,55$. Grunty tej podwarstwy są jednorodne o wskaźniku różnoziarnistości $U=1,5-2,1$ i współczynniku filtracji $k_{10}=0,00183-0,00654$ cm/s.

Podwarstwa IIIb

Ujęto tu wilgotne i nawodnione średniozagęszczone i lokalnie zagęszczone piaski średnie i grube. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)}=0,55$. Grunty tej podwarstwy są jednorodne o wskaźniku różnoziarnistości $U=1,7-2,2$ i współczynniku filtracji $k_{10}=0,0102-0,0626$ cm/s.

Podwarstwa IIIc

Obejmuje wilgotne i nawodnione średniozagęszczone żwiry i pospółki z otoczkami. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty tej podwarstwy są dobrze uziarnione o wskaźniku różnoziarnistości $U=12,0-17,8$ i współczynniku filtracji $k_{10}=0,0360-0,0837$ cm/s.

W warstwie IV zestawiono grunty zastoiskowe i rozmyte grunty morenowe, należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „C”. Grunty te są przeważnie mało spoiste, wrażliwe na rozmakanie i uplastycznienie, stąd należy je szczególnie chronić przed oddziaływaniem wód atmosferycznych i gruntowych. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności wynosi $I_L/n=0,30$.

W warstwie V zestawiono grunty morenowe, należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „B”. Grunty te są mało spoiste o zmiennym stanie. Warstwę tę podzielono na dwie podwarstwy.

Podwarstwa Va

Ujęto tu twardoplastyczne gliny piaszczyste, gliny, gliny pylaste, gliny pylaste związane o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L/n=0,20$. Są one najbardziej rozpowszechnione wśród utworów morenowych.

Podwarstwa Vb

Ujęto tu plastyczne gliny piaszczyste o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L/n=0,40$. Grunty tej podwarstwy występują lokalnie.

W **warstwie VI** zestawiono trzeciorzędowe łył pliczeńskie, należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „D”. Obejmuje ona twardoplastyczne łył o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L/n=0,05$. Są to grunty bardzo wrażliwe na zmianę wilgotności i są podatne na zjawisko skurcz - pęcznienie.

W tabeli (zał. nr 11) zestawiono właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich wraz z ich wartościami charakterystycznymi.

VII. OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Zgodnie z [2] teren badań położony jest poza terenem poligenetycznego (Q PM) Zbiornika nr 141 doliny dolnej rzeki Wisły.

Niniejszymi badaniami rozpoznano warunki występowania wód podziemnych piętra czwartorzędowego tworzących I poziom wodonośny. Poziom ten jest dobrze wykształcony, ciągły zbudowany z przepuszczalnych piaszczysto-żwirowych gruntów rzecznych i rzeczno-lodowcowych o miąższości warstwy wodonośnej od 1,0 do kilku-kilkunastu metrów. Na przeważającej części terenu występuje swobodne zwierciadło wody podziemnej zalegające na głębokości od 0,4 do ponad 5,0 m. Na równinie zalewowej i II terasie rzecznej zwierciadło wody podziemnej występuje płytko, natomiast na wyższej IV terasie rzecznej głębokość do zwierciadła wody gruntowej jest większa. Warstwa wodonośna często jest przedzielona lub przykryta gruntami słabo przepuszczalnymi, powodującymi napinanie zwierciadła wody gruntowej. Średni współczynnik filtracji wg USBSC dla piasków drobnych wynosi $k_{10}=0,00376$ cm/s, dla piasków średnich $k_{10}=0,0230$ cm/s, dla piasków grubych $k_{10}=0,0498$ cm/s, a dla pospółek i żwirów $k_{10}=0,0600$ cm/s. Podłoże warstwy wodonośnej stanowią nieprzepuszczalne i słaboprzepuszczalne łył pliczeńskie, grunty morenowe i zastoiskowe. Strop gruntów słabo- i nieprzepuszczalnych jest bardzo zróżnicowany pod względem ukształtowania, z lokalnymi kopalnymi wyniesieniami i zagłębieniami tworzącymi podziemne zbiorniki wód podziemnych. U podnóża terasy II i IV występują rowy melioracyjne przejmujące częściowo wody gruntowe i opadowe z wyżej położonych terenów.

Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez wody atmosferyczne oraz napływ wód podziemnych z południa. Niniejsze badania prowadzono w okresie wysokiego stanu wód gruntowych. Z uwagi na położenie terenu w rozległej dolinie rzecznej, w strefie aktywnego oddziaływania stopnia wodnego Włocławek, rzędne zwierciadła wód podziemnych wahają się w dość dużych granicach. Szacuje się, że amplituda wahań zwierciadła wody gruntowej jest duża i wynosi 1,0-3,0 m. Z uwagi na brak wieloletnich pomiarów piezometrycznych stany maksymalne

wód określono na podstawie wykonanych prac hydrograficznych w połączeniu z analizą stanów wody w rzece Wiśle. Ocenia się, że na badanym terenie stany maksymalne wody występują do rzędnej ca 41,5 m npm.

Układ hydroizohips i lokalne kierunki przepływu wód podziemnych I poziomu wodonośnego przedstawiono na mapie warunków gruntowo-wodnych – zał. nr 3.

VIII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WRAZ Z PROGNOZĄ WPLYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

1. W wyniku przeprowadzonych badań i analizy materiałów archiwalnych stwierdza się, że na terenie badań występują zmienne warunki geologiczno-inżynierskie. Obraz budowy geologicznej wraz z poziomem wód gruntowych przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich oraz mapie warunków gruntowo-wodnych.
2. Na północnej części terenu (rejon ul. Rudackiej, Osadniczej) warunki gruntowe zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. określa się jako złożone, natomiast w południowej części (rejon ul. Olęderskiej, Rypińskiej, Lipnowskiej) jako proste. Złożone warunki gruntowe występują na terenach, gdzie posadowienie kanalizacji projektuje się poniżej zwierciadła wody gruntowej na gruntach spoistych i niespoistych, natomiast proste warunki gruntowe występują na terenach, gdzie posadowienie kanalizacji i wodociągu projektuje się na gruntach niespoistych powyżej zwierciadła wody gruntowej.
3. Pewne podłoże nośne stanowią grunty rodzime mineralne:
 - *grunty rzeczne i wodno-lodowcowe* - średniozagęszczone i zagęszczone piaski drobne i pylaste **warstwy IIIa**, piaski średnie i grube **warstwy IIIb** oraz żwiry i pospółki **warstwy IIIc**;
 - *grunty morenowe* – twaroplastyczne piaski gliniaste **warstwy Va**;
 - *iły* - twaroplastyczne **warstwy VI**.
4. Podłoże odkształcalne wrażliwe na uplastycznienie stanowią grunty spoiste:
 - *grunty rzeczne facji pozakorytowej* – plastyczne pyły, piaski pylaste **warstwy II**;
 - *grunty zastoiskowe* – plastyczne gliny pylaste i pyły piaszczyste z domieszką humusu **warstwy IV**;
 - *grunty morenowe* – plastyczne piaski gliniaste **warstwy Vb**;
5. Podłoże słabonośne stanowią grunty próchniczne (gleba), grunty organiczne **warstwy I** oraz nasypy niebudowlane.
6. Z analizy warunków gruntowych i projektowanej głębokości posadowienia sieci wod-kan. wynika, że w poziomie posadowienia występują zmienne warunki gruntowo-wodne przedstawione na mapie – zał. nr 3. Na przeważającej części terenu dominują grunty niespoiste warstwy IIIa, IIIb i IIIc. Grunty te należy chronić podczas robót ziemnych przed ich rozluźnieniem. W zachodniej i środkowej części terenu występują grunty spoiste

warstwy Va, Vb i VI. Grunty te są wrażliwe na uplastycznienie w wyniku ich zawilgocenia (zalanie wodą gruntową lub opadową) oraz podatne na naruszenie struktury, stąd należy je szczególnie chronić podczas robót ziemnych przed zalaniem, przemarzaniem lub naruszeniem struktury. Szczególnymi gruntami są ropy, które posiadają właściwości pęcznienia na skutek ich zawilgocenia, dlatego zaleca się je bezpośrednio po odsłonięciu zabezpieczyć chudym betonem. Posadowienie sieci wod-kan. na gruntach spoistych warstwy V i VI zaleca się projektować na warstwie podbudowy z chudego betonu. W przypadku występowania gruntów organicznych w poziomie posadowienia sieci wod-kan. zaleca się je w całości usunąć, a miejsce po nich wypełnić nasypem budowlanym lub chudym betonem.

7. Podczas realizacji sieci wod-kan. wymagane będzie okresowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej o maksymalnej depresji ok. 4,5 m. Analizując warunki gruntowo-wodne możliwe będzie stosowanie dwóch sposobów odwadniania: wgłębne przy użyciu igłofiltrów, igłostudni na terenach, gdzie dno wykopu stanowić będą nawodnione grunty piaszczysto-żwirowe oraz drenażu poziomego w dnie wykopów zbudowanego z gruntów spoistych przy nadległych nawodnionych gruntach piaszczysto-żwirowych. W północnej części terenu występuje warstwa wodonośna zbudowana z bardzo dobrze przepuszczalnych żwirów, podścielonych gruntami słaboprzepuszczalnymi. Okresowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej metodą wgłębną może być tu utrudnione w uwagi na duży dopływ wód gruntowych.
8. Okresowe odwodnienie wykopów spowoduje lokalne obniżenie poziomu wód gruntowych na sąsiednich terenach, co może się objawiać obniżeniem zwierciadła wody gruntowej w studniach. Wykopy lokalizowane będą w drogach, stąd odległość do budynków mieszkalnych wynosić będzie min. 8,0-10,0 m. Ocenia się, że okresowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej nie spowoduje oddziaływania na istniejące obiekty budowlane.
9. Woda gruntowa wykazuje słabą agresywność kwasową la_1 i la_2 względem betonu zgodnie z założeniami PN-80-B/01800 – zał. nr 10.

IX. OSZACOWANIE ZASOBÓW ŹŁÓŻ KOPALIN

Na terenie badań występują grunty o zmiennej przydatności do realizacji inwestycji. W przeważającej części terenu wykopy lokalizowane są w pasach drogowych, w których rodzaj i stan zagęszczenia zasypek powinny spełniać wymogi norm drogowych. Do wykonania zasypek wykopów najbardziej przydatne są niewysadzinowe utwory piaszczysto-żwirowe. Należy jednak zwrócić uwagę na słabe wysortowanie gruntów piaszczystych, których wskaźnik różnoziarnistości wynosi przeważnie $U < 3$, wyjątek stanowią żwiry i pospółki, dla których $U > 3$. Dla uzyskania wysokich wskaźników zagęszczania zalecane jest doziarnienie gruntu piaszczystego lub stosowanie stabilizacji. Grunty spoiste (morenowe, zastoiskowe i ropy) mogą stanowić materiał na zasypki pod dolne warstwy (poniżej granicy przemarzania od 1,0 m ppt), natomiast w górnych warstwach grunty te należy stabilizować (np. wapnem, cementem, popiołami lotnymi). ropy plioceńskie nie powinny stanowić górnych warstw zasypek. Grunty organiczne i próchniczne nie powinny stanowić zasypek wykopów, a w miejscach ich występowania należy przewidzieć ich całkowitą wymianę.

X. WNIOSKI

1. W ramach opracowania dokumentacji geologicznej zrealizowano zakres prac przedstawiony w projekcie prac geologicznych.
2. Na terenie badań występuje duża zmienność budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych, w tym występowanie terenów zalewowych, przez co na znacznej części terenu występują trudne warunki gruntowo-wodne dla projektowania i wykonywania sieci kanalizacji sanitarnej.
3. Podczas realizacji projektowanej kanalizacji na części terenu wymagane będzie okresowe odwodnienie wykopów.
4. Realizacja projektowanej kanalizacji sanitarnej zgodnie ze sztuką budowlaną nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko naturalne ani też antropogeniczne.
5. Niniejsza dokumentacja podlega przekazaniu w 4 egzemplarzach do Urzędu Miasta Torunia - Wydział Środowiska i Zieleni - celem przyjęcia dokumentacji geologicznej przez Prezydenta bez zastrzeżeń.

Opracował:

.....
mgr inż. T. Szczuczko

SPIS OPRACOWAŃ WYKORZYSTANYCH W DOKUMENTACJI

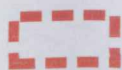
1. *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla nowego przebiegu drogi krajowej nr 15 z mostem drogowym przez rzekę Wisłę w Toruniu*, GEOTECHNICA, Toruń 2005.
2. *Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony.* Kleczkowski A.S., Wyd. AGH - Kraków 1990 r.
3. *Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 200 000.* ark. Toruń. Wyd. Geol. 1976 r.
A – Mapa utworów powierzchniowych.
B - Mapa bez utworów czwartorzędowych.
4. *Morfologia i rozwój rzeźby obszaru miasta Torunia i jego okolic.* W. Niewiarowski, A. Tomczak, ACTA UNC Toruń 1973r.
5. Polskie normy: PN-B-04452:2002, PN-81/B-03020, PN-88/B-04481, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998.
6. *Zarys geotechniki.* Wiłun Z., Wyd. KiŁ, Warszawa 1976 r.

MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000



Legenda:



- obszar badań

T.T. Szczyrko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr Szymon Skowroński






Data:
II 2011

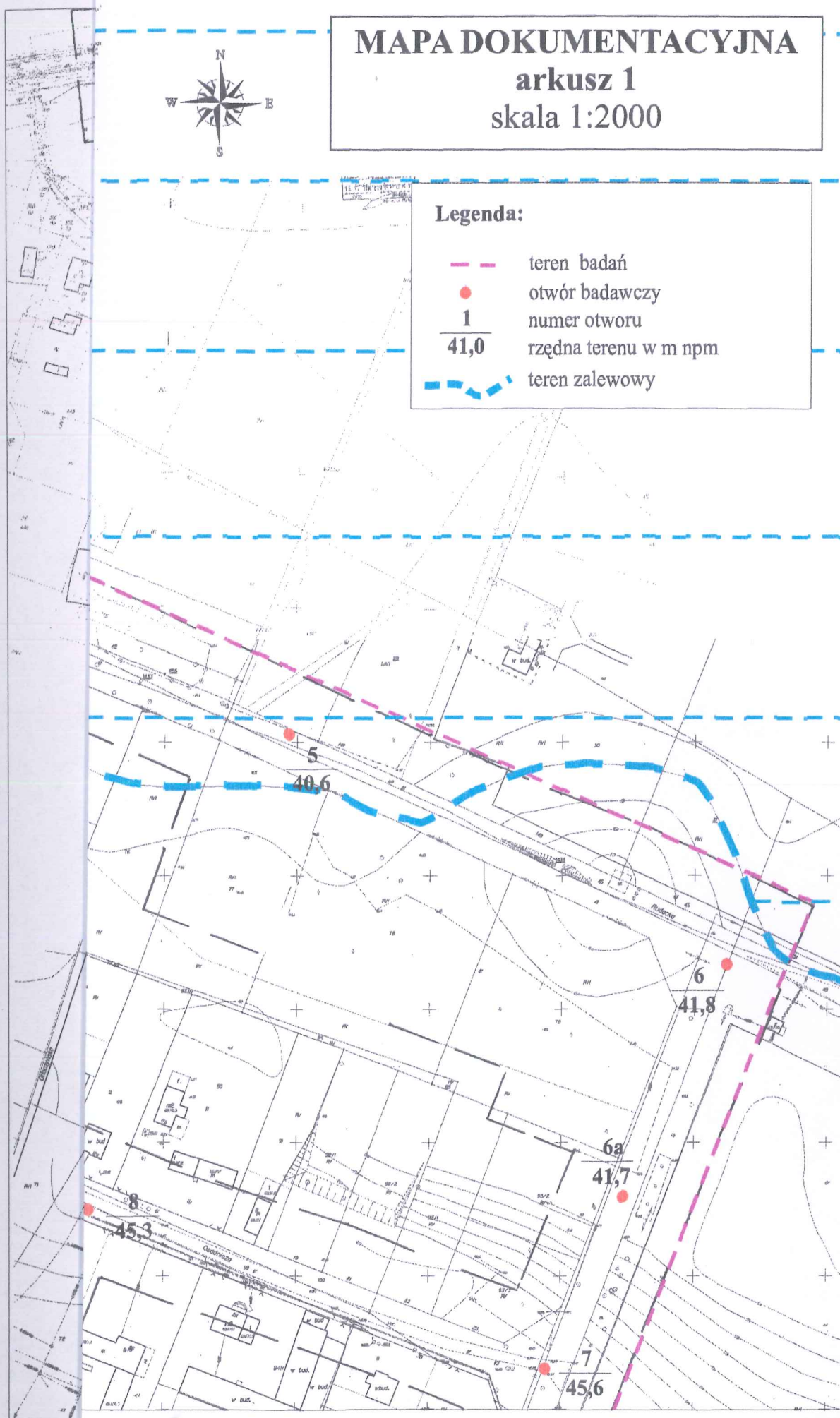
Zał. nr 1

MAPA DOKUMENTACYJNA
arkusz 1
skala 1:2000



Legenda:

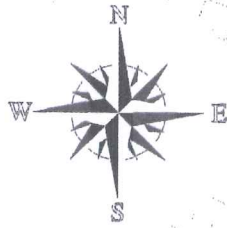
-  teren badań
-  otwór badawczy
-  numer otworu
-  rzędna terenu w m npm
-  teren zalewowy



MAPA DOKUMENTACYJNA

arkusz 2

skala 1:2000



Legenda:

- teren badań
- otwór badawczy
- 19** numer otworu
- 50,3** rzędna terenu w m npm

GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno - inżynierska

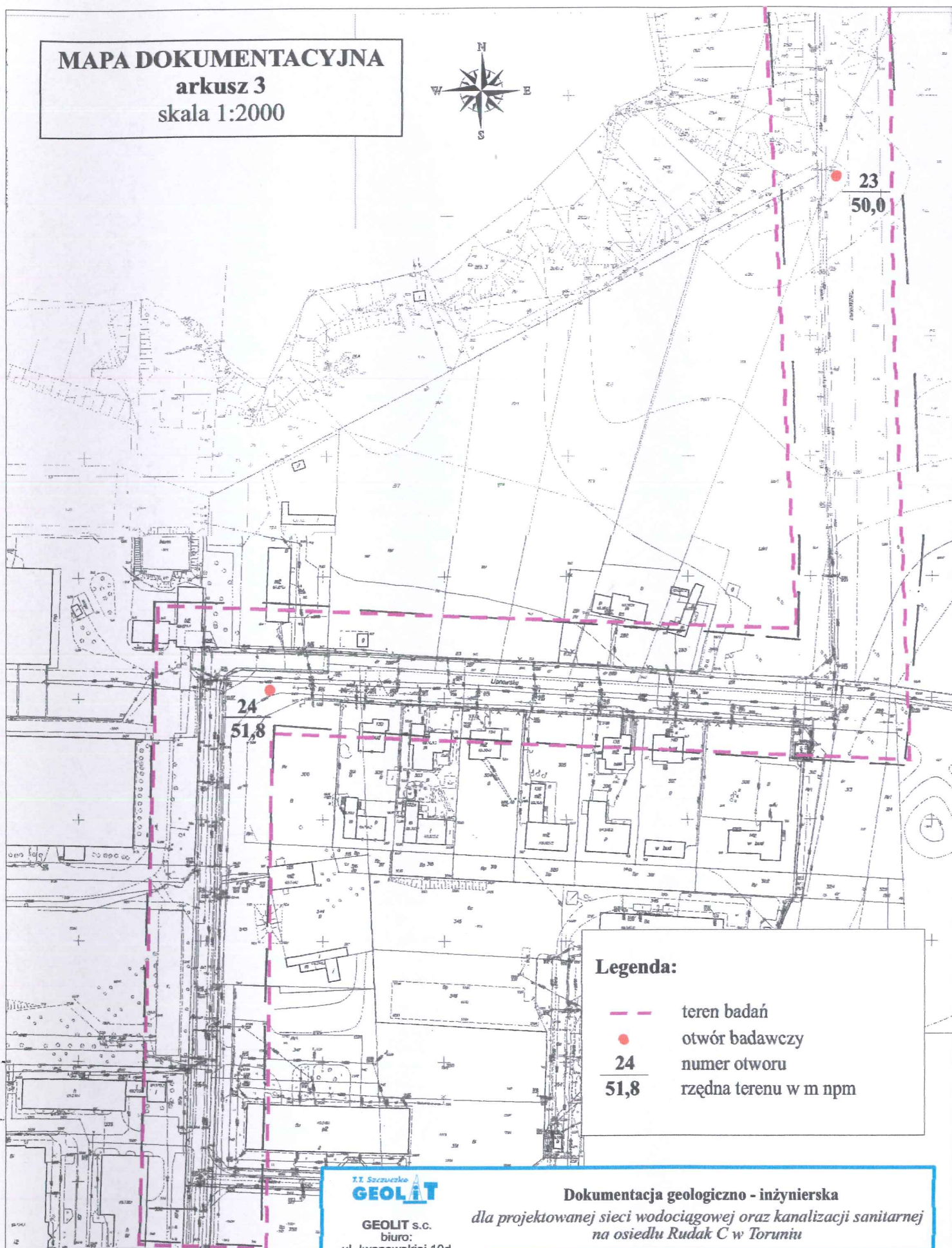
*dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu*

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 2/2

MAPA DOKUMENTACYJNA
arkusz 3
skala 1:2000



Legenda:

- teren badań
- otwór badawczy
- 24** numer otworu
- 51,8** rzędna terenu w m npm

T.X. Szczepański
GEOLIT

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

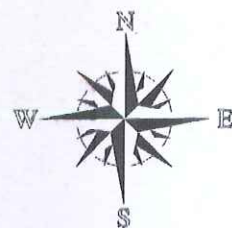
Dokumentacja geologiczno - inżynierska

*dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu*

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 2/3



MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:5 000



Legenda:

- teren badań
- otwór badawczy
- s1 sonda dynamiczna SD-10
- numer otworu
rządna terenu
- przekrój
geologiczno-inżynierski

T. Szczurko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska
dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

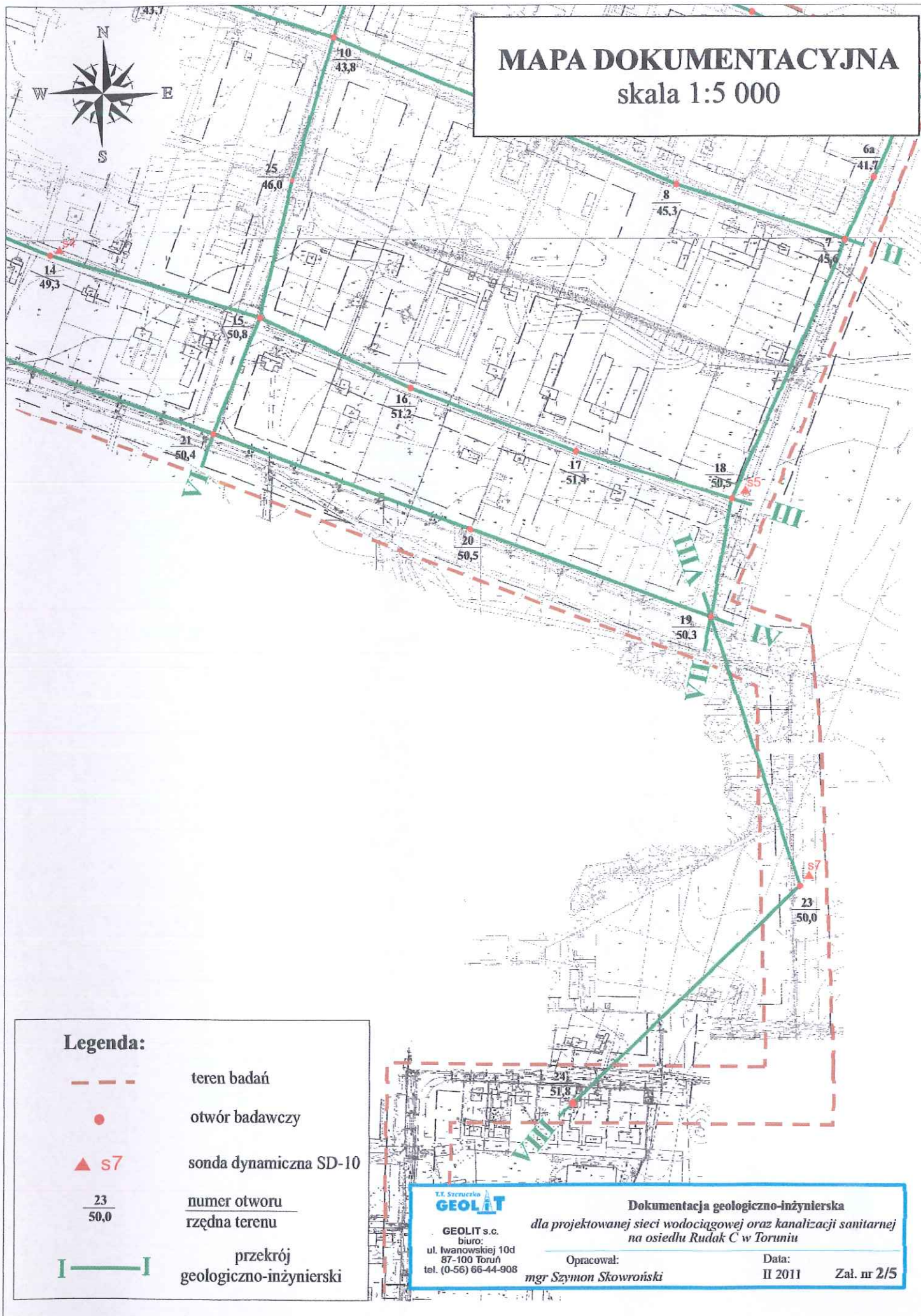
Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 2/4

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:5 000



Legenda:

- teren badań
- otwór badawczy
- ▲ s7 sonda dynamiczna SD-10
- $\frac{23}{50,0}$ numer otworu
rzędna terenu
- I — I przekrój
geologiczno-inżynierski

T.T. Szczepko
GEOLIT

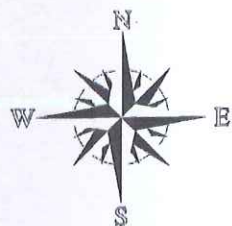
GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja geologiczno-inżynierska
dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

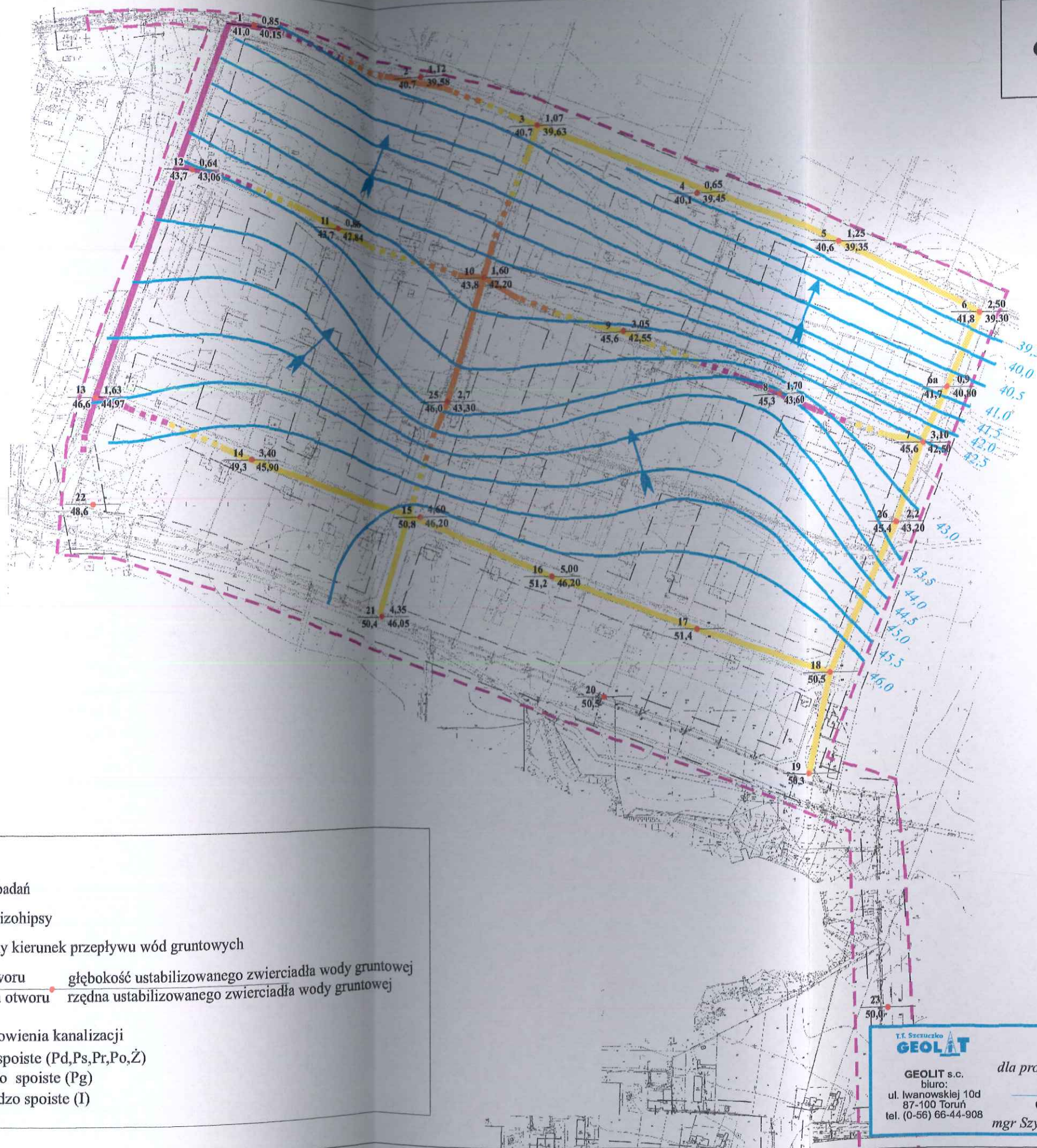
Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 2/5



MAPA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH skala 1:5 000



Legenda:

- teren badań
- 40,0 hydroizohipsy
- ← lokalny kierunek przepływu wód gruntowych
- 1 0,85 nr. otworu głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
41,0 40,15 rzędna otworu rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
- grunty w poziomie posadowienia kanalizacji
 - grunty niespoiste (Pd,Ps,Pr,Po,Ż)
 - grunty mało spoiste (Pg)
 - grunty bardzo spoiste (I)

T.T. Szczurko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska
dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 3

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	namul piaszczysty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Nmg	namul gliniasty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Gy	gytie [$CaCO_3 > 5\%$]
T	torf [$I_{om} > 5\%$]

GRUNTY RODZIME MINERALNE

Ko	otoczaki	Π	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	GΠ	glina pylasta
Ps	piasek średni	GΠz	glina pylasta zwięzła
Pd	piasek drobny	Ip	ił piaszczysty
PΠ	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

$\frac{1}{101,88}$ numer otworu
rzędna terenu

OPIS STRATYGRAFICZNY

\odot_h	Czwartorzęd - holocen
\odot_p	Czwartorzęd - plejstocen
\odot_{pl}	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

$\nabla \nabla$	wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
$\nabla 5.3$ 50,4	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej rzędna [m npm]
$\nabla 7.3$ 48,4	głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej rzędna [m npm]
~	grunt nawodniony
~	sączenie

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony
zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

INNE OZNACZENIA

IIa	numer warstwy geotechnicznej
—	rzut projektowanego obiektu na przekrój
~	granica warstwy geotechnicznej
$k=5,523$	współczynnik filtracji k [m/s]

T.T. Szczepko
GEOLIT

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



Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

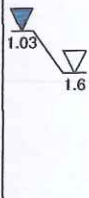
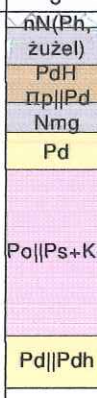

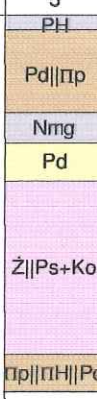

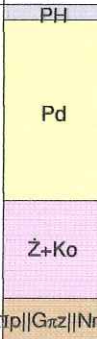
Data:
II 2011

Zał. nr 4

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43, 87-165 Cierpice			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 1					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S					
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 41.00 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-11							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczkowań	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 0.85 8.00 ~		Czwartorzęd Holocen		Nmg		namul gliniasty, ciemnoszary	w/m						
			1.0	Pd Ps T	0.8	piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim przewarstwiony torfem	m/nw				IIIa		
			2.0	Ps Pd	2.0	piasek średni, jasnoszary przewarstwiony piaskiem drobnym	nw	szg			IIIb		
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd	3.0										
			4.0	Gπ Π	3.3	głina pylasta, brązowa przewarstwiona pyłem				2/2		0.25	
			5.0	Gπz Iπ	4.0	głina pylasta zwięzła, niebiesko-szara przewarstwiona łem pylastym		tpl	1/1		0.13		
			6.0										
			7.0	I Gπz Pd	5.5	il, ciemnoszaro-niebiesko-brązowy przewarstwiony gliną pylastą zwięzłą przewarstwiony piaskiem drobnym	w	tplpzw				VI	
			8.0							1/0		0.03	
			9.0										
			10.0	I Gπz	9.0	il, fioletowo-szary przewarstwiony gliną pylastą zwięzłą		tpl/pzw					
10.5													
: 2 Rzędna: 40.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-11													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.12		Czwartorzęd Holocen		PdH		piasek drobny próchniczny, szary	m						
			1.0	Pd	0.7	piasek drobny, żółty						IIIa	
			2.0	Ps+Ż	1.5	piasek średni, żółty z domieszką żwiru	nw	szg				IIIb	
		Plejstocen	3.0										
			4.0	Ż+Ko	2.8	żwir, szary z domieszką kamieni						IIIc	
			5.0	Pg Pd+Ż	4.6	piasek gliniasty, szary przewarstwiony piaskiem drobnym z domieszką żwiru	m/nw	tpl				Va	
6.0													

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr inż. T. Szczuczko

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 3					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S									
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 40.70 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-14									
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna					
	[m.p.p.t]		[m]		[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
		<div>Holocen</div> <div>Czwartorzęd</div> <div>Pleistocen</div>		0.2	0.7	1.2	1.6	2.1	4.3	5.0	nasyp niebudowlany, czarny (piasek humusowy, żużel) piasek drobny próchniczny, szary pył piaszczysty, jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem drobnym namul gliniasty, czarny piasek drobny, żółty pospółka, żółta przewarstwiona piaskiem średnim z domieszką kamieni piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem drobnym humusowym	w m nw	szg pl szg	1/2 7		0.3 0.35	II I IIIa IIIc IIIa
: 4 Rzędna: 40.10 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
		<div>Holocen</div> <div>Czwartorzęd</div> <div>Pleistocen</div>		0.2	1.3	1.7	2.2	4.5	5.0	piasek próchniczny, szary piasek drobny, jasnobrązowy przewarstwiony pyłem piaszczystym namul gliniasty, czarny piasek drobny, żółty żwir, żółty przewarstwiony piaskiem średnim z domieszką kamieni pył piaszczysty, ciemnoszary przewarstwiony pyłem humusowym i piaskiem drobnym	w m/nw m nw	ln szg pl szg tpl					II I IIIa IIIc IV
: 5 Rzędna: 40.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
		<div>Holocen</div> <div>Czwartorzęd</div> <div>Pleistocen</div>		0.2	2.6	3.9	4.5	piasek próchniczny, szary piasek drobny, ciemnożółty żwir, żółty z domieszką kamieni pył piaszczysty, ciemnoszary przewarstwiony gliną pylastą zwięzłą i namulem	w w/m/nw nw w	ln szg nw pl	2/6					IIIa IIIc IV	

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 6					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S				
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 41.80 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-14						
Wiercenie	Głębokość zwiadcza wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	PH	0.2	piasek próchniczny, szary	w	In					
			Pd Ph	1.0	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem próchnicznym							
			Pd	1.7	piasek drobny, żółty							
			Ps Gπ	3.0	piasek średni, żółty przewarstwiony gliną pylastą							
			Pd	3.5	piasek drobny, jasnoszary							
				4.5								
: 6a Rzędna: 41.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14												
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	Nm Ph		namul, czarny przewarstwiony piaskiem próchnicznym	w/m	pl					
			Pd II	1.1	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony pyłem	nw	szg					
			Pd Ps	2.0	piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim							
				2.5								
: 7 Rzędna: 45.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14												
		Czwartorzęd Plejstocen	nN(Pdh+gruz)	0.4	nasyp niebudowlany, szary (piasek drobny humusowy z domieszką gruzu)	w	szg					
			Pd Ps	1.0	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem średnim							
			Pr Ps+Ż	2.5	piasek gruby, żółty przewarstwiony piaskiem średnim z domieszką żwiru							
			Gπ IIpH	4.2	glina pylasta, szara przewarstwiona pyłem piaszczystym humusowym							
				4.5								


GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 8				Zał.Nr: 5						
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 45.30 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-14							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1.70	Czwartorzęd Plejstocen Trzeciorzęd	Nmp		namul piaszczysty, czarny	w	ln						
			Ps+H	0.5	piasek średni, szary z domieszką humusu								
				1.0		1.1		m/nw	szg				
			Pr Ps+Ż		piasek gruby, żółty przewarstwiony piaskiem średnim z domieszką żwiru								
				2.0		3.0		w	tpl	1/1	0.04	VI	
			Iπ/GπZ		il pylasty, jasnobrązowy na pograniczu gliny pylastej zwięzłej								
	3.0		4.0				1/0	0.03					
	4.0		I+Ż		il niebiesko-brązowy z domieszką żwiru								
	5.0			5.0									
<p align="center">: 9 Rzędna: 45.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14</p>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	3.05	Czwartorzęd Plejstocen	PH	0.2	piasek próchniczny, czarny	w	ln						
			Ps Pd		piasek średni, jasnożółty przewarstwiony piaskiem drobnym	w/m							
				1.0			szg						
				2.0									
				3.0		3.0		nw					
			Pr Ps		piasek gruby, jasnożółty przewarstwiony piaskiem średnim								
	4.0		5.9		w	pl	6		0.4	IV			
Gπ Nmg	6.1	głina pylasta, ciemnoszara przewarstwiona namulem gliniastym											

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 12					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S				
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 43.70 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-11				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	[m.p.p.t]		[m]		[m]		8	9				
			Nm		namuł, czarny	w/m	pl	2/3		0.3	II	
			Gπ Pd Πp	0.8	glina pylasta rudo-brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym i pyłem piaszczystym	m/nw						
			Pd	2.0	piasek drobny, jasnoszary	nw	szg				IIIa	
			Ps Po	3.0	piasek średni, jasnoszary przewarstwiony pospółką							
			Ż	3.5	żwir, jasnoszary							
			Iπ	4.0	il pylasty, brązowo-szary	w	tpl	1/0	0.03	IV		
			I	4.5	il czerwono-niebieski							
				6.0								
			: 13 Rzędna: 46.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-11									
			PH Nm		piasek próchniczny, czarny przewarstwiony namulem	w	szg				IIIb	
			Ps Pd	1.2	piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem drobnym	m/nw						
			Ż+Ko	4.0	żwir, ciemnożółty z domieszką kamieni	nw					IIIc	
			I	4.5	il niebiesko-szary	w	tpl	1/0	0.03	IV		
				6.0								


GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 16					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S				
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 51.20 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-11				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6							
		Czwartorzęd Pleistocen		Ph+żużel		piasek próchniczny, szary z domieszką żużla		ln				
			1.0	Pd	0.4	piasek drobny, jasnożółty	w	szg/zg				IIIa
			2.0									
			3.0	Ps	2.5	piasek średni, żółty	w/m	szg				IIIb
			4.0									
	5.00		5.0		5.0							
: 17 Rzędna: 51.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-11												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Pleistocen		PH		piasek próchniczny, szary		ln				
			1.0	Pd	0.3	piasek drobny, jasnożółty	w	szg/zg				IIIa
			2.0									
			3.0		3.0							
: 18 Rzędna: 50.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-11												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Pleistocen		PH		piasek próchniczny, szary		ln				
			1.0	Pd Ps	0.3	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem średnim		szg				
			2.0				w					
			3.0	Pπ Gπ	2.3	piasek pylasty, jasnobrązowy przewarstwiony gliną pylastą		szg/tpł				
			4.0	Pd//Ps	2.6	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem średnim		szg				
					4.0							

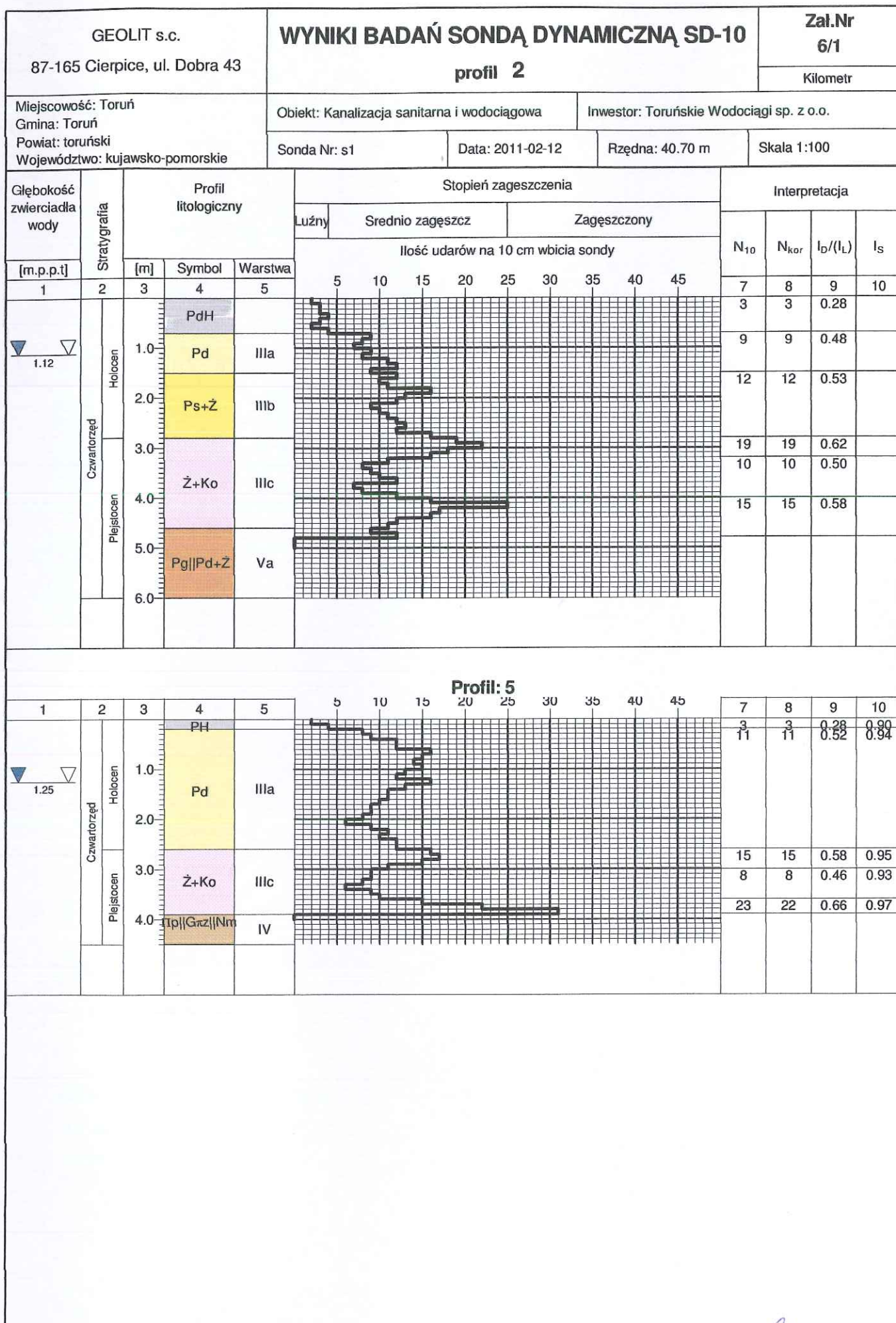
GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 19					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S				
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 50.30 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-12						
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6							
		Czwartorzęd Pleistocen		PH	0.3	piasek próchniczny, szary	w	szg				IIIa
				Pd P π		piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem pylastym						
				Pd Ps	3.5	piasek drobny, jasnożółty przewarstwiony piaskiem średnim						
					4.5							
: 20 Rzędna: 50.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-12												
		Czwartorzęd Pleistocen		PH	0.3	piasek próchniczny, szary	w	szg				IIIa
				Pd		piasek drobny, jasnożółty						
					3.0							
: 21 Rzędna: 50.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-12												
		Czwartorzęd Pleistocen		PH	0.3	piasek próchniczny, szary	w	ln				IIIa
				Pd		piasek drobny, jasnożółty						
								szg				IIIb
				Pd	2.6							
				Ps Pr		piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem grubym						
					6.0							

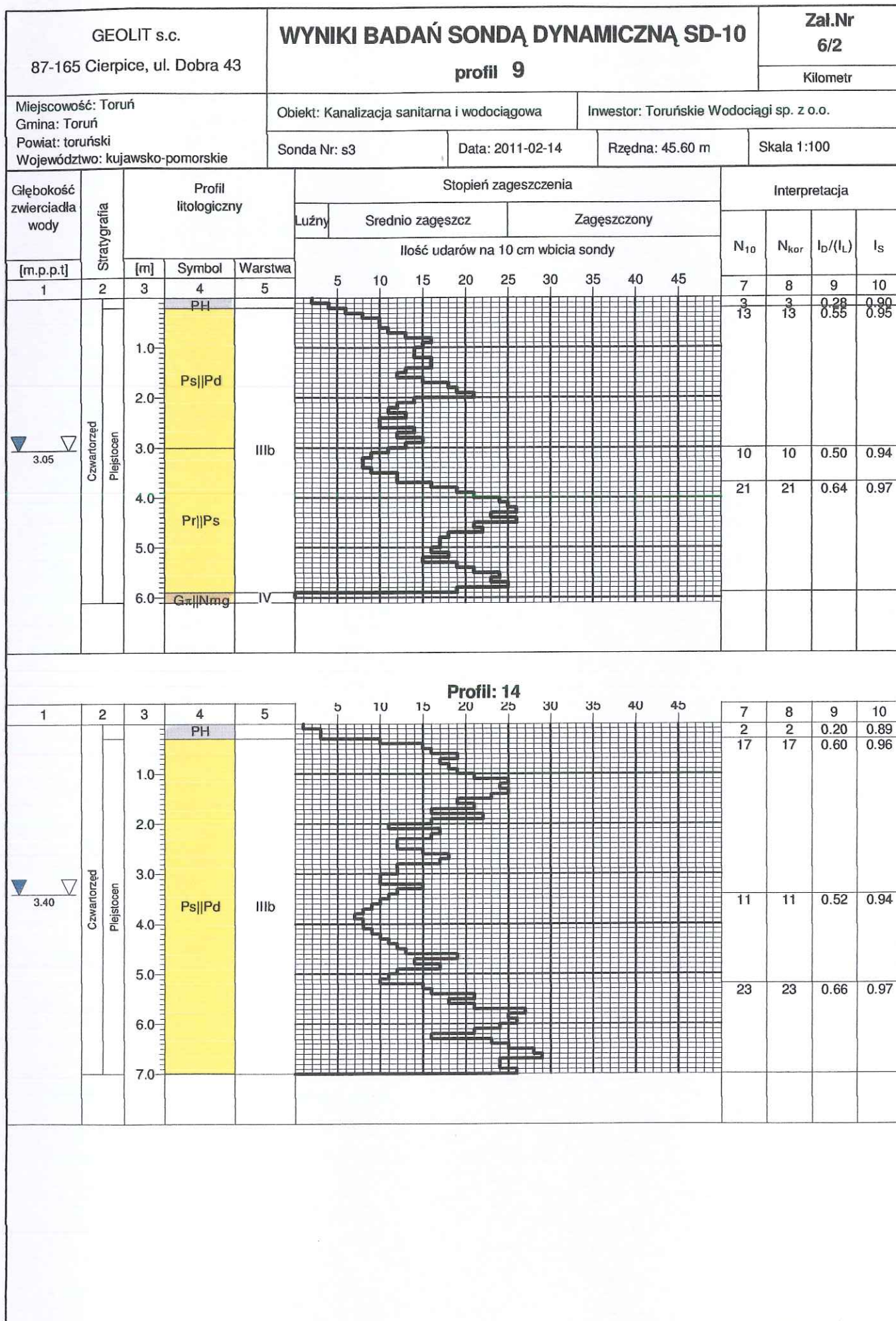
GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 22					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S					
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 48.60 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2011-02-12							
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
[m.p.p.t]	[m]	[m]	[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen		PH		piasek próchniczny, szary	w	In szg					
			-1.0	Pd	0.4	piasek drobny, jasnożółty							
			-2.0	Ps Pd	1.5	piasek średni, jasnożółty przewarstwiony piaskiem drobnym							
			-3.0		3.0								
: 23 Rzędna: 50.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-12													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen		PH		piasek próchniczny, szary	w	In szg					
			-1.0	Pd Ps	0.3	piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim							
			-2.0	Ps+Ż	2.2	piasek średni, ciemnożółty z domieszką żwiru							
			-3.0		3.0								
: 24 Rzędna: 51.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-12													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen		PH		piasek próchniczny, ciemnoszary	w	In szg					
			-1.0	Pd	0.6	piasek drobny, jasnożółty							
			-2.0	Ps Po	1.0	piasek średni, żółty przewarstwiony pospółką							
			-3.0		3.0								

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43 Cierpice 87-165			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 25					Zał.Nr: 5 Wiertnica: LWP-16S								
Miejscowość: Toruń Gmina: Toruń Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Kanalizacja sanitarna i wodociągowa Inwestor: Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy									
							Rzędna: 46.00 m n.p.m.									
							Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2011-02-14							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna				
1	2	3	4	5	6								7	8	9	10
 2.70		Czwartorzęd Holocen Pleistocen		nN(Psh+gruz)		nasyp niebudowlany, ciemnoszary (piasek średni humusowy z domieszką gruzu)	w	szg								
			1.0	nN(Pd)	0.8	nasyp niebudowlany, żółty (piasek drobny)		szg/ln								
			2.0	Pdh JPh	2.0	piasek drobny próchniczny, żółto-szary przewarstwiony piaskiem próchnicznym	m	szg								
			3.0	Pd+Pπ	2.5	piasek drobny, jasnoszary z domieszką piasku pylastego	m/nw									
			3.3	Ps+T+korzenie	3.3	piasek średni, jasnoszary z domieszką torfu i korzeni	nw						szg/ln			
			4.0	Ps Ż	4.3	piasek średni, jasnoszary przewarstwiony żwirem		szg					1/2			
			4.8	Pg	4.8	piasek gliniasty, szary	w/m	pl						0.35	Vb	
			6.0	Pg	6.0	piasek gliniasty, jasnobrązowy	w	tpl						0.2	Va	
			7.0		7.0											

: 26 Rzędna: 45.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-02-14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 2.20		Czwartorzęd Holocen		PH		piasek próchniczny, szary	w	ln					
			1.0	Pd+Ps	0.4	piasek drobny, żółty z domieszką piasku średniego	w/m	szg					IIIa
			2.0	Ps+Ż	2.1	piasek średni, jasnożółty z domieszką żwiru	m/nw						IIIb
			3.0		3.0								

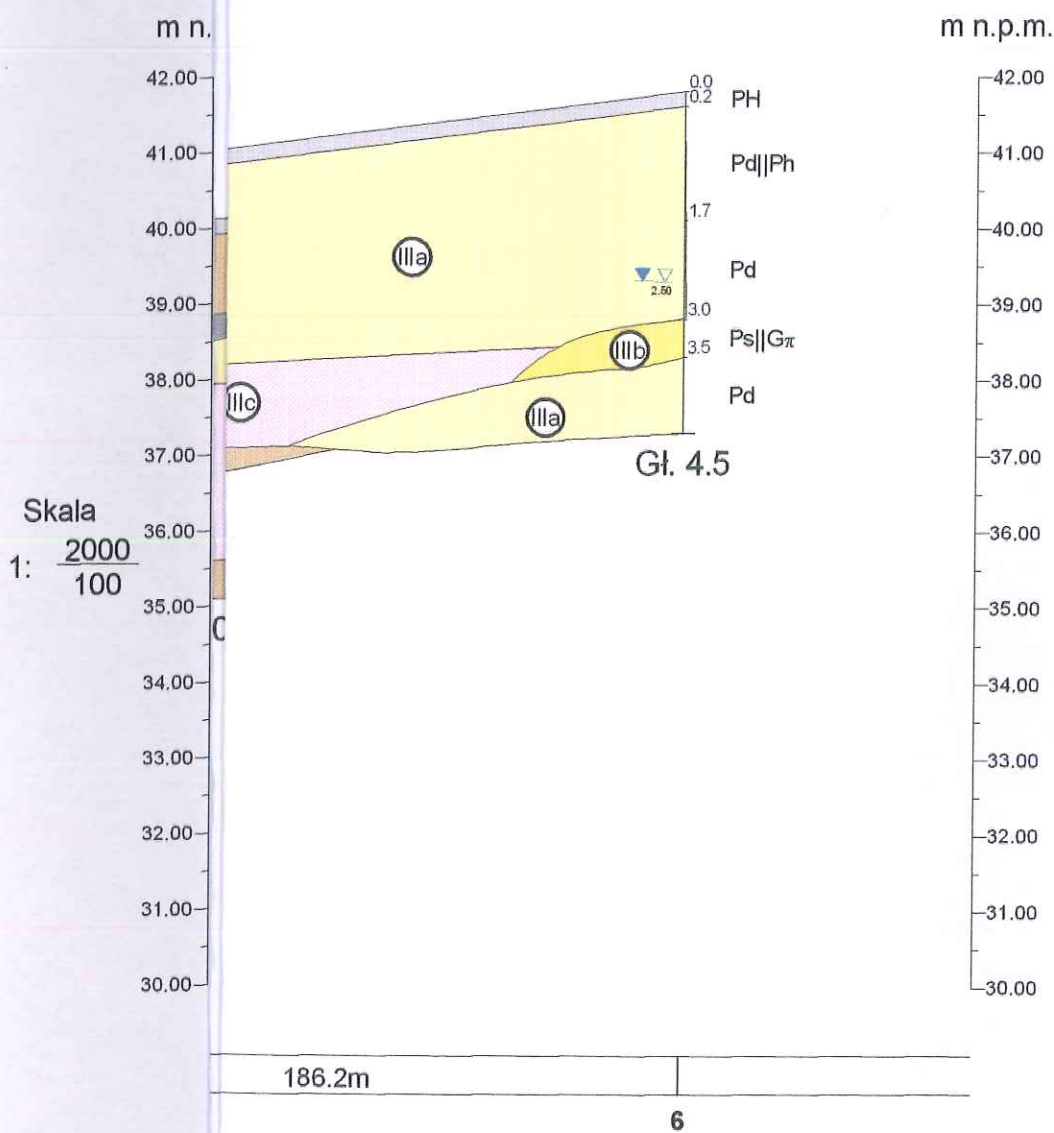




PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI I-I

-ESE

6
41.80



Y.T. Szczepko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

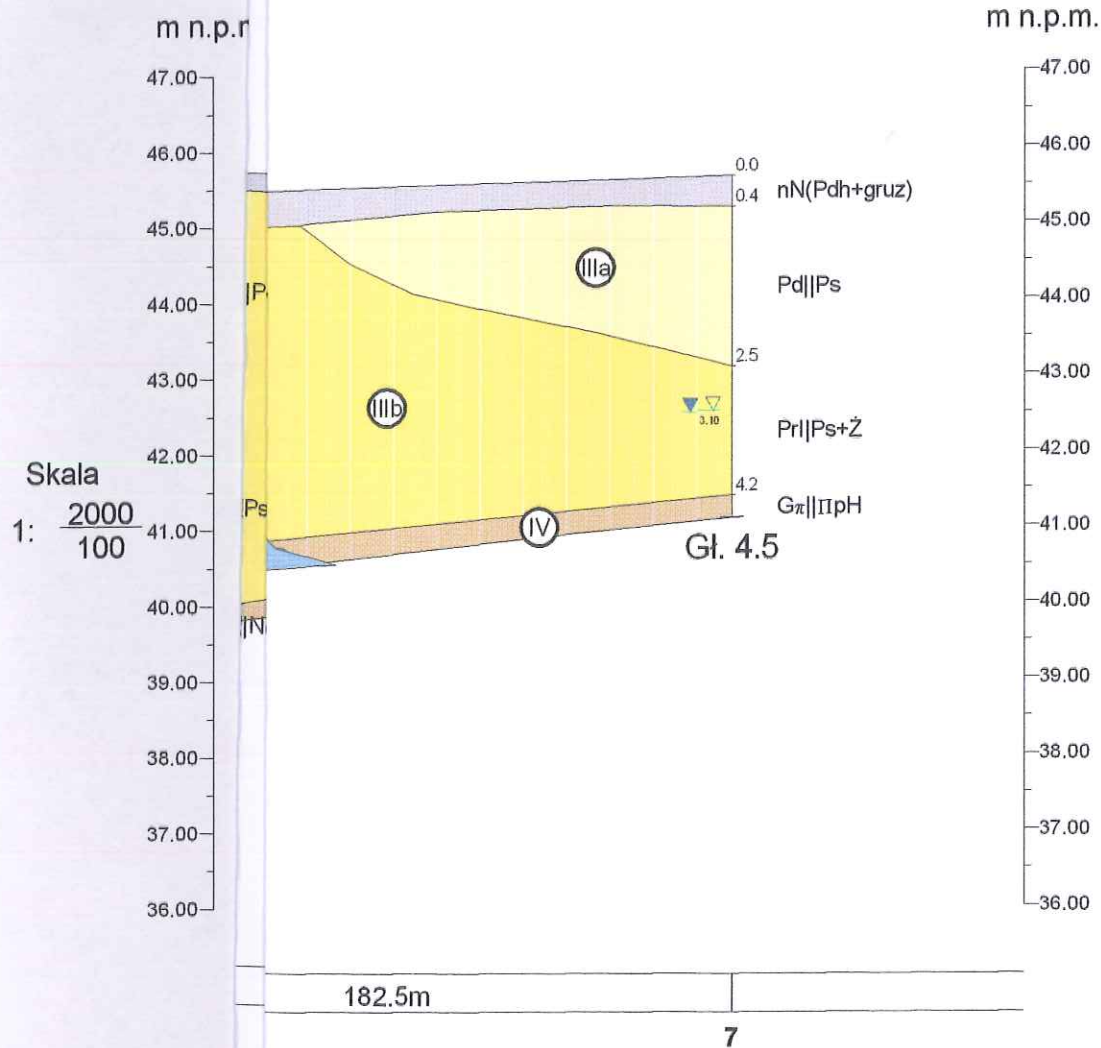
Data:
II 2011

Zal. nr 7/1

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI II-II

-ESE

$\frac{7}{45.60}$



GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

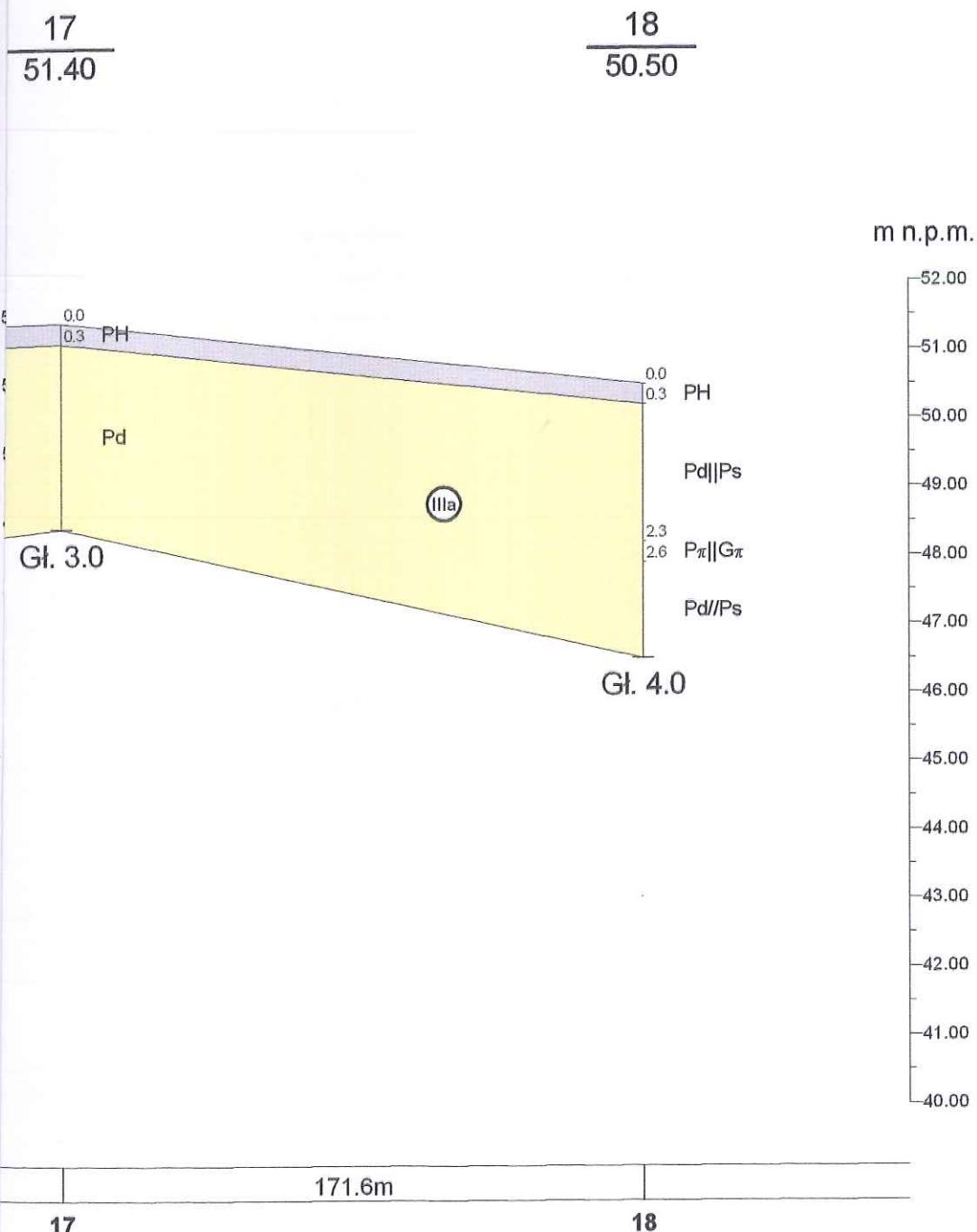
dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

Data:
II 2011

Zał. nr 7/2

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI III-III -ESE



Skala
1: $\frac{2000}{100}$

T.T. Skrzeczek
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

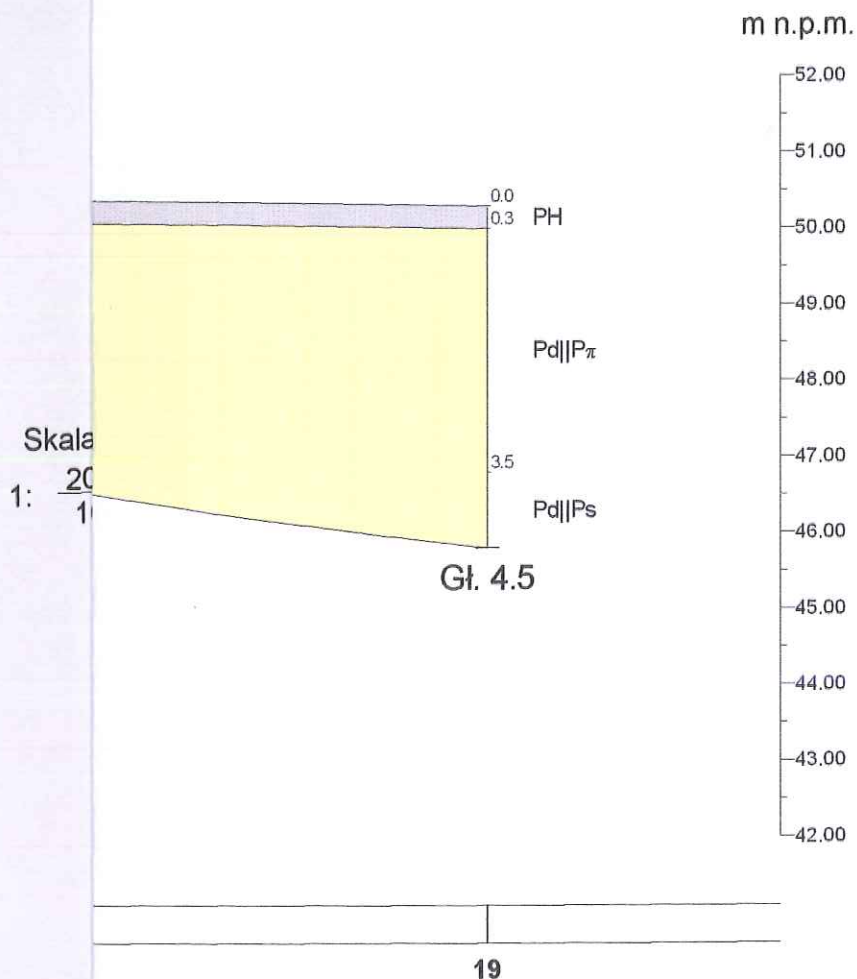
Data:
II 2011

Zal. nr 7/3

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI IV-IV

-ESE

19
50.30



T.T. Szczepko
GEOLIT

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

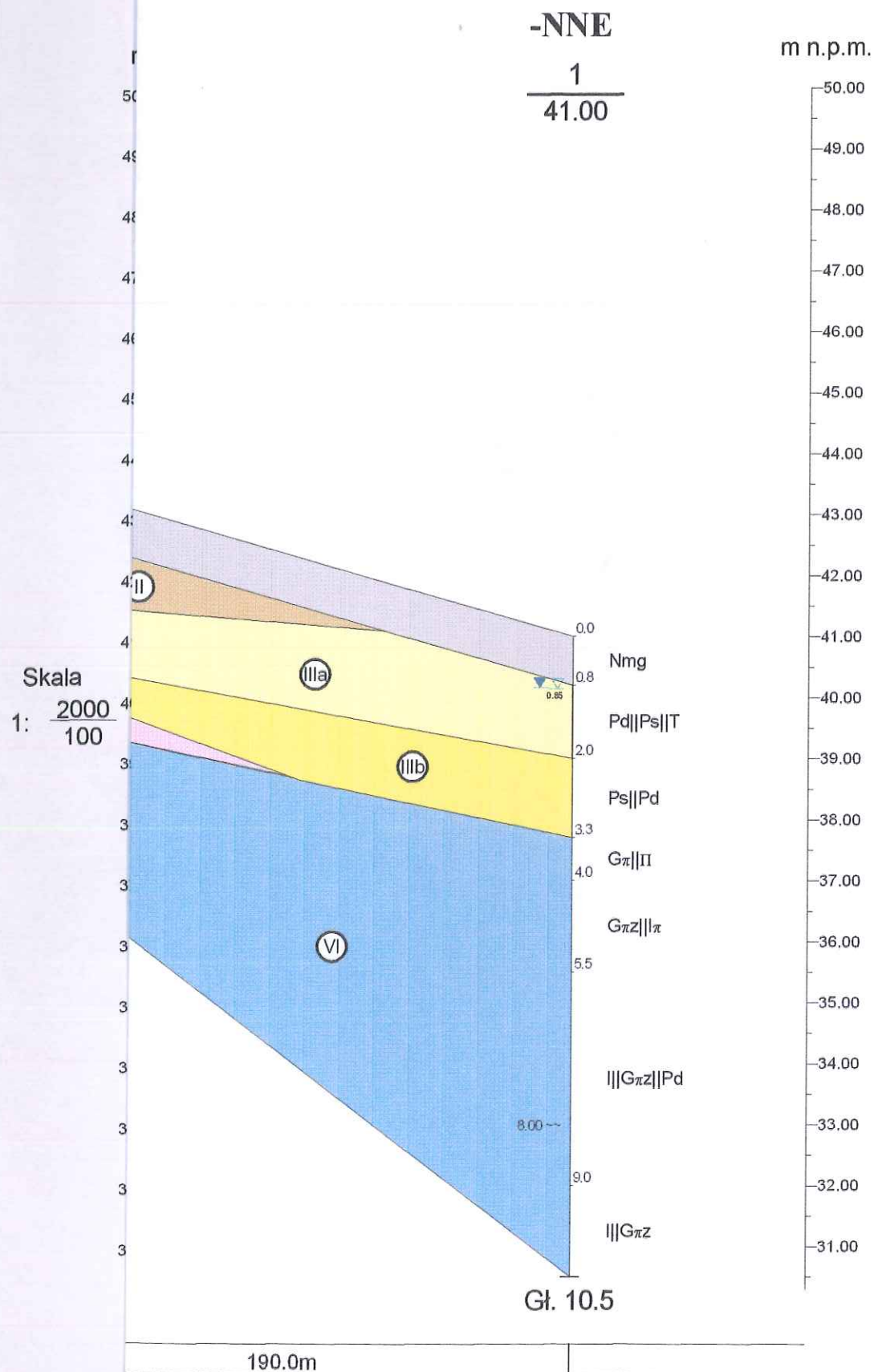
Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

Data:
II 2011

Zał. nr 7/4



GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

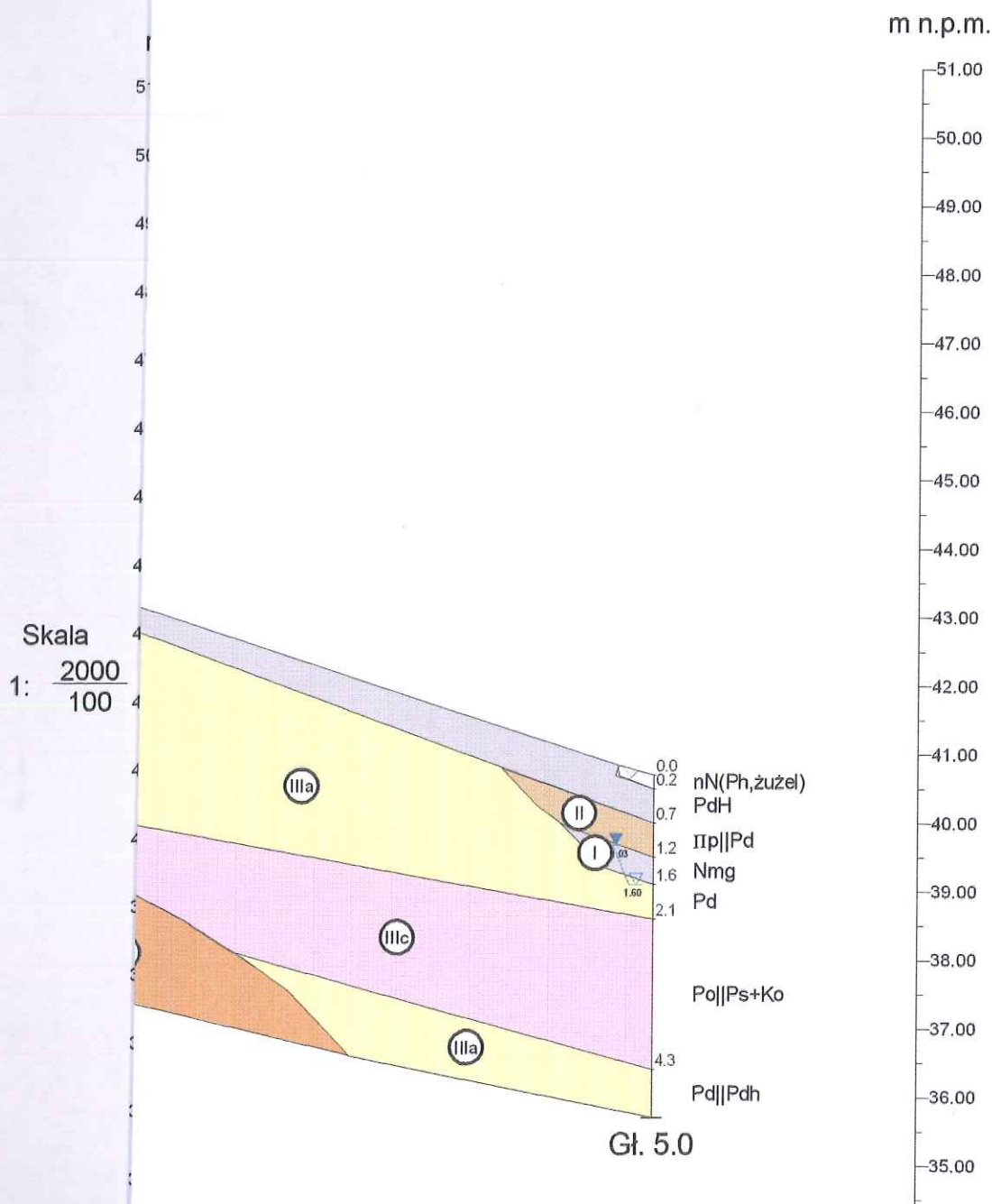
Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

Zał. nr 7/5

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI VI-VI -NNE

3
40.70



T.T. Szczuczko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2011

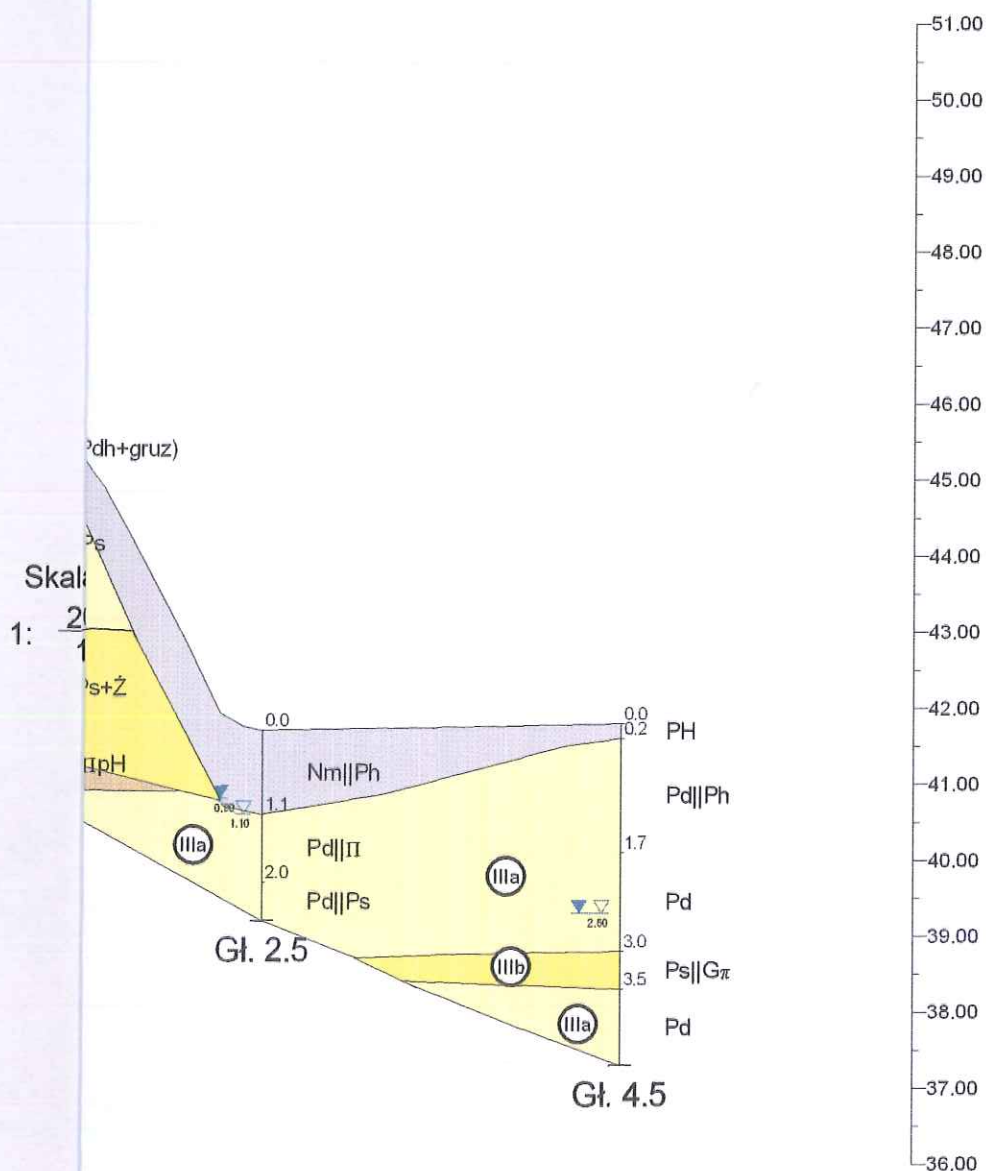
Zal. nr 7/6

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI VII-VII -NNE

6a
41.70

6
41.80

m n.p.m.



70.8m

95.2m

6a

6

T.T. SZCZUCHO
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Głowacki

Data:
II 2011

Zał. nr 7/7

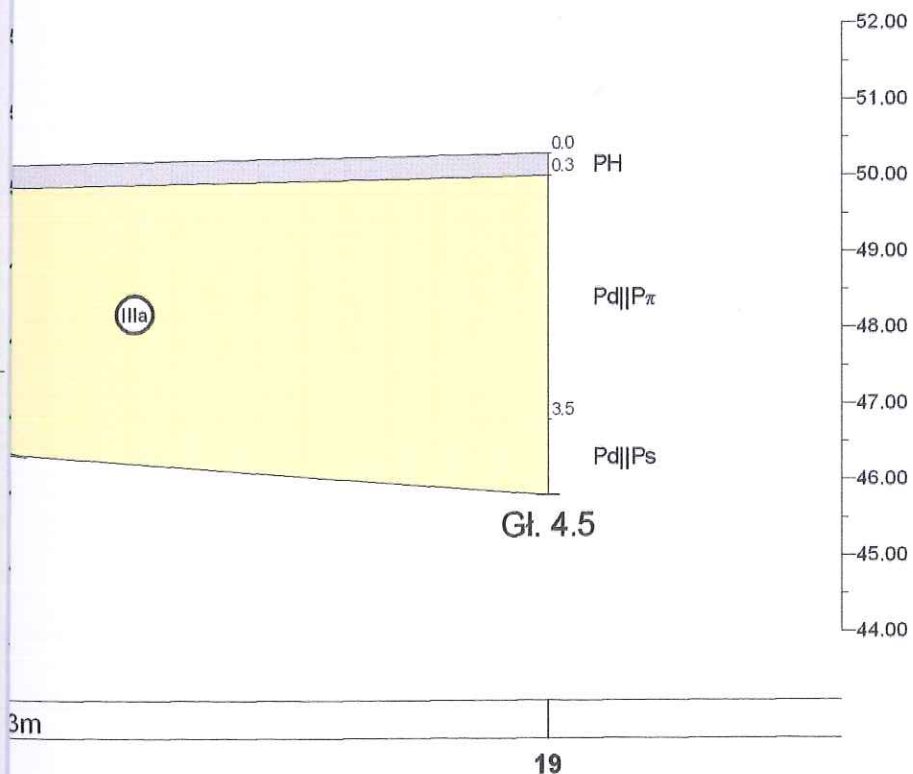
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI VIII-VIII

-NNW

19
50.30

m n.p.m.

Skala
1: $\frac{2000}{100}$



F.T. Szczuczko
GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu

Opracował:
mgr M. Glowacki

Data:
II 2011

Zał. nr 7/8

Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 2
Głębokość poboru [m]: 3,5
Masa próbki [g]: 384,0

sito	waga	%	cum [%]
8	39,0	10,2	10,2
4	118,0	30,7	40,9
2	58,0	15,1	56,0
1	36,0	9,4	65,4
0,5	62,0	16,1	81,5
0,25	48,0	12,5	94,0
0,125	12,0	3,1	97,1
0,063	8,0	2,1	99,2
pozostało	3,0	0,8	100,0

d_{10} : 0,341748 [mm]

d_{60} : 4,094824 [mm]

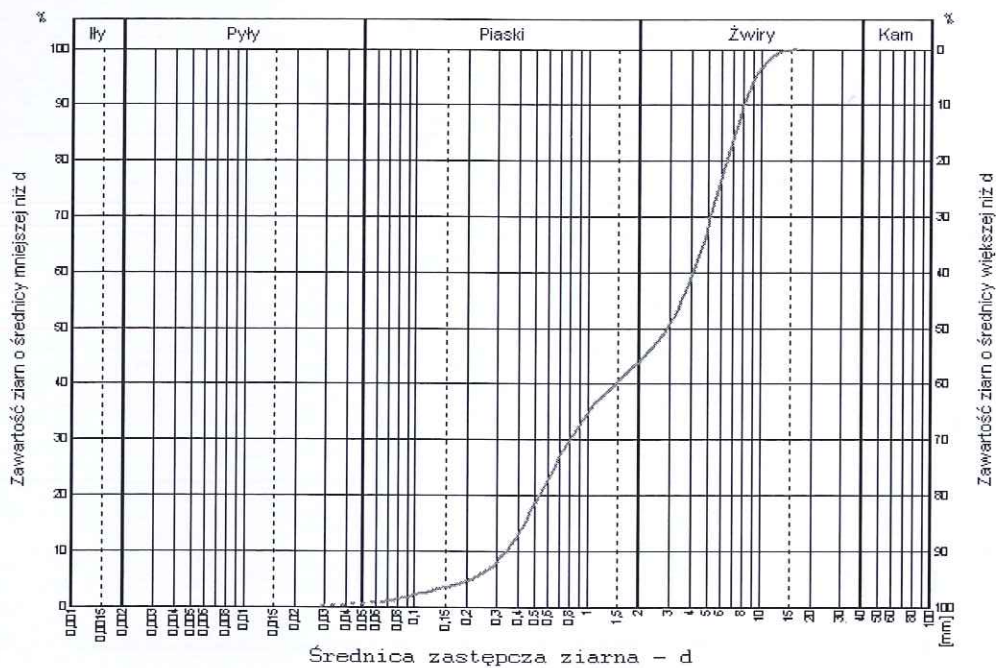
$U=d_{60}/d_{10}$: 11,98

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,083733 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ż



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 3
Głębokość poboru [m]: 2,0
Masa próbki [g]: 157,0

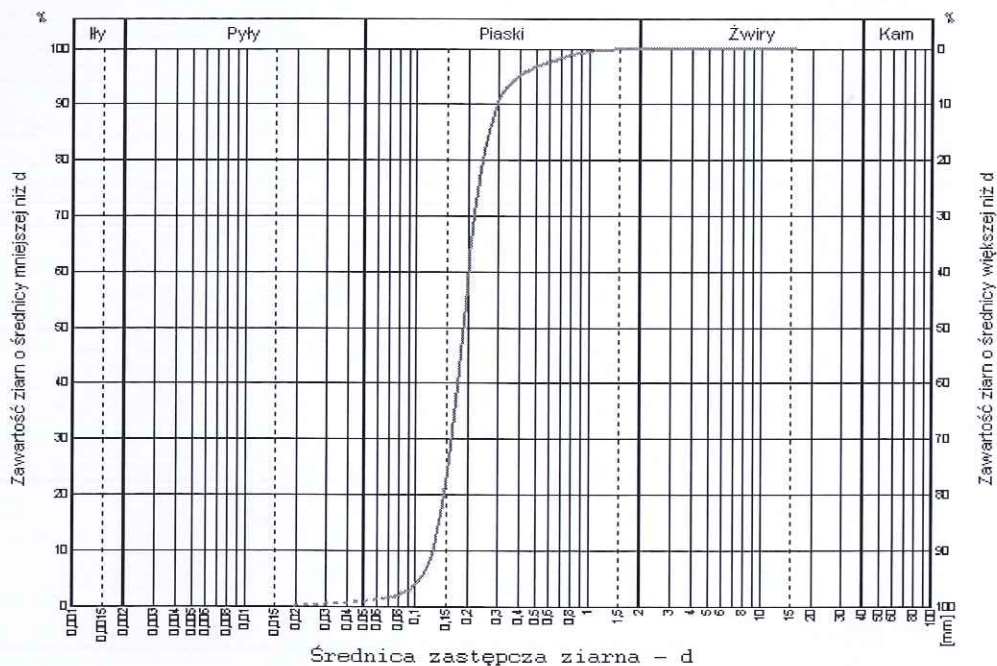
sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,6	0,6
0,5	4,0	2,5	3,2
0,25	23,0	14,6	17,8
0,125	114,0	72,6	90,4
0,063	13,0	8,3	98,7
pozostało	2,0	1,3	100,0

d_{10} : 0,126162 [mm]
 d_{60} : 0,200847 [mm]
 $U=d_{60}/d_{10}$: 1,59

Współczynnik filtracji:
USBSC k_{10} : 0,004325 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

[Signature]

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 5
Głębokość poboru [m]: 1,0
Masa próbki [g]: 160,0

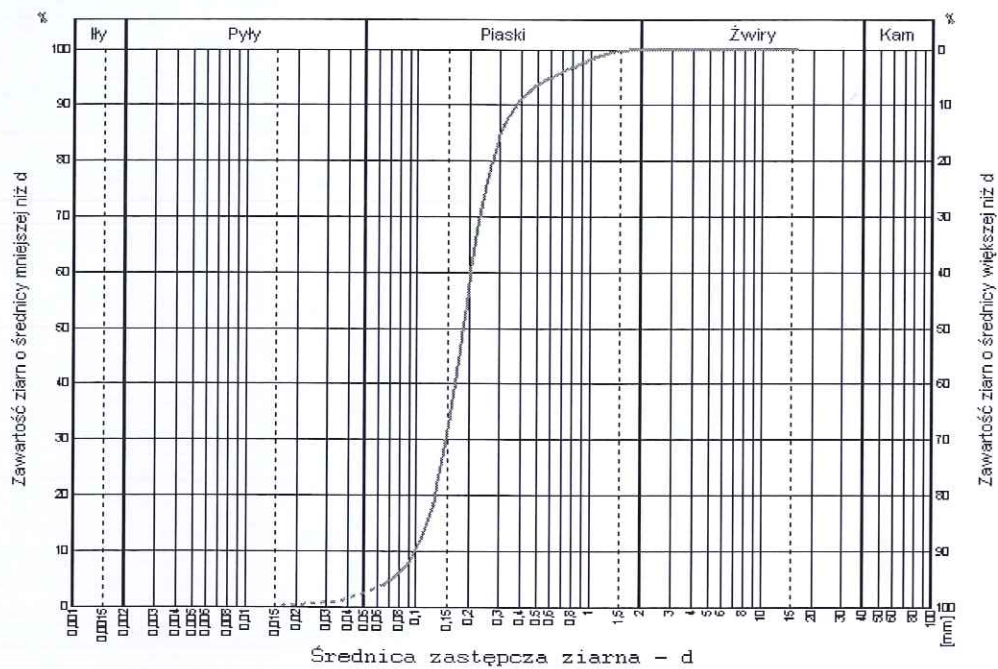
sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	3,0	1,9	1,9
0,5	7,0	4,4	6,3
0,25	29,0	18,1	24,4
0,125	91,0	56,9	81,3
0,063	24,0	15,0	96,3
pozostało	6,0	3,8	100,0

d_{10} : 0,098417 [mm]
 d_{60} : 0,204398 [mm]
 $U=d_{60}/d_{10}$: 2,08

Współczynnik filtracji:
USBSC k_{10} : 0,003174 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 6
Głębokość poboru [m]: 4,3
Masa próbki [g]: 189,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	1,0	0,5	0,5
0,25	10,0	5,3	5,8
0,125	116,0	61,4	67,2
0,063	54,0	28,6	95,8
pozostało	8,0	4,2	100,0

d_{10} : 0,083663 [mm]

d_{60} : 0,158946 [mm]

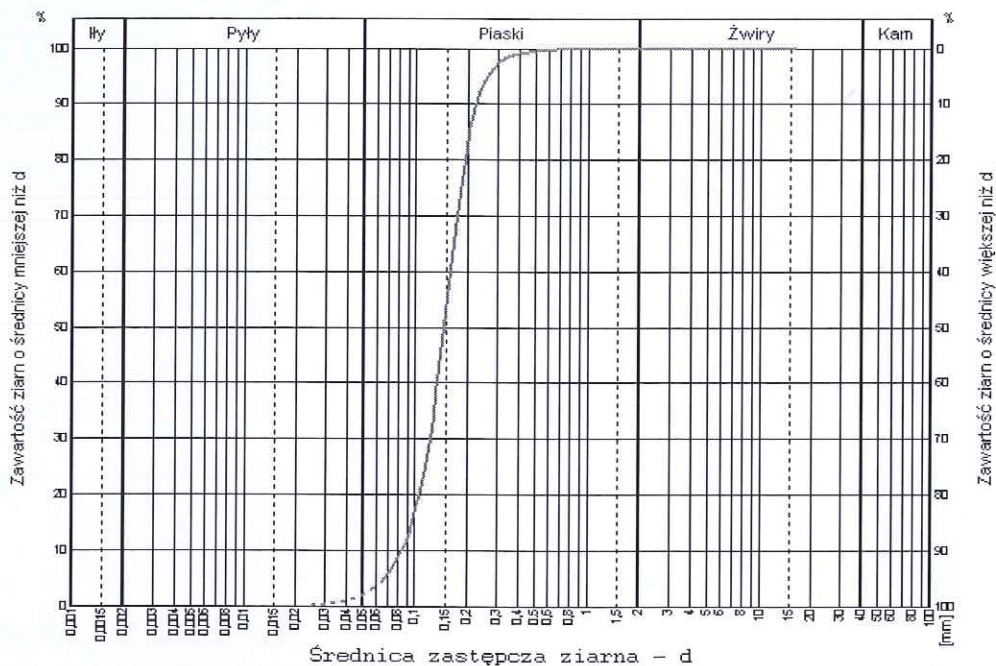
$U=d_{60}/d_{10}$: 1,90

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,002047 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 7
Głębokość poboru [m]: 4,0
Masa próbki [g]: 202,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	1,0	0,5	0,5
1	10,0	5,0	5,4
0,5	104,0	51,5	56,9
0,25	74,0	36,6	93,6
0,125	10,0	5,0	98,5
0,063	2,0	1,0	99,5
pozostało	1,0	0,5	100,0

d_{10} : 0,292764 [mm]

d_{60} : 0,588789 [mm]

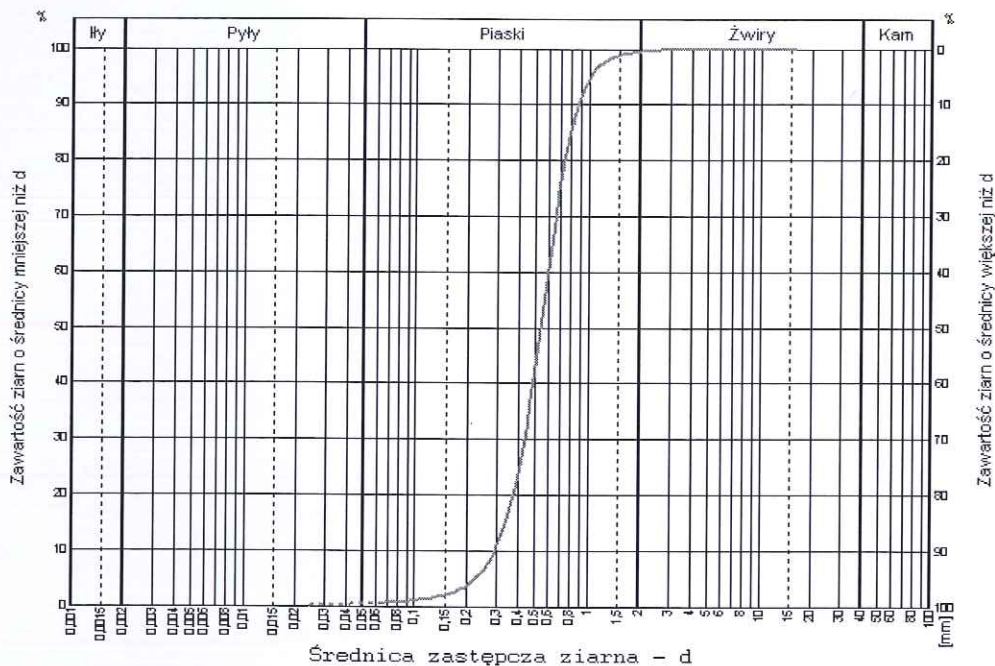
$U=d_{60}/d_{10}$: 2,01

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,037142 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pr



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

[Signature]

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 9
Głębokość poboru [m]: 1,0
Masa próbki [g]: 218,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	10,0	4,6	4,6
0,5	72,0	33,0	37,6
0,25	110,0	50,5	88,1
0,125	23,0	10,6	98,6
0,063	3,0	1,4	100,0
pozostało	-	-	100,0

d_{10} : 0,236322 [mm]

d_{60} : 0,485425 [mm]

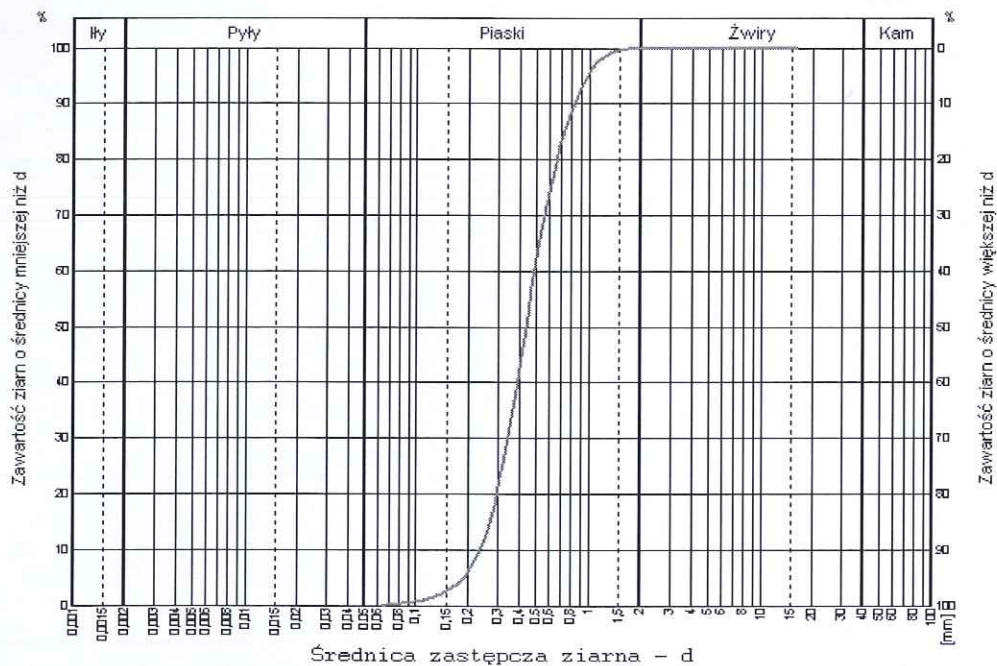
$U=d_{60}/d_{10}$: 2,05

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,021790 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: *Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu Rudak C w Toruniu*

Numer otworu: 10
Głębokość poboru [m]: 3,0
Masa próbki [g]: 152,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	2,0	1,3	1,3
0,25	24,0	15,8	17,1
0,125	103,0	67,8	84,9
0,063	21,0	13,8	98,7
pozostało	2,0	1,3	100,0

$d_{10} : 0,112044 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,195045 \text{ [mm]}$

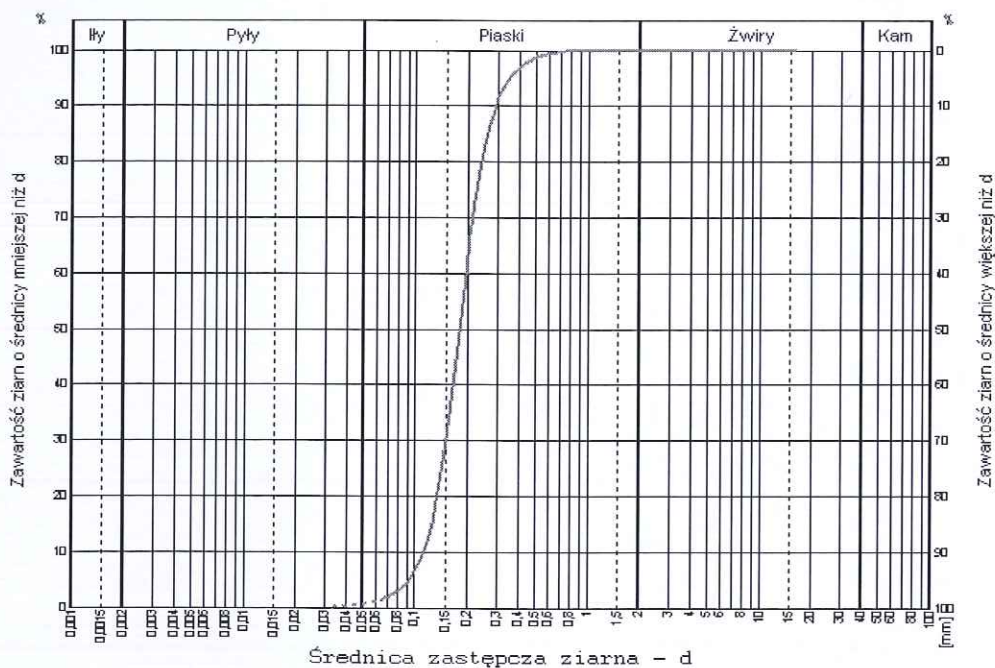
$U = d_{60}/d_{10} : 1,74$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,003565 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 12
Głębokość poboru [m]: 3,8
Masa próbki [g]: 349,0

sito	waga	%	cum [%]
8	65,0	18,6	18,6
4	84,0	24,1	42,7
2	36,0	10,3	53,0
1	23,0	6,6	59,6
0,5	36,0	10,3	69,9
0,25	73,0	20,9	90,8
0,125	25,0	7,2	98,0
0,063	5,0	1,4	99,4
pozostało	2,0	0,6	100,0

d_{10} : 0,259878 [mm]

d_{60} : 4,614503 [mm]

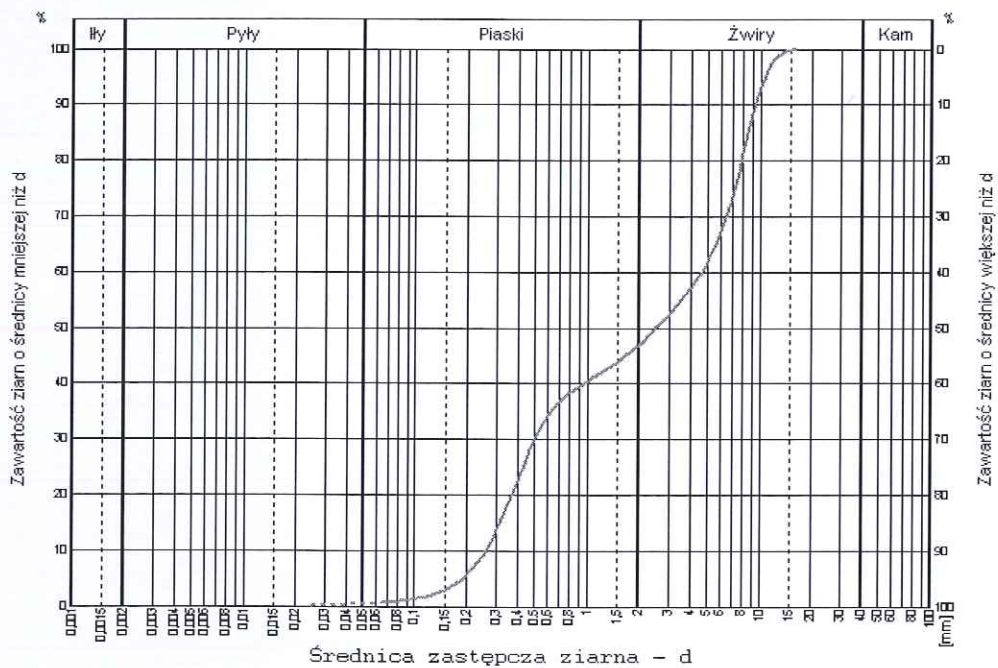
$U=d_{60}/d_{10}$: 17,76

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,036019 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ż



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 13
Głębokość poboru [m]: 3,5
Masa próbki [g]: 216,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	1,0	0,5	0,5
1	11,0	5,1	5,6
0,5	38,0	17,6	23,1
0,25	96,0	44,4	67,6
0,125	66,0	30,6	98,1
0,063	4,0	1,9	100,0
pozostało	-	-	100,0

d_{10} : 0,177257 [mm]

d_{60} : 0,361310 [mm]

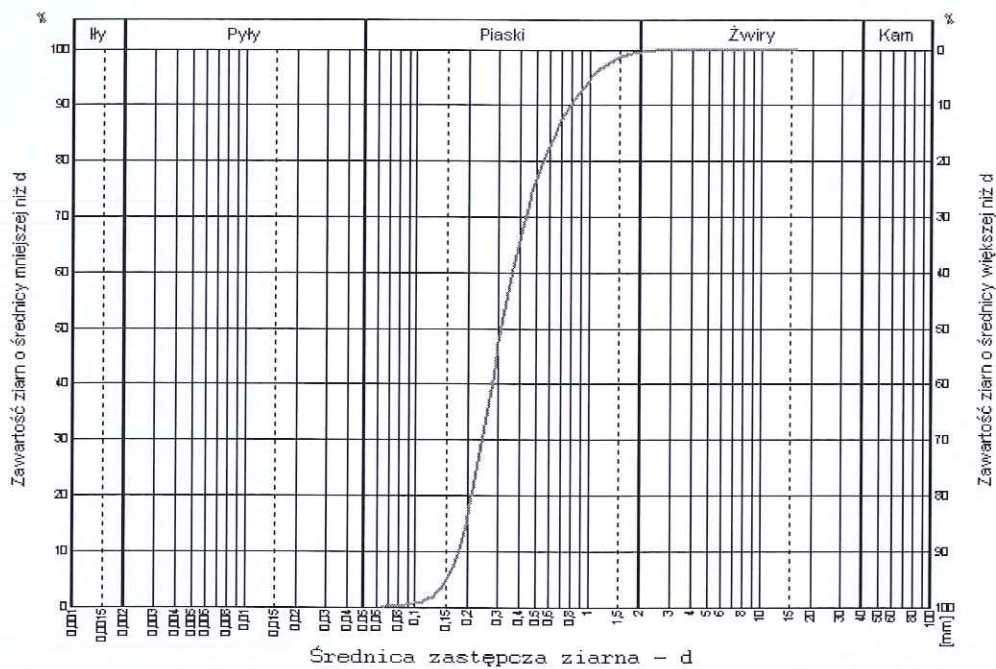
$U=d_{60}/d_{10}$: 2,04

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,010159 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 14
Głębokość poboru [m]: 3,5
Masa próbki [g]: 185,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	2,0	1,1	1,1
0,5	11,0	5,9	7,0
0,25	57,0	30,8	37,8
0,125	110,0	59,5	97,3
0,063	5,0	2,7	100,0
pozostało	-	-	100,0

$d_{10} : 0,154004 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,245077 \text{ [mm]}$

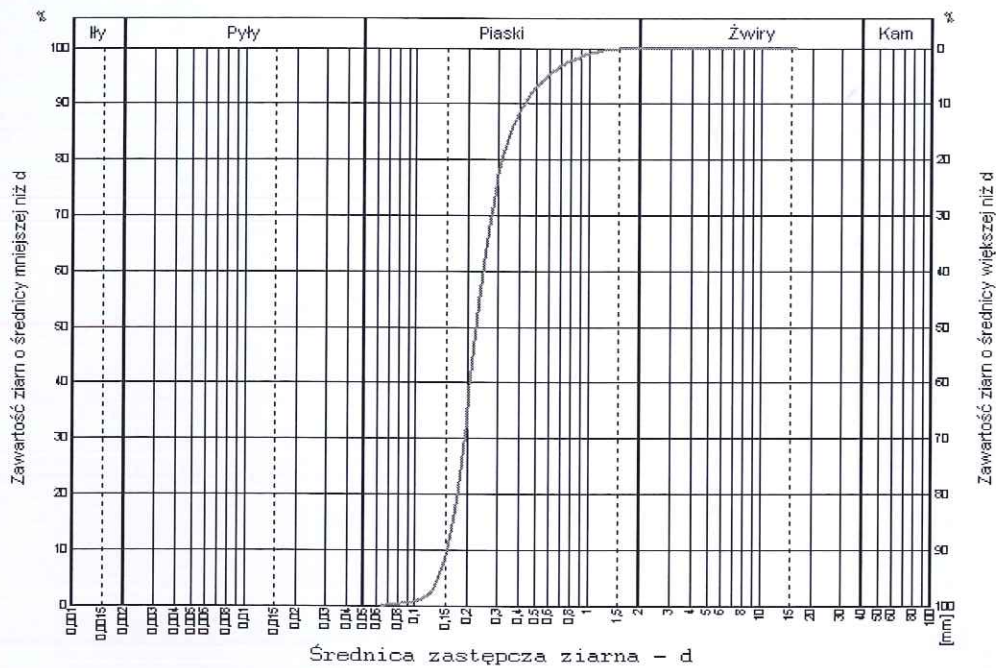
$U = d_{60}/d_{10} : 1,59$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,006542 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 15
Głębokość poboru [m]: 5,5
Masa próbki [g]: 205,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	1,0	0,5	0,5
0,25	50,0	24,4	24,9
0,125	145,0	70,7	95,6
0,063	8,0	3,9	99,5
pozostało	1,0	0,5	100,0

d_{10} : 0,145306 [mm]

d_{60} : 0,222858 [mm]

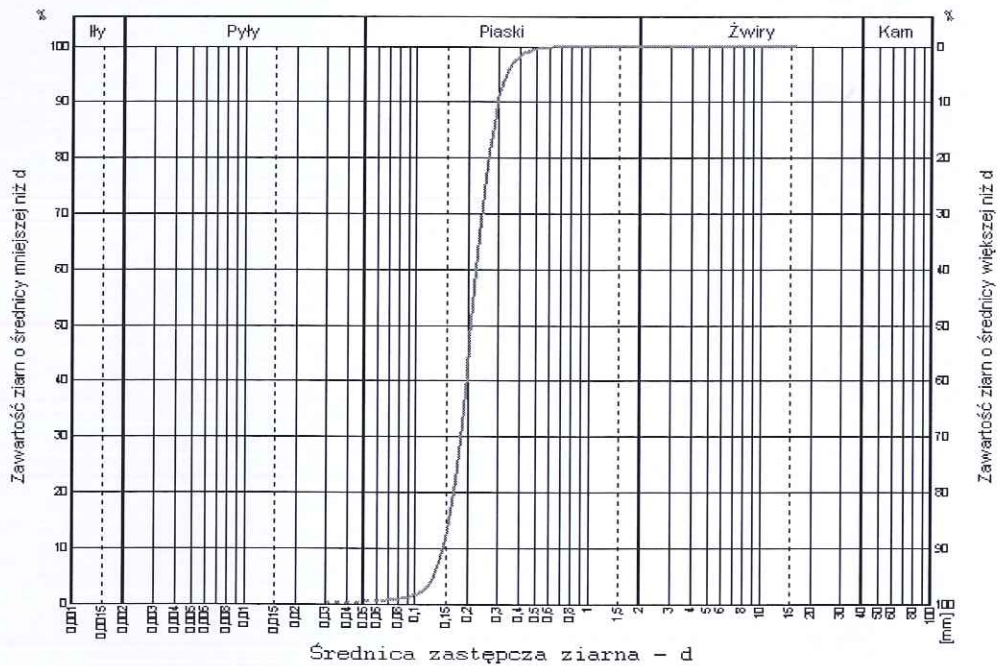
$U=d_{60}/d_{10}$: 1,53

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,005775 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: *Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu*

Numer otworu: 16
Głębokość poboru [m]: 2,3
Masa próbki [g]: 129,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	2,0	1,6	1,6
0,25	10,0	7,8	9,3
0,125	70,0	54,3	63,6
0,063	42,0	32,6	96,1
pozostało	5,0	3,9	100,0

d_{10} : 0,081143 [mm]

d_{60} : 0,157967 [mm]

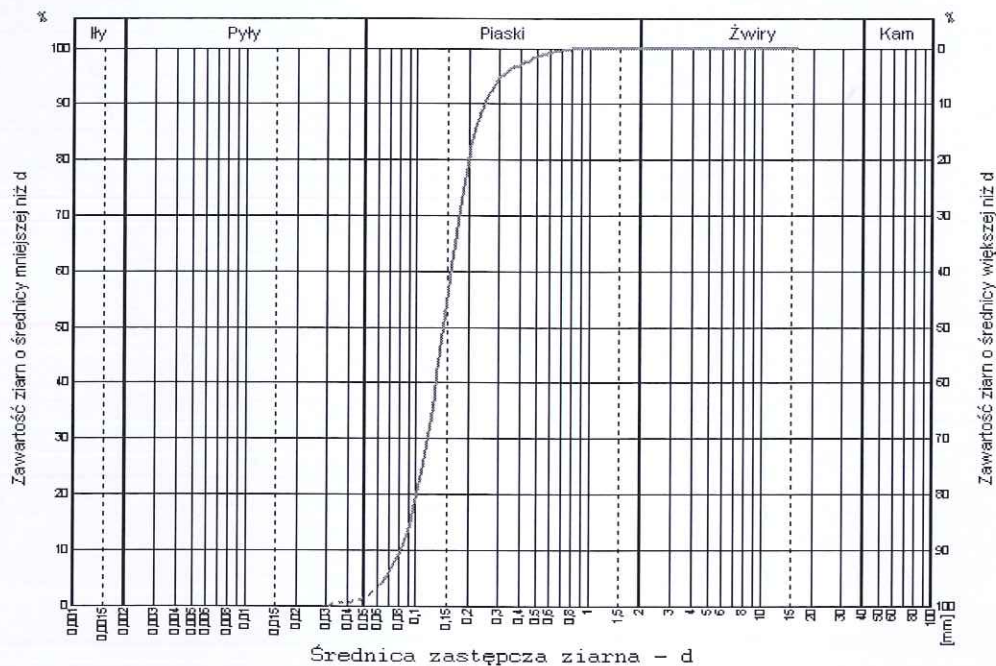
$U=d_{60}/d_{10}$: 1,95

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,001830 [cm/s]

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 18
Głębokość poboru [m]: 3,0
Masa próbki [g]: 165,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	1,0	0,6	0,6
0,5	10,0	6,1	6,7
0,25	82,0	49,7	56,4
0,125	64,0	38,8	95,2
0,063	8,0	4,8	100,0
pozostało	-	-	100,0

$d_{10} : 0,150143 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,295513 \text{ [mm]}$

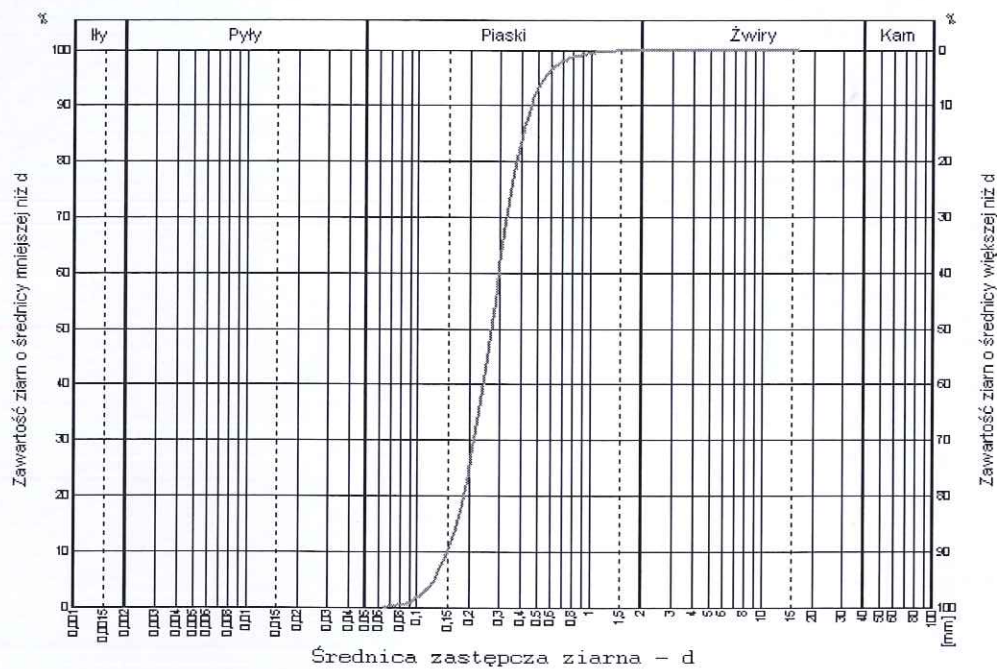
$U = d_{60}/d_{10} : 1,97$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,007428 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 20
Głębokość poboru [m]: 2,0
Masa próbki [g]: 168,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	1,0	0,6	0,6
0,25	4,0	2,4	3,0
0,125	124,0	73,8	76,8
0,063	38,0	22,6	99,4
pozostało	1,0	0,6	100,0

$d_{10} : 0,105706 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,159723 \text{ [mm]}$

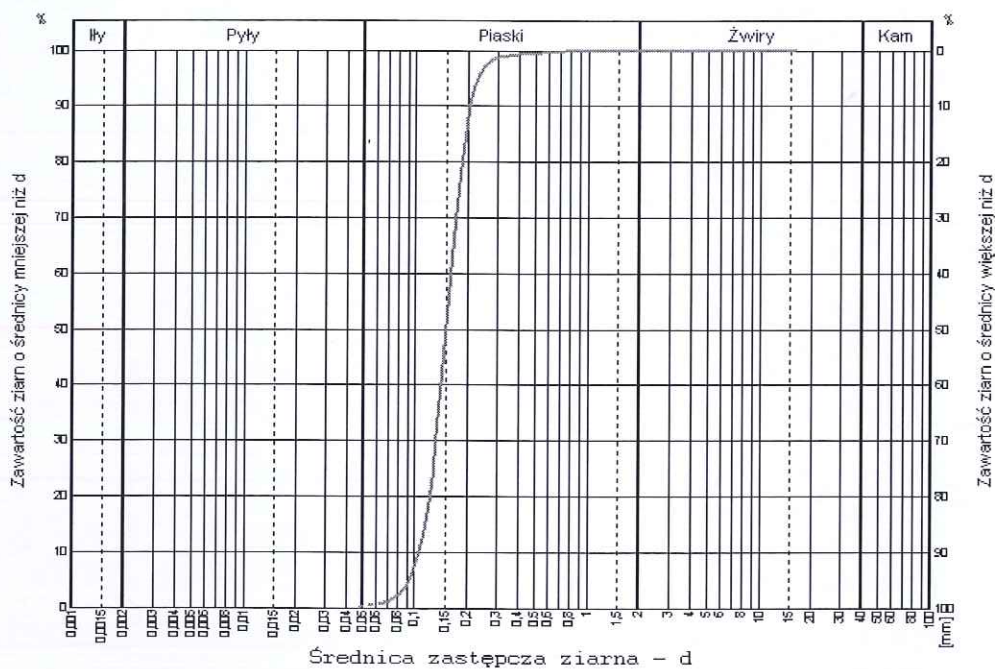
$U = d_{60}/d_{10} : 1,51$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,002804 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Pd



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 21
Głębokość poboru [m]: 5,0
Masa próbki [g]: 223,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	1,0	0,4	0,4
2	1,0	0,4	0,9
1	2,0	0,9	1,8
0,5	86,0	38,6	40,4
0,25	123,0	55,2	95,5
0,125	9,0	4,0	99,6
0,063	1,0	0,4	100,0
pozostało	-	-	100,0

$d_{10} : 0,298820$ [mm]

$d_{60} : 0,501407$ [mm]

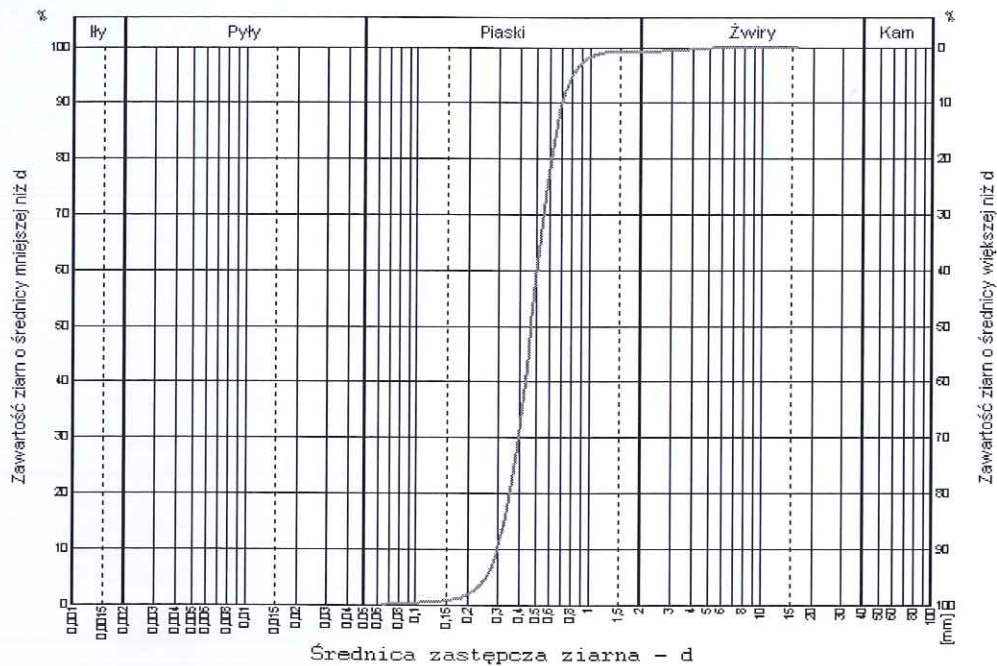
$U = d_{60}/d_{10} : 1,68$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,032476$ [cm/s]

Nazwa gruntu:

Ps



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 24
Głębokość poboru [m]: 2,0
Masa próbki [g]: 189,0

sito	waga	%	cum [%]
8	1,0	0,5	0,5
4	3,0	1,6	2,1
2	13,0	6,9	9,0
1	27,0	14,3	23,3
0,5	100,0	52,9	76,2
0,25	36,0	19,0	95,2
0,125	6,0	3,2	98,4
0,063	2,0	1,1	99,5
pozostało	1,0	0,5	100,0

$d_{10} : 0,353785 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,776260 \text{ [mm]}$

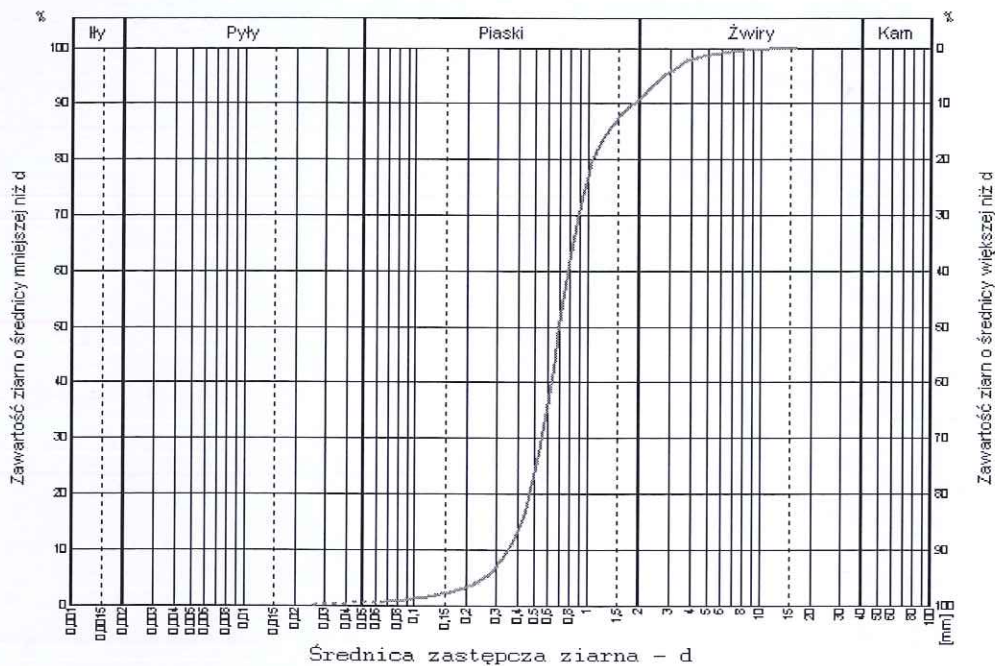
$U = d_{60}/d_{10} : 2,19$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,062566 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Pr



Kartę opracował:
mgr Michał Głowacki
Data: II 2011

Obiekt: Projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna na osiedlu
Rudak C w Toruniu

Numer otworu: 25
Głębokość poboru [m]: 4,5
Masa próbki [g]: 143,0

sito	waga	%	cum [%]
8	-	-	-
4	1,0	0,7	0,7
2	1,0	0,7	1,4
1	7,0	4,9	6,3
0,5	53,0	37,1	43,4
0,25	69,0	48,3	91,6
0,125	10,0	7,0	98,6
0,063	2,0	1,4	100,0
pozostało	-	-	100,0

$d_{10} : 0,263999 \text{ [mm]}$

$d_{60} : 0,518845 \text{ [mm]}$

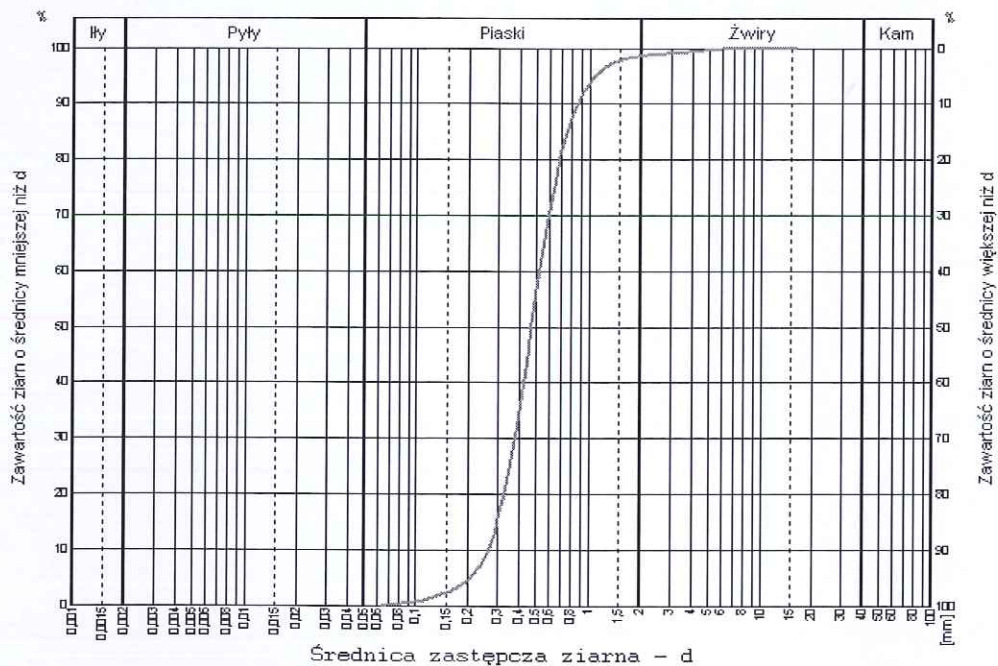
$U = d_{60}/d_{10} : 1,97$

Współczynnik filtracji:

USBSC $k_{10} : 0,027489 \text{ [cm/s]}$

Nazwa gruntu:

Ps



ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Pobrane			Badania					Konsystencja				Inne	
Nr otworu	Głębokość pobrania w m ppt	Rodzaj próbki NNS, NW, NU	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Stan gruntu	Gęstość właściwa ρ_s (g/cm ³)	Wilgotność w_n (%)	Granice		Wskaznik plastyczności I_p	Stopień plastyczności I_L	Numer warstwy geotechnicznej
									Płynności w_L	Plastyczności w_p			
1	8,8	NW	I	w	1	tpl		31,5	90,0	30,5	59,5	0,02	VI
8	3,5	NW	I π	w	1/2	tpl	2,01	29,2	63,4	26,5	36,9	0,07	VI
12	1,5	NW	G π	w	3	pl		16,7	25,3	13,3	12,0	0,28	II
12	5,0	NW	I	w	1	tpl	1,96	30,4	80,7	26,8	53,9	0,07	VI

GEOLIT

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

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

*dla projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
na osiedlu Rudak C w Toruniu*

Opracował:
mgr inż. T. Szczuczko

Data:
II 2011

Zał. nr 9


**POWIATOWA STACJA SANITARNO – EPIDEMIOLOGICZNA
w TORUNIU**

ul. Szosa Bydgoska 1, 87-100 Toruń
tel. (056) 622 50 29, 622 33 12, 658 62 56; fax (056) 62 222 47
e-mail psse.torun@pis.gov.pl; www.torun.psse.gov.pl

Strona 1/1

Toruń, dnia 31.01.2011 r.

Sprawozdanie z badań Nr 96/S/HK/2011

Nazwa i adres klienta: Geolit s.c. Tatiana Szczuczko, Tadeusz Szczuczko, ul. Iwanowskiej 10d, 87-100 Toruń

Próbkobiorca: Zleceniodawca

Data pobrania/przyjęcia próbki do badań: 25.01.2011/25.01.2011

Miejsce pobrania próbki wody: Osiedle Rudak C w Toruniu, projektowana sieć wod.-kan., otwór badawczy

Nr 1, gł. 1,0 m ppt, próbka wody gruntowej

Data rozpoczęcia/data zakończenia badania 21.01.2011/26.01.2011

Stan próbki w chwili przyjęcia: bez zastrzeżeń

Lp.	parametr oznaczany	metoda badania	jednostka miary	wynik badania	niepewność rozszerzona metody
1.	odczyn (pH)	PN-C-04540/01:1990 *		6,4	± 0,1
2.	amonowy jon	PN-ISO 7150-1/2002 *	mg/l	0,08	± 0,01
3.	twardość og.	PN-ISO 6059:1999 *	mg CaCO ₃ /dm ³	238,0	± 6,4
4.	twardość og.	PN-ISO 6059:1999 *	°N	13,3	± 0,4
5.	magnez	PN-C-04554-4:1999 *	mg/l	18,5	± 0,6
6.	siarczany	PB-17/HK:2008 ed. 1 *	mg/l	157,4	± 7,4
7.	dwutlenek węgla agresywny	PN-C-04547/03:1974	mg/l	2,2	-

Metody badań oznaczone [*] w tym sprawozdaniu są zamieszczone w zakresie akredytacji Nr AB 583 wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji
Niepewność rozszerzona wyników badań obliczona przy zastosowaniu współczynnika rozszerzenia k=2, dla poziomu ufności 95%

koniec sprawozdania z badań

Sprawozdanie sporządził: Marek Sadowski

Sprawozdanie autoryzował: Emilia Jaśkiewicz

KIEROWCA
Szekcji Badania Środowiska Komunalnego
mgr. Marek Sadowski
zatwierdzający sprawozdanie

Niniejsze sprawozdanie z badań odnosi się wyłącznie do badanej próbki.

Sprawozdanie bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

W przypadku dostarczenia próbek przez Zleceniodawcę Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za etap pobrania i transportu próbek



AB 583

Oddział Laboratoryjny PSSE w Toruniu

Sekcja Badania Środowiska Komunalnego

ul. Kopernika 9; 87-100 Toruń

tel. (056) 653 93 76 do 78, fax (056) 653 93 78 e-mail: lab-hk@torun.psse.gov.pl

Laboratorium posiada Certyfikat Akredytacji Nr AB 583 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji potwierdzający spełnienie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005

W-50/PO-15/HK/22.02.2010


**POWIATOWA STACJA SANITARNO – EPIDEMIOLOGICZNA
w TORUNIU**

ul. Szosa Bydgoska 1, 87-100 Toruń
tel. (056) 622 50 29, 622 33 12, 658 62 56; fax (056) 62 222 47
e-mail psse.torun@pis.gov.pl; www.torun.psse.gov.pl

Strona 1/1

Toruń, dnia 31.01.2011 r.

Sprawozdanie z badań Nr 97/S/HK/2011

Nazwa i adres klienta: Geolit s.c. Tatiana Szczuczko, Tadeusz Szczuczko, ul. Iwanowskiej 10d, 87-100 Toruń

Próbkobiorca: Zleceniodawca

Data pobrania/przyjęcia próbki do badań: 25.01.2011/25.01.2011

Miejsce pobrania próbki wody: Osiedle Rudak C w Toruniu, projektowana sieć wod.-kan., otwór badawczy
Nr 15, gł. 5,0 m ppt, próbka wody gruntowej

Data rozpoczęcia/data zakończenia badania 21.01.2011/26.01.2011

Stan próbki w chwili przyjęcia: bez zastrzeżeń

Lp.	parametr oznaczany	metoda badania	jednostka miary	wynik badania	niepewność rozszerzona metody
1.	odczyn (pH)	PN-C-04540/01:1990 *		6,9	± 0,1
2.	amonowy jon	PN-ISO 7150-1/2002 *	mg/l	0,06	± 0,01
3.	twardość og.	PN-ISO 6059:1999 *	mg CaCO ₃ /dm ³	198,0	± 5,4
4.	twardość og.	PN-ISO 6059:1999 *	°N	11,1	± 0,3
5.	magnez	PN-C-04554-4:1999 *	mg/l	11,0	± 0,3
6.	siarczany	PB-17/HK:2008 ed. I *	mg/l	85,7	± 4,1
7.	dwutlenek węgla agresywny	PN-C-04547/03:1974	mg/l	2,2	-

Metody badań oznaczone [*] w tym sprawozdaniu są zamieszczone w zakresie akredytacji Nr AB 583 wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji
Niepewność rozszerzona wyników badań obliczona przy zastosowaniu współczynnika rozszerzenia k=2, dla poziomu ufności 95%

koniec sprawozdania z badań

Sprawozdanie sporządził: Marek Sadowski
Sprawozdanie autoryzował: Emilia Jaśkiewicz

KIEROWCA
Sektora Badania Środowiska Komunalnego
Marek Sadowski
zawierający sprawozdanie

Niniejsze sprawozdanie z badań odnosi się wyłącznie do badanej próbki.

Sprawozdanie bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

W przypadku dostarczenia próbek przez Zleceniodawcę Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za etap pobrania i transportu próbek



AB 583

Oddział Laboratoryjny PSSE w Toruniu

Sektora Badania Środowiska Komunalnego

ul. Kopernika 9; 87-100 Toruń

tel. (056) 653 93 76 do 78, fax (056) 653 93 78 e-mail: lab-hk@torun.psse.gov.pl

Laboratorium posiada Certyfikat Akredytacji Nr AB 583 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji potwierdzający spełnienie wymagań normy PN-EN ISO/IEC-17025:2005

W-50/PO-15/HK/22.02.2010

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020)

CZWARTORZĘD		Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spoistość	Kąt tarcia wewnętrznego	Endometryczny moduł ściśliwości	Wytrzymałość gruntu na ścinanie VT
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności						
							I_D	I_L						
							W_n	ρ	C_u	ϕ_u	M_o	τ_f		
								%	tm ⁻³	kPa	°	kPa	kPa	
IRZECI ORZĘD	Holocen	Gleba, nasypy niebudowlane		Ph, Nm, Nmp, NN		Grunty próchniczne, niejednorodne pod względem właściwości fizyczno-mechanicznych, słabonośne								
		Grunty organiczne	I	Nmg				40,0	1,50-1,80	Grunty młode, nieskonsolidowane, ściśliwe o słabych parametrach wytrzymałościowych				
		Grunty rzeczne - facji pozakorytowej	II	Πp, Pπ	"C"		0,35*	20,0	2,05	12,0	12,4	21 000	-	
	Pleistocen	Grunty rzeczne facji korytowej i rzeczno-lodowcowe	IIIa	Pd, Pπ (Ps)		0,55*		$\frac{16,0}{24,0}$	$\frac{1,75}{1,90}$	-	30,8	69 000	-	
			IIIb	Ps, Pr		0,55*		$\frac{14,0}{22,0}$	$\frac{1,85}{2,00}$	-	33,4	105 000	-	
			IIIc	Po, Ż, Ko		0,50*		$\frac{12,0}{18,0}$	$\frac{1,90}{2,05}$	-	38,6	153 000	-	
		Spoiste grunty zastoiskowe	IV	Gπ+H, Πp+H	"C"		0,30*	25,0	2,00	13,0	13,2	23 000	-	
		Spoiste grunty morenowe	Va	Pg	"B"		0,20*	13,0	2,15	32,0	18,3	37 000	-	
	Vb		Pg	"B"		0,40*	16,0	2,10	25,0	14,6	23 000	-		
	Pliocen	Ily	VI	I, Gπz	"D"		0,05*	31,0	19,50	30,0	12,3	35 000	-	