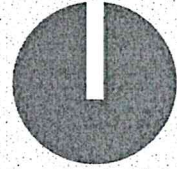


**GEOTECHNICA** sp.z o.o.  
*geologia i budownictwo*

87-100 Toruń, ul. Kościuszki 49d  
Regon nr 871524622 NIP 879-22-58-295; KRS nr 0000145007  
tel.(0-56) 655-80-40, tel./fax (0-56) 655-96-75; e-mail: biuro@geotechnica.pl



Egz.

**ANEKS**  
**do DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ**

dla projektowanego obejścia miasta Nakło na kierunku S- N  
w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)

Zamawiający: **Eurovia Polska S.A.**  
55-040 Kobierzyce, ul. Szwedzka 5

Opracowali:

.....  
mgr Przemysław Przyborowski  
upr. geol. nr VII-1188 i V-1354

.....  
mgr inż. Agnieszka Wałaszczyn  
upr. geol. nr VII-1637

Współpraca

.....  
mgr Miłosz Dybowski  
upr. geol. nr XI-060/POM

Prezes:

.....  
mgr inż. Urszula Paderewska  
upr. geol. nr VII-1159  
spec. geotechnika budowlana  
cert. PKG nr 0221

Toruń, sierpień 2013r.

Spis treści:

- I. Dane ogólne
- II. Zakres prac
- III. Charakterystyka terenu badań
- IV. Budowa geologiczna i warunki wodne
- V. Charakterystyka geotechniczna gruntów
- VI. Wnioski

Załączniki:

- 1/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 1/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2. objaśnienia symboli i znaków
- 3. Tabela parametrów geotechnicznych
- 4. Przekroje geotechniczne
- 5. Karty otworów badawczych
- 6. Wyniki badań sondą CPT
- 7. Analiza granulometryczna i wykresy uziarnienia gruntów niespoistych
- 8. Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów spoistych

## I. Dane ogólne

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- Zlecenia Zamawiającego,
- Rozporządzenia MSWiA z 24.09.1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839),
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia r. (Dz. U. Nr 106 z późn. zmianami),
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane– Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-02479:1998. Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne-Zasady ogólne.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe.
- KRN nr 2-01. Budowle i roboty ziemne. Wyd. MGPIB, W-wa 1999 r.,
- PN-EN 206-1:2000. Beton. Część : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN W-wa 2002r.
- Wytyczne Projektanta dotyczące konstrukcji budowlanej elektrowni wiatrowej.
- „Cone Penetration Testing” Lunne, Robertson, Powell NY 2002r
- Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, W-wa 2011r.

Opracowanie stanowi uzupełnienie badań do „*Dokumentacji geotechnicznej dla projektowanego obejścia miasta Nakło na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)*” oprac. GEOTETEST – Włocławek 2009r.

Celem niniejszych badań jest uszczegółowienie rozpoznanej budowy geologicznej i warunków wodnych dla projektowanego obejścia miasta Nakło od km 1+660 do km 1+780. Prace objęły w szczególności:

- opis budowy geologicznej i warunków wodnych;
- określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu;
- ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów;
- ocena warunków geotechnicznych.

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogowej obwodnicy miasta Nakło nad Notecią na kierunku Południe-Północ w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 Rogoźno-Tuchola. Długość całej trasy wynosi 2757m. Projektowana trasa będzie drogą klasy G. Przedmiotem tego opracowania jest odcinek od km 1+660 do km 1+780. Projektowana trasa będzie po nasypie dawnej kolejki wąskotorowej, który od strony wschodniej przylega do placów składowych cukrowni Nakło.



Podstawowe parametry:

Prędkość projektowa - 60 km/h  
Nawierzchnia - bitumiczna  
Szerokość jezdni - 2x3.5m  
Pochylenie poprzeczne jezdni na odcinku prostym - 2%  
Pochylenie pobocza na odcinku prostym – 8%

Lokalizację projektowanego odcinka przedstawiono na mapie - zał. nr 1/1.

## II. Zakres prac

Miejsca badań wyznaczył Zamawiający.

Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów wg mapy syt. – wys. w skali 1: 500 dostarczonej przez Zamawiającego. Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono metodą niwelacji technicznej w dowiązaniu do reperu roboczego, którego wysokość odczytano z mapy. Operaty geodezyjne dołączono do egzemplarza archiwalnego.

Prace polowe

W ramach prac polowych w sierpniu br. wykonano:

a) *wiercenia* obrotowe świdrem rurowym o średnicy 6 5/8'' w systemie HBS:

- 4 otwory badawcze do głębokości 10,5 m ppt.

Łącznie wykonano 42 mb wierceń badawczych.

b) sondowania:

- 4 sondowanie sondą CPT do głębokości 13,5-19,2m ppt.

Łącznie wykonano 67,8 mb sondowań.

W celu określenia parametrów geotechnicznych gruntów wykonano badania sondą statyczną stożkową (CPT). Do wciskania sondy CPT wykorzystano sondę geologiczną z napędem hydraulicznym GEOTECH model 220-10, rok produkcji 2010, o sile nacisku na stożek 200 kN. Urządzenie zapewnia stały posuw żerdzi z prędkością 2 cm/s, odczyt danych (sonda CPT) co 10 cm i jest skompensowane termicznie. Do pomiaru użyto mechanicznej końcówki pomiarowej Begemenna oraz oprogramowania CPTlog i CPTpro firmy GEOSOFT. Końcówka spełnia wymogi normy PN-B-04452:2002



oraz „Cone Penetration Testing”, Lunne, Robertson, Powell. NY 2002r. Stożek posiada Certyfikat cechowania z 09-11-2010r. numer 10003.

W czasie sondowania mierzone są :

- opór stożka -  $q_c$  (MPa)
- opór tarcia gruntu o tuleję cierną  $f_s$  (MPa).

Klasyfikacji gruntów dokonano z wykorzystaniem diagramu przedstawionego w PN-B-04452:2002. Oszacowanie parametrów geotechnicznych wykonano w oparciu o formuły przedstawione w w/w normie oraz zawarte w opracowaniu Lunne, Robertson, Powell „Cone Penetration Testing” NY 2002r, polską normę, uzupełnione o rozpoznanie własne w korelacji z badaniami laboratoryjnymi.

Lokalizację otworów badawczych i sondowań przedstawiono na - zał. nr 1/2.

Zakres prac jest zgodny ze zleceniem Zamawiającego.

W trakcie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano urobkiem.

#### Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Ponadto opisano profile geologiczne otworów, określono głębokość granic i miąższość warstw geologicznych, ustalono genezę i stratygrafię serii litologicznych. Badania prowadzono na podstawie normy PN-B-04452:2002.

#### Badania laboratoryjne

Dla wytypowanych próbek NU (C) gruntów niespoistych wykonano analizy granulometryczne, a wyniki z tych badań przedstawiono na wykresach uziarnienia (zał. nr 7).

Dla wytypowanych próbek NW (B) gruntów spoistych określono wilgotność naturalną gruntu, granice konsystencji metodą Casagrande’a i zawartość części organicznych. Zestawienie wykonanych badań przedstawiono na zał. nr 8.

#### Prace kameralne

Objęły analizę wyników badań geotechnicznych z 2009r. oraz wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych w 2013r. Na podstawie tych analiz graficznie

i tekstowo opracowano przedmiotowy Aneks do dokumentacji.

Z uwagi na konieczność ciągłości rozpoznania podłoża gruntowego kontynuowano klasyfikację gruntów wg PN-86/B-02480. Natomiast klasyfikację gruntów sondowania CPT wykonano z diagramu przedstawionego w PN-B-04452:2002.

### III. Charakterystyka terenu badań

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży w obrębie dwóch mezoregionów: Pojezierza Południowopomorskiego (314.6-7) i mezoregionu: Pojezierza Krajeńskiego (314.69) oraz Pradoliny Toruńsko- Eberswaldziej (315.3) i mezoregionu: Doliny Środkowej Noteci (315.34). Dokumentowany teren położony jest w obrębie zlewni rzeki Noteci. Powierzchnia terenu w rejonie badań kształtuje się na rzędnych 66-80m n.p.m., W odległości ca 30m przepływa ciek wodny, poziom wody w rowie w dniu badań, tj. 27.08.2013r. układał się na rzędnej ca 63,92m n.p.m.

Teren badań leży w miejscu, na którym doszło do gwałtownych zmian morfologicznych pod koniec plejstocenu i w holocenie. Z analizy geomorfologicznej wynika, że na zalegające w dnie pradolinnych osady organiczne oraz osady morenowe, na skutek procesów stokowych, nasunięte zostały gliny spływowe. Następnie w części północnej terenu wykonano na tych gruntach nasypy antropogeniczne.

Ukształtowanie powierzchni terenu przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500 (zał. nr 1/2).

### IV. Budowa geologiczna i warunki wodne

Wykonane dodatkowe badania potwierdziły budowę geologiczną i warunki wodne rozpoznane i przedstawione w *Dokumentacji geotechnicznej*.

Na terenie badań do głębokości rozpoznanej wierceniami zalegają grunty czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holoceni i plejstoceni.

*Grunty antropogeniczne* są to bezstrukturalne, niejednorodne, różnowiekowe mieszaniny piaszczysto- gliniasto- próchniczne. Osady te stwierdzono do głębokości ca 1,1-7,5m p.p.t.

*Grunty deluwialne* wykształcone są w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych.



Występują one na głębokości 1,1-7,5 m i osiągają miąższość 1,0-8,7m. Spąg tych gruntów układa się na głębokości ca 3,1-10,5m ppt, tj. na rzędnych 68,66-70,91m npm.

Poniżej zalegają grunty zlodowacenia północnopolskiego (Wisły). Są to *grunty morenowe* oraz *grunty wodno-lodowcowe*. *Grunty morenowe* wykształcone są w postaci glin piaszczystych. Grunty te są na głębokości 3,1-10,9m ppt.

*Grunty wodno-lodowcowe* są to osady niespoiste, reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie. Budują je warstwy o zmiennej miąższości, a także występują w postaci soczewek w obrębie glin morenowych.

*Grunty organiczne* wykształcone są w postaci torfów, gytii, namulów piaszczystych i namulów gliniastych. Osady te stwierdzono w rejonie M11, M12, 4 i CPT3.

W miejscach wykonanych badań osiągają one miąższość 3,3-5,3m. Strop osadów organicznych stwierdzono na głębokości 1,3-9,2m ppt. tj. na rzędnych 64,7-70,0m npm. Poniżej gruntów zlodowacenia północnopolskiego zalegają starsze osady zlodowacenia środkowopolskiego (Warty). Litologicznie są one reprezentowane przez serię glin piaszczystych, lokalnie przewarstwionych piaskiem średnim.

Rozpoznaną budowę geologiczną zilustrowano na przekrojach geotechnicznych - zał. nr 4 oraz na kartach otworów badawczych (zał. nr 5).

Niniejszymi wierceniami rozpoznano wody podziemne I czwartorzędowego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym. Wody tego poziomu występują w obrębie gruntów *wodno-lodowcowych*. Wodę nawiercono na głębokości 6,8-14,5m ppt.

W trakcie badań zwierciadło wody w otworach badawczych stabilizowało się na rzędnych 68,4-69,5m npm tj. +2,46- 10,0m ppt. W obrębie serii gliniastej (rejon otw. nr 3, M12) na głębokości 5,8m i 8,0m ppt stwierdzono niewielkie sączenia w spiaszczeniach śródglinnych. W rejonie otw. nr 4 stwierdzono występowanie samowypływu po przebicciu warstwy glin piaszczystych, tj. ponad poziom terenu do rzędnej 68,44m npm.

Średni współczynnik filtracji gruntów sypkich określony z krzywych uziarnienia wg USBSC (zał. nr 7) wynosi: dla piasków średnich  $k = 0,000032 \text{ m/s}$ .



## V. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych (spoiстых i niespoistych) organicznych i nasypowych.

W ramach niniejszych prac stwierdzono występowanie analogicznych warstw geotechnicznych jakie wyróżniono w *Dokumentacji geotechnicznej*.... Zachowano przedstawiony w powyższej *Dokumentacji* .. schemat podziału na warstwy geotechniczne.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono *nasypy niekontrolowane antropogeniczne* i *grunty organiczne*. Grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, niekontrolowanym sposobem depozycji (nasypy) oraz obecnością części organicznych. Podlegają one ciągłym procesom przemiany i tym samym posiadają zmienne właściwości fizyczno- mechaniczne. Grunty organiczne (namuły gliniaste i torfy) są niejednorodne, a z uwagi na rozkład substancji organicznych, ich parametry geotechniczne ulegają zmianom. Również zmiana wilgotności oraz dodatkowe naprężenia pochodzące od budowli mogą powodować zmiany parametrów wytrzymałościowych.

Grunty te należy traktować jako osady słabonośne, które nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

Wartości parametrów geotechnicznych określono dla gruntów naturalnych gruboziarnistych i drobnoziarnistych. Podziału na warstwy geotechniczne dokonano metodą "A" i „B“ wg PN-81/B-03020.

Dla gruntów naturalnych za parametr wiodący przyjęto:

- stopień plastyczności  $I_L^{/n/}$  - dla *gruntów spoiстых i organicznych* określono na podstawie badań laboratoryjnych (oznaczenie granic konsystencji), sondowań sondą CPT (obliczenia wg wzorów PN-B-04452:2002, literatury fachowej oraz doświadczeń własnych), skorelowano je z badaniami makroskopowymi w tym badaniami penetrometrem tłoczkowym PW-1 i ścinarką obrotową PO;
- stopień zagęszczenia  $I_D^{/n/}$  - dla *gruntów niespoistych* ustalono na podstawie sondowań sondą CPT (obliczenia wg PN-B-04452:2002 i Eurokod-7).

Warstwy geotechniczne wydzielono w oparciu o stratyografię, genezę, litologię i stan. Kolejnym warstwom przypisano indeksy literowo-liczbowe.

W warstwie **O** ujęto *grunty organiczne*.

#### **Warstwa O**

Budują ją namuły gliniaste, namuły piaszczyste, torfy i gytie. Są to grunty młode, ściśliwe, ekspansywne. Zmiana wilgotności tych osadów prowadzi do dużych zmian parametrów nośności tych gruntów. Grunty te są słabonośne, podlegają ciągłym procesom przemiany - rozkład substancji organicznych i ich mineralizacja. Pod wpływem obciążenia ulegają kompaktacji i nie nadają się do przenoszenia dodatkowych obciążeń.

W warstwie **C3** zestawiono nieskonsolidowane *grunty zastoiskowe*, należące zgodnie z PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „C”:

#### **Warstwa C3**

Zestawiono tu twardoplastyczne i plastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n/=0,20$ .

W warstwie **I i II** ujęto piaszczyste *grunty wodno-lodowcowe*. Ze względu na zmienny rodzaj i stan gruntów wydzielono tu 3 warstwy:

#### **Warstwa I2**

Zestawiono tu nawodnione, zagęszczone piaski pylaste i piaski drobne. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D/n/=0,80$ .

#### **Warstwa II2**

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D/n/=0,50$ .

#### **Warstwa II3**

Zestawiono tu nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie i piaski grube. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D/n/=0,75$ .



W warstwie **B3** zestawiono skonsolidowane *grunty morenowe* należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „B”.

#### **Warstwa B3**

Obejmuje grunty morenowe w stanie twardoplastycznym. Litologicznie są to gliny piaszczyste. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n=0,20$ .

W warstwie **A3** zestawiono skonsolidowane *grunty morenowe* należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „A”.

#### **Warstwa A3**

Obejmuje grunty morenowe w stanie twardoplastycznym/ półzwałym. Litologicznie są to gliny piaszczyste. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n=0,05$ .

Na załączniku nr 3 - w Tabeli parametrów geotechnicznych przedstawiono wartości parametrów geotechnicznych określone zgodnie z PN-81/B-03020.

### **VI. Wnioski**

1. Na trasie przebiegu analizowanego odcinka od km 1+660 do km 1+780 zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na terenie badań występują złożone warunki gruntowe. Wynika to z występowania w podłożu gruntów słabonośnych.
2. Wykonane badania potwierdziły rozpoznane i przedstawione w *Dokumentacji geotechnicznej* warunki geotechniczne i przyjęty sposób posadowienia. Podłoża nośne stanowią: półzwałte, twardoplastyczne i plastyczne *grunty morenowe* **warstwy B3 i A3** oraz średnio zagęszczone i zagęszczone *grunty wodno-lodowcowe* **warstwy I i II**.
3. Wytyczne dotyczące posadowienia i wykonywania robót ziemnych przedstawione w *Dokumentacji geotechnicznej* .... pozostają aktualne.



## ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Obiekt: Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)

Pobr. próbki			Badania makroskopowe				Analiza uziarnienia				Cechy fizyczne				Konsystencja				Inne				
Nr otworu	Głębokość pobrania m ppi	Rodzaj próbki NNS, NW, NU	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO <sub>3</sub> (%)	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Straty wagowe przy z - wyżarzaniu (%)	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub> (%)	Gęstość objętościowa ρ (g/cm <sup>3</sup> )	Gęstość właściwa ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	Wilgotność w <sub>n</sub> (%)	Granice		Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Numer warstwy geotechnicznej	Współczynnik filtracji k (m/d)wg USBSC
								>2mm	piaskowa	pyłowa	łłowa							Plastyczności w <sub>L</sub>	Plastyczności I <sub>p</sub>				
1	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-7-	-8-	-6-	-1-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-
	2,5	NW	Gp/Pd, brązowa	w	1/1	tpl									2,18		12,6	21,5	10,8	10,7	0,17	C3	
	4,0	NW	Gp, brązowo- szara	w	1/1	tpl									2,21		13,9	23,6	12,5	11,1	0,13	B3	
	6,0	NW	Gp, szaro- brązowa	w	1/1	tpl									2,20		13,9	23,5	12,7	10,8	0,11	B3	
2	1,8	NW	Gp/Pd, szaro- brązowa	w	1/1	tpl									2,15		12,1	21,6	10,7	10,9	0,13	C3	
	4,0	NW	Gp, szaro- brązowa	w	1/1	tpl									2,21		12,9	23,3	11,6	11,7	0,11	C3	
	5,0	NW	Gp, brązowo- c.szara	w	2/2	tpl									2,18		14,8	23,5	12,7	11,8	0,18	B3	
	7,0	NW	Gp, brązowo- szara	w	1/1	tpl									2,19		14,4	24,5	12,9	11,6	0,13	B3	
	8,5	NW	Gp, brązowo- c.szara	w	1/1	tpl									2,19		14,5	24,4	13,1	11,3	0,12	A3	
3	1,8	NW	Gp, szara	w	1/1	tpl									2,21		13,5	23,5	12,2	11,3	0,12	-	
	2,5	NW	Gp/Pd, brązowo- c.szara	w	1/1	tpl									2,19		12,3	21,5	10,9	10,6	0,13	C3	
	3,3	NW	Gp, szara	w	1/1	tpl									2,18		14,3	23,9	12,7	11,2	0,14	B3	
	8,5	NW	Gp, szara	w	1/1	tpl									2,18		14,6	24,2	13,3	11,9	0,12	A3	
4	7,0	NW	Gp(+Gp2), szara	w	1/1	tpl									2,17		15,3	24,9	13,4	11,5	0,17	A3	
	9,0	NW	Gp, szara	w	1/2	tpl									2,20		14,2	24,3	12,8	11,5	0,12	A3	

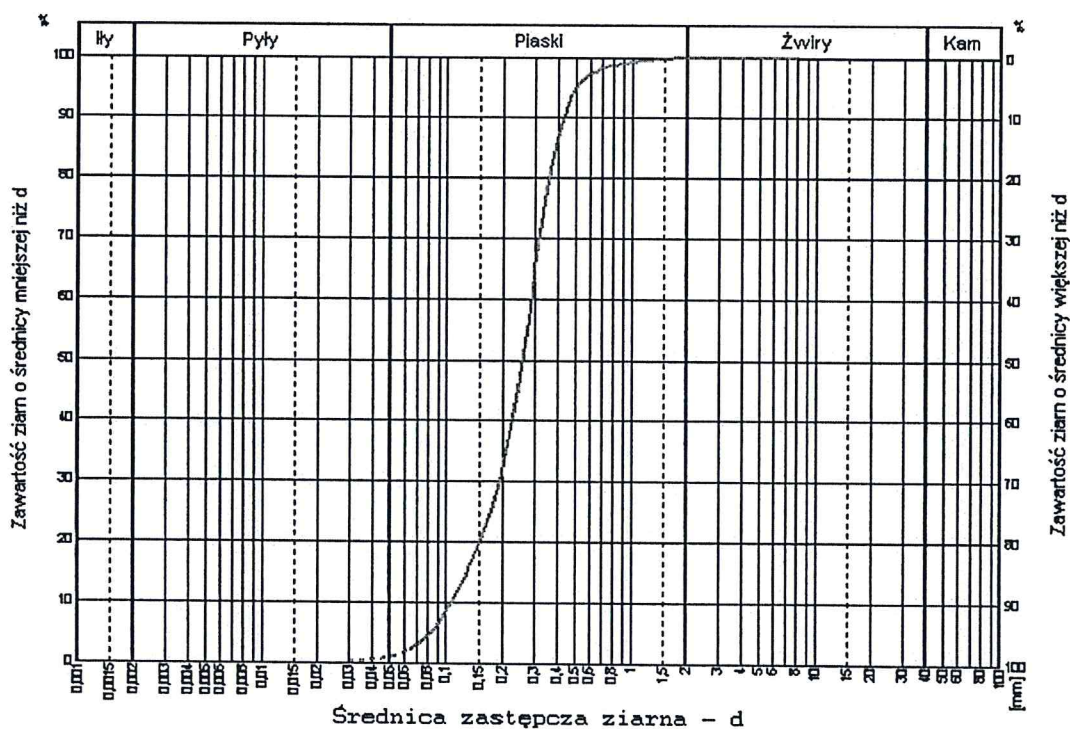
Opracowała: mgr inż. Agnieszka Wałaszyn



## ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Temat: Obejście miasta Nakło nad Notecią				
Numer otworu: 1		Nakło		
Głębokość poboru: 9,0				
sito	masa z tarą	waga	%	%skum
8	150	0	0,00	0,00
4	150	0	0,00	0,00
2	150,3	0,3	0,16	0,16
1	151,3	1,3	0,71	0,88
0,5	157,4	7,4	4,07	4,95
0,25	235,5	85,5	47,00	51,95
0,125	211,8	61,8	33,97	85,93
0,063	171,8	21,8	11,98	97,91
pozostało	153,8	3,8	2,09	100,00

181,9



Nazwa gruntu: Ps

d<sub>10</sub> : 0,106789 [mm]  
d<sub>60</sub> : 0,284330 [mm]  
d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub> : 2,662543 [mm/mm]  
d<sub>20</sub> : 0,15 [mm]

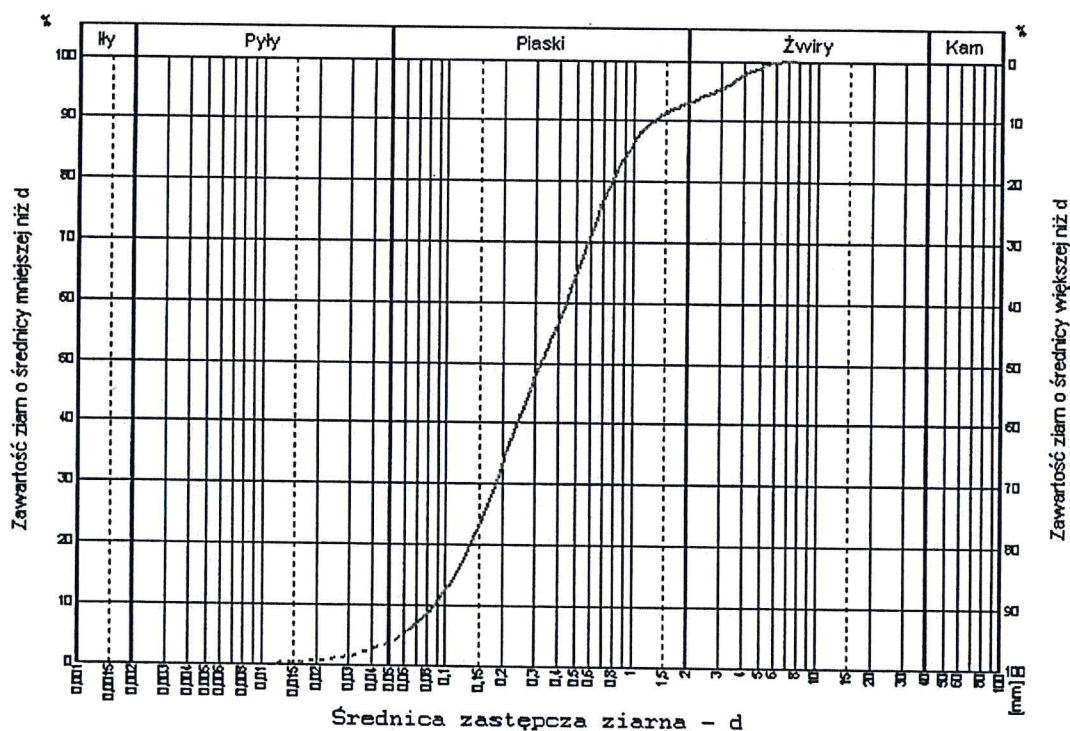
Współczynnik filtracji:  
USBSC k<sub>10</sub> : 0,004686 [cm/s]  
k = 0,00004463 [m/s]  
k = 3,856 [m/d]

Kartę opracowała:  
mgr inż. A. Wałaszczyn

## ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Temat:		Obejście miasta Nakło nad Notecią		
Numer otworu:		2	Nakło	
Głębokość poboru:		3.0		
sito	masa z tarą	waga	%	%skum
8	150,1	0,1	0,03	0,03
4	156,8	6,8	2,35	2,39
2	163,1	13,1	4,53	6,91
1	169,7	19,7	6,81	13,72
0,5	212,6	62,6	21,64	35,36
0,25	217,4	67,4	23,30	58,66
0,125	218,3	68,3	23,61	82,27
0,063	184,8	34,8	12,03	94,30
pozostało	166,5	16,5	5,70	100,00

289,3



Nazwa gruntu: Ps

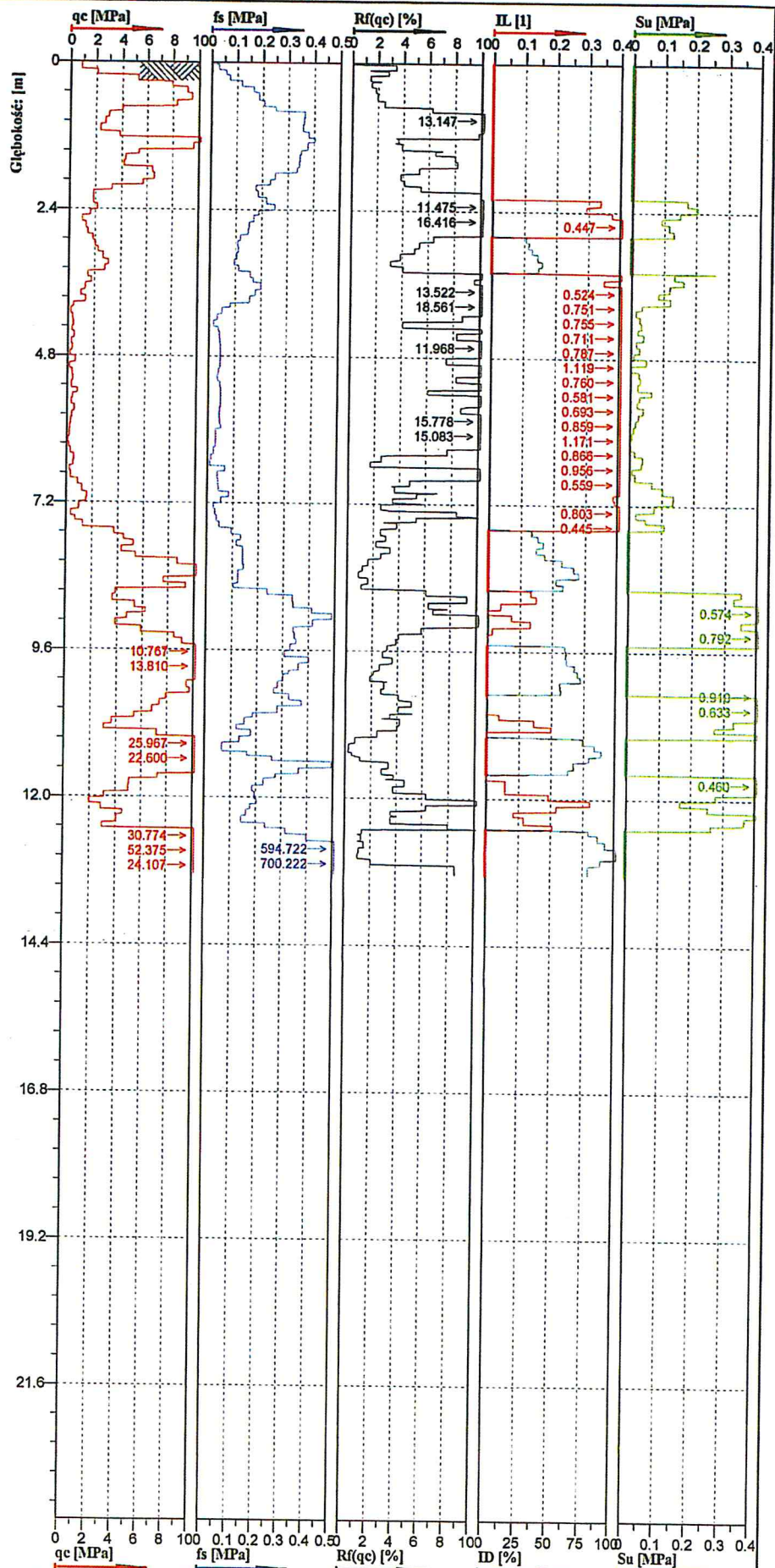
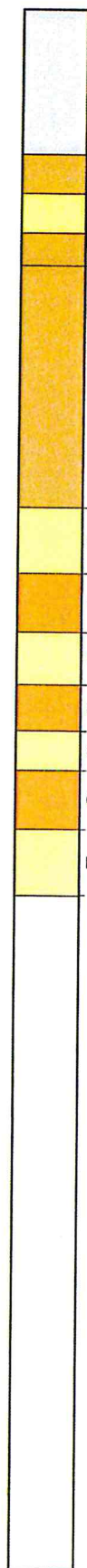
$d_{10} : 0,086856 \text{ [mm]}$   
 $d_{60} : 0,438327 \text{ [mm]}$   
 $d_{60}/d_{10} : 5,046595 \text{ [mm/mm]}$   
 $d_{20} : 0,13 \text{ [mm]}$

Współczynnik filtracji:  
 $USBSC \text{ } k_{10} : 0,003630 \text{ [cm/s]}$   
 $k = 0,00003198 \text{ [m/s]}$   
 $k = 2,763 \text{ [m/d]}$

Kartę opracowała:  
 mgr inż. A. Walasztyń

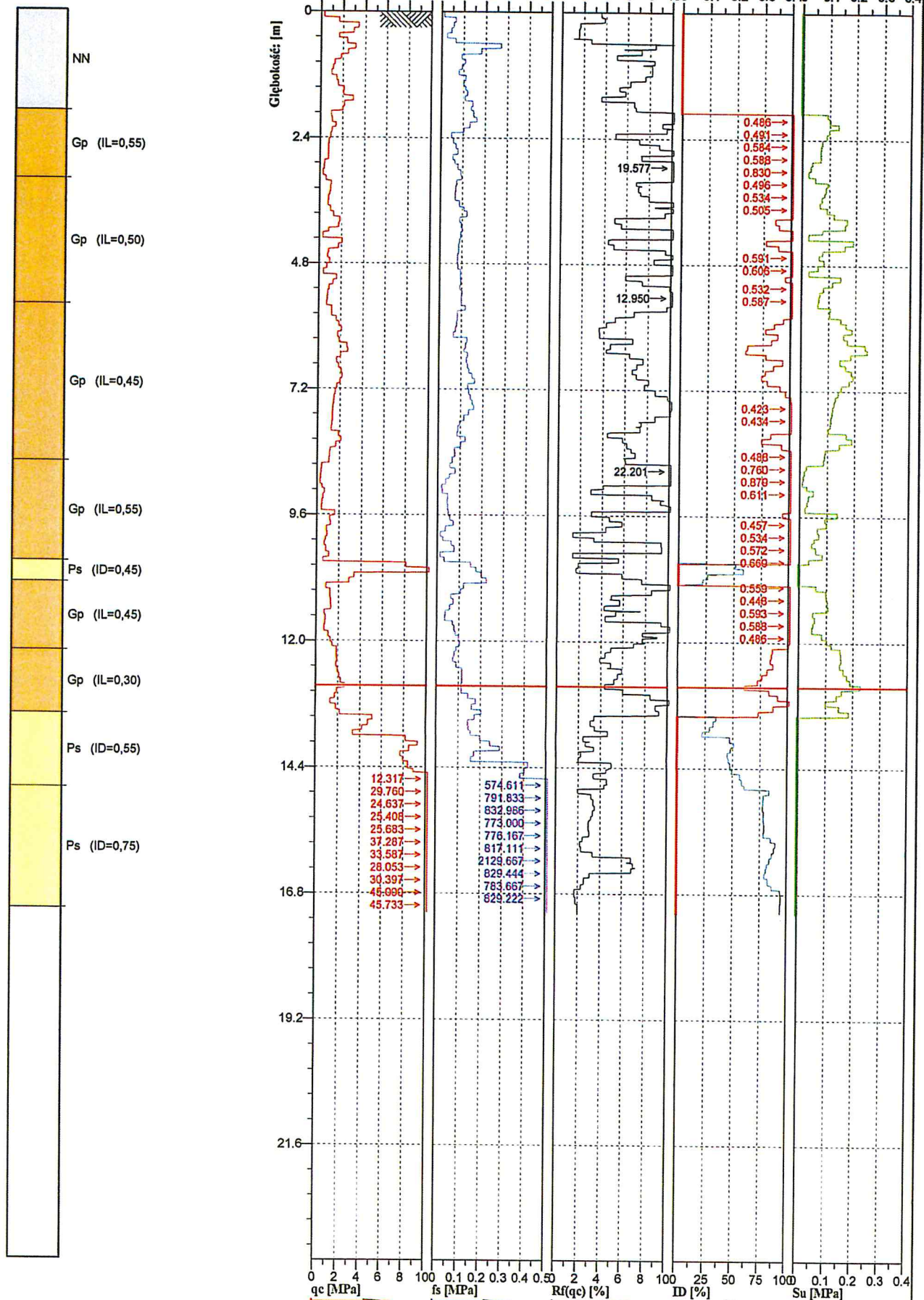
*WOTEN*





GEOTECHNICA sp. z o.o.  
87-100 Terest. ul. Kalcuski 4M  
tel. (22) 655-40-40; fax (22) 655-40-75

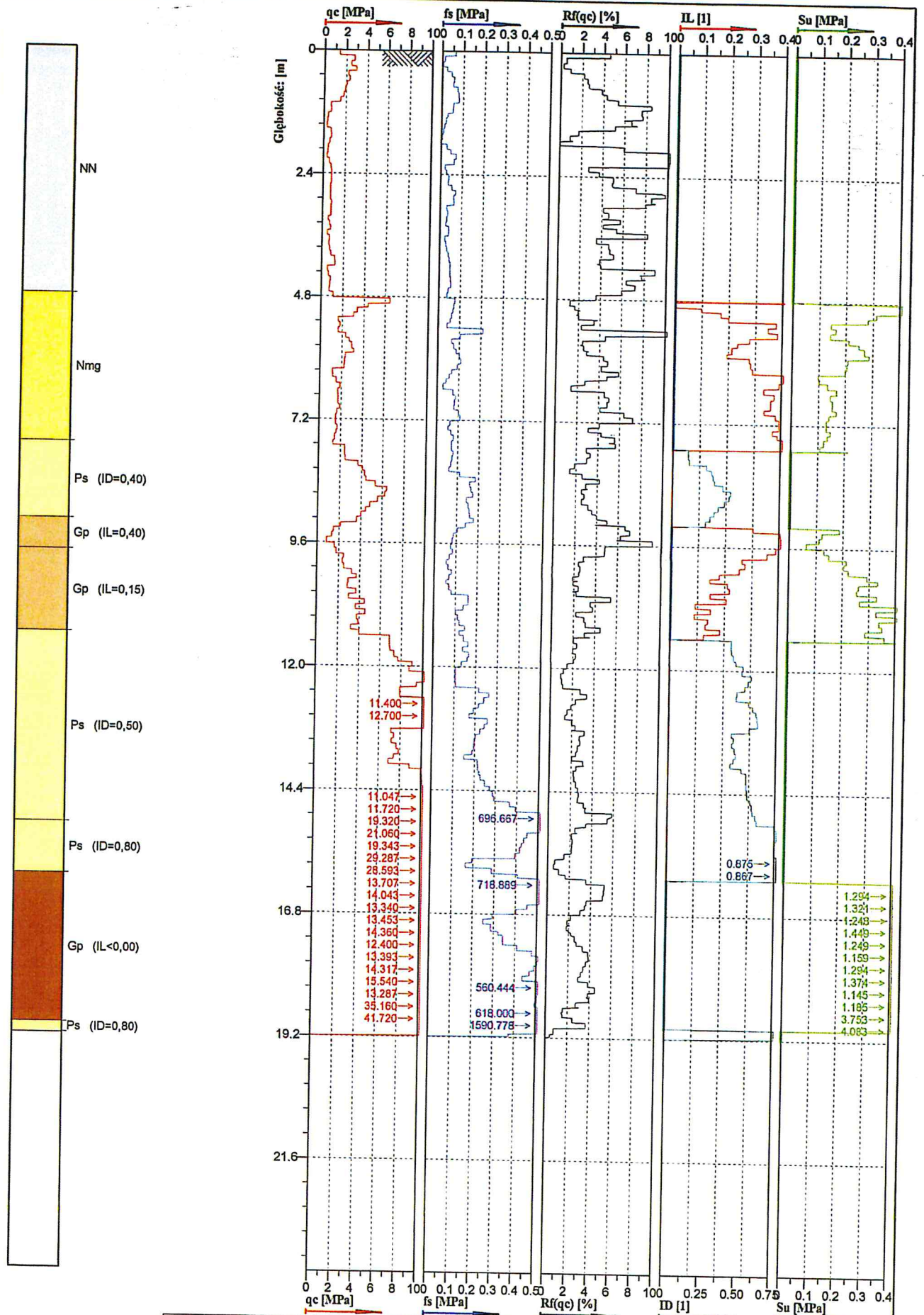
Lokalizacja:	Nakło n/Notecia	Współrzędne:	Poziom terenu:	Nr testu:
Projekt ID:		Zleciennodawca:	76.96	CPT 1
Projekt:	Obejście miasta Nakło w kierunku S-N	EUROVIA	Data:	Skala:
Test CPT			2013-08-23	1 : 100
			Strona:	Rys.:
			1/1	6/1
			Plik:	
			sansi1.cpd	



GEOTECHNICA sp. z o.o.  
81-100 Toruń, ul. Kościuszki 4M  
tel. (52) 625-45-45, e-mail: geotech@poczta.onet.pl

Lokalizacja:	Nakł n/Notecią	Współrzędne:	Poziom terenu:	Nr testu:
Projekt ID:		Zlecniodawca:	79.16	CPT2
Projekt:	Obejście miasta Nakło na kierunku S-N	EUROVIA	Data:	Skala:
Test CPT			2013-08-22	1 : 100
			Strona:	Rys.:
			1/1	6/2
			Plik:	
				s 2.cpd





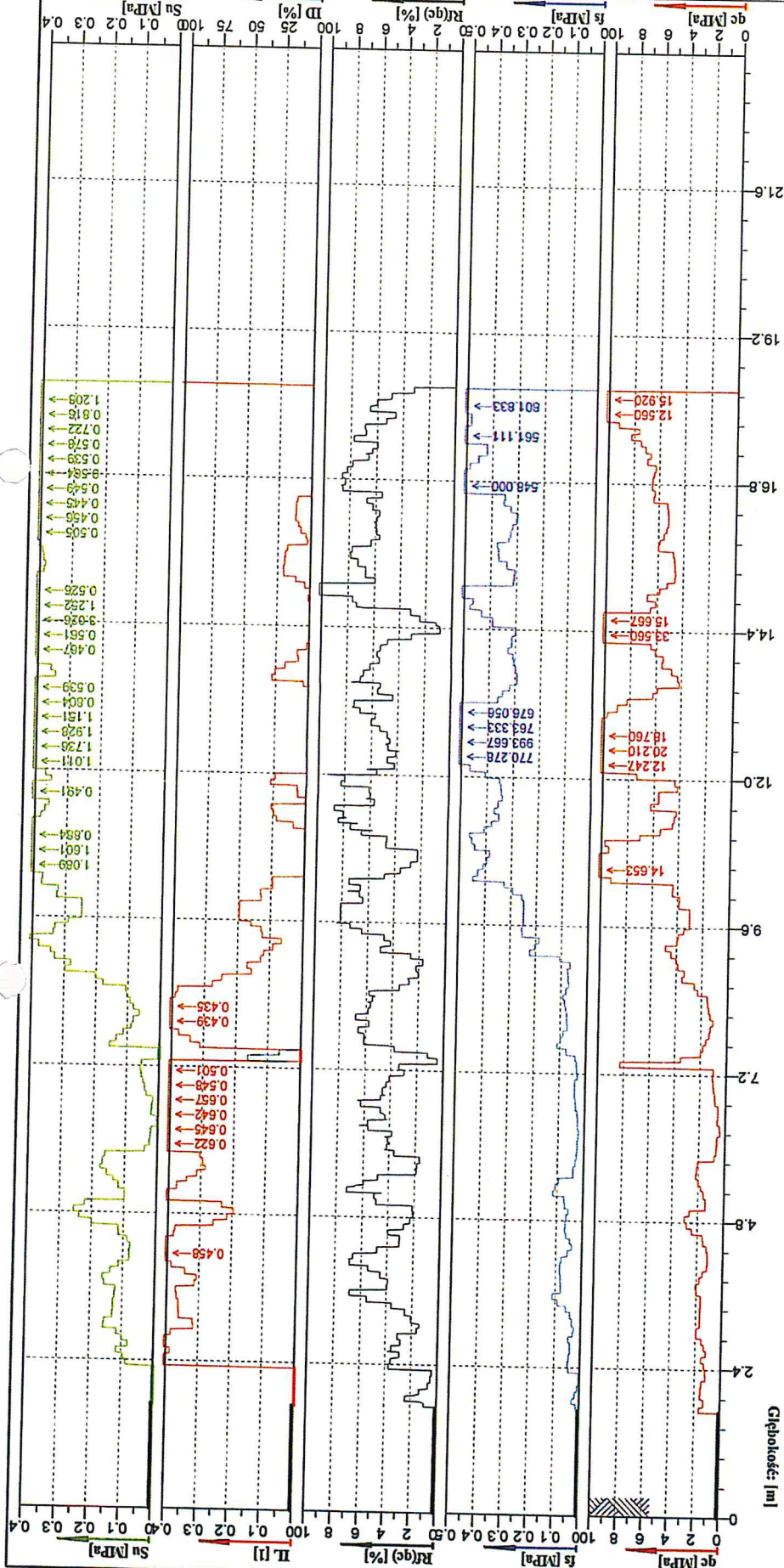
GEOTECHNICA sp. z o.o.  
87-100 Toruń, ul. Kościuszki 63A  
tel. (52) 615-40-40, fax (52) 615-40-75

Lokalizacja:	Nakło n/Notecia	Współrzędne:	Poziom terenu:	Nr testu:
Projekt ID:		Zleceńodawca:	73.07	CPT 3
Projekt:	Obejście miasta Nakła na kierunku S-N	EUROVIA	Data:	Skala:
Test CPT			2013-08-22	1 : 100
			Strona:	Rys.:
			1/1	6/3
			Plik:	
				s 3.cpd





Projekt ID:	Nakłoniał Notecia	Współrzędne:	Współrzędne:
Projekt:	Obejście miasta Nakło na kierunku S-N	Zlecający:	EUROVIA
Strona:	1/1	Data:	2013-08-26
Rys.:	6/4	Skala:	1 : 100
Test CPT	s 4.cpd	Nr testu:	CPT 4
Współrzędne:	Współrzędne:	Pozom teren:	73.27



Gp (IL=0.05)

Gp (IL=0.20)

Gp (IL=0.40)

Ps (ID=0.50)

Gp (IL=0.55)

Gp (IL=0.35)

NN

Wykonawca: GEOTECHNICA - Toruń			KARTA OTWORU BADAWCZEGO							Zał.Nr: 5/1				
			Profil numer 1							Wiertnica: MGW-G				
Rejon: Miejscowość: Nakło nad Notecią Powiat: nakielski Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Obejście miasta Nakło na kierunku S-N Wiercenie: GEOTECHNICA- Toruń Dozór geol.: mgr Miłosz Dybowski					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy						
								Rzędna: 73.22 m n.p.m.						
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2013-08-26				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny		Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna	KATEGORIA KNR 2-01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Holocen  												

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr inż. A. Wąlasztyn

*Wąlasztyn*



Kartę opracował: mgr inż. A. Wałaszczyn

A. Vvalaszty  
Wetof





Wykonawca: GEOTECHNICA - Toruń			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 4						Zał.Nr: 5/4				
									Wiertnica: MGW-G				
Rejon: Miejscowość: Nakło nad Notecią Powiat: nakielski Województwo: kujawsko- pomorskie			Obiekt: Obejście miasta Nakło na kierunku S-N Wiercenie: GEOTECHNICA- Toruń Dozór geol.: mgr Miłosz Dybowski			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 65.98 m n.p.m. Skala 1 : 100      Data wiercenia: 2013-08-22							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna	KATEGORIA KNR 2-01	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Gb (PdH)	0.20	gleba (piasek drobny próchniczny), czarna								
			NN (Gπ+PrH)	1.30	nasyp antropogeniczny (głina pylasta z domieszką piasku grubego i humusu)		pl	2/3	0.3				
			Nmg //Nmp	5.20	namuł gliniasty, szary przewarstwiony namulem piaszczystym		mpl						
			T//Nmg	6.40	torf, czarny przewarstwiony namulem gliniastym		-/mpl						
			Gp(+Gpz)//Ps	8.70	głina piaszczysta, szara z domieszką gliny piaszczystej zwięzłej przewarstwiona piaskiem średnim		tpl	1/2	0.17				
			Gp	10.00	głina piaszczysta, szaro- brązowa			1/1	0.12				
			Ps	10.50	piasek średni, jasnobrązowy		nw	zg			0.75	II3	II

*Walczyński*

## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XXIII- XXIII <sup>(1)</sup>

skala 1:  $\frac{200}{200}$

km 1+780

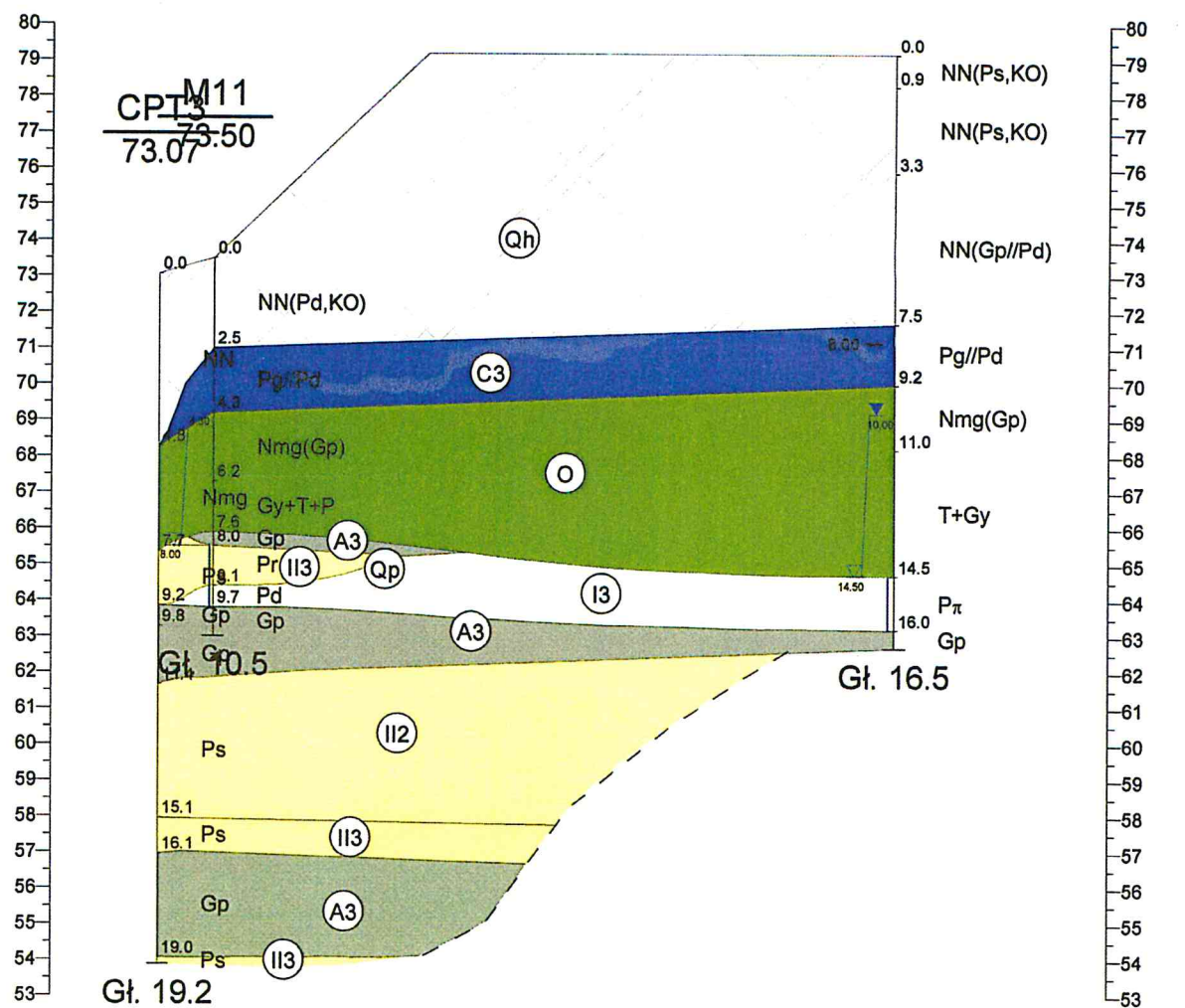
W-


-E

M12  
79.20

m n.p.m.

m n.p.m.



GEOTECHNICA – Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel. (0-56) 655-80-40						
Objekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)					
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej					
Opracowała	mgr inż. A.Wałasztyń	podpis		data	VIII - 2013	Zał. nr 4/5



# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XXII- XXII<sup>(3)</sup>

skala 1:  $\frac{200}{200}$

km 1+745

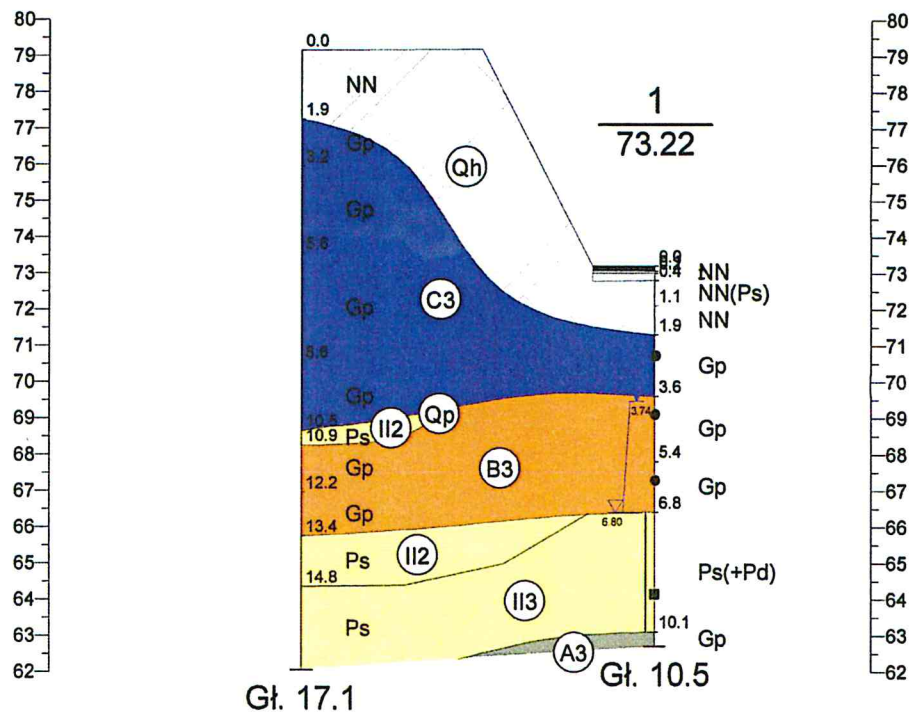
W-

-E

CPT2  
79.16

m n.p.m.

m n.p.m.



Gł. 17.1

Gł. 10.5

GEOTECHNICA – Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel. (0-56) 655-80-40					
Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)				
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej				
Opracowała	mgr inż. A.Wałaszczyn	podpis	<i>W. Wałaszczyn</i>	data	VIII - 2013
				Zał. nr	4/4

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XXII- XXII (2)

skala 1:  $\frac{200}{200}$

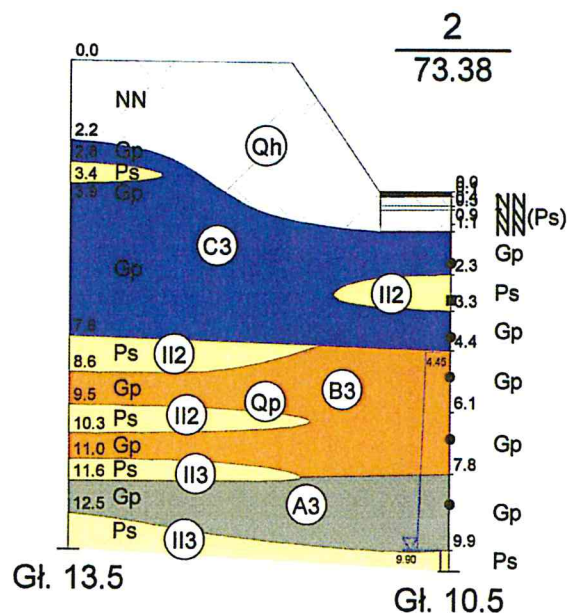
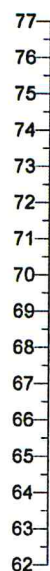
km 1+705

WSW-

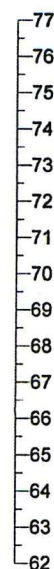
-ENE

CPT1  
76.96

m n.p.m.



m n.p.m.



GEOTECHNICA – Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel. (0-56) 655-80-40

Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)					
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej					
Opracowała	mgr inż. A. Wałaszczyn	podpis		data	VIII - 2013	Zał. nr 4/3

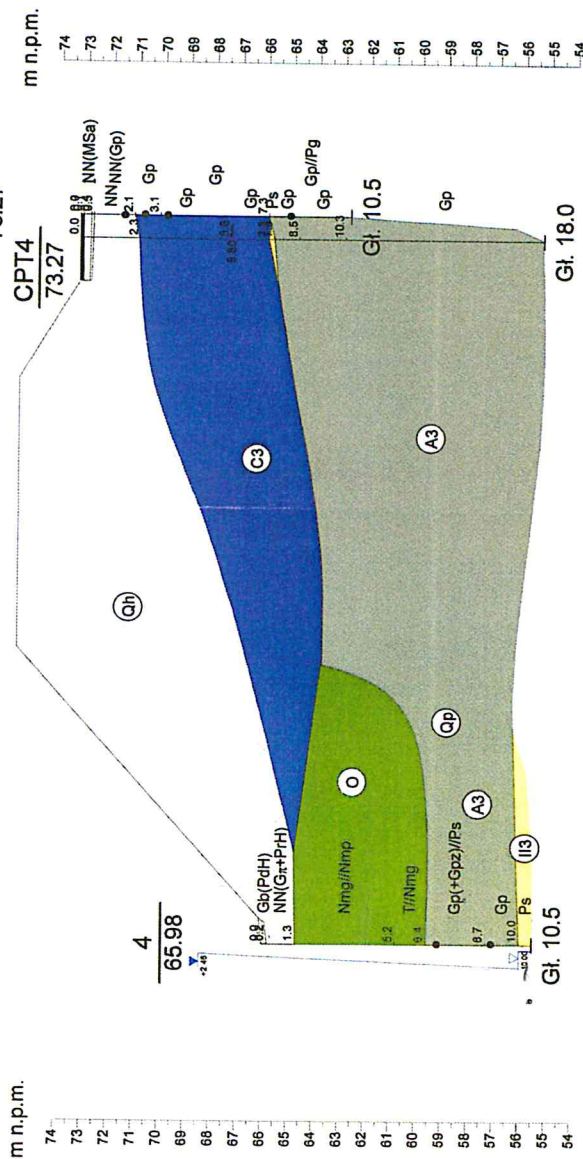
# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XXII- XXII (1)

skala 1:  $\frac{200}{200}$

km 1+660

W-

-E



GEOTECHNICA – Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel. (0-56) 655-80-40			
Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Ph		
Rodzaj opracowania	w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)		
Opracowała	mgr inż. A. Walaszyń	podpis	data VIII - 2013 [Zai. nr 4/2]



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I <sup>(1)</sup>

skala 1:  $\frac{200}{200}$

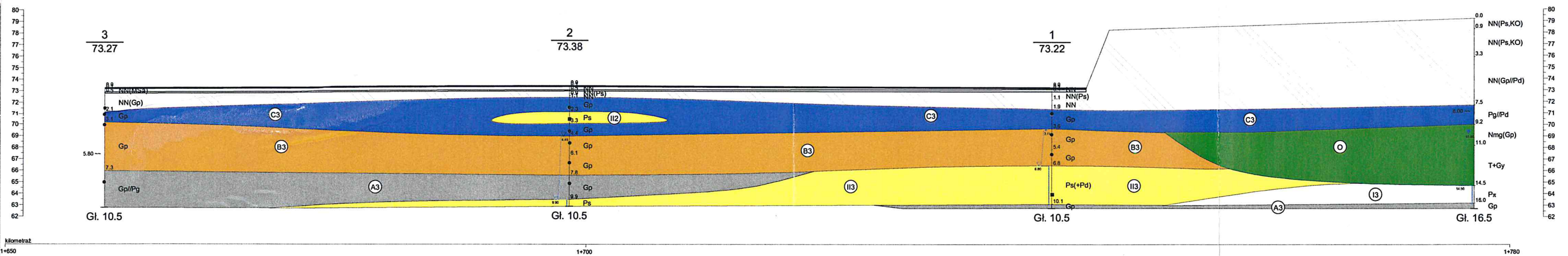
S-

-N

M12  
79.20

m n.p.m.

m n.p.m.



GEOTECHNICA – Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel. (0-56) 655-80-40			
Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)		
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej		
Opracowała	mgr inż. A.Wałaszczyn	podpis	data VIII - 2013   Zał. nr 4/1

## PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Temat: Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)													
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		wartość charakterystyczna $x^{n/}$		1,78 1,96	grunt wilgotny grunt nawodniony		* Wartość ustalona metodą A						
		współczynnik materiałowy $\gamma_m$		0,9	Pozostałe wartości parametrów								
		wartość obliczeniowa $x^{n/}$		1,60 1,76	grunt wilgotny grunt nawodniony		** Wartość obliczona						
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno- genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości (Stacyczny moduł ścisłości)	Wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odpływu	
					Stopień zagęszczenia	Stopień Plastyczności							
					$I_D$	$I_L$							$W_n$
					-	-	%	tm <sup>3</sup>	kPa	°	kPa	kPa	
CZWARTEK Pleistocen/ Holocen	Grundy antropogeniczne		NN (Pd, KO, Ps, Gp, PrH, G $\pi$ )		Grundy antropogeniczne, wysoce niejednorodne, zdeponowane w sposób niekontrolowany								
	Grundy organiczne	○	Nmg, Gy, T, Nmp Gb (PdH)		Grundy słabonośne								
	Grundy zastoiskowe	C3	Pg, Gp	„C”	0,20*		13,0	2,15	17,0	14,9	29.500		
							-	0,9	0,9	0,9	1±0,1		
							-	1,93	15,3	13,4	-		
	Grundy wodno- lodowcowe	I3	Pd, P $\pi$	0,80*			24,0	1,98	-	32,0	102. 000		
							-	0,9	-	0,9	1±0,1		
							-	1,78	-	28,8	-		
		II2	Ps	0,50*			14,0 22,0	1,85 2,00	-	33,1	98. 000		
							-	0,9	-	0,9	1±0,1		
							-	1,67 1,80	-	29,8	-		
	II3	Pr, Ps	0,75*			18,0	2,03	-	34,7	142. 000			
						-	0,9	-	0,9	1±0,1			
						-	1,83	-	31,2	-			
	Grundy morenowe	B3	Gp	„B”	0,20*		12,0	2,20	32,0	18,3	37.000	-	
							-	0,9	0,9	0,9	1±0,1		
							-	1,98	28,8	16,5	-		
		A3	Gp	„A”	0,05*		10,0	2,25	47,0	24,1	59.000		
							-	0,9	0,9	0,9	1±0,1		
							-	2,02	42,3	21,7	-		

Notecia





# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

użytych na przekrojach i kartach otworów badawczych

Zał. nr 2

*Symbole geotechniczne gruntów  
wg normy PN-86/B-02480*

## GRUNTY NASYPOWE

- NB nasyp budowlany  
NN nasyp niebudowlany

## GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

- H 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 [ $I_{om} > 5\%$ ]  
Wb węgiel brunatny

## 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             |
| IIp pył piaszczysty    |                            |

## ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

- Kg Koluwium stokowe (gliniaste)  
Kp Koluwium stokowe (piaszczyste)  
+ domieszki  
// przewarstwienia (wkładki)  
/ na pograniczu  
( ) określenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał  
EW1-1 nr otworu  
101,95 rzędna otworu

## OPIS WYROBISKA

- 1 otwór badawczy    ▽ S-sondowanie  
■ F-odkrywka fundam.    A -wyróbisko archiwalane

## OPRÓBOWANIE

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

## OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

- ▽▽ wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej  
5,3  
50,4  
7,3  
48,4  
ustabilizowany poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia  
rzędna w m npm  
nawiercony poziom wody gruntowej  
rzędna w m npm  
grunt nawodniony  
sączenie

## OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- penetrometr wciskowy (PW)  
x ścinarka obrotowa (SO)  
■ sonda cylindryczna (SPT)  
x sonda obrotowa VT  
● sonda dynamiczna DPL

## PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

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

## OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- ln - luźny                      zw - zwarty  
szg- średnio zagęszcz.        pzw- półzwarty  
zg - zagęszczony              tpl - twardoplastyczny  
bzg- bardzo zagęszczony      pl - plastyczny  
Ip - stopień zagęszczenia      mpl - miękkooplastyczny  
Il - stopień plastyczności      pl - płynny

## INNE OZNACZENIA

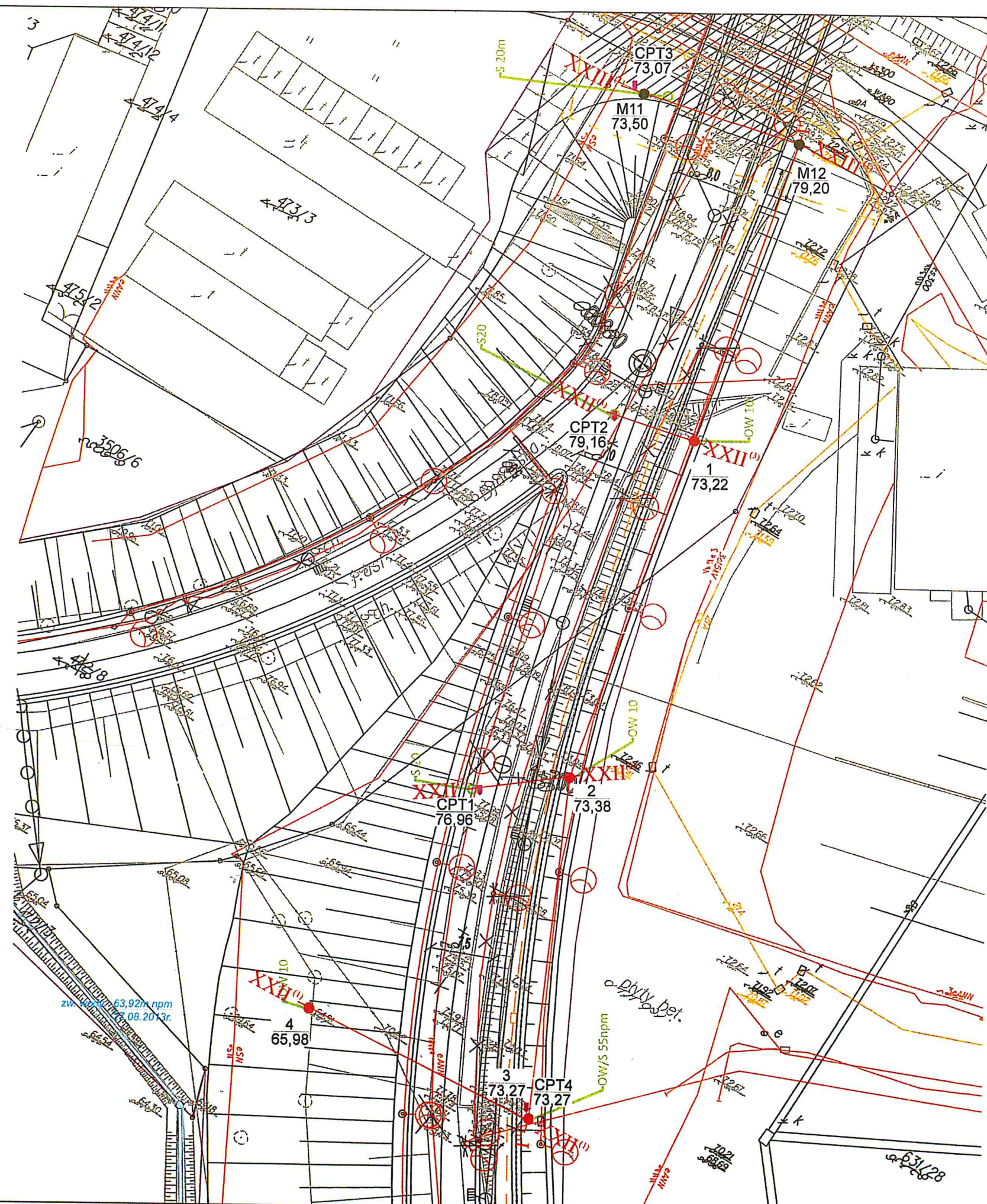
- (IIa) numer warstwy geotechnicznej  
— rzut projektowanego obiektu na przekrój  
~ granica warstwy geotechnicznej  
--- projektowany poziom posadowienia  
(k=5,523) średni współczynnik filtracji k [m/24h]  
opis stratygraficzny grupy gruntów:  
(Qh) czwartorzędowe osady holoceniskie  
(Qp) czwartorzędowe osady plejstoceniskie  
(Ngpl) trzeciorzędowe osady plioceniskie  
(Ngm) trzeciorzędowe osady mioceniskie  
(Cr<sub>m</sub>) kreda górna osady mastrychtu

Wojty



# MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1: 500



## Objaśnienia:

- $\frac{1}{73,22}$  numer otworu  
rzędna otworu
- otwór badawczy
- otwór archiwalny
- sonda CPT
- I—I przekrój geotechniczny

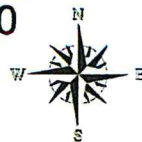
GEOTECHNICA - Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel (0-56) 655-80-40

Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)			
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej			
Opracowała	mgr inż. A. Walasztyń	<i>beton</i>	Data	VIII-2013
			Zat.	nr 1/2



# MAPA PRZEGLĄDOWA


skala 1:10 000



## Objaśnienia:

 teren badań

GEOTECHNICA - Toruń, ul. Kościuszki 49d, tel (0-56) 655-80-40

Obiekt	Obejście miasta Nakło nad Notecią na kierunku Pd- Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno- Tuchola)		
Rodzaj opracowania	Aneks do Dokumentacji geotechnicznej		
Opracowała	mgr inż. A. Wałaszczyn		Data VIII-2013 Zał. nr 1/1