

## GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602-322297, (052)-3717949

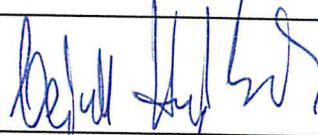

NIP 953-217-16-00, REGON: 092345820

Konto: NORDEA BANK POLSKA S.A. o/Bydgoszcz 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

e-mail: [office@geoprogram.pl](mailto:office@geoprogram.pl) [www.geoprogram.pl](http://www.geoprogram.pl)

### OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dotycząca zasięgu i stanu gruntów nasypowych w podłożu obwodnicy Nakła (rejon skrzyżowania ul. Bydgoskiej i Nowej) km: 1+920 do km: 2+020

INWESTOR:		Gmina Nakło nad Notecią ul. Piotra Skargi 7; 89-100 Nakło nad Notecią,
GENERALNY WYKONAWCA:		Eurovia Polska S.A. Oddział kujawsko-mazowiecki ul. Fordońska 246; 85-766 Bydgoszcz
PRZEDMIOT OPRACOWANIA:	Badania podłoża gruntowego w realizowanej drogi	

Autor:	mgr Wojciech Andrzejewski - upr. geol. VII-1281 - upr. geol. V-1436	
Współpraca:	Inż. Marcin Tubacki	

Bydgoszcz, marzec 2014r

## SPIS TREŚCI

<b>1.WSTĘP</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa i przedmiot opracowania	3
1.2. Cel i zakres opracowania	3
1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
<b>2. DANE OGÓLNE</b>	<b>5</b>
2.1. Lokalizacja i opis terenu	5
2.2. Charakterystyka projektowanych obiektów	5
<b>3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO</b>	<b>6</b>
3.1. Zakres i metody wykonywanych badań	6
3.1.1. Prace polowe	6
3.1.2. Badania laboratoryjne	7
3.1.3. Prace kameralne	7
3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.	7
3.3. Budowa geologiczna	7
3.4. Warunki wodne	8
<b>4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA</b>	<b>9</b>
<b>5. WNIOSKI I ZALECENIA</b>	<b>11</b>

## 1.WSTĘP

### 1.1. Podstawa i przedmiot opracowania

- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).
- Zlecenie Generalnego Wykonawcy EUROVIA Polska S.A.

### 1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest rozpoznanie zasięgu oraz stanu występowania gruntów nasypowych w rejonie ronda ul. Nowej w ciągu obwodnicy Nakła.

**Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:**

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- podsumowania i zaleceń końcowych.

### 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463)
2. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
3. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
4. PN EN ISO 14688-1-2. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
5. PKN-CEN ISO/TS 17892-1-12 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
6. T.Lune, P.Robertson, J.Powell. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice Spon Press, London&New York 2004r.
7. Paul Jacobs; Simplified Description of the Use and Design Methods for CPTs in Ground Engineering; Fugro Engineering Services Limited; Oxfordshire 2004.





8. Z.Sikora; Sondowanie statyczne, Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa 2006r.
9. Liszkowski J., Tschuschke M., Młynarek Z., Tschuschke W.(2004). Statistical evaluation of the dependence of the liquidity index and undrained shear strength of CPTU parameters in cohesive soils. W: Geotechnical and Geophysical Site Characterization. A. V. Fonseca and P. W.Mayne (Eds.). Millpress, Rotterdam, Vol. 1, 979-985.
10. Jerzy Kondracki 2000. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
11. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski 1:300000,
12. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463)
13. Projekt wykonawczy dla zadania: „Kompleksowe wykonanie dokumentacji projektowej, kosztorysu inwestorskiego oraz studium wykonalności budowy obejścia miasta Nakło na kierunku Pd-Pn w ciągu drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno-Tuchola).”; WYG International Sp. z o.o. 2011r.
14. Dokumentacja geotechniczna obejście miasta Nakła na osi Pd-Pn w kierunku drogi wojewódzkiej nr 241 (Rogoźno – Tuchola); GEOTEST Włocławek 2009r.
15. Wyniki badań geotechnicznych (przekroje karty sondowań CPT) GEOTECHNICA Toruń 2013r.
16. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dotycząca zasięgu gruntów organicznych w podłożu nasypu drogowego obwodnicy Nakła odcinek km: 1+480 – 1+700; GEOPROGRAM 2014r
17. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dotycząca zasięgu gruntów organicznych w podłożu nasypu drogowego obwodnicy Nakła odcinek km: 1+700 – 1+780 i ul. Bydgoskiej; GEOPROGRAM 2014r



## 2. DANE OGÓLNE

### 2.1. Lokalizacja i opis terenu

Badaniami objęto fragment obwodnicy Nakła w rejonie ronda/skrzyżowania ul. Bydgoskiej z ul. Nową. Posiada on orientacyjny kilometraż km: 1+920 do km: 2+020.

Obwodnica Nakła po zejściu z „Mostu Cukrowego” łączy się z ul. Nową w na nowoprojektowanym rondzie. Rondo to zostało zaprojektowane w osi doliny erozyjnej wypełnionej nasypem.

Obecna skarpa północna ul. Nowej posiada wysokość ok. 9m i nachylenie dochodzące do 35-40°.

Rzędne terenu u podnóża skarpy istniejącego nasypu drogowego osiągają do 71,6m n.p.m. przy przepuszczeniu do ok. 73,0m n.p.m. w dnie rowu.

Rzędne istniejącej niwelety ul. Bydgoskiej kształtują się na poziomie 80,2-81,9m n.p.m.

Szczegóły lokalizacji przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zamawiającego, załącznik 1.

### 2.2. Charakterystyka projektowanych obiektów

Konstrukcja drogowa zjazdu z „Mostu Cukrowego” została zaprojektowana jako wzmocniona geosyntetycznie. W projekcie brak jest informacji o jakimkolwiek wzmocnieniu nasypów w dalszym kilometrażu (>1+930) oraz w ul. Nowej a także sposobu zagwarantowania stateczności zboczy, na których projektuje się nadbudowę chodnika.

Projekt zakłada możliwe osiadania projektowanej konstrukcji na poziomie 5cm.

Całą projektowany odcinek obwodnicy z uwagi na charakter konstrukcji zaliczono do II-giej kategorii geotechnicznej.

### 3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

#### 3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

##### 3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniach: 10-11 marca 2014r. Obejmowały one wiercenia otworów badawczych, sondowania dynamiczne, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża.

Do interpretacji warunków geotechnicznych wykorzystano wyniki interpretacji sondowań i wierceń opracowane we wcześniejszym etapie rozpoznania [16, 17].

Miejsca wykonanych badań przedstawiono w załączniku nr 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej.

##### **a/ wiercenia**

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym 3 otwory wiertnicze N1-N3 o głębokości 6-10m oraz systemem ręcznym jeden otwór N4 do głębokości 2m (u podnóża skarpy nasypu drogowego).

Wiercenia prowadzono jako nierurowane o średnicy 90mm (wiertnica GEOTECH 220-04).

Łącznie odwiercono 28mb otworów nierurowanych.

Otwory likwidowano urobkiem. Otwory zostały zlokalizowane tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej.

##### **b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**

Podczas wykonanych prac polowych pobierano próby w kategorii poboru B i klasie 3.

##### **c/ sondowania dynamiczne**

W sąsiedztwie otworów (1m) wykonano sondowania dynamiczne sondą średnią DPM dla oceny stanu istniejących nasypów. Sondowano w rejonie otworów N1 i N2. Łącznie przesondowano 13,5mb profilu gruntowego.

Wyniki badań sondowań wraz z interpretacją zawiera załącznik 5.

##### **d/ prace geodezyjne**

Lokalizację otworów wyznaczono w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową, metodą domiarów prostokątnych. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o niwelację techniczną. Jako reper roboczy przyjęto wąż studzienki teletechnicznej  $R_p=80.50\text{m n.p.m.}$



### 3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano jedynie kontrolnym badaniom makroskopowym.

### 3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- oszacowanie parametrów geotechnicznych w oparciu o wytyczne PN-B-04452:2002, PN-EN 1997-2:2009
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

## 3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Pod względem morfologicznym teren badań położony jest w rejonie krawędzi morfologicznej Pojezierza Krajeńskiego (314,36).

Projektowane rondo zlokalizowano w rejonie dolinki erozyjnej, która została wypełniona nasypami. (zał. 1.1).

Pod względem hydrograficznym omawiany teren należy do zlewni Noteci w dorzeczu Warty i Odry.

Poziomym drenażu jest Śleska przepływająca u podnóża krawędzi dnem Pradoliny.

## 3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów badawczych.

Na podstawie wykonanych wierceń i badań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

### Czwartorzęd Q

#### *Holocen Q<sub>h</sub>*

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane i budowlane. Nasypy niekontrolowane zlokalizowane są głównie w rejonie północnym, gdzie następowała nadbudowa platformy na której zrealizowano ul. Nową. W składzie nasypów występowały piaski próchnicze (organiczne), żużel oraz podrzędnie kamienie, gruz i



śmieci. Nasypy te znajdują się w stanie luźnym do średnio zagęszczonego  $I_D=0,18-0,38$ .

Nasypy budowlane zbudowane są zarówno z mineralnych piasków średnich, rzadziej drobnych z domieszkami gruntu próchniczego lub gruntów spoistych, jak i z gruntów przeważających piasków gliniastych.

Całkowita miąższość nasypów jest zróżnicowana i wynosi 2,5-6,1m.

#### ***Plejstocen $Q_p$***

Do utworów plejstocenijskich zaliczono gliny zwałowe. Są one reprezentowane przez gliny piaszczyste oraz piaski fluwioglacjalne.

### **3.4. Warunki wodne**

W czasie prac terenowych przeprowadzono obserwacje zalegania lustra wody gruntowej w otworach.

Czwartorzędowy poziom wodonośny w rejonie analizowanego nasypu drogowego występuje w jednej warstwie wodonośnej.

**Pierwsza warstwa wodonośna** związana jest z warstwą fluwioglacjalnych piasków. Zwierciadło wody posiada charakter swobodny i stabilizuje się w zakresie rzędnych 72,44-72,73m n.p.m. Poziom ten jest drenowany przez rów u podnóża skarpy nasypu drogowego.

Obecny (marzec 2014r) stan wód gruntowych należy traktować jako średni.

Szczegółowo warunki wodne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych zał. 4.

## 4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Pozostawiono podział na przyjęty w opracowaniach [16,17] uzupełniając go dodatkowe wydzielania w obrębie ustalonych wcześniej jednostek. Wydzielono następujące serie geotechnicznych ze względu na genezę, stratygrafię i litologię, tj. **seria I – nasypy budowlane; seria IV – gliny zwałowe, seria V – piaski fluwioglacjalne.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych (wiercenia, sondowania DPM) oraz przez analogię z sondowaniami CPTu oraz badań laboratoryjnych [16,17].

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

### Jednostki geotechniczne

#### Seria geotechniczna I.

Do serii tej zaliczono nasypy budowlane wchodzące w skład istniejących nasypów ul. Bydgoskiej i Nowej. Ze względu na zróżnicowany skład oraz zmienne parametry geotechniczne seria I została podzielona na trzy warstwy geotechniczne.

#### *Warstwa Ia*

Zaliczone do tej warstwy zbudowane są z piasków średnich i drobnych z domieszką piasków gliniastych, podrzędnie z rozproszoną substancją organiczną. W obrębie tej warstwy na podstawie wyników sondowań DPM wydzielono podwarstwy:

Warstwa Ia1 - występują w stanie luźnym  $I_D = 0,20$ . Posiadają obniżoną nośność i podwyższoną odkształcalność. Może generować zwiększone osiadania w szczególnie przypadku obciążeń dynamicznych. Powinny zostać dogęszczone,

Warstwa Ia2 - występują w stanie luźnym  $I_D = 0,32$ . Posiada przeciętne właściwości geotechniczne, może stanowić materiał korpusu nasypu, najkorzystniej po dogęszczeniu.

#### *Warstwa Ib*

Do warstwy tej zaliczono nasypy budowlane reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszkami piasków średnich oraz drobnych. Grunty warstwy Ib występują w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ . Charakteryzują się przeciętną nośnością i odkształcalnością. Są wrażliwe na rozmakanie.

#### **Seria geotechniczna – IV,**

Reprezentowana jest przez gliny zwałowe. W podłożu ronda rozpoznano jedynie warstwę IVa.

##### ***Warstwa IVa***

Budują ją gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, o wartości wyprowadzonej stopnia plastyczności  $I_L = 0,15$ . Są to grunty o korzystnych właściwościach geotechnicznych.

#### **Seria geotechniczna – V,**

Budują ją fluwiogłacjalne piaski średnie i drobne. Rozpoznano tu jedynie warstwę Vb.

##### ***Warstwa Vb***

Zaliczono do niej piaski średnie, drobne, w stanie zagęszczonym i bardzo zagęszczonym, o wartości liczbowej stopnia zagęszczenia na poziomie  $I_D = 0,80$ . Cechuje się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną na załączniku 4 – przekroje geotechniczne.



- Bydgoszcz, marzec 2014r*

mgr Wojciech Andrzejewski  
Gen. 100  
Upr. MKA z 12.12.2020  
Upr. MKA z 14.12.2020

A handwritten uppercase letter 'G' is shown on a four-line grid. The letter is formed by a single continuous stroke that starts at the middle line, curves up to touch the top line, and then curves down to touch the bottom line. A small vertical tick mark is present at the bottom of the letter.

[illegible]

- analizowany odcinek obwodnicy
- przypuszczalny zasięg zatorfionej doliny



Wojciech Andrzejewski  
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dotycząca stanu i zasięgu gruntów nasypowych  
w podłożu obwodnicy Nakła (skrzyżowanie ul. Nowej i Bydgoskiej)

mgr Wojciech Andrzejewski

marzec  
2014r

Załącznik 1.1



Załącznik 1.2

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOSCIOWA  
WRAZ Z ROZMIESZCZENIEM WYKONANYCH OTWORÓW BADAWCZYCH  
I LINIAMI PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH  
SKALA 1:500**

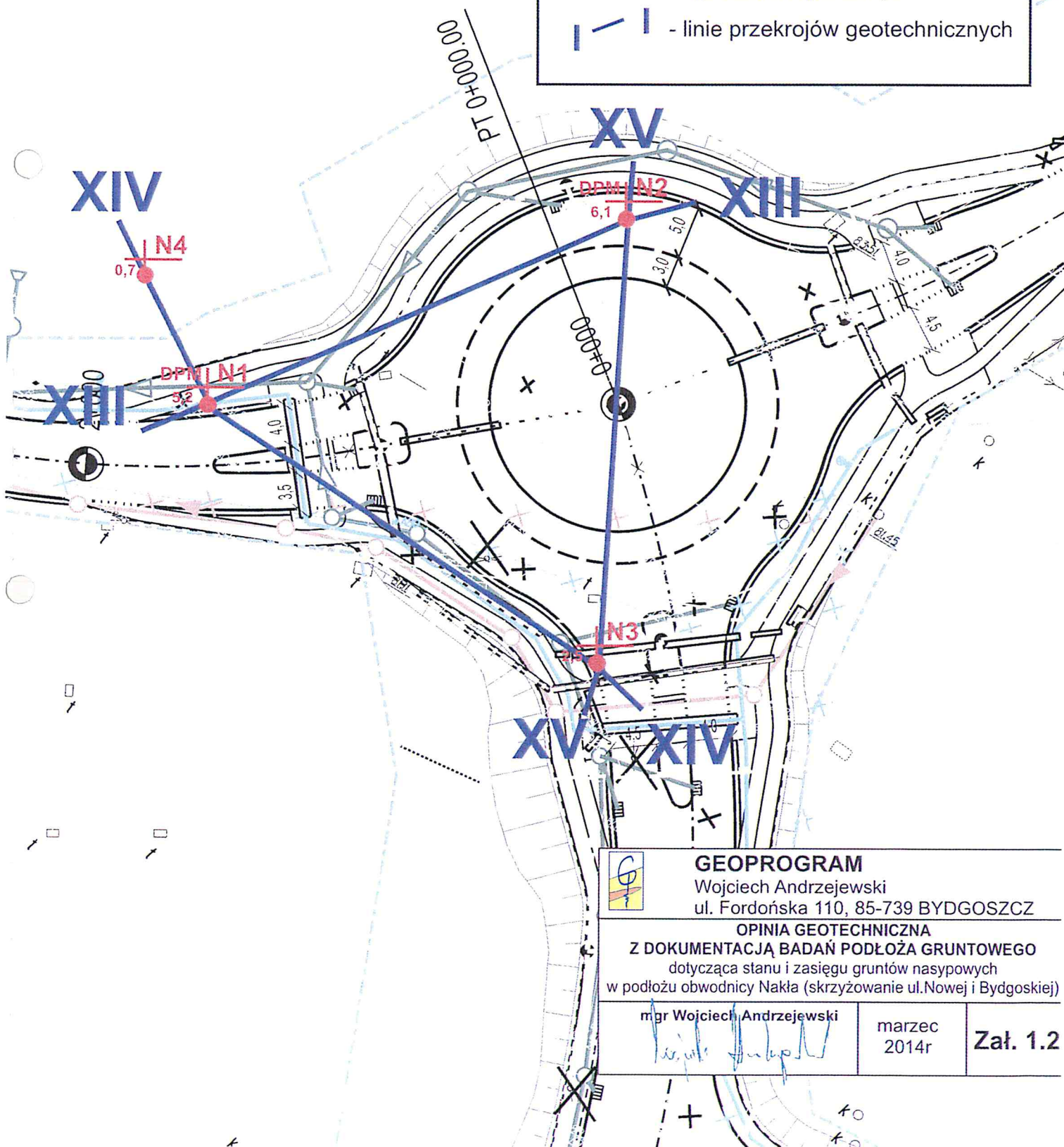
**LEGENDA**

DPM 7  
4,5

- wykonane otwory badawcze  
mięszczość gruntów nasypowych  
typ sondowania dynamicznego



- linie przekrojów geotechnicznych



**GEOPROGRAM**

Wojciech Andrzejewski  
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dotycząca stanu i zasięgu gruntów nasypowych  
w podłożu obwodnicy Nakła (skrzyżowanie ul. Nowej i Bydgoskiej)

mgr Wojciech Andrzejewski

marzec  
2014r

**Zał. 1.2**



# SYMBOLS GEOTECHNICALS I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480

[2] PN-EN ISO 14688-1/2

## GRUNTY MINERALNE RODZIME NIESKALISTE: NON-ROCK RESIDUAL MINERAL SOILS:

Zg	- żwir	gravel	- kamienie	cobble
Pg	- pospolka gliniasta	sand-gravel mix	- żwir grubo	coarse gravel
Pr	- piasek grubo	coarse sand	- żwir średni	medium gravel
Ps	- piasek średni	medium sand	- żwir drobny	fine gravel
Pd	- piasek drobny	fine sand	- piasek grubo	coarse sand
Pg	- piasek pylasty	slightly clayey sand	- piasek średni	medium sand
Ilp	- pyl piaszczysty	sandy silt	- piasek drobny	fine sand
Il	- glina piaszczysta	clayey sand	- piasek ilasty	clayey sand
Gi	- glina	clay	- glina ilasta	sandy silt
Gz	- glina pylasta	clayey and sandy silt	- pyl piaszczysty	sandy silt
Gp	- glina piaszczysta	clayey silt	- il pylasty	silt
Gz	- glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt	- il piaszczysty	sandy clay
Gz	- glina zwięzła	sandy and silty clay	- il	clay
Ip	- glina pylasta zwięzła	silty clay with sand		
I	- il piaszczysty	sandy clay		
I	- il	clay		
It	- il pylasty	silty clay		

OPIS WYROBISKA:  
PIT DESCRIPTION:

symbol i numer wyrobiska  
symbol and number of pit

głębokość  
pit depth

rzędna terenu  
ground elevation

8,50 193,42

## DODATKOWE SYMBOLY: ADDITIONAL SYMBOLS:

- otwór wiertniczy borehole
- sondowanie sounding
- DPI - sondowanie dynamiczne lekkie light dynamic penetration
- DPM - sondowanie dynamiczne średnie medium dynamic penetration
- DPH - sondowanie dynamiczne ciężkie heavy dynamic penetration
- DPSH - sondowanie dynamiczne super ciężkie super heavy dynamic penetration
- CPT/CPTU - sondowanie statyczne sondą stożkową cone penetration test
- odkrywka gruntu outcrop of ground
- odkrywka fundamentowa foundation outcrop
- wyrobisko archiwalne archive pit

## OPRÓBOWANIE SAMPLING

- próbka w kategorii poboru C (NU) sample of natural graining
- próbka w kategorii poboru B (NNS) sample of natural structure
- próbka w kategorii poboru A (NW) sample of natural moistness
- próbka wody gruntowej (WG) sample of ground water

## OZNACZENIE WODY W WYROBISKU WATER MARKING IN BOREHOLE

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej interpreted max. ground water level

- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w metrach w czasie wiercenia i głębokość w metrach

- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w metrach

- nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w metrach

- głębokość wiercenia borehole depth

- grunt naważony (nw) saturated ground
- grunt mokry (m) very wet ground
- grunt wilgotny (w) wet ground
- grunt mało wilgotny (mw) slightly wet ground
- grunt suchy (s) dry ground

## PRZEPUSZCZALNOŚĆ GLEBY: PERMEABILITY OF SOIL:

- grunty dobrze przepuszczalne well permeable grounds
- grunty słabo przepuszczalne poor permeable grounds
- grunty praktycznie nieprzepuszczalne practically non-permeable grounds

## INNE OZNACZENIA: OTHER MARKINGS:

- projektowany poziom posadowienia projected foundation level
- rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i linią kondygnacji projection of the designed object on the profile with number (name) of the object and a number of its storeys
- kierunek przekroju geotechnicznego direction of the geological cross-section
- numer grupy gruntów oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej w obrębie grupy ground group number with separated geotechnical layer symbol within the scope of the group
- granica warstwy geotechnicznej limit of geotechnical layer
- opis litologiczno-stratygraficzny lithologic-stratigraphical description
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne basic lithologic-stratigraphical limits

## STAN GRUNTU CONSISTENCY

### 1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIEŚCISNĄCYCH NON-COMPACTING

$I_p$  - stopień zagęszczenia density index

$I_p$  0 0,33 0,67 1,0

0 - bardzo luźny / very loose

0,33 - średnio zagęszczony / moderately dense

0,67 - bardzo zagęszczony / very dense

### 2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW ŚCISNĄCYCH COMPACTING

$I_L = \frac{w - w_p}{w_p - w_L}$  - wskaźnik konsystencji consistency index

$I_L = \frac{w - w_p}{w_p - w_L}$  - stopień plastyczności liquidity index

$I_L$  0 0,25 0,50 0,75 1,00

0 - bardzo luźny / very loose

0,25 - średnio zagęszczony / moderately dense

0,50 - bardzo zagęszczony / very dense

zw - zwarty / solid

pl - plastyczny / plastic

mp - półplastyczny / semi-plastic

sl - słabo plastyczny / weakly plastic

ll - bardzo plastyczny / very plastic

pl - plastyczny / plastic

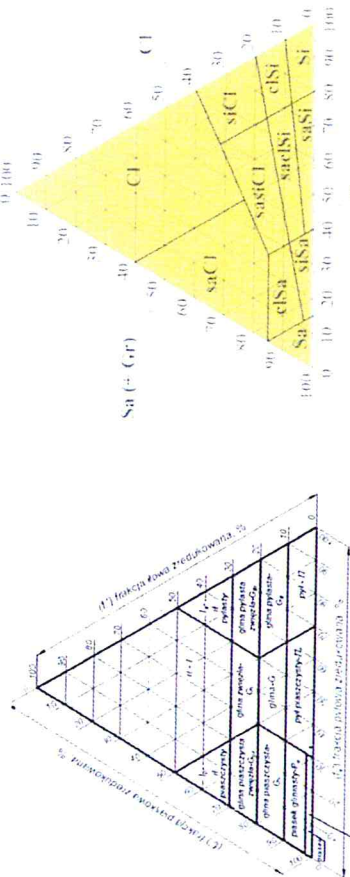
mp - półplastyczny / semi-plastic

sl - słabo plastyczny / weakly plastic

ll - bardzo plastyczny / very plastic

## GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski  
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ  
office@geoprogram.pl www.geoprogram.pl



## GRUNTY NASYPOWE: EMBANKMENT SOILS:

- nN - nasyp niebudowlany nonbuilding embankment
- nB - nasyp budowlany building embankment
- gc - gruz ceglany brick rubble
- gb - gruz betonowy concrete rubble
- Bt - beton concrete
- Ko - kamienie stones
- Zi - żuźel slag
- D - drewno wood
- K - korzenie roots
- ok - odpady komunalne municipal waste

## GRUNTY ORGANICZNE: ORGANIC SOILS:

- H - grunt próchniczy humous
- Nm - namul organic mud
- T - torf peat
- Gy - gytla gyttja
- Kr - kreda jeziorna lake marl
- Or - grunty organiczne organic ground
- INNE OZNACZENIA: + - domieszki admixtures
- // - przewarstwienia interbeddings
- / - graniczenie gruntów soils boundary
- () - określenia uzupełniające supplementing expressions



GEOPROGRAM  
ul. Fordońska 110  
85-739 Bydgoszcz  
NIP: 953-217-16-00  
tel. (052)-371-79-48; 602-322297

# ZAŁĄCZNIK 3

## LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Obiekt: Nasyp drogowy obwodnicy Nakła;  
Lokalizacja: Nakło - obwodnica; rondo ul. Nowej

OBSZAR		PARAMETRY GEOTECHNICZNE										PN-86/B02480 PN-EN ISO 14688 1			
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-geologiczny stratygraficzny	wartości charakterystyczne $N_s$ współczynnik materiałowy $\gamma_M$		wartości instalacji bezpośrednio wartości na podstawie norm geotechnicznych np PN-81/B-03020		wartości instalacji na podstawie danych archiwalnych, analogii		parametry geotechniczne wg CPTU							
		wartości obliczeniowa $N_d = N_k / \gamma_M$		wartości obliczeniowa $N_d = N_k / \gamma_M$		wartości obliczeniowa $N_d = N_k / \gamma_M$		wartości obliczeniowa $N_d = N_k / \gamma_M$		wartości obliczeniowa $N_d = N_k / \gamma_M$					
		grunty zróżnicowane, nie ustalono parametrów		grunty zróżnicowane, nie ustalono parametrów		grunty zróżnicowane, nie ustalono parametrów		grunty zróżnicowane, nie ustalono parametrów		grunty zróżnicowane, nie ustalono parametrów					
CZWARTEK Q	PLEJSTOCEN Q <sub>p</sub>	HOLOCEN Q <sub>p</sub>	NASYPY	Nasypy niekontrolowane	Nr warstwy geotechnicznej	Średnica gruntu wg PN-86/B-02480	Średnica gruntu wg PN-81/B-0150 i 14688	Średnica gruntu wg PN-86/B-02480	Średnica gruntu wg PN-81/B-0150 i 14688	Średnica gruntu wg PN-86/B-02480	Średnica gruntu wg PN-81/B-0150 i 14688	Średnica gruntu wg PN-86/B-02480	Średnica gruntu wg PN-81/B-0150 i 14688	Średnica gruntu wg PN-86/B-02480	Średnica gruntu wg PN-81/B-0150 i 14688
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY
PIASKI	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY	GLINY</						

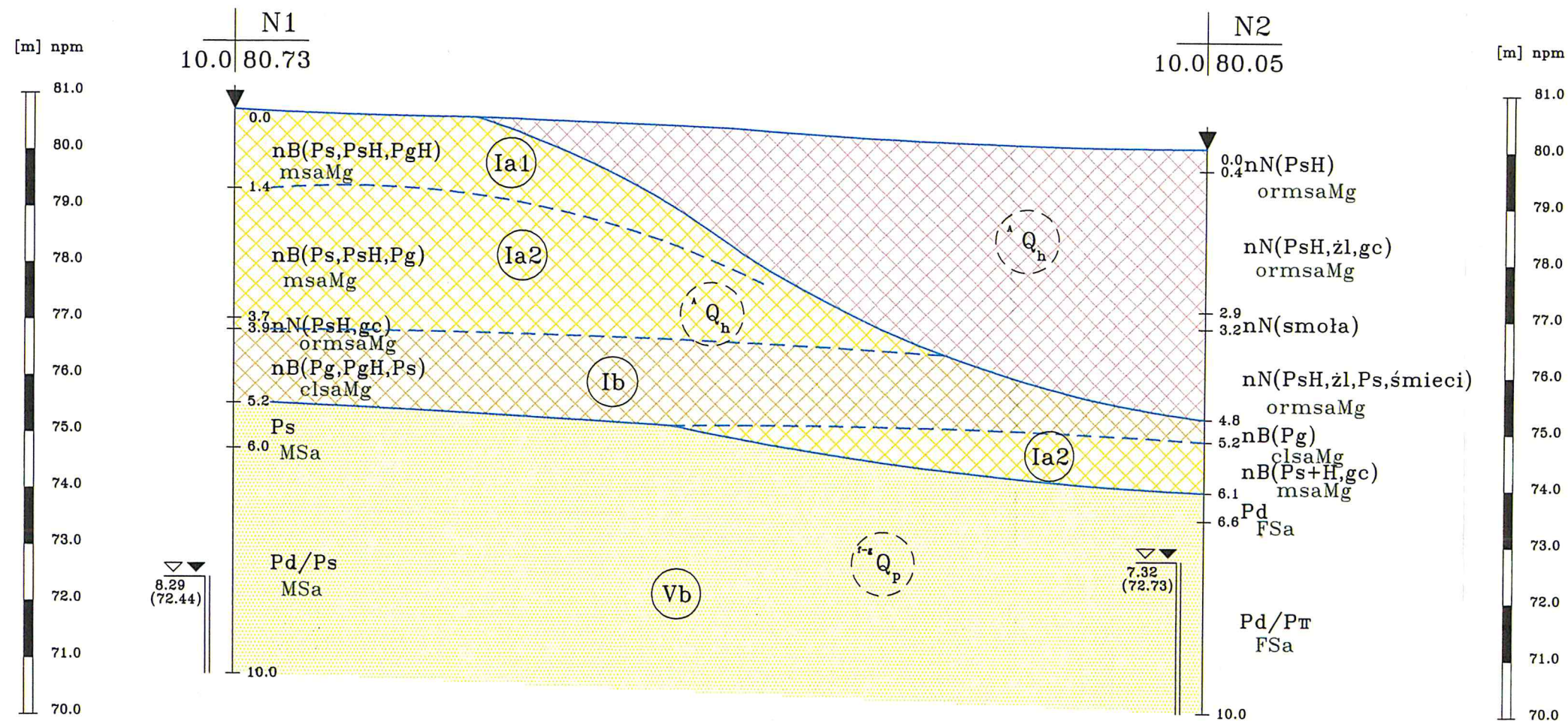


# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY



## NAKŁO Obwodnica – rondo ul. Nowa

1 :  $\frac{100}{250}$

SW NE  
XIII XIII



11.03.2014	42.9	11.03.2014
------------	------	------------

 <b>GEOPROGRAM</b> Wojciech Andrzejewski 85-739 BYDGOSZCZ, ul. Fordońska 110	
<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b> dotycząca stanu i składu nasypów w podłożu obwodnicy Nakła; – rondo ul. Nowa	
mgr W. Andrzejewski 	<b>ZALĄCZNIK 4.1</b>

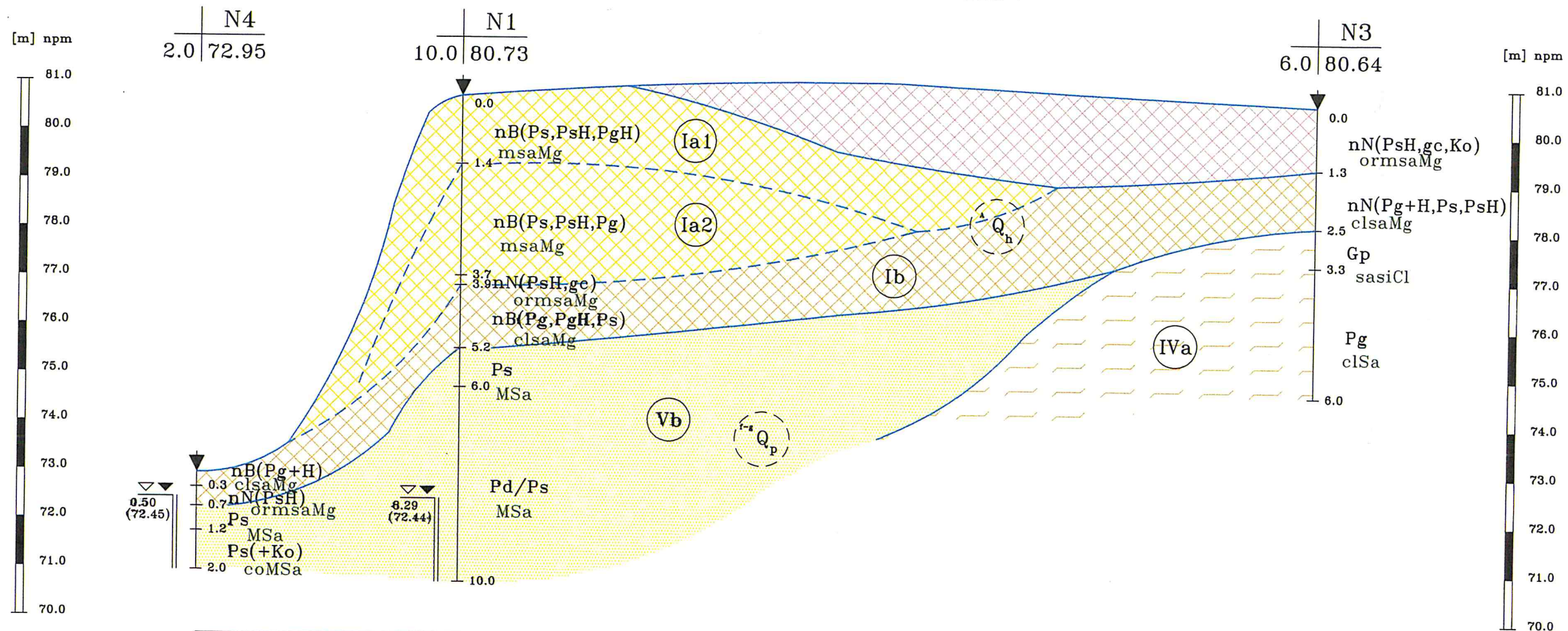


# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

## NAKŁO Obwodnica – rondo ul. Nowa

1 :  $\frac{100}{250}$

WNW XIV ESE



13.4	43.7
11.03.2014	11.03.2014
	11.03.2014

	<b>GEOPROGRAM</b>	
	Wojciech Andrzejewski	
	85-739 BYDGOSZCZ, ul. Fordońska 110	
	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>	
dotycząca stanu i składu nasypów w podłożu		
obwodnicy Nakła; – rondo ul. Nowa		
mgr W. Andrzejewski		<b>ZAŁĄCZNIK 4.2</b>



# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

NAKŁO Obwodnica - rondo ul. Nowa

1 :  $\frac{100}{250}$

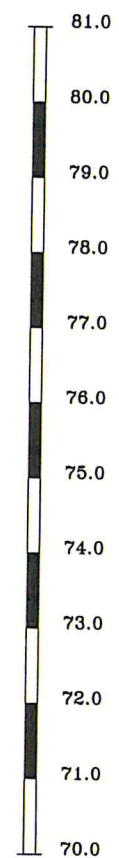
SSW

XV

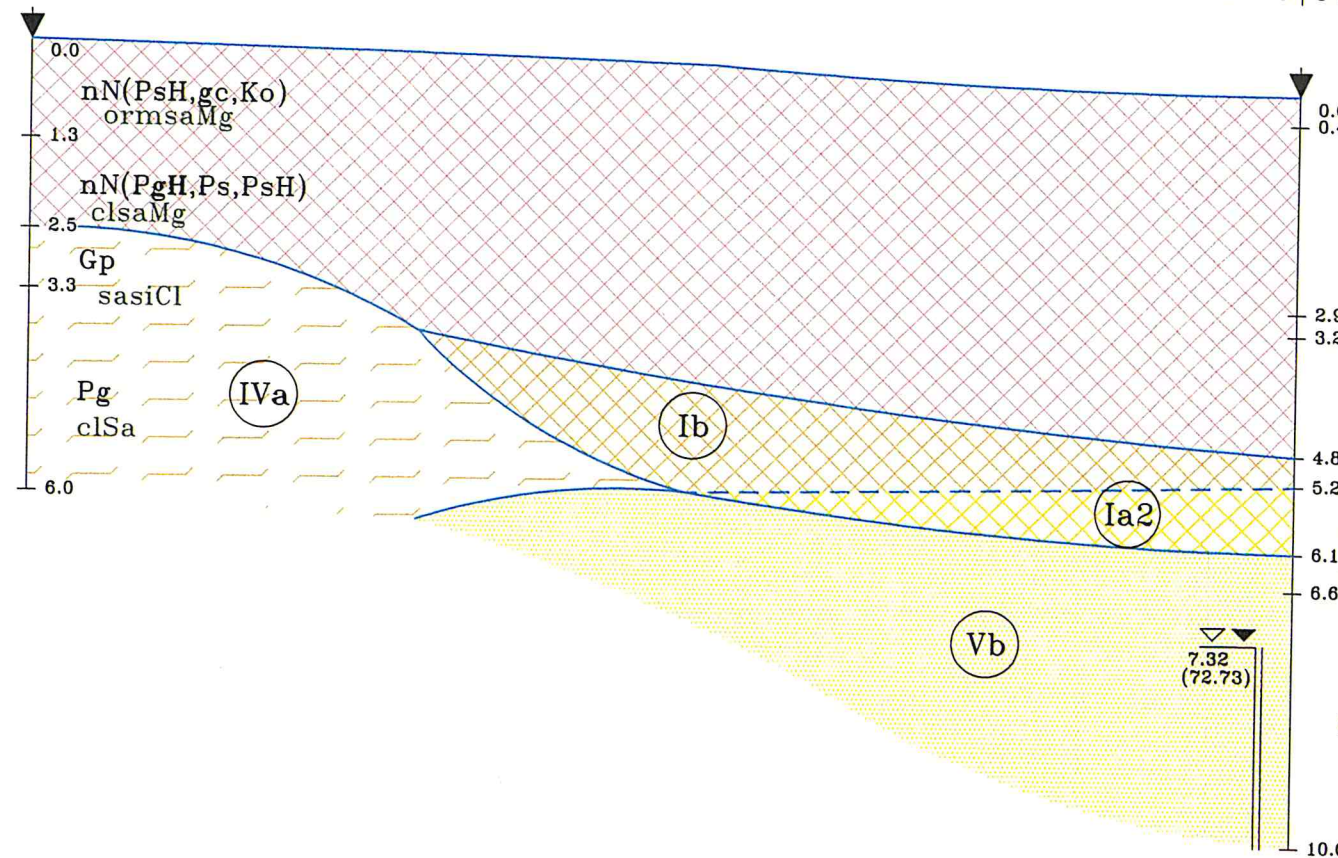
NNE

XV

[m] npm

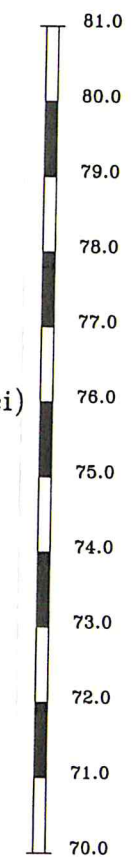


N3  
6.0 | 80.64



N2  
10.0 | 80.05

[m] npm



11.03.2014

42.0

11.03.2014



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 BYDGOSZCZ, ul. Fordońska 110

OPINIA GEOTECHNICZNA

dotycząca stanu i składu nasypów w podłożu  
obwodnicy Nakła; - rondo ul. Nowa

mgr W. Andrzejewski

ZALĄCZNIK 4.3



GEOPROGRAM  
ul. Fordońska 110  
85-739 Bydgoszcz  
NIP 653-217-16-00  
tel. (052)-371-79-49, 602-322287

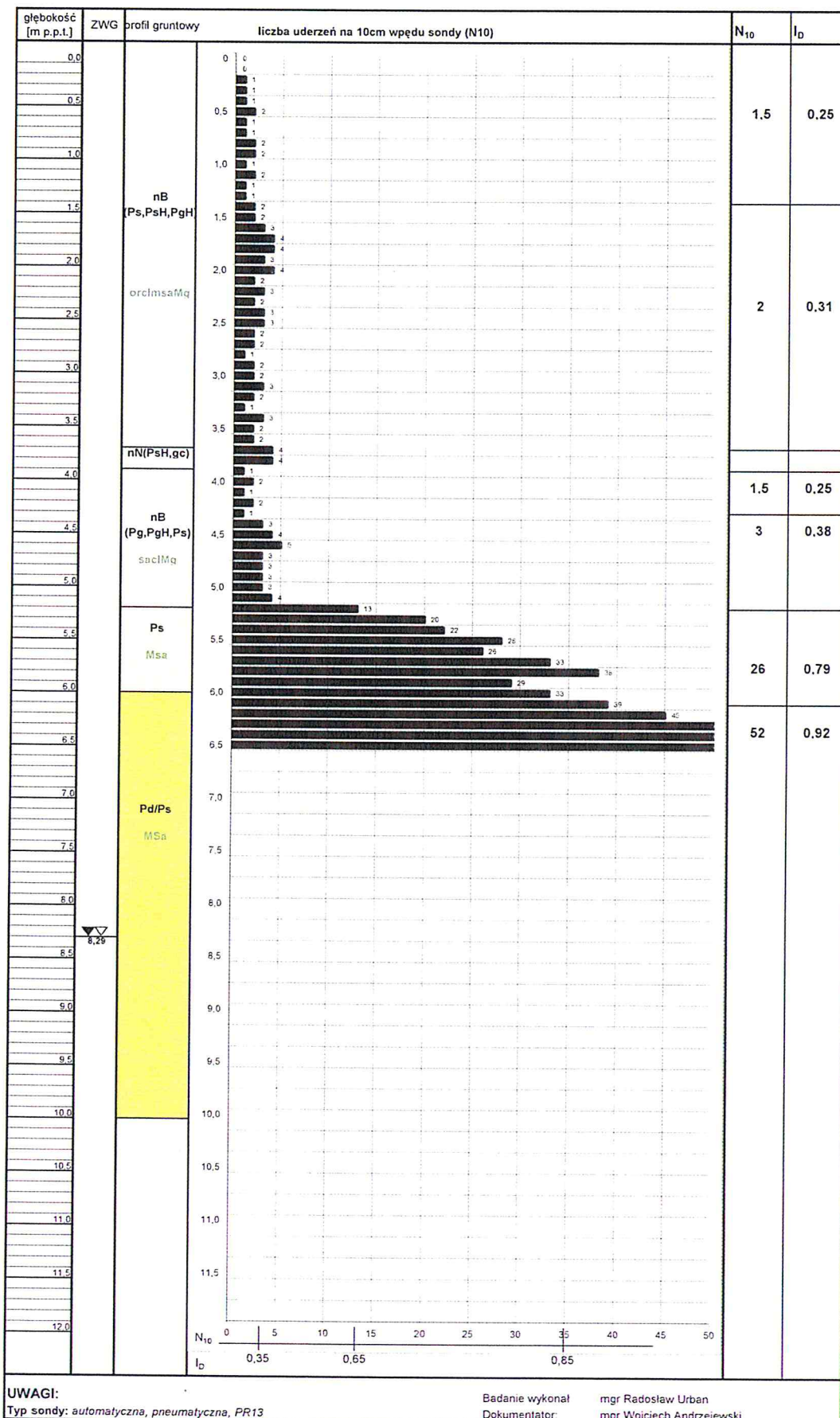
ZALĄCZNIK 5.1

otwór:  
rzędna  
data:

**N1**  
**80,73 m n.p.m.**  
**11.03.2014r.**

## METRYKA OTWORU/SONDOWANIA DYNAMICZNEGO DPM

Temat: **Obwodnica Nakła km: 1+920 do km: 2+000**







**N2**

11.03.2014r.

data:

**Temat:** *Obwodnica Nakła km: 1+920 do km: 2+000*

głębokość [m p.p.t.]	ZWG	profil gruntowy	liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy (N10)	N <sub>10</sub>	I <sub>D</sub>
0.0		nN (PsH)	0 2	3	0.38
0.5			0.5 2		
1.0			1.0 2		
1.5		nN (PsH,żłgc)	1.5 2	1	0.18
2.0			2.0 2		
2.5		orcłmsaMg	2.5 2		
3.0		smola	3.0 3	30	
3.5			3.5 6		
4.0		nN (PsH,żł,Ps śmieczi,szkło	4.0 2	2	0.31
4.5			4.5 2		
5.0		nB (Pg)	5.0 2		
5.5		nB (Ps+H,gc) msaMg	5.5 2	2	0.31
6.0			6.0 2		
6.5			6.5 2	30	0.81
7.0		Pd	7.0 2		
7.5	7.32	FSa			
8.0					
8.5					
9.0		Pd/P <sub>π</sub>			
9.5		siFSa			
10.0					
10.5					
11.0					
11.5					
12.0					



GEOPROGRAM  
ul. Fordońska 110  
85-739 Bydgoszcz  
NIP 653-217-16-00  
tel. (052)-371-79-49, 602-322297

ZAŁĄCZNIK 5.3

otwór:  
rzędna  
data:

N3  
80,64 m n.p.m.  
11.03.2014r.

## METRYKA OTWORU/SONDOWANIA DYNAMICZNEGO DPM

Temat: Obwodnica Nakła km: 1+920 do km: 2+000

głębokość [m p.p.t.]	ZWG	profil gruntowy	liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy (N10)	N <sub>10</sub>	I <sub>D</sub>
0.0		nN (PsH,Ko,gc) coomsaMg	0		
0.5			0.5		
1.0			1.0		
1.5		nN (PsH,Ps,PsH) orclsaMg	1.5		
2.0			2.0		
2.5			2.5		
3.0		Gp tpl sbsiCl	3.0		
3.5			3.5		
4.0			4.0		
4.5		Pg tpl clSa	4.5		
5.0			5.0		
5.5			5.5		
6.0			6.0		
6.5			6.5		
7.0			7.0		
7.5			7.5		
8.0			8.0		
8.5			8.5		
9.0			9.0		
9.5			9.5		
10.0			10.0		
10.5			10.5		
11.0			11.0		
11.5			11.5		
12.0					

N<sub>10</sub> 0 0.35 0.65 0.85

I<sub>D</sub>

UWAGI:  
Typ sondy: automatyczna, pneumatyczna, PR13

Badanie wykonał mgr Radosław Urban  
Dokumentator: mgr Wojciech Andrzejewski



GEOPROGRAM  
ul. Ferdowska 110  
85-739 Bydgoszcz  
NIP 653-217-16-00  
tel.(052)-371-79-49, 602-322297

ZALĄCZNIK 5.4

otwór:

N4

rzędna

72,95 m n.p.m.

data:

11.03.2014r.

## METRYKA OTWORU/SONDOWANIA DYNAMICZNEGO DPM

Temat: Obwodnica Nakla km: 1+920 do km: 2+000

głębokość [m p.p.t.]	ZWG	profil gruntowy	liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy (N10)	N <sub>10</sub>	I <sub>D</sub>
0.0		nN (PgH)	0		
0.5	▽ 0.50	PsH orMSa	0.5		
1.0		Ps MSa	1.0		
1.5		Ps(+Ko) coMSa	1.5		
2.0			2.0		
2.5			2.5		
3.0			3.0		
3.5			3.5		
4.0			4.0		
4.5			4.5		
5.0			5.0		
5.5			5.5		
6.0			6.0		
6.5			6.5		
7.0			7.0		
7.5			7.5		
8.0			8.0		
8.5			8.5		
9.0			9.0		
9.5			9.5		
10.0			10.0		
10.5			10.5		
11.0			11.0		
11.5			11.5		
12.0					

N<sub>10</sub> 0

I<sub>D</sub> 0.35 0.65 0.85

UWAGI:  
Typ sondy: automatyczna, pneumatyczna, PR13

Badanie wykonał mgr Radosław Urban  
Dokumentował mgr Wojciech Andrzejewski