



Zakład Badań Geologicznych  
i Robót Inżynierskich

**GEOBAD**

Krzysztof Denis

09-472 Słupno, ul. Jesionowa 8

tel./fax 024-261-93-68 (-69), 024-267-72-52  
NIP 774-000-17-15

## W Y N I K I

### geotechnicznego rozpoznania podłoża gruntowego

/ ROZPOZNANIE PUNKTOWE /

1. **Obiekt budowlany:** Słupno - budowa ulic: Smoczej, Żeglarskiej,  
~~Studziennej i Uroczej~~

Na etapie: projektu budowlanego

**Położony w gminie:** Słupno

**w powiecie:** plockim

**w województwie:** mazowieckim

2. **Zleceniodawca:** OutLine Biuro Projektów i Grafiki Komputerowej Iwona Watała,  
44-113 Gliwice, ul. Ossolińskich 56

3. **Autor opracowania:**  
mgr Krzysztof Denis  
upr. geologiczne: V-1221, VII-1148

**współpraca:**

mgr Sebastian Molak

mgr Łukasz Skrok

Słupno, kwiecień 2010 r.

Kod opracowania (Nr arch.): 2654-G-653-10

Egzemplarz nr: 1 2 3 4 5 6 (7)

## SPIS TREŚCI

<b>I. DANE DLA WYKONANIA BADAŃ PODŁOŻA.....</b>	<b>3</b>
1. Podstawa wykonania badań.....	3
2. Obiekt badań.....	3
3. Cel i zakres badań.....	3
<b>II. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ.....</b>	<b>3</b>
1. OPIS PRZEPROWADZONYCH PRAC.....	3
1. Prace geodezyjne.....	3
2. Badania polowe.....	3
3. Prace kameralne.....	4
2. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	4
3. WARUNKI WODNE.....	8

## Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:25000
- 2.1.-2.5. Karty dokumentacyjne sondowań badawczych

## **I. Dane dla wykonania badań podłoża**

### **1. Podstawa wykonania badań**

Zlecenie firmy OutLine Biuro Projektów i Grafiki Komputerowej Iwona Watała w Gliwicach, 44-113 Gliwice, ul. Ossolińskich 56.

### **2. Obiekt badań**

Istniejące, bezpośrednio podłoża i otoczenie gruntowe w obszarze projektowanych ulic: Smoczej, Żeglarskiej, Studziennej i Uroczej w miejscowości Słupno, w powiecie plockim, województwie mazowieckim.

### **3. Cel i zakres badań**

Rozpoznanie rodzaju i stanu gruntów, występujących w podłożu do głębokości 3,0 m ppt., w pięciu miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę.

## **II. Przebieg i wyniki badań**

### **1. Opis przeprowadzonych prac**

#### **1. Prace geodezyjne**

Punkty badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie szczegółów sytuacyjnych, wg mapy w skali 1:1000, dostarczonej przez projektanta.

#### **2. Badania polowe**

W dniach od 06 do 07 kwietnia 2010 r. wykonano pięć sondowań penetracyjnych sondą Neumana  $\phi$  130 mm, do głębokości 3,0-3,3 m poniżej istniejącej powierzchni terenu (ppt.) oraz pięć sondowań dynamicznych sondą lekką DPL, do głębokości 1,0-3,0 m ppt. Położenie obszarów badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25000 (załącznik nr 1), a miejsca sondowań szczegółowo na wycinkach mapy w skali 1:1000, zamieszczonych na kartach dokumentacyjnych sondowań badawczych (załączniki nr: 2.1-2.5).

W trakcie sondowań prowadzono badania makroskopowe gruntów, pobieranych z każde-



go marszu sondy penetracyjnej, w tym pomiary instrumentalne gruntów spoistych penetrometrem wciskowym PW-1 (PP) i ścinarką obrotową SO-1 (TV).

Prowadzono również pomiary obecności i stabilizacji wody gruntowej w badanym profilu geologicznym (w otworach po próbniku przelotowym sondy penetracyjnej).

Po zakończeniu badań otwory po sondzie Neumana zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego i ubiciem urobku w otworach.

### 3. Prace kameralne

Objęły analizę materiałów archiwalnych i rezultatów badań polowych, oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie „Wyników”.

Do opracowania załączników graficznych wykorzystano wymienione niżej materiały źródłowe:

- [1] Wojskowa Mapa Topograficzna w skali 1:25000, arkusz: N-34-124-B-c Płock-Plan Miasta, Warszawa 1994 r.
- [2] Mapa Topograficzna w skali 1:25000, arkusz: N-34-124-D-a Wykowo, Warszawa 1994 r.
- [3] Mapa w skali 1:1000 dostarczona przez projektanta.

## 2. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty, stwierdzone w dokumentowanym podłożu, należą, zgodnie z normą PN-86/B-02480, do naturalnych rodzimych mineralnych, rodzimych organicznych i nasypowych.

Grunty nasypowe reprezentują grupę nasypów nie budowlanych. Składają się głównie z piasku drobnofrakcyjnego, miejscami z domieszkami humusu, gliny, piasku gliniastego, gruzu, żwiru i fragmentów roślinnych. Stan (zagęszczenie) nasypów - od luźnych do średnio zagęszczonych, o stopniu zagęszczenia  $I_D$  w granicach 0,20-0,55. Występują bezpośrednio od powierzchni terenu, mają zróżnicowaną miąższość - od 0,2 m (sondowanie nr 2), do 1,5 m ppt. (sondowanie nr 1).

Poniżej nasypów występują grunty rodzime mineralne, lokalnie z wkładkami gruntów organicznych (torfów).

### Grunty spoiste akumulacji rzecznej (dolina Wisły):

Występują w kompleksie holocenijskich utworów akumulacji rzecznej, w obrębie gruntów

piaszczystych, w postaci ciągłych warstw oraz soczewek i drobnych przewarstwień. Są to grunty zastoiskowe, powstałe w facji starorzecza - gliny i gliny pylaste (mady), lokalnie z domieszką substancji organicznej i detrytusem roślinnym. Zgodnie z p. 1.4.6. normy PN-81/B-03020, wymienione wyżej grunty należą do grupy konsolidacyjnej *C* (grunty spoiste niemorenowe nie skonsolidowane). Konsystencja tych gruntów zmienia się w szerokim przedziale - od  $I_L = 0,11$  do  $I_L = 0,47$ .

W obrębie gruntów zastoiskowych stwierdzono przewarstwienie gruntu organicznego - torfu (sondowanie nr 3, przedział głębokości od 2,7 do 3,2 m ppt.).

#### Grunty niespoiste akumulacji rzecznej (dolina Wisły):

Są to piaszczyste osady holoceniowe, występujące bezpośrednio pod nasypami oraz pod gruntami spoistymi opisanymi wyżej.

Przeważają piaski drobne, lokalnie pylaste, zaglinione. Są wilgotne, o stopniu zagęszczenia zmieniającym się w przedziale  $I_D = 0,37-0,64$ .

#### Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej (wysoczyzna polodowcowa):

Występują bezpośrednio pod nasypami. Są to grunty plejstoceniowe, powstałe w wyniku akumulacji wodnolodowcowej. Przeważają piaski drobne i średnie, lokalnie z ziarnami żwiru. Są wilgotne, o stopniu zagęszczenia zmieniającym się w zakresie  $I_D = 0,33-0,76$ .

#### Grunty spoiste akumulacji lodowcowej (wysoczyzna polodowcowa):

Stanowią gliniaste podłoże kompleksu gruntów piaszczystych wodnolodowcowych. Udokumentowano je w sondowaniu nr 2, w którym strop glin nawiercono na głębokości 1,3m ppt. Zgodnie z p. 1.4.6. normy PN-81/B-03020, grunty te zalicza się do grupy konsolidacyjnej *B* (grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane).

Przeważają gliny piaszczyste i żwiry gliniaste. Mają konsystencję plastyczną i twardoplastyczną, o stopniu plastyczności  $I_L$  zmieniającym się w przedziale od 0,22 do 0,25.

#### Charakterystyka wytrzymałościowa:

##### 1. Nasypy niebudowlane - wg opisu na kartach dokumentacyjnych sondowań.

Pod względem geotechnicznym, w odniesieniu do geotechnicznych aspektów posadowienia projektowanych dróg, grunty te należy traktować jak piaski pylaste, wilgotne, w stanie luźnym oraz średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,20-0,55$ .



Orientacyjne parametry wytrzymałościowe - szacowane wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,8):

Dla  $I_D^{(n)} = 0,20$ :

- wilgotność naturalna - 20,0 %,
- gęstość objętościowa -  $1,69 \text{ tm}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $28,0^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 33,0 MPa,

Dla  $I_D^{(n)} = 0,55$ :

- wilgotność naturalna - 17,0 %,
- gęstość objętościowa -  $1,73 \text{ tm}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $30,0^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 55,0 MPa.

2. Holocenijskie gliny i gliny pylaste (lokalnie z laminami piasków pylastych i drobnych, z rozproszoną substancją organiczną) - wilgotne, plastyczne i twaroplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,45-0,10$  /grupa konsolidacyjna C, wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 (inne grunty spoiste nieskonsolidowane/.

Parametry wytrzymałościowe - wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,85):

Dla  $I_L^{(n)} = 0,45$ :

- wilgotność naturalna - 26,0 %,
- gęstość objętościowa -  $1,96 \text{ tm}^{-3}$ ,
- spójność - 6,8 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $9,0^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 14,0 MPa.

Dla  $I_L^{(n)} = 0,30$ :

- wilgotność naturalna - 24,0 %,
- gęstość objętościowa -  $2,00 \text{ tm}^{-3}$ ,
- spójność - 10,0 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $11,0^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 17,0 MPa.

Dla  $I_L^{(n)} = 0,10$ :

- wilgotność naturalna - 18,0 %,
- gęstość objętościowa -  $2,10 \text{ tm}^{-3}$ ,

- spójność - 17,0 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego - 14,8 °,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 28,0 MPa.

3. Piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków pylastych, lokalnie zaglinione, z laminami gliny pylastej - wilgotne, średnio zagęszczone i zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,35-0,70$ .

Parametry wytrzymałościowe - wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,9):

Dla  $I_D^{(n)} = 0,35$ :

- wilgotność naturalna - 17,0 %,
- gęstość objętościowa - 1,73  $\text{tn}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego - 29,8 °,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 47,0 MPa.

Dla  $I_D^{(n)} = 0,50$ :

- wilgotność naturalna - 16,0 %,
- gęstość objętościowa - 1,75  $\text{tn}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego - 30,5 °,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 63,0 MPa.

Dla  $I_D^{(n)} = 0,70$ :

- wilgotność naturalna - 14,5 %,
- gęstość objętościowa - 1,78  $\text{tn}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego - 31,5 °,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 85,0 MPa.

4. Piaski średnie, lokalnie ze żwirem - wilgotne, średnio zagęszczone i zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,35-0,75$ .

Parametry wytrzymałościowe - wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,9):

Dla  $I_D^{(n)} = 0,35$ :

- wilgotność naturalna - 14,5 %,
- gęstość objętościowa - 1,84  $\text{tn}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego - 32,2 °,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej - 76,0 MPa.

Dla  $I_D^{(n)} = 0,75$ :

- wilgotność naturalna - 12,5 %,



- gęstość objętościowa -  $1,89 \text{ tm}^{-3}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $34,7^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej -  $142,0 \text{ MPa}$ .

5. Żwiry gliniaste /lodowcowe/ - wilgotne, plastyczne na pograniczu twardoplastycznych, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ .

/grupa konsolidacyjna **B**, wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 (grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane/.

Parametry wytrzymałościowe - wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,9):

Dla  $I_L^{(n)} = 0,25$ :

- wilgotność naturalna -  $12,0 \%$ ,
- gęstość objętościowa -  $2,15 \text{ tm}^{-3}$ ,
- spójność -  $28,0 \text{ kPa}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $18,0^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej -  $33,0 \text{ MPa}$ .

6. Gliny piaszczyste /lodowcowe/ - wilgotne, plastyczne i twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności w przedziale  $I_L^{(n)} = 0,25$ .

/grupa konsolidacyjna **B**, wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 (grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane/.

Parametry wytrzymałościowe - wartości charakterystyczne (współczynnik materiałowy = 0,9):

Dla  $I_L^{(n)} = 0,25$ :

- wilgotność naturalna -  $14,5 \%$ ,
- gęstość objętościowa -  $2,15 \text{ tm}^{-3}$ ,
- spójność -  $30,0 \text{ kPa}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego -  $17,3^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej -  $32,5 \text{ MPa}$ .

### 3. Warunki wodne

Obecność wody podziemnej stwierdzono tylko w otworach badawczych nr 2 i 5.

Na badanym obszarze, do głębokości stwierdzonej sondowaniami, zwierciadło wody w gruncie tworzy woda zgromadzona w cienkich, śródglinowych przewarstwieniach (cm) i laminach (mm) piaszczystych, występujących lokalnie w obrębie kompleksu utworów zastoiskowych (dolina Wisły) i lodowcowych (wysoczyzna).

W okresie prowadzonych badań (kwiecień 2010 r.) zwierciadło wody stabilizowało się na głę-



bokościach: 1,51 m ppt. w sondowaniu nr 2 i 1,69 m ppt. w sondowaniu nr 5, co pokazują karty dokumentacyjne sondowań badawczych.

Zanotowany stan wody w gruncie jest zbliżony do średniego wieloletniego. Należy liczyć się z sezonową zmiennością poziomów wody gruntowej, co zależy będzie od ilości opadów atmosferycznych i obfitości wiosennych roztopów. Woda może wówczas występować o 0,4-0,5 m płycej, niż głębokości dokumentowane obecnie.

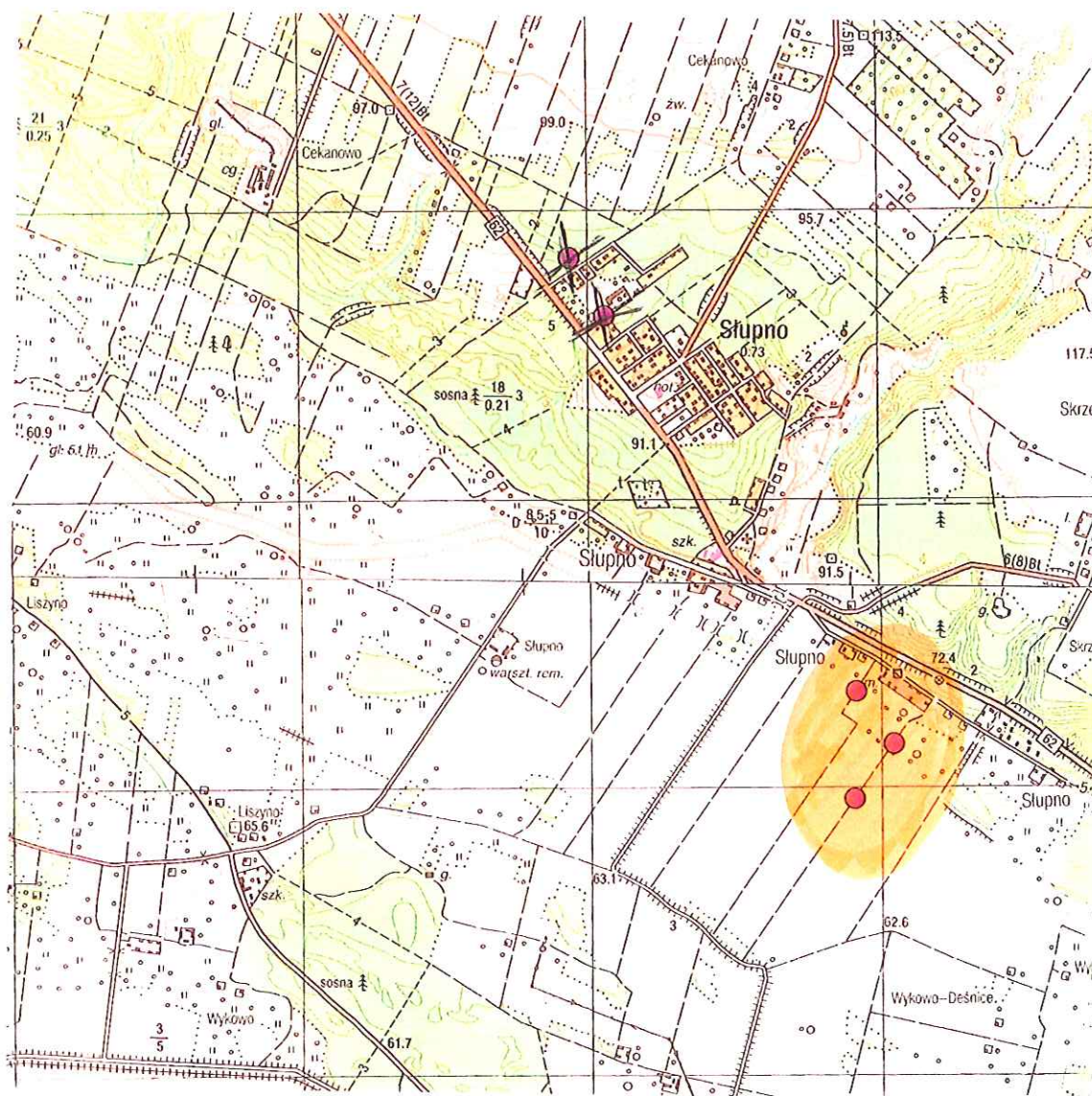
Punktowy obraz budowy geotechnicznej podłoża gruntowego, w tym warunki wodne, przedstawiono na kartach dokumentacyjnych sondowań badawczych - załączniki nr: 2.1 - 1.5.

Słupno, kwiecień 2010 r.

## MAPA LOKALIZACYJNA

Skala 1:25000

Temat: **Słupno - budowa ulic: Smoczej, Żeglarskiej, Studziennej i Uroczej**



### OBJAŚNIENIA:

● - miejsca badań geotechnicznych

Rodzaj opracowania:  
**WYNIKI geotechnicznego rozpoznania  
podłoża gruntowego**

Autor: **mgr Krzysztof Denis**  
upr. geologiczne: V-1221, VII-1148