

GEOROTAR Kamil Majszyk  
Gliniak 65 05-300 Mińsk Mazowiecki  
NIP 8222278711 REGON 1417792  
tel. 608 190 290, 608 109 108  
kamil@georotar.pl www.georotar.pl



**Geologia i geotechnika**  
*wiercenia geologiczne – opinie geotechniczne  
dokumentacje*

**Hydrogeologia**  
*wiercenie studni – projekty  
dokumentacje - operaty*

**Ochrona środowiska**  
*badanie zanieczyszczeń gruntu – piezometry  
pobór prób gruntu i wody*

Zamawiający: Biuro Projektowo-Konsultingowe "MOSTY"  
Sławomir Leszczyński  
ul. Grzeszaka 8A  
05-300 Mińsk Mazowiecki

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

**do projektu rozbudowy DW 731 polegająca na rozbiórce  
istniejącego mostu w km 10+414 w miejscowości Piaseczno  
i budowie nowego obiektu inżynierskiego  
wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie**

Data 03.2022

Opracowanie:

mgr Łukasz Łowiecki  
*uprawnienia geologiczne*  
VII-1695

**mgr Łukasz Łowiecki**  
UPRAWNIENIA GEOLOGICZNE  
VII/1695  
*Łowiecki*

mgr Kamil Majszyk  
*uprawnienia geologiczne*  
XII-181

mgr Kamil Majszyk  
nr upr. geolog. XII-181  
*Majszyk K.*

# I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. Podstawa i cel badań

Opracowanie zawiera opis wyników badań podłoża gruntowego, których celem było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia i wydanie opinii geotechnicznej do projektu przebudowy drogi wojewódzkiej 731 w miejscowości Piaseczno w gminie Warka.

Podstawą do sporządzenia opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

## 2. Lokalizacja obszaru badań

Pod względem geomorfologicznym obszar badań położony jest na Równinie Warszawskiej w dolinie uformowanej przez rzekę Pilicę. Rzędne powierzchni terenu w rejonie wykonanych badań wynoszą około 109 – 110,5 m n.p.m. Droga DW 731 Warka – Białobrzegi biegnie na nasypie. Ciek, na którym zlokalizowany jest opisywany obiekt jest dopływem rzeki Pilicy. Wokół dominują grunty rolne. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na załączonej mapie dokumentacyjnej (rysunek 1).

## 3. Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowana jest rozbiórka i budowa nowego obiektu mostowego z niezbędnymi dojazdami.

Posadowienie nowego obiektu planuje się wykonać na ławach fundamentowych w ściankach stalowych lub jako pośrednie na palach.

Ostateczną decyzję o sposobie i głębokości posadowienia podejmie Konstruktor po uwzględnieniu warunków wodno-gruntowych.

## 4. Zakres badań

Zakres prac geotechnicznych oraz lokalizację otworów wyznaczył Zamawiający. Ich celem było określenie rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu, miąższości poszczególnych warstw oraz głębokości stabilizowania się zwierciadła wody gruntowej. Lokalizacja punktów podyktowana była dostępnością terenu. Wykonano dwa małośrednicowe otwory geotechniczne do głębokości 10 metrów pod powierzchnią terenu oraz dwa otwory do głębokości 3 m p.p.t. W celu określenia stopnia zagęszczenia  $I_D$  piasków w punkcie nr 1 wykonano sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL.

## 5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

### 5.1. Warstwy gruntowe

Ocenę geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu, wykonano dzieląc grunty występujące w podłożu na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Grunty powierzchniowe, antropogeniczne:

*Warstwa I* – nasyp budowlany (nB) z gleby, gliny i piasku drobnego

Rodzime grunty niespoiste, rzeczne

*Warstwa IIa* – piasek drobny (Pd), piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym

(Pd/Pg), średnio zagęszczony,  $I_D=0,50 - 0,55$

*Warstwa IIb* – piasek średni (Ps), piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym (Ps/Pg),

piasek średni ze żwirem (Ps+Ż), średnio zagęszczony,  $I_D=0,50 - 0,60$

Rodzime grunty spoiste, zastoiskowe:

*Warstwa IIIa* – pył (II), plastyczny,  $I_L=0,30$

*Warstwa IIIb* – pył (II), piasek gliniasty (Pg), twardoplastyczne,  $I_L=0,20 - 0,25$

### 5.2. Opis warunków wodno-gruntowych

Pod nasypami stwierdzono piasek drobny i średni. Ich stan określono jako średnio zagęszczony. W rejonie obiektu mostowego zalegają co najmniej do głębokości 10 m pod powierzchnią terenu. W punktach nr 3 i 4 nawiercono osady spoiste w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Są to zastoiskowe pyły, lokalnie piaski gliniaste. Swobodne zwierciadło wody o charakterze swobodnym stabilizowało się na głębokości 3,10 – 3,50 m pod powierzchnią terenu (rzędne około 106,3 – 106,2 m n.p.m.). Badania wykonywane były w okresie o niskich opadach i niskim stanie wody gruntowej.

### 5.3. Parametry geotechniczne warstw gruntowych

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntu ustalono w oparciu o cechę wiodącą, którą dla gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia  $I_D$ , a dla spoistych stopień plastyczności  $I_L$ . Przedstawia je poniższa tabela.

Dla gruntów spoistych (warstwy III) przyjęto parametry typu D – łąy, bez względu na pochodzenie (grunty zastoiskowe).

Nazwa gruntu (nr warstwy na przekrojach)	Stan gruntu	Ciężar objętościowy $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u$ [°]	Spójność $c_u$ [kPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ [MPa]	Moduł ścisłości $M$ [MPa]	Moduł odkształcenia $M_o$ [MPa]
nasyp budowlany (I)	grunt o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, nadaje się jako podłoże drogowe pod pewnymi warunkami						
piasek drobny (IIa)	$I_D=0,50$ $-0,55$	16,2 (mało wilgotny)	30,4	-	46,2	77,4	61,9
		17,1 (wilgotny)					
		18,6 (nawodniony)					
piasek średni (IIb)	$I_D=0,50$ $-0,60$	16,7 (mało wilgotny)	33	-	79,9	105,2	94,7
		18,1 (wilgotny)					
		19,6 (nawodniony)					
pył (IIIa)	$I_L=0,30$	19,6	9	44,1	10,9	24,2	19,4
pył, piasek gliniasty (IIIb)	$I_L=0,20$ $-0,25$	20,6	9,7	46	12,2	27,1	21,7

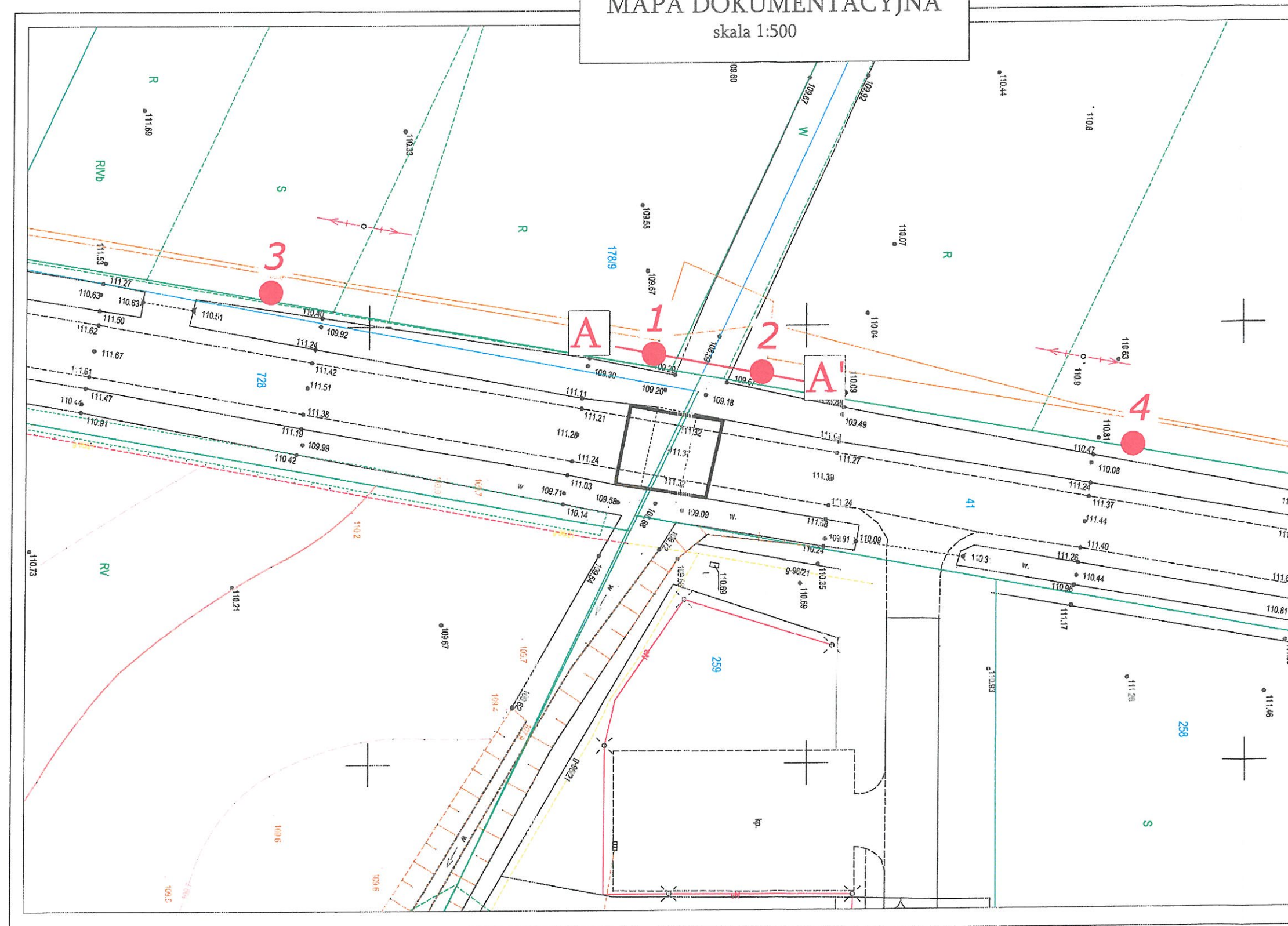
### Normy i akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-2:2007 – Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe



# MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500



## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

do projektu rozbudowy DW 731 polegającą  
na rozbiorze istniejącego mostu w km 10+414  
w miejscowości Piaseczno i budowie nowego  
obiektu inżynierskiego wraz z dojazdami  
w niezbędnym zakresie

Objaśnienia

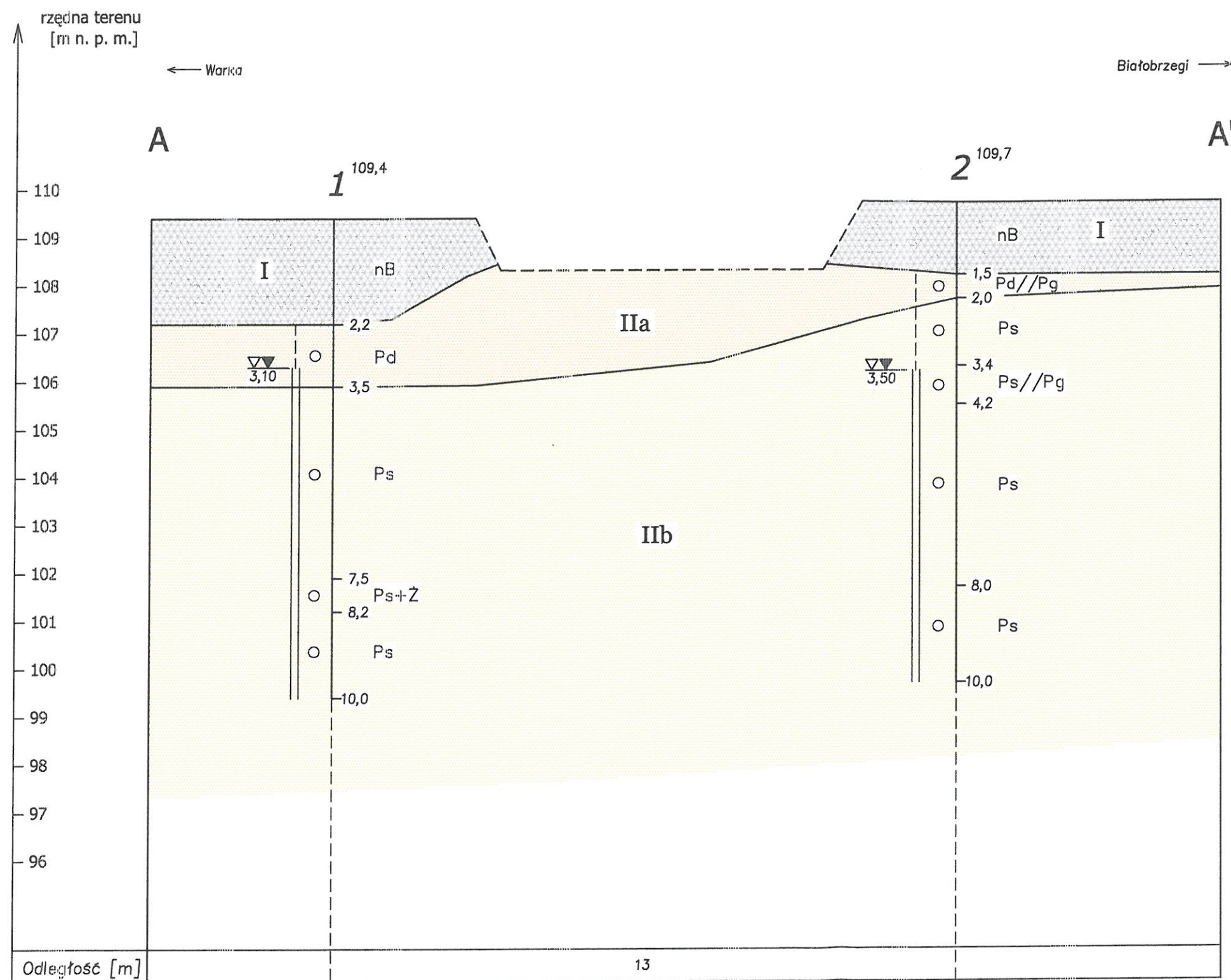
• 1 punkty wykonanych badań geotechnicznych  
A—A' linia przekroju geotechnicznego



# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY A - A'

RYS 2

skala pionowa 1:100  
skala pozioma 1:100



## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

do projektu rozbudowy DW 731 polegającą  
na rozbiórce istniejącego mostu w km 10+414  
w miejscowości Piaseczno i budowie nowego  
obiektu inżynierskiego wraz z dojazdami  
w niezbędnym zakresie


Opracowanie: mgr Łukasz Łowiecki  
mgr Kamil Majczyk

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

skala pionowa <b>1:100</b>	Miejsce wykonania <i>dz. nr 178/9 Piaseczno, gmina Warka</i> Rzędna terenu <i>109,4 m n.p.m.</i> Data <i>03.2022</i>	Otwór nr <b>1</b>
-------------------------------	---	-------------------

Obiekt: Rozbudowa DW 731 w miejscowości Piaseczno w gminie Warka


Głębokość m p.p.t.	Symbol warstwy geotechnicznej	Obserwacje wody gruntowej	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Nazwa gruntu (symbol), barwa
1	I						Nasyp budowlany (nB) z gleby i gliny
2					2,2		
3	IIa	▼ 3,10		○	3,5		Piasek drobny (Pd), brązowy, $I_b = 0,50$
4							
5				○			Piasek średni (Ps), brązowy, $I_b = 0,55-0,60$
6	IIb						
7					7,5		
8				○	8,2		Piasek średni ze żwirem (Ps+Ż), brązowy, $I_b = 0,55$
9				○			Piasek średni (Ps), brązowy, $I_b = 0,55$
10					10,0		
11							
12							
13							
14							
15							

geolog dokumentator: 



## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

skala pionowa <b>1:100</b>		Miejsce wykonania <i>dz. nr 178/1</i> <i>Piaseczno, gmina Warka</i> Rzędna terenu <i>109,7 m n.p.m.</i> Data <i>03.2022</i>				Otwór nr <b>2</b>		
Obiekt: Rozbudowa DW 731 w miejscowości Piaseczno w gminie Warka								
Głębokość m p.p.t.	Symbol warstwy geotechnicznej	Obserwacje wody gruntowej	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Nazwa gruntu (symbol), barwa	
1	I						Nasyp budowlany (nB) z gleby i gliny	
2	IIa			○	1,5 2,0		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym (Pd//Pg), brązowy, $I_b = 0,50$	
3	IIb	▽▽ 3,50		○			Piasek średni (Ps), brązowy, $I_b = 0,55$	
4				○	3,4 4,2		Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym (Ps//Pg) brązowy, $I_b = 0,50$	
5								
6				○			Piasek średni (Ps), brązowy, $I_b = 0,55$	
7								
8					8,0		Piasek średni (Ps), szary, $I_b = 0,55$	
9				○				
10					10,0			
11								
12								
13								
14								
15								

geolog dokumentator: 



## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU

skala pionowa <b>1:100</b>	Miejsce wykonania dz. nr 178/9 Piaseczno, gmina Warka Rzędna terenu 110,4 m n.p.m. Data 03.2022	Otwór nr 3
-------------------------------	---	------------

Obiekt: Rozbudowa DW 731 w miejscowości Piaseczno w gminie Warka

Głębokość m p.p.t.	Symbol warstwy geotechnicznej	Observacje wody gruntowej	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Nazwa gruntu (symbol), barwa
1	I						Nasyp budowlany (nB) z gleby i piasku drobnego
	IIa			○	1,5		Piasek drobny (Pd), żółto brązowy, $I_p = 0,50$
2	IIIa			●	1,8		Pył (II), brązowy, $I_L = 0,30$
	IIIb			●	2,5		Pył (II), szary, $I_L = 0,20$
3					3,0		
4							
5							
6							
7							
8							

		Miejsce wykonania		dz. nr 178/1 Piaseczno, gmina Warka		Otwór nr 4	
		Rzędna terenu		110,8 m n.p.m.			
		Data		03.2022			
I					0,5 0,9  2,5 3,0	Nasyp budowlany (nB) z gleby i piasku drobnego	
IIIb						Piasek gliniasty (Pg), brązowy, $I_L = 0,25$	
IIb						Piasek średni (Ps), żółto brązowy, $I_b = 0,55$	
IIa						Piasek drobny (Pd), szaro brązowy, $I_b = 0,55$	

geolog dokumentator: 2

# OBJAŚNIENIA

## do przekroju geotechnicznego i kart dokumentacyjnych

symbol warstwy geotechnicznej	grunty tworzące warstwę geotechniczną
I	nasyp budowlany (nB) z gleby, gliny i piasku drobnego
IIa	piasek drobny (Pd), piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym (Pd//Pg), średnio zagęszczony, $I_p = 0,50-0,55$
IIb	piasek średni (Ps), piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym (Ps//Pg), piasek średni ze żwirem (Ps+Ż), średnio zagęszczony, $I_p = 0,50-0,60$
IIIa	pył (Π), plastyczny, $I_L = 0,30$
IIIb	pył (Π), piasek gliniasty (Pg), twardoplastyczny, $I_L = 0,20-0,25$

symbole na przekroju i karcie dokumentacyjnej otworu

stan gruntu

niespoistego

○ – średnio zagęszczony

spoistego

● – plastyczny

⦿ – twardoplastyczny

wilgotność gruntu

— — — — —  
— mało wilgotny

— — — — —  
— wilgotny

— — — — —  
— nawodniony

inne

$I_L = 0,15$  — stopień plastyczności

$I_p = 0,43$  — stopień zagęszczenia

obecność wody gruntowej

$\frac{\nabla \nabla}{3,10}$  — swobodne zwierciadło wody

## WYKRES SONDOWANIA

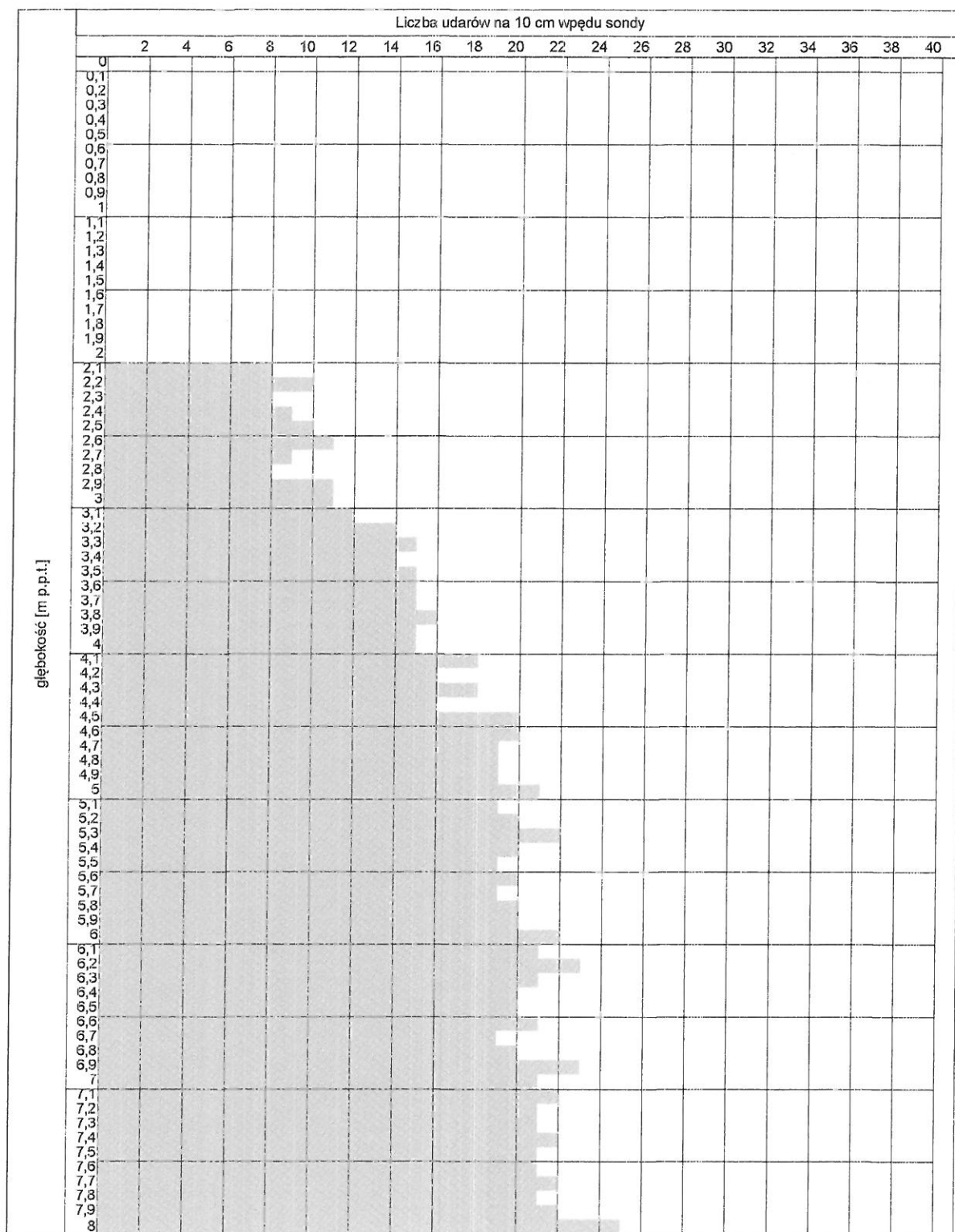
Otwór nr 1

Miejsce: Piaseczno gm. Warka DW731

dz. nr 178/9

Data: 03.2022

Rodzaj sondowania: DPL (sonda lekka)



opracowanie mgr Łukasz Łowiecki



## II. OPINIA GEOTECHNICZNA

Projektowany obiekt mostowy należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

W rejonie projektowanej przebudowy drogi pod warstwą nasypów występuje piasek drobny i średni w stanie średnio zagęszczonym.

Grunty rodzime w stanie średnio zagęszczonym nadają się jako podłoże budowlane pod projektowany obiekt mostowy.

Piaski należą do gruntów niewysadzinowych i należą do gruntów nośności podłoża G1 bez względu na warunki wodne.

Woda gruntowa występowała na głębokości 3,10 – 3,50 m pod powierzchnią terenu. Badania wykonywane były w okresie o niskich opadach i stanie wód gruntowych. Po intensywnych opadach oraz roztopach śniegu, należy przewidzieć występowanie wody gruntowej płycej od poziomu stwierdzonego. Bazą drenażu jest rzeka Pilica.

W przypadku posadowienia pośredniego obiektu lub robót fundamentowych bez wykonywania odwodnienia, warunki wodno-gruntowe należy uznać za proste.

Fundamenty należy zabezpieczyć przed oddziaływaniem wody.

Decyzję o sposobie i głębokości posadowienia podejmie Konstruktor po uwzględnieniu warunków wodno-gruntowych występujących w podłożu.

Wykopy należy zabezpieczyć przed rozmakaniem i przemarzaniem oraz napływem wody gruntowej i opadowej. Ściany należy umocnić aby nie dopuścić do ich obsunięcia.

W podłożu stwierdzono grunty rodzime, jednorodne, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych. Warunki wodno-gruntowe w przypadku wykopów powyżej zwierciadła wody gruntowej oraz pośredniego posadowieniu obiektu mostowego należy uznać za proste.

mgr Łukasz Łowiecki  
UPRAWNIENIA GEOLOGICZNE  
VII, 1695  
Łowiecki

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### 1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego, które mogłyby nastąpić w czasie użytkowania obiektów pod następującymi warunkami:

- wykopy zabezpieczone zostaną przed osunięciem ścian, napływem wody gruntowej i opadowej oraz rozmryciem i przemarzaniem.
- obiekt mostowy będzie posadowiony w warstwie gruntów rodzimych lub odpowiednio wykonanych nasypach budowlanych lub posadowiony pośrednio
- wymiary fundamentów i sposób posadowienia obiektu zostanie dostosowany do występujących w podłożu gruntów
- fundamenty zabezpieczone będą przed oddziaływaniem wody

#### 2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych ustala się na podstawie tabeli wartości charakterystycznych, załączonej na końcu części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe  $\gamma_m$ , a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2\* przez współczynniki częściowe  $\gamma_M$ .

#### 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

W przypadku posadowienia bezpośredniego obiektu do obliczeń geotechnicznych nośności gruntu wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw gruntowych należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  równe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika. Obliczeniowa wartość obciążenia  $Q_r$  przekazywana na grunt przez fundament musi być mniejsza bądź równa obliczeniowej wartości oporu granicznego gruntu  $Q_r$  pomnożonego przez współczynnik korekcyjny 0,9 (gdy stosuje się rozwiązania granicznych stanów naprężeń).
- W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2\* do obliczeń

wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy  $\gamma_M$  równy 1,0, a opór obliczeniowy  $R_d$  gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu  $R_k$  przez współczynnik częściowy  $\gamma_R=1,4$ .

W przypadku posadowienia pośredniego (np. na palach) współczynniki bezpieczeństwa (korelacyjne) uzależnione są od:

- technologii wykonania pali,
- ilości i rodzaju próbnych obciążeń pali,
- ilości i rodzaju badań gruntu, określających jego parametry wytrzymałościowe,
- metody wykonania obliczeń

Współczynniki bezpieczeństwa dla fundamentów pośrednich podane są w projekcie fundamentowania.

#### 4. Określenie oddziaływań gruntu

W przypadku posadowienia bezpośredniego elementów obiektu, na fundamente będzie oddziaływał odpór gruntu, który zgodnie z normą PN-81/B-03020 oblicza się według wzoru:

$$Q_f = BL \left( 1 + 0,3 \frac{B}{L} \right) N_C \times c_u + \left( 1 + 1,5 \frac{B}{L} \right) N_D \times D_{min} \times \gamma_D + \left( 1 - 0,25 \frac{B}{L} \right) N_B \times B \times \gamma_B, \text{ gdzie:}$$

$B, L$  – wymiary fundamentu [m];

$N_C, N_D, N_B$  – współczynniki nośności;

$c_u$  – spójność gruntu [kPa];

$D_{min}$  – zagłębienie fundamentu [m];

$\gamma_D$  – ciężar objętościowy gruntu powyżej posadowienia podstawy fundamentu [kN/m<sup>3</sup>];

$\gamma_B$  – ciężar objętościowy gruntu poniżej posadowienia podstawy fundamentu [kN/m<sup>3</sup>].

Według Eurokodu 7 opór graniczny podłoża dla warunków „z odpływem” oblicza się według wzoru:

$$R_d/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 B' \gamma' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma \text{ [kN]},$$

lub w warunkach „bez odpływu”:

$$R_k = A'_b ((\pi + 2) c_{ud} b_c s_c i_c + q)$$

gdzie:

$A'$  – zredukowane pole powierzchni podstawy fundamentu [m<sup>2</sup>];

$c'$  – efektywna spójność gruntu poniżej poziomu posadowienia [kPa];

$\gamma'$  – obliczeniowy efektywny ciężar objętościowy gruntu zalegający poniżej podstawy fundamentu [kN/m<sup>3</sup>];

$q'$  – obliczeniowy efektywny nacisk nadkładu w poziomie podstawy fundamentu [kPa];

$N_c, N_q, N_\gamma$  – współczynniki nośności zależne od charakterystycznej wartości efektywnego



kąta tarcia wewnętrznego gruntu poniżej poziomu posadowienia;  
 $b_c, b_q, b_\gamma$  – współczynniki uwzględniające nachylenie podstawy fundamentu;  
 $s_c, s_q, s_\gamma$  – współczynniki uwzględniające kształt podstawy fundamentu;  
 $i_c, i_q, i_\gamma$  – współczynniki uwzględniające wpływ obciążenia poziomego  $H$ ;  
 $B', L'$  – zredukowane wymiary podstawy fundamentu [m];  
 $c_{ud}$  – obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie w warunkach „bez odpływu”

W przypadku posadowienia pośredniego na fundament oddziaływał będzie opór gruntu na pobocznicę pała oraz opór gruntu pod jego podstawą.

Według normy PN-83/B-02482 musi być spełniony warunek:

$$Q_r \leq mN$$

$$N_t = N_p + N_s,$$

gdzie

$Q_r$  – obliczeniowa wartość obciążenia przekazywanego na grunt,

$m$  – współczynnik korekcyjny,

$N_t$  – nośność całkowita elementu fundamentowego (pała),

$N_p$  – nośność podstawy elementu fundamentowego (pała),

$N_s$  – nośność pobocznic elementu fundamentowego (pała)

Według Eurokodu 7 musi być spełniony warunek, odnoszący się do elementu fundamentowego:

$$F_{c,d} \leq R_{c,d}$$

$$R_{c,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_s},$$

gdzie:

$F_{c,d}$  – obliczeniowe osiowe obciążenie

$R_{c,d}$  – wartość obliczeniowa nośności w stanie granicznym nośności

$R_{b,k}$  – wartość charakterystyczna nośności podstawy

$R_{s,k}$  – wartość charakterystyczna nośności pobocznic

$\gamma_s$  – współczynnik częściowy do nośności pobocznic

$\gamma_b$  – współczynnik częściowy do nośności podstawy

Wartości oddziaływań gruntu na elementy fundamentowe zawiera projekt posadowienia.

## 5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według przekroju geotechnicznego (rys. nr 2.) załączonego w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenia dotyczące nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności zawarte są w części konstrukcyjnej projektu budowlanego.

## **7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów takie jak ich obciążenia przedstawione są w części konstrukcyjnej projektu budowlanego, a rodzaj gruntu i parametry podłoża gruntowego w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Do zasypywania ewentualnych wykopów należy stosować grunt piaszczysty, odpowiednio zagęszczony warstwami nie grubszymi niż 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) zasyпки powinien wynosić od 0,97, w zależności od głębokości układania i zaleceń Inwestora.

Ściany ewentualnych wykopów należy zabezpieczyć przed możliwością osunięcia się. Wybór typu zabezpieczenia określi Konstruktor lub Kierownik budowy.

## **9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

W podłożu obszaru badań woda gruntowa występowała na głębokości 3,10 – 3,50 m p.p.t. Miąższość strefy nawodnionej zależy od opadów atmosferycznych. Woda okresowo może pojawiać się płycej. Bazą drenażu dla ciekłu jest rzeka Pilica. Należy przewidzieć agresywne oddziaływanie wody gruntowej na fundamenty obiektu mostowego.

Nie przewiduje się wykonywania badań agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu.

## **10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących**

Geodezyjne monitorowanie osiadania konstrukcji budowanego obiektu przewiduje się na etapie wznoszenia. Zakres oraz sposób monitorowania wybudowanego obiektu oraz obiektów sąsiednich określi Konstruktor w Projekcie Budowlanym albo Kierownik budowy po zapoznaniu się z warunkami wodno-gruntowymi i wizji lokalnej. Ze względu na dużą odległość od obiektów sąsiednich, nie przewiduje się ich geodezyjnego monitorowania.

mgr Łukasz Łowiecki  
UPRAWNIENIA GEOLOGICZNE  
VII/1695  
*Łowiecki*