

Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne
mgr inż. Daniel Kochanowski

ul. Kilińskiego 12,
82-300 Elbląg
tel. 603-483-575
email: epg.elblag@wp.pl
www.epgelblag.republika.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**Most żelbetowy przez rzekę Wel
w miejscowości Trzcin**

Opracowali:

mgr inż. Daniel Kochanowski
(Upr. XI-058/POM, XII-032/POM)

mgr Krzysztof Zieliński
(Upr. CUG Nr 070874)

Elbląg, styczeń, 2024

SPIS TREŚCI

A. TEKST

B. ZAŁĄCZNIKI:

1. Lokalizacja terenu badań
2. Mapa Dokumentacyjna
3. Profile analityczne otworów badawczych
4. Przekroje geotechniczne
5. Wykres sondowania statycznego
6. Parametry geotechniczne gruntu
7. Objasnienia

I WSTĘP

Dokumentację niniejszą opracowano w celu wstępnego rozpoznania budowy geologicznej do projektowania mostu żelbetowego przez rzekę Wel w miejscowości Trzcin. Lokalizację terenu badań przedstawiono na Zał. Nr 1.

Podstawa prawna opracowania: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, w oparciu o Polskie Normy:

- PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- PN-81/B03020 Grunty Budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

W celu rozpoznania podłoża odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości od 12 do 14,0 m. Lokalizację wykonanych otworów badawczych podano na Mapie Dokumentacyjnej – Zał. Nr 2.

W ramach badań terenowych „in situ” wykonano sondowania statyczne CPTU. Do przeprowadzenia badań penetracyjnych wykorzystano sondę statyczną, hydrauliczną włoskiej firmy Pagani o nacisku 200 kN. Zgodnie z instrukcją „International Test Procedure for Cone Penetration Test CPT, CPTU”, opracowaną przez Komitet Techniczny TC-16 ISSMGE w 1999 r. W badaniach zastosowano stożek elektryczny bezprzewodowy firmy GEOTECH AB, który umożliwia ciągły pomiar wraz z głębokością trzech charakterystyk penetracji:

- oporu stożka - q_c ,
- tarcia na tulei ciernej - f_s
- nadwyżki ciśnienia porowego - u_2

Według instrukcji TC-16 jak i normy PN-B04452, EC-7 wykorzystano w badaniach stożek charakteryzujący się standardową geometrią: powierzchnią podstawy 10 cm², powierzchnią tulei ciernej 150 cm² i kątem wierzchołkowym stożka 60°. Stożek wciskano w podłoże ze stałą prędkością 2 cm/s. Czujnik piezometru służący do pomiaru nadwyżki ciśnienia w metodzie CPTU znajduje się bezpośrednio za ostrzem stożka (wg standardu lokalizacja pomiaru - u_2). Przy przeprowadzanych sondowaniach statycznych wykorzystano końcówkę penetrometru o nr 5857, z aktualną kalibracją.

Wykorzystane nomogramy i korelacje:

- Nomogram Robertsona PN-B-04452:2002
- Zależności wg Borowczyk M.(1995) PN-B-04452:2002 użyto do określenia stopnia zagęszczenia I_D
- Diagramu wg Młynarek Z. (1997) PN-B-04452:2002 użyto do określenia stopnia plastyczności I_L
- Zależności wg Schelmann (1978) użyto do określenia kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych φ
- Zależności wg PN-B-04452:2002 użyto do określenia kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów spoistych φ

- Zależności wg Schelmann (1978) PN-B-04452:2002 użyto do określenia wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu dla gruntów spoistych S_u
- Zależności wg PN-B-04452:2002 użyto do określenia spójności dla gruntów spoistych c
- Zależności wg Kulhawa i Mayne (1991) użyto do określenia edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej dla gruntów spoistych M_0
- Zależności wg Lunne i Christophersen (1983) użyto do określenia edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej dla gruntów niespoistych M_0

II BUDOWA GEOLOGICZNA

Oceny przydatności podłoża gruntowego dla celów budowlanych dokonano zgodnie z wymogami Normy PN-81/B-03020 „Grunty Budowlane. Posadowienie bez-pośrednie budowli”. Uwzględniając warunki stratygraficzno -genetyczne i wymogi powyż-szej Normy dokonano wstępnego podziału podłoża na warstwy geotechniczne, przyjmując za parametr wiodący dla występujących w podłożu gruntów niespoistych (sypkich) stopień zagęszczenia I_D , zaś dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L . Parametry wytrzymałościowe gruntu określono na podstawie korelacji z cechą wiodącą, zgodnie z metodą B (w rozumieniu Normy PN-81/B-03020).

Ze względu na stopień konsolidacji grunty spoiste zaliczono do grupy B – jako grunty morenowe nieskonsolidowane.

WARSTWA I

Wierzchnią warstwę stanowią nasypy niebudowlane.

WARSTWA II a

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków drobnych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,35$.

WARSTWA II b

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków drobnych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,51$.

WARSTWA III

Zaliczono do niej grunty spoiste w postaci pyłów w stanie plastycznym. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,30$.

WARSTWA IV

Zaliczono do niej słabonośne grunty organiczne w postaci namulów w stanie miękkoplastycznym. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,56$.

WARSTWA V

Zaliczono do niej słabonośne grunty organiczne w postaci torfów.

Warunki hydrogeologiczne

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej. Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Śączenie m. ppt	Swobodne zwierciadło wody gruntowej m. ppt	Napięte zwierciadło	
			Nawiercone	Ustabilizowane
1			0,90; 12,3	0,20
2	2,10-4,40		0,80; 10,6	0,60

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulec wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

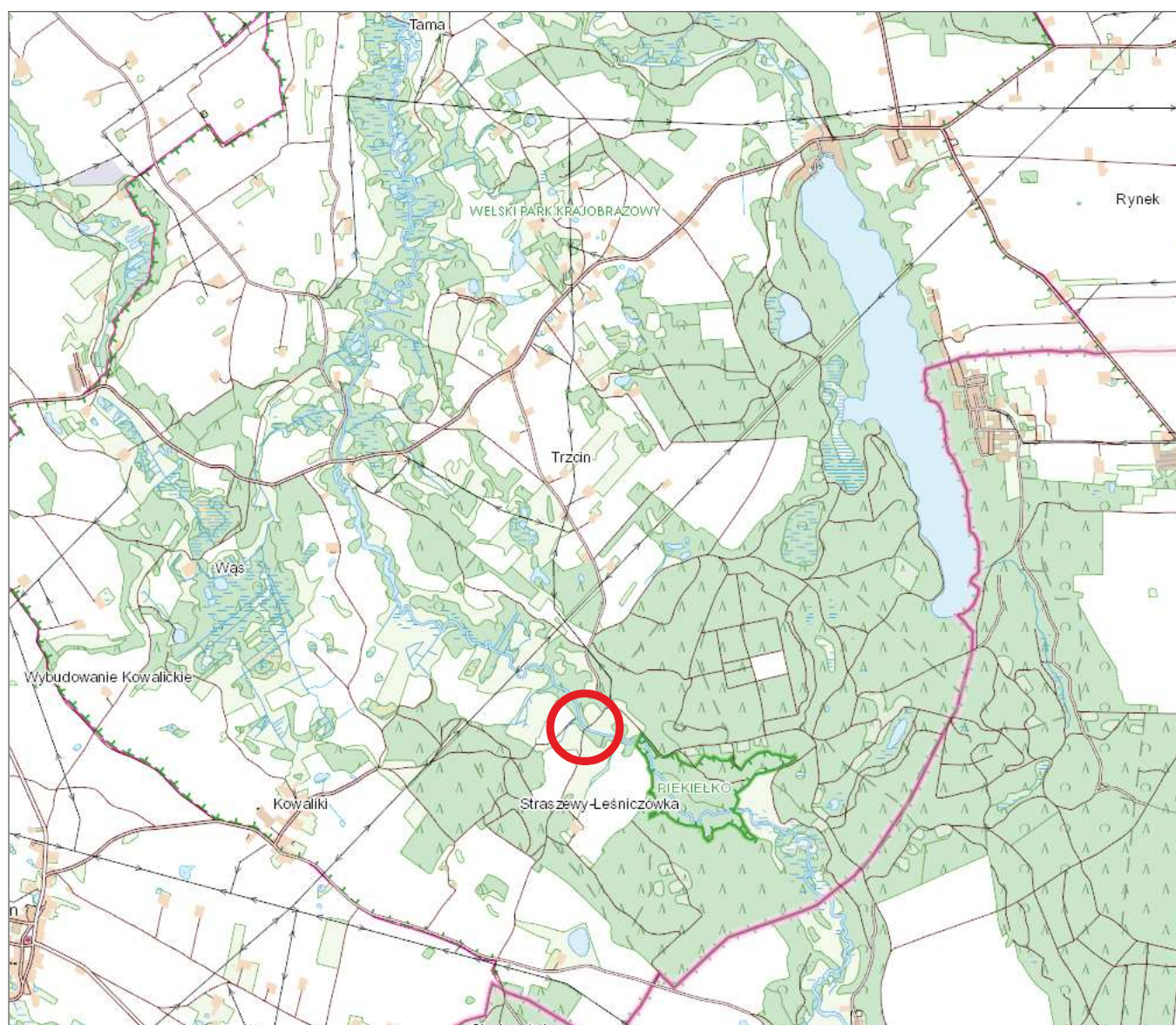
Budowę geologiczną omawianego terenu wraz z podziałem podłoża na warstwy geotechniczne przedstawiono na profilach analitycznych otworów badawczych - Zał. Nr 3 oraz na przekrojach geotechnicznych –Zał. Nr 4.

III WNIOSKI

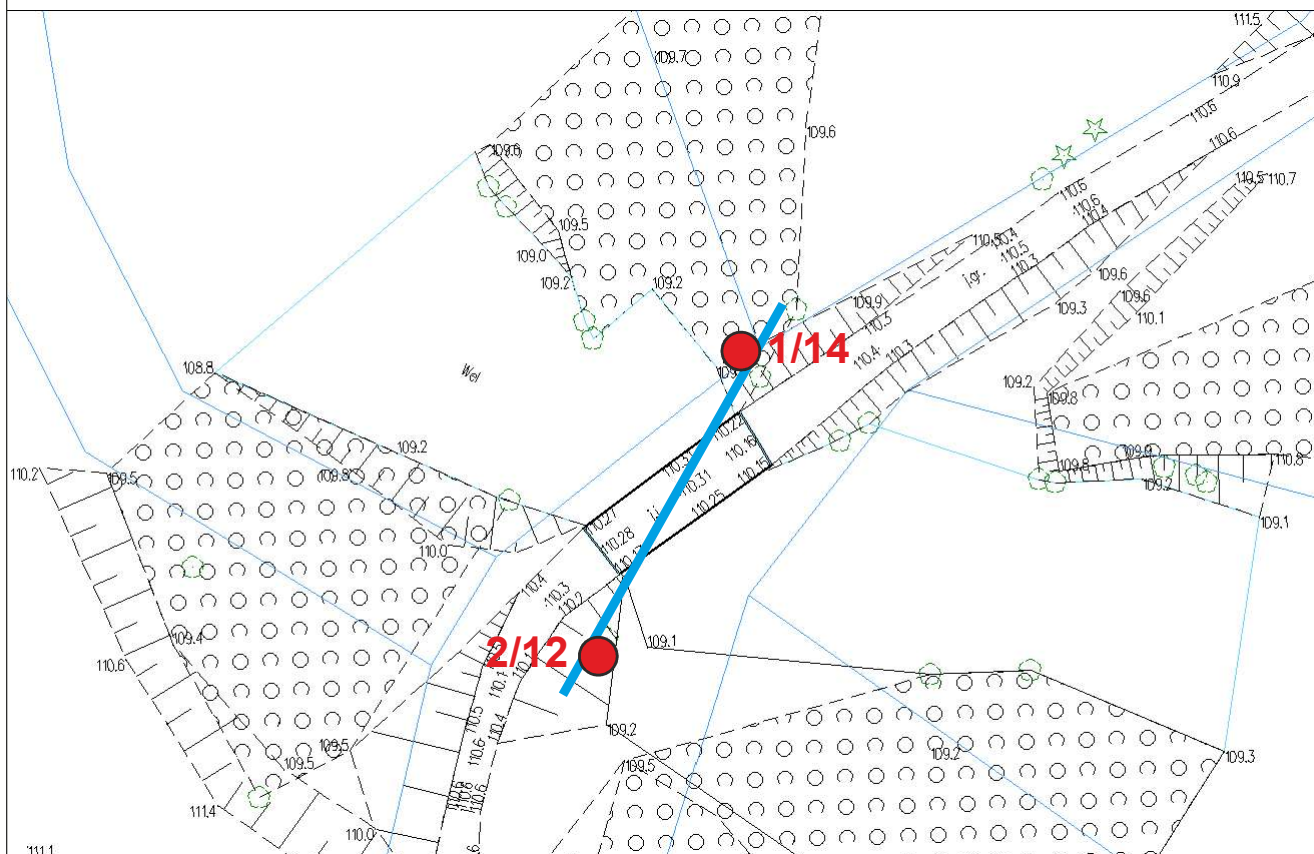
1. Budowa geologiczna w poziomie posadowienia mało korzystna.
2. Grunty nośne stanowią:
 - średnio zagęszczone piaski drobne (warstwa nr II a i II b)
 - pyły w stanie plastycznym (warstwa nr III)
3. Grunty słabonośne stanowią:
 - nasypy niebudowlane (warstwa nr I)
 - namuły w stanie miękkoplastycznym (warstwa nr IV)
 - torfy (warstwa nr V)
 Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.
4. Zaleca się posadowienie pośrednie.
5. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem geologa.
6. Grunty spoiste warstwy geotechnicznej Nr III są gruntami wysadzinowymi.
7. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Ulega on jednak wahaniom w zakresie zmiany wilgotności naturalnej i może być inny w trakcie prowadzenia robót ziemnych
8. Podane wartości parametrów I_D oraz I_L charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.

9. Dla wszystkich charakterystycznych parametrów geotechnicznych należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego).
10. Zakłada się możliwość występowania różnic w litologii gruntów w zakresie składu oraz miąższości poszczególnych wydzieleni. W trakcie prac ziemnych należy ciągle kontrolować zgodność gruntu w wykopie z opisem powyżej. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości, co do zgodności gruntu występującego w wykopie z gruntem przyjętym do obliczeń posadowienia należy wykonać odbiór dna wykopu przez geologa.
11. Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli Zał. 6.
12. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m ppt.
13. Nośność podłoża gruntowego oraz technologię prowadzenia robót ziemnych ustali projektant - konstruktor w oparciu o przedstawioną charakterystykę warunków geotechnicznych.

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ



teren objęty badaniami



Skala 1 : 500

Objaśnienia:

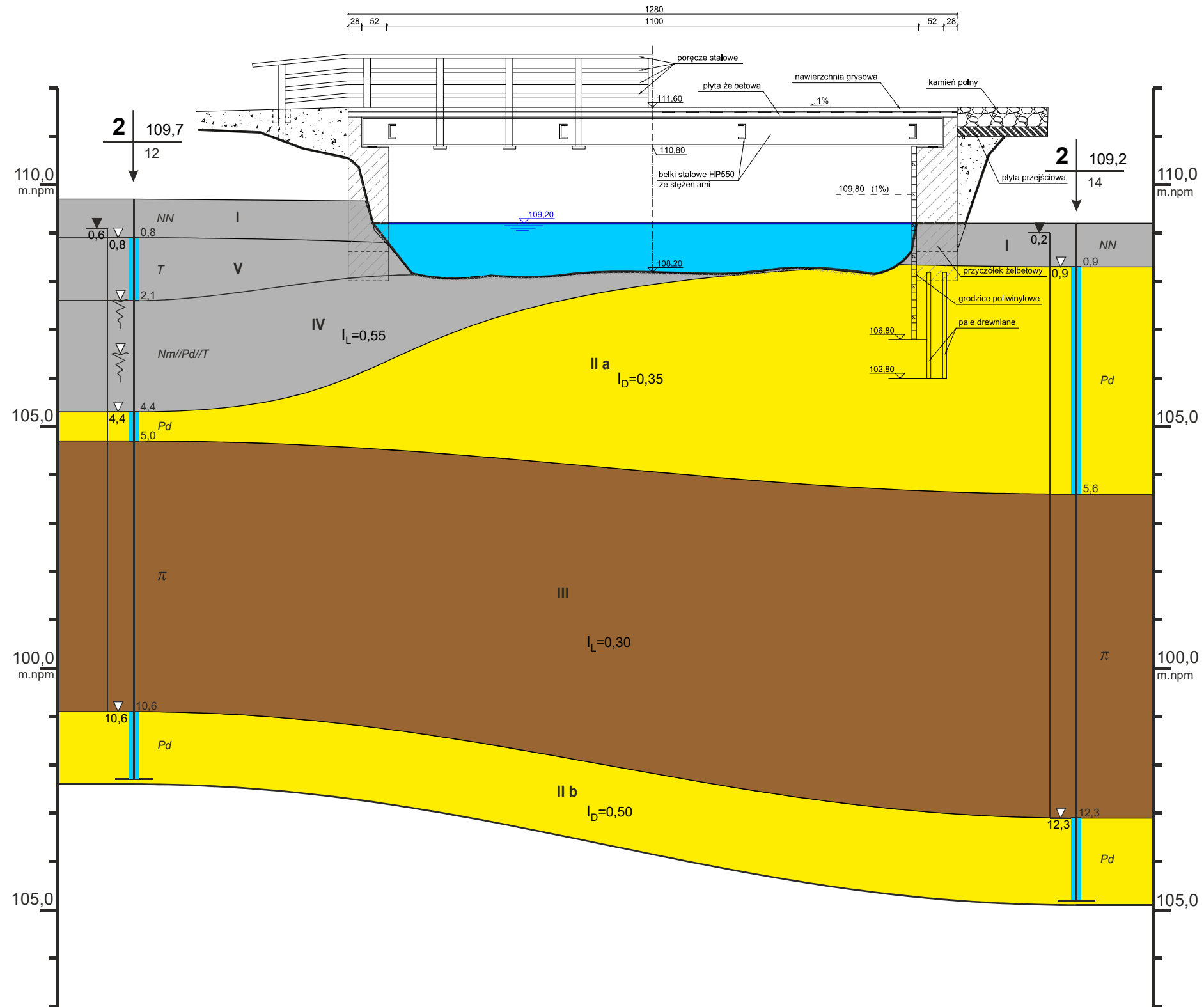
● **2/6** lokalizacja otworu
badawczego /
głębokość otworu

— linia przekroju
geotechnicznego

Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4	
Rodzaj opracowania: OPINIA GEOTECHNICZNA	
Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upr. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski	Most żelbetonowy przez rzekę Weł w miejscowości Trzcin
MAPA DOKUMENTACYJNA	Zał. Nr 2

Rzędna wysokościowa Z = 109,20 m.npm.

Rzędna wysokościowa Z = 109,70 m.npm.

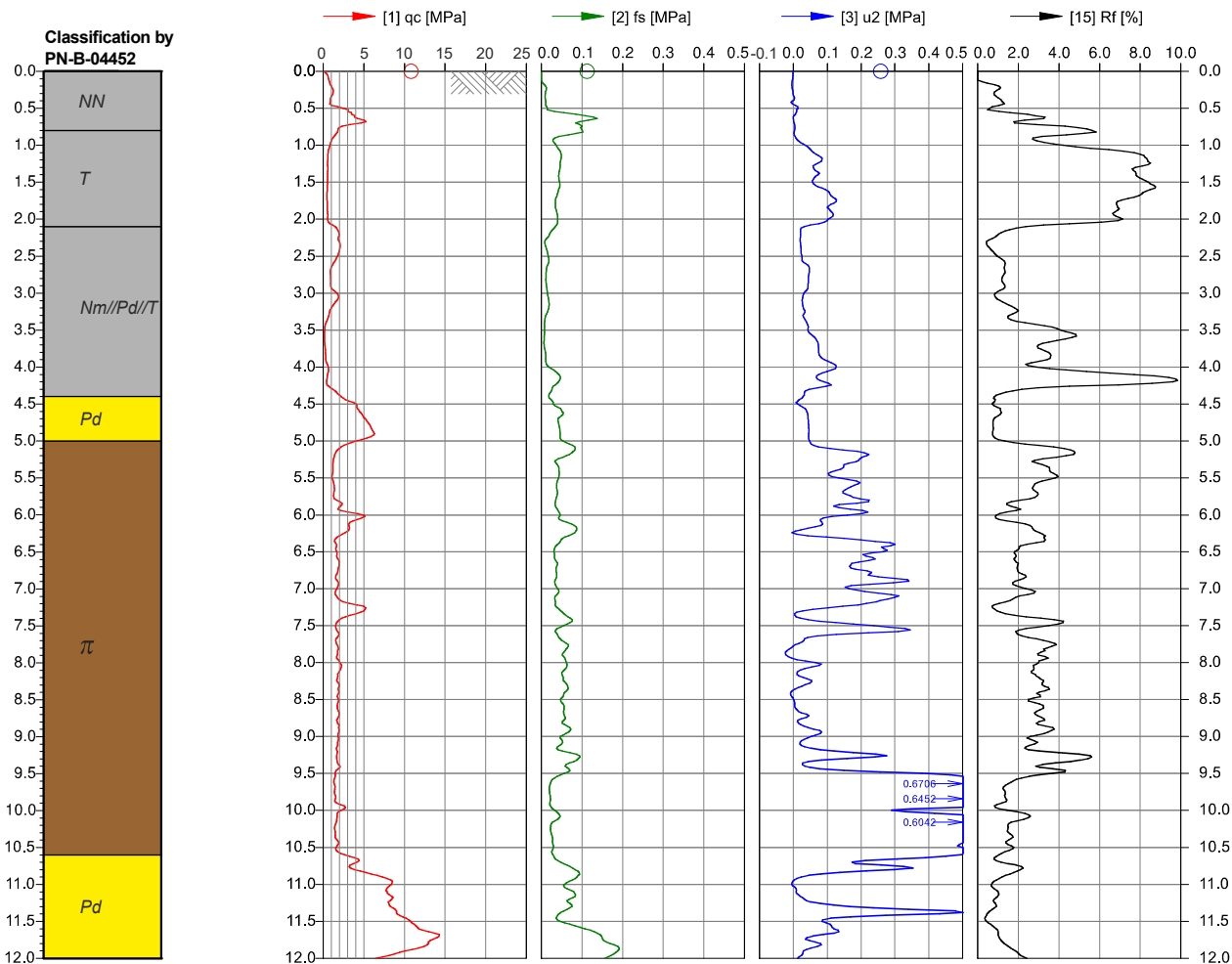


Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4	
Rodzaj opracowania: OPINIA GEOTECHNICZNA	
Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upr. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski	Most żelbetowy przez rzekę Wel w miejscowości Trzcin
PRZESZKÓT GEOTECHNICZNY	Zał. Nr 4

Most żelbetowy przez rzekę Wel w miejscowości Trzcin

SONDA S1, przy otw. nr 2

Skala 1:100,



Przelot		Symbol gruntu	Domieszki	Opór na stożku	Tarcie na tulei ciężkiej	Naprężenie pionowe	Współczynnik tarcia	Parametry stanu		Parametry wytrzymałości na ścinanie			Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej
Strop	Spąg			q_c	f_s	σ_{vo}	R_f	I_D	I_L	ϕ'	S_u	c'	M_0
[m]	[m]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[kPa]	[MPa]
0,00	0,80	NN	-	1,821	0,039	0,008	2,116	-	-	-	-	-	-
0,80	2,10	T	-	0,550	0,041	0,021	7,367	-	-	-	0,025	-	0,7
2,10	4,40	Nm	-	0,547	0,016	0,044	2,994	-	0,56	-	0,024	-	2,2
4,40	5,00	Pd	-	5,160	0,045	0,066	0,871	0,35	-	31° 20'	-	-	22,8
5,00	10,60	Pył	-	1,606	0,047	0,126	2,901	-	0,30	14° 50'	0,099	17	12,5
10,60	12,00	Pd	-	9,015	0,095	0,194	1,059	0,51	-	33° 20'	-	-	39,8

Most żelbetowy przez rzekę Wel w miejscowości Trzcin

[illegible]

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYWANYCH W DOKUMENTACJI

Załącznik Nr 7.1

Symbole geotechniczne gruntów wg norm PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2

wg PN-86/B-02480

wg PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY NASYPOWE

nN nasyp niebudowlany
nB nasyp budowlany

Mg grunty antropogeniczne (nasypowe)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny
Nmg namuł organiczny spoisty
Nmp namuł organiczny piaszczysty
T torf

Or grunty organiczne
saOr piaszczyste
siOr pylaste
clOr ilaste

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW zwierzelnina
KWg zwierzelnina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
πp pył piaszczysty
π pył
Gπ glina pylasta
G glina
Gp glina piaszczysta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
Iπ ił pylasty

Co otoczaki
Gr żwir
clGr żwir ilasty
grSa piasek żwirowy
grclSa piasek ilasto-żwirowy
CSa piasek gruby
MSa piasek średni
FSa piasek drobny
siSa piasek pylasty
clSa piasek ilasty
saSi pył piaszczysty
Si pył
clSi pył ilasty
sacSi pył piaszczysto - ilasty
grsisaCl pył pylasto - piaszczysty z domieszką żwiru
sisacI ił pylasto - piaszczysty
sasiCl ił piaszczysto - pylasty
siCl ił pylasty
saCl ił piaszczysty
Cl ił
siCl ił pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasach określenia uzupełniające

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYWANYCH W DOKUMENTACJI

Załącznik Nr 7.2

STRATYGRAFIA

Q Czwartorzęd

Qh Holocen

Qp Plejstocen

N Neogen

Pg Paleogen

K Kreda

J Jura

T Trias

I_L stopień plastyczności

I_D stopień zagęszczenia

1
123,1

numer wiercenia
rzędna wiercenia



próbka kategorii A



próbka kategorii B



próbka wody gruntowej



wyinterpretowany max poziom wody gruntowej



1,2

piezometryczny poziom wody i głęb. w m ppt



2,3

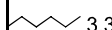
nawiercony poziom wody gruntowej i głę. w m ppt



grunt nawodniony



grunt mokry



3,3

sączenie wody i głęb. w m ppt

DPL

5,0 m
s

sondowanie dynamiczne DPL
i strefa przebadana sondą

głębokość otworu
otwór suchy

GENEZA

fg osady rzecznotodowcowe

gl osady lodowcowe zastoiskowe

g osady lodowcowe morenowe

f osady rzeczne

e osady eoliczne

li osady jeziorne

IV a numer warstwy geotechnicznej



granice litologiczno-stratygraficzne