

Egz. nr 1

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
do projektu przebudowy mostu drogowego
na rzece Bzurze w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu

Lokalizacja: Łowicz, ul. Mostowa
woj. łódzkie

Zleceniodawca: Tarcopol Sp. z o.o.
Oddział Wrocław TPM Consulting
Wrocław, ul. Stanisławowska 27

Opracowała:

mgr Marta Sokół

Sprawdziła:

mgr Mirosława Pietrusiewicz-
Woszczak
nr upr. CUG 070460

Zatwierdził:

mgr Piotr Janiszewski
nr upr. CUG 070944

Łódź, lipiec 2010r.

Odwiedź naszą stronę internetową i złóż zlecenie przez Internet!
www.uslugigeologiczne.pl

SPIS TREŚCI

TEKST

1. Wstęp.....	str. 2
2. Lokalizacja i morfologia terenu badań.....	str. 2
3. Przebieg badań.....	str. 3
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych.....	str. 4
4.1. Budowa geologiczna.....	str. 4
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	str. 5
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.....	str. 6
6. Wnioski.....	str. 7

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE I TABELARYCZNE:

Załącznik nr 1	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów
Załącznik nr 2	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wody gruntowej
Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

1. Profile geotechniczne otworów w skali 1:100.....	rys. nr 1
2. Przekrój geotechniczny w skali 1: ⁵⁰⁰ / ₁₀₀ , objaśnienia.....	rys. nr 2
3. Mapa dokumentacyjna w skali ca 1:500.....	rys. nr 3

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację geotechniczną opracowano w Pracowni Geologiczno-Inżynierskiej w Łodzi, na zlecenie firmy TARCOPOL Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ul. Stanisławowskiej 27.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków geotechnicznych podłoża gruntowego terenu, na którym przewidywana jest przebudowa mostu na rzece Bzurze w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu, w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego inwestycji.

Dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-B-02479 z sierpnia 1998 r. „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”; wykorzystano mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną opracowania jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 126 z dnia 8 października 1998 r).

2. Lokalizacja i morfologia terenu badań

Teren badań zlokalizowany jest w centralnej części Łowicza, w ciągu ulicy mostowej nad rzeką Bzurą.

Pod względem fizycznogeograficznym obszar badań leży w północnej części mezoregionu Równina Łowicko – Błońska, w makroregionie Nizina Środkowomazowiecka (J. Kondracki 2002).

Pod względem morfologicznym obszar badań znajduje się w dolinie rzecznej, założonej w utworach zwałowych związanych ze zlodowaceniem środkowopolskim.

Powierzchnia terenu w rejonie prowadzonych badań charakteryzuje się generalnym nachyleniem ku wschodowi. W terenie zaznaczają się skarpy korpusu drogowego i przepływającej rzeki Bzury. Deniwelacje najbliższej okolicy terenu badań wynoszą do 2 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się w granicach od ok. 82,35 m n.p.m. (otwór nr 2) do 82,55 m n.p.m. (otwór nr 1).

3. Przebieg badań

Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali ca 1:500. Otwory wytyczył oraz zinterpolował ich orientacyjne rzędne niwelacyjne, na podstawie danych graficznych, mgr Łukasz Sadło.

Wiercenia

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 05.07.2010 r. Odwiercono dwa otwory badawcze do głębokości 9,0 m oraz jeden otwór do głębokości 3,0 m p.p.t.. Łączny metraż wynosi 21 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej H25SG oraz systemem ręcznym (otwór nr 3) pod nadzorem mgr Piotra Janiszewskiego.

Podczas wykonywania robót wiertniczych grunty badano makroskopowo zgodnie z PN-B-04452:2002 oraz PN-86/B-02480. Poziom zwierciadła wody gruntowej mierzono przyrządem akustycznym z dokładnością ± 5 cm.

Po odwierceniu do planowanej głębokości, przeprowadzeniu niezbędnych obserwacji i pomiarów, otwory rozpoznawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem kolejności litologicznej i stratygraficznej przewierconych warstw gruntów.

Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów i wody gruntowej. Oznaczono:

- wilgotność naturalną
- konsystencję (granice plastyczności i płynności)
- agresywność wody w stosunku do betonu

Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono na załączniku nr 1 i nr 2.

Z otworu nr 1 z głębokości 3,0 m p.p.t. pobrano próbkę gruntu spoistego o naturalnej wilgotności do badań laboratoryjnych. Uzyskane wyniki przedstawiono na załączniku nr 1.

Z otworu nr 2 z głębokości 1,1 m p.p.t. pobrano próbkę wody gruntowej i zbadano ją pod kątem jej agresywności w stosunku do betonu, zgodnie z PN-80/B-01800. Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono na załączniku nr 2.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej dokumentacji.

4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

4.1 Budowa geologiczna

Budowę geologiczną analizowanego terenu opracowano w oparciu o Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000, Ark. 555 - Łowicz, objaśnienia tekstowe do w/w arkusza oraz na podstawie wierceń do głębokości 3,0 – 9,0 m p.p.t.

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 3,0 – 9,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową część utworów czwartorzędowych, stanowiących podłoże gruntowe obiektu mostowego. Teren zbudowany jest z osadów czwartorzędowych: holocenijskich oraz plejstocenijskich, związanych z okresem zlodowacenia środkowopolskiego (warty, odry).

Utwory czwartorzędu wykształcone są w postaci holocenijskich osadów fluwialnych (Qhf) i organicznych (Qhh) oraz warciańskich glin zwałowych (Qpg).

Na powierzchni terenu zalega warstwa współczesnego nasypu antropogenicznego (Qhn) oraz lokalnie niewielka warstwa humusu (Qh).

Holocen – reprezentowany jest przez:

•**antropogeniczne nasypy (Qhn)** – zanotowano je na powierzchni terenu w otworze nr 1 i nr 3. Miąższość nasypów antropogenicznych jest niewielka i wynosi 0,3 – 0,4 m.

•**humus (Qh)** – tworzy niewielką warstwę o miąższości zaledwie 10 cm na powierzchni terenu w otworze nr 2.

•**osady rzeczne (Qhf)** – tworzą je piaszczyste osady rzeczne tarasów zalewowych. Nawiercone w każdym otworze pod serią nasypów i humusem. Rozdzielone są warstwą holocenijskich osadów organicznych (namuły piaszczyste). Zawierają również soczewkę utworów organicznych (torfów) nawierconą w otworze nr 1. W rejonie otworu nr 3 nie osiągnięto ich spągu. Pod względem litologicznym tworzą je piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasku średniego, piaski średnie ze żwirem oraz piaski grube z otoczkami, utwory te lokalnie zawierają wkładki namułu piaszczystego.

•**osady organiczne (Qhh)** – tworzą je namuły rzeczne oraz torfy tarasów zalewowych. Genetycznie związane są z holocenijskimi korytami rzecznyymi i starorzeczami, które stały się miejscami nagromadzenia utworów organicznych. Rozdzielają serię holocenijskich piasków rzecznych. Osady te nawiercono w każdym otworze na głębokości 0,4 – 1,9 m p.p.t. Ich miąższość wynosi od ok. 0,6 m (w otworze nr 1) do około 1,1 m (w otworze nr 2 i nr 3). Wykształcone litologicznie jako namuły piaszczyste, namuły piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, lokalnie z domieszkami torfów

oraz jako torfy z wkładkami namułu piaszczystego i domieszkami piasku drobnego.

Plejstocen – reprezentowany jest przez:

• **gliny zwałowe (Qpg)** – nawiercone w otworze nr 1 i nr 2 pod serią holocenijskich utworów rzecznych tj. na głębokości 2,5 – 3,3 m p.p.t. W otworze nr 3 nie nawiercono ich stropu, można jedynie przypuszczać, iż seria glin zwałowych kontynuuje się po drugiej stronie rzeki (tj. w rejonie otworu nr 3) na podobnym poziomie. Nie można jednak wykluczyć ich głębszego zalegania na północnym brzegu Bzury. Pod względem litologii stanowią je gliny piaszczyste, lokalnie z wkładkami piasku gliniastego.

4.2 Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj dn. 05.07.2010 r. na rozpatrywanym terenie stwierdzono występowanie wód gruntowych związanych z holocenijskimi osadami rzecznyymi i organicznymi.

Osady te stanowią warstwę wodonośną pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Poziom ten charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym kształtującym się na głębokości 1,0 – 1,3 m p.p.t. (rzędne 81,25 – 81,4 m n.p.m.).

W obszarze alimentacyjnym rzeki Bzury poziom wód gruntowych zależny jest od ilości wód atmosferycznych. Woda o lustrze swobodnym podlegać będzie okresowym i sezonowym wahaniom o amplitudzie rzędu $\pm 1,0$ m (z wyłączeniem okresów powodziowych).

Jak wykazały badania laboratoryjne, woda gruntowa nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do betonu (załącznik nr 2).

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Podłoże gruntowe terenu badań do zbadanej głębokości 3,0 – 9,0 m p.p.t. charakteryzują złożone warunki gruntowo-wodne ze względu na zaleganie do głębokości 2,5 – 2,8 m p.p.t. warstwy nienośnych gruntów organicznych. Zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 grunty ujęto w warstwy geotechniczne kierując się ich zróżnicowaniem stratygraficznie - facjalnym jak również właściwościami fizyko - mechanicznymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych określono na podstawie badań polowych i laboratoryjnych metodami B i C, wg pkt. 3.2 PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności $I_L^{(n)}$, zaś dla gruntów niespoistych - stopień zagęszczenia

$I_D^{(n)}$. Pod względem stopnia konsolidacji, grunty warstwy III zaliczono do grupy B wg pkt. 1.4.6 PN-81/B-03020.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podano w tabeli nr 1.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

Do **I** warstwy geotechnicznej zaklasyfikowano grunty niespoiste – piaski drobne oraz podrzędnie także piaski grube i średnie. Są to grunty wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,40$.

W **II** warstwę geotechniczną włączono grunty organiczne reprezentowane przez namuł piaszczysty, lokalnie z wkładkami torfu, oraz torf. Są to grunty wilgotne, mokre i nawodnione.

Grunty tej warstwy klasyfikowane są jako nienośne, nie określono dla nich parametrów geotechnicznych.

W **III** warstwę geotechniczną ujęto grunty spoiste reprezentowane przez gliny zwałowe. W obrębie tej warstwy wydzielono trzy podwarstwy, na podstawie różnic stanu tych gruntów.

– w warstwę **IIIA** ujęto gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,30$.

– do warstwy **IIIB** zaliczono gliny piaszczyste mało wilgotne, twardoplastyczne, o przyjętej (na podstawie badań laboratoryjnych i badań makroskopowych), charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,18$.

– do warstwy **IIIC** zaliczono gliny piaszczyste. Są to grunty mało wilgotne, twardoplastyczne, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,10$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących na powierzchni terenu nasypów niebudowlanych (0,3 – 0,4 m) i humusu (0,1 m).

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 – 9,0 m p.p.t., charakteryzują złożone warunki gruntowo - wodne ze względu na zaleganie do głębokości 2,5 – 2,8 m p.p.t. warstwy nienośnych gruntów organicznych.
2. Podłoże budowlane planowanej przebudowy mostu przez rzekę Bzurę, w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu, stanowią holocenijskie utwory rzeczne i organiczne oraz plejstocenijskie gliny

zwałowe. Na powierzchni terenu zalegają nasypy niebudowlane oraz humus.

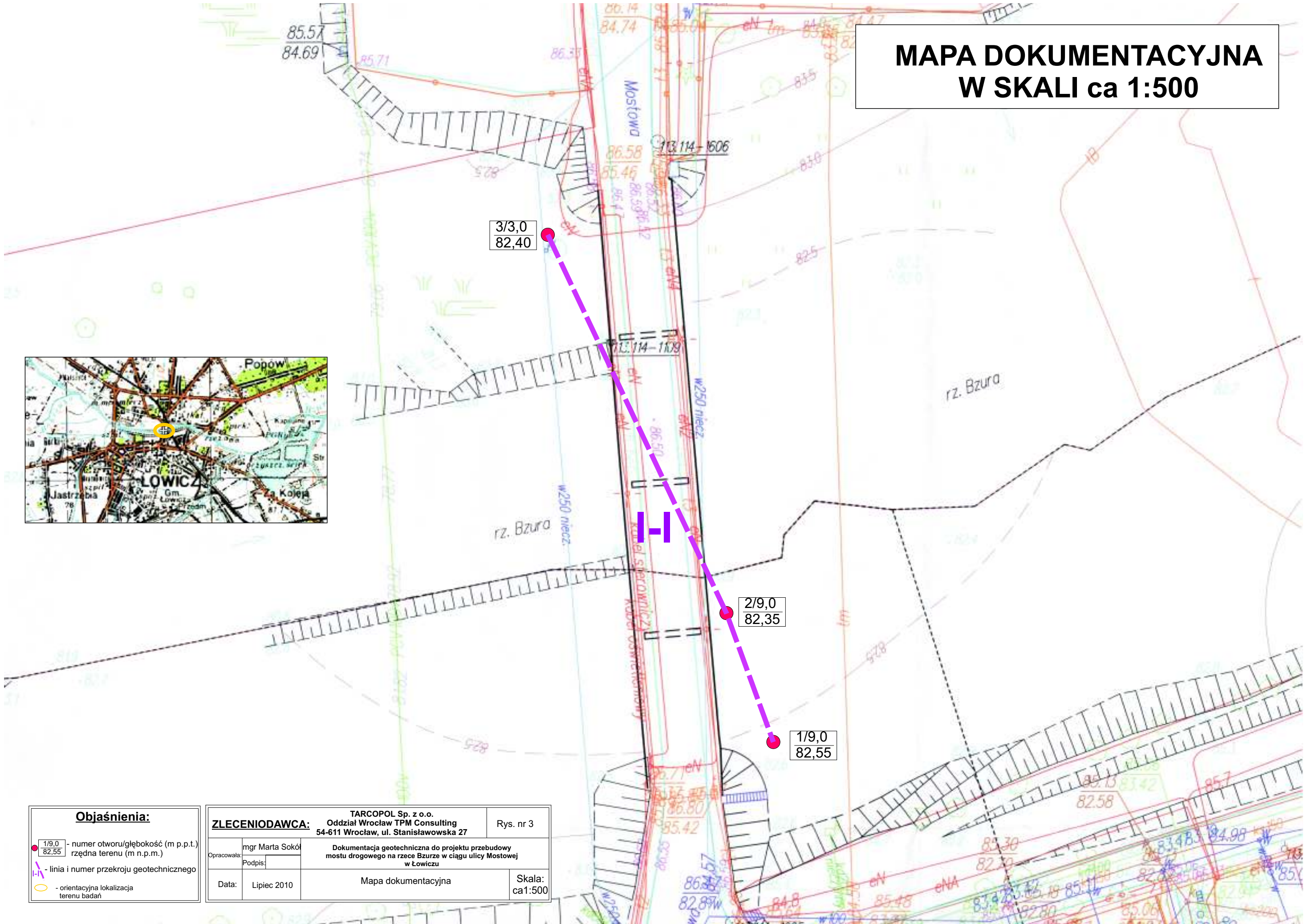
3. Plejstocenyjskie gliny zwałowe (warstwy IIIA oraz IIIB) są utworami nośnymi i będą stanowiły dobre podłoże budowlane projektowanych fundamentów.
4. Zgodnie z PN-81/B-03020, podłoże gruntowe podzielono na zespoły stratygraficzno - facjalne, a w ich obrębie wyróżniono warstwy geotechniczne. Dla każdej wydzielonej warstwy ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (tabela nr 1).
5. Wartości parametrów geotechnicznych niezbędne do prowadzenia obliczeń statycznych podano w tabeli 1 zamieszczonej w tekście dokumentacji.
6. Woda gruntowa na badanym terenie związana jest z holocenyjskimi osadami organicznymi i holocenyjskimi osadami rzecznyymi. Charakteryzuje ją zwierciadło swobodne kształtujące się na głębokości 1,0 – 1,3 m p.p.t. (rzędne 81,25 – 81,4 m n.p.m.).
7. Poziom wód gruntowych zależny jest od ilości wód atmosferycznych. Woda o lustrze swobodnym podlegać będzie okresowym i sezonowym wahaniom o amplitudzie rzędu $\pm 1,0$ m (z wyłączeniem okresów powodziowych).
8. Jak wykazały badania laboratoryjne woda gruntowa nie wykazuje własności agresywnych w stosunku do betonu (załącznik nr 2).
9. Ze względu na złożone warunki gruntowe i wodne (w podłożu nienośne osady organiczne) proponuje się pośrednie posadowienie mostu na palach w gruntach warstwy IIIB.
10. Projektowany obiekt w złożonych warunkach gruntowo – wodnych zaliczany jest do II kategorii geotechnicznej (wg PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”).
11. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

MAPA DOKUMENTACYJNA
W SKALI ca 1:500



Objaśnienia:	
	1/9,0 82,55 - numer otworu/głębokość (m p.p.t.) rzędna terenu (m n.p.m.)
	- linia i numer przekroju geotechnicznego
	- orientacyjna lokalizacja terenu badań

ZLECENIODAWCA:		TARCOPOL Sp. z o.o. Oddział Wrocław TPM Consulting 54-611 Wrocław, ul. Stanisławowska 27	Rys. nr 3
Opracował:	mgr Marta Sokół	Dokumentacja geotechniczna do projektu przebudowy mostu drogowego na rzecze Bzurze w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu	
Podpis:			
Data:	Lipiec 2010	Mapa dokumentacyjna	Skala: ca:1:500



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO

Qhn	grunty antropogeniczne	holocen	czwartorzęd
Qh	humus		
Qhf	osady rzeczne		
Qhh	osady organiczne		
Qpg	gliny zwałowe	plejstocen	

nN	nasyp niebudowlany
H	humus
T	torf
Nm	namuł
Nmp	namuł piaszczysty
KO	otoczaki
Ż	żwir

Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pg	Piasek gliniasty
Gp	głina piaszczysta

+	domieszki
//	wkładki, przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu
•	próbka gruntu

	piezometryczny poziom wody gruntowej
	granice geotechniczne
IIIA	numer warstwy geotechnicznej

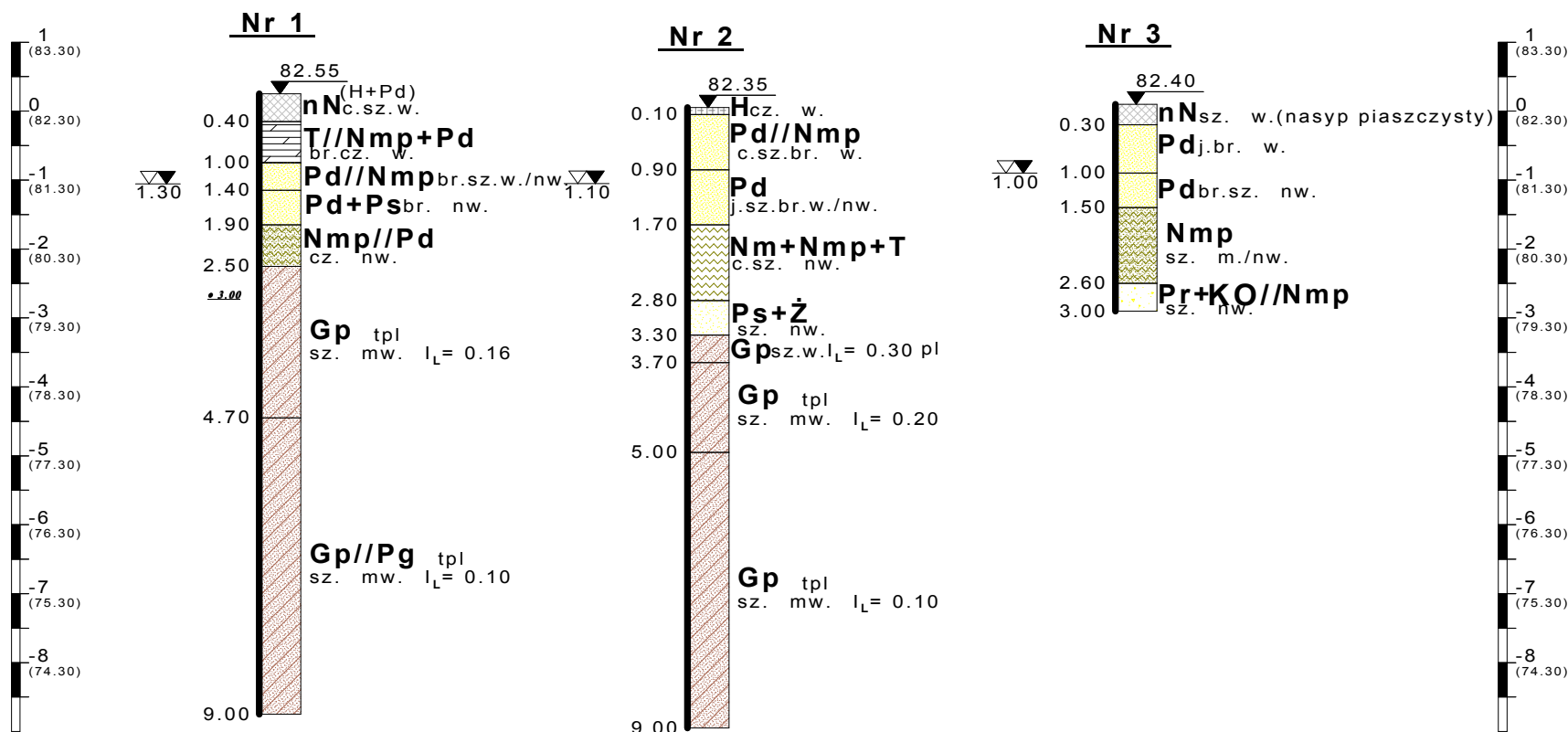
tpl	grunt twardoplastyczny
pl	grunt plastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony
m	grunt mokry

	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t)
---	---

Zleceniodawca:	Tarcopol Sp. z o.o. Wrocław, ul. Stanisławowska 27	Opracowała:	
		mgr Marta Sokół	
Dokumentacja geotechniczna			
Inwestycja	Przebudowa mostu w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu	Data:	Lipiec 2010 r.

PROFILE GEOTECHNICZNE Otwory: 1-2-3

Skala pionowa 1:100



TARCOPOL Sp. z o.o.
 Oddział Wrocław TPM Consulting
 54-611 Wrocław, ul. Stanisławowska 27

Dokumentacja geotechniczna
 do projektu przebudowy
 mostu drogowego na rzece Bzurze
 w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu

Opracowała: mgr Marta Sokół

lipiec 2010

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski Sp. j.

Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź

tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125

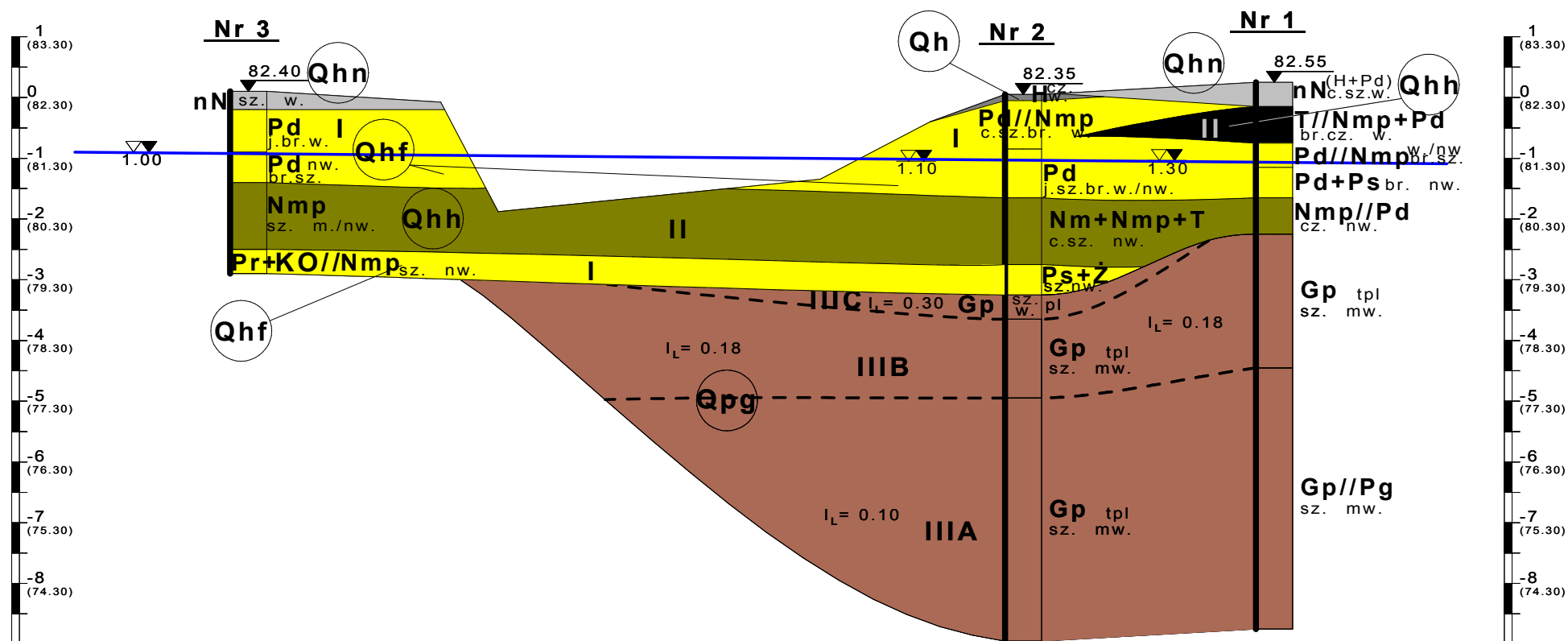
e-mail | biuro@uslugigeologiczne.pl

NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I' Otwory: 3-2-1

Skala pozioma 1:500

Skala pionowa 1:100



TARCOPOL Sp. z o.o.
 Oddział Wrocław TPM Consulting
 54-611 Wrocław, ul. Stanisławowska 27

Dokumentacja geotechniczna
 do projektu przebudowy
 mostu drogowego na rzece Bzurze
 w ciągu ulicy Mostowej w Łowiczu

Opracowała: mgr Marta Sokół

lipiec 2010

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski Sp. j.

Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź

tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125

e-mail | biuro@uslugigeologiczne.pl

NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020.

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt.1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrzznego [°]	Spój-ność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współ-czynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edomet-ryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
I	Pd, Ps, Pr	-	0,40	-	w-16	w-1,75	30,0	-	40	54	0,80	1 ± 0,10
					nw-24	nw-1,90						
II	Nmp,T	Grunty nienośne, nie określono parametrów geotechnicznych										
IIIA	Gp	B	-	0,10	12	2,20	20,1	36	36	47	0,75	1 ± 0,10
IIIB	Gp	B	-	0,18	14*	2,20	18,8	32	29	38	0,75	1 ± 0,10
IIIC	Gp	B	-	0,30	17	2,10	16,4	28	22	29	0,75	1 ± 0,10

* - z badań laboratoryjnych

w - dla gruntów wilgotnych

nw - dla gruntów nawodnionych

Opracowała:

mgr Marta Sokół