

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

Droga w Tyrowie

Opracowali:

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

mgr Krzysztof Zieliński
(Upr. CUG Nr 070874)

Elbląg, marzec, 2019

SPIS TREŚCI

A. TEKST

B. ZAŁĄCZNIKI:

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

I WSTĘP

Dokumentację niniejszą opracowano w celu wstępnego rozpoznania budowy geologicznej do projektowania przebudowy drogi w Tyrowie. 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 bezpośrednio budowli.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

W celu rozpoznania podłoża odwiercono 12 otworów badawczych o głębokości 4,0 m. Lokalizację wykonanych otworów badawczych podano na Mapie Dokumentacyjnej – Zał. Nr 2.

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 powyższej 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

Zaliczono do niej nasypy niebudowlane.

WARSTWA II

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków drobnych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,50$.

WARSTWA III a

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

WARSTWA III b

Zaliczono do niej grunty spoiste w postaci glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,20$.

WARSTWA IV

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				
2		2,40		
3			2,30	1,60
4				
5				
6	2,90-4,00			
7	3,50-4,00			
8				
9				
10		3,10		
11	1,80-3,30			
12	2,20-4,00			

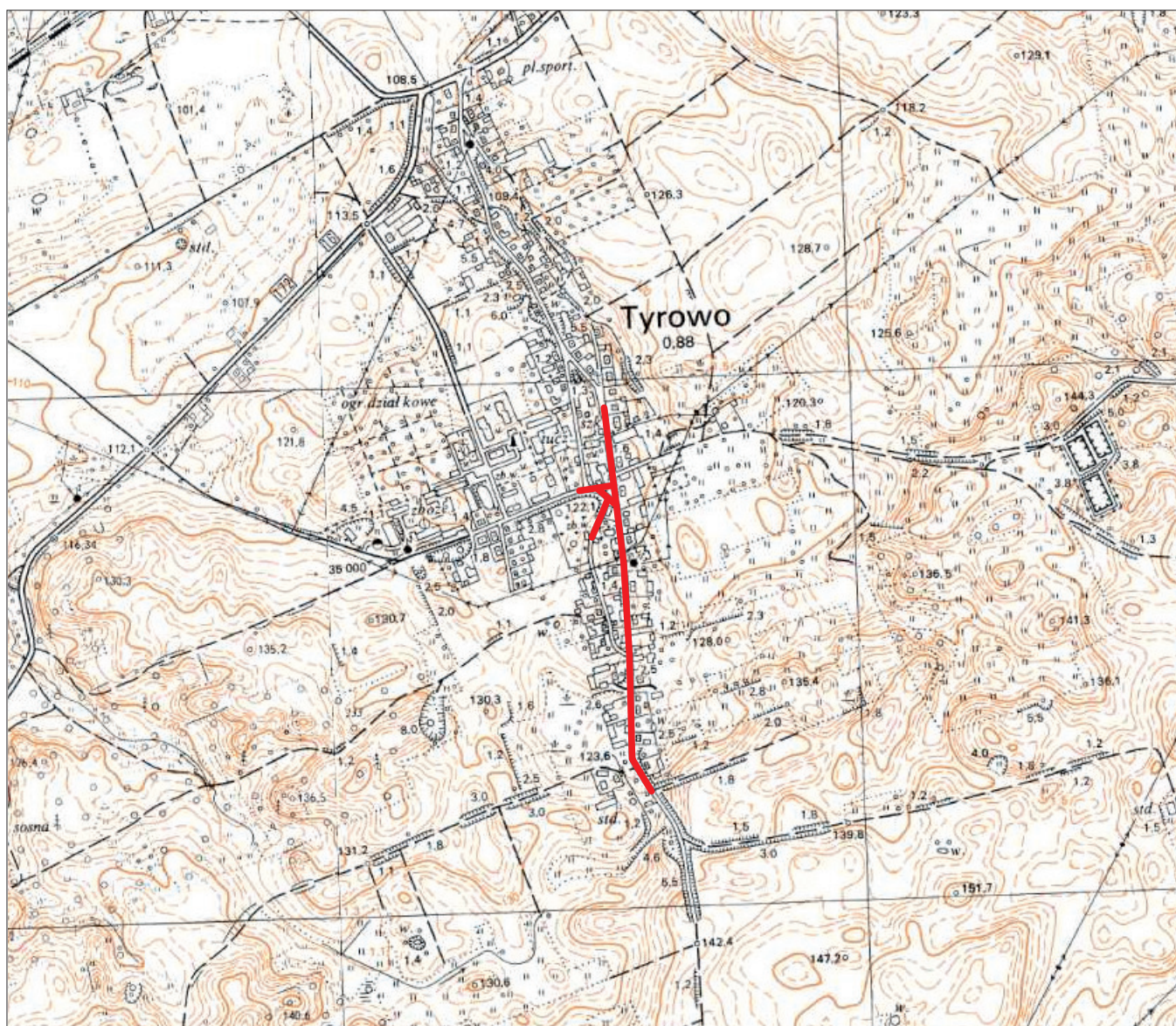
Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulec wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

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

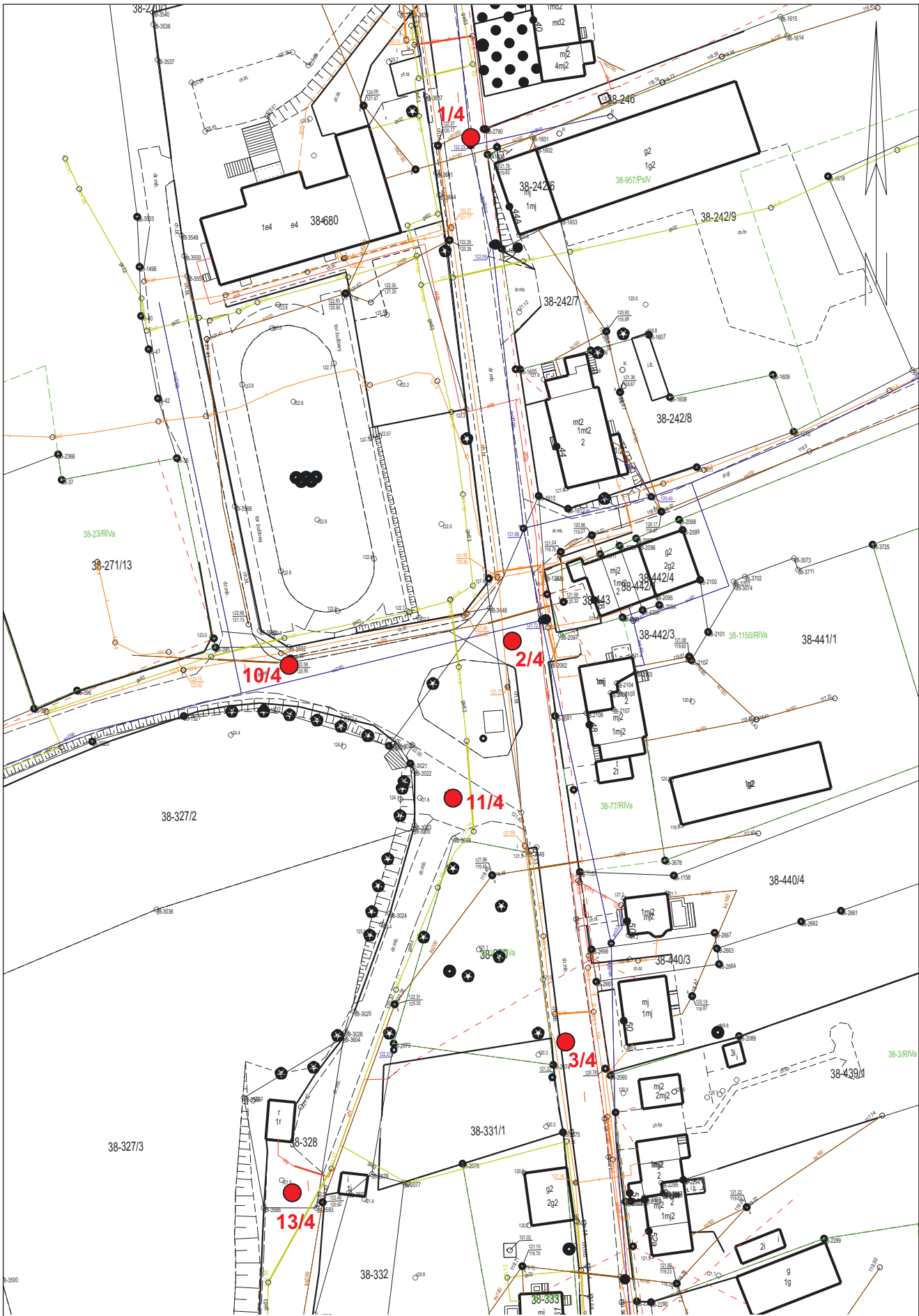
III WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, projektowane obiekty będące przedmiotem opinii zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.
2. W zbadanym podłożu gruntowym występują dobre warunki wodne.
3. Zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” z 2014 r. podłoże pod konstrukcją nawierzchni na całym odcinku drogi zaliczono do grupy nośności G_4 .
4. Grunty nośne stanowią:
 - średnio zagęszczone piaski drobne (warstwa nr II)
 - gliny piaszczyste w stanie plastycznym (warstwa nr III a)
 - gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym (warstwa nr III b)
5. Grunty słabonośne stanowią:
 - nasypy niebudowlane (warstwa nr I)
 - torfy (warstwa nr IV)
6. 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.
7. Grunty spoiste warstwy geotechnicznej Nr III a i III b są gruntami wysadzinowymi.
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 wydzieli. W przypadku napotkania podczas prac ziemnych na warunki odmienne od zawartych w opracowaniu należy wstrzymać prace budowlane oraz wezwać autora opracowania w celu korekty opracowania i dokonania ponownej analizy terenu badań.
11. Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli Zał. 5.
12. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.
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 : 1000

Objaśnienia:
 ● 2/6 lokalizacja otworu
 badawczego /
 głębokość otworu

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	Droga w Tyrowie
MAPA DOKUMENTACYJNA	Zał. Nr 2.1

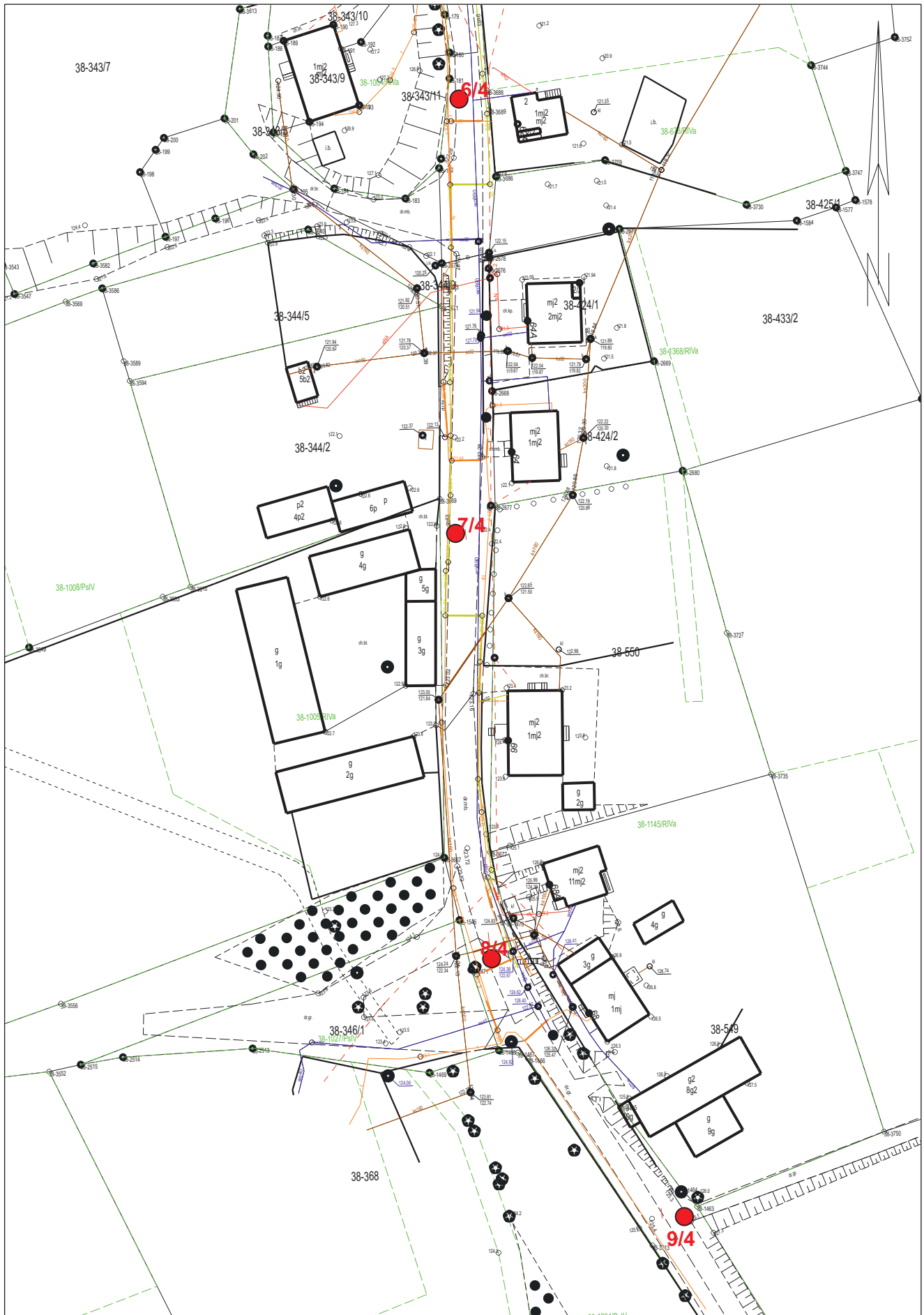


Skala 1 : 1000

Objaśnienia:

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

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	Droga w Tyrowie
MAPA DOKUMENTACYJNA	Zał. Nr 2.2





Skala 1 : 1000

Objaśnienia:




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

Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4	
Rodzaj opracowania: OPINIA GEOTECHNICZNA	
Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr: 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski	Droga w Tyrowie
MAPA DOKUMENTACYJNA	
Zał. Nr 2.3	

Droga w Tyrowie

Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Oprobowanie	Profil litologiczny	Metraz	Przełot	Opis litologiczny warstw
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otwór Nr 5 Rzędna wysokościowa Z = 123,40 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (masa bitumiczna 5 cm, kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 30 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1		Gлина piaszczysta
		2							
II $I_D=0,50$		w	szg	—		Pd	3	3,4	Piasek drobny
		4							
Otwór Nr 6 Rzędna wysokościowa Z = 122,60 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (masa bitumiczna 5 cm, kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 30 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1		Gлина piaszczysta
		2							
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp(+Pd)	3	2,9	Gлина piaszczysta z domieszką piasku drobnego
		4							
Otwór Nr 7 Rzędna wysokościowa Z = 122,50 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (masa bitumiczna 5 cm, kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 30 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1		Gлина piaszczysta
		2							
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp(+Pd)	3	3,5	Gлина piaszczysta z domieszką piasku drobnego
		4							
Otwór Nr 8 Rzędna wysokościowa Z = 124,30 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (masa bitumiczna 5 cm, kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 30 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1		Gлина piaszczysta
							2		
							3		
							4		

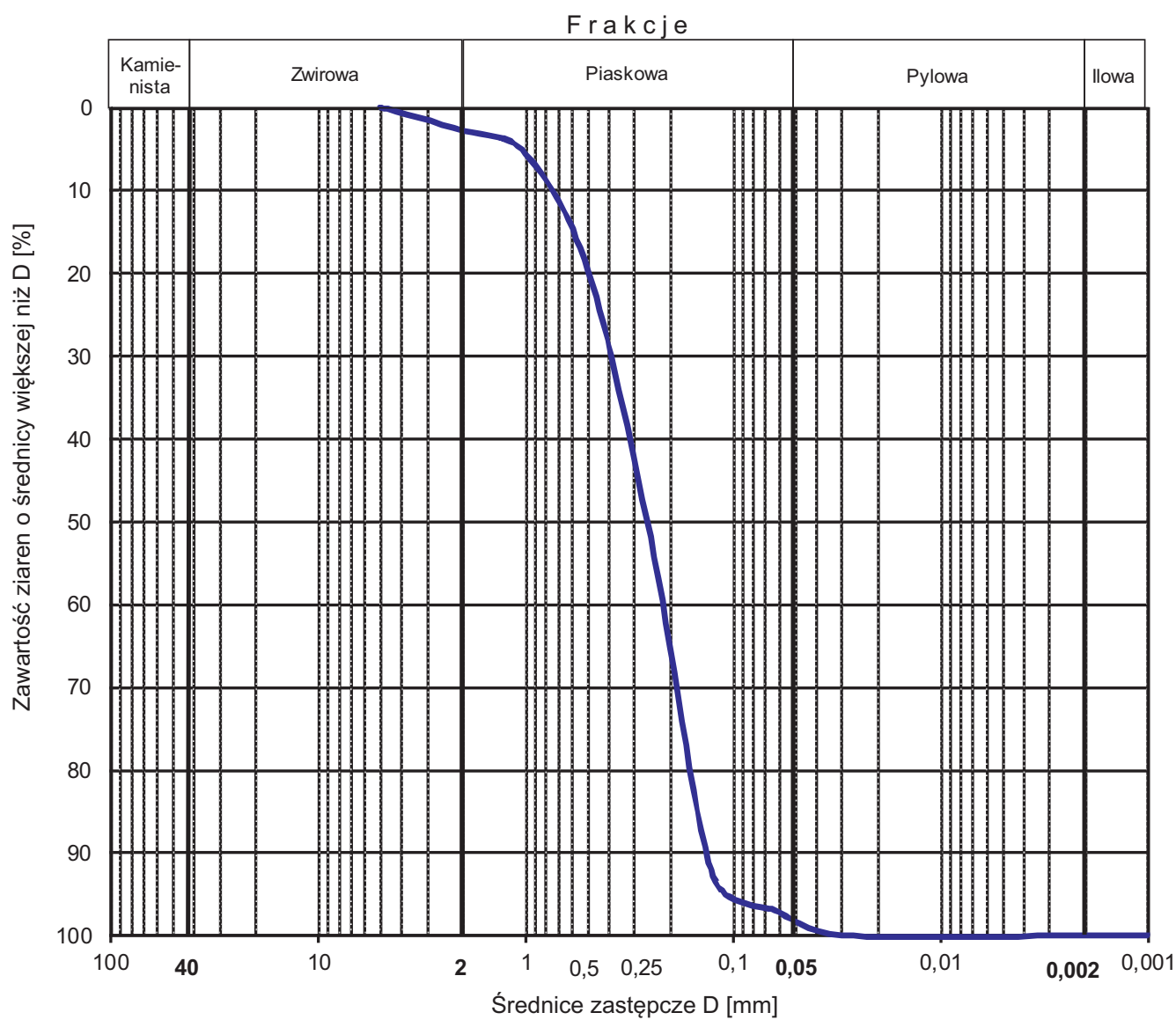
Droga w Tyrowie

Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Opróbowanie	Profil litologiczny	Metraz	Przełot	Opis litologiczny warstw
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otwór Nr 9 Rzędna wysokościowa Z = 125,80 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,4	Konstrukcja nawierzchni (kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 25 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1	—	Glina piaszczysta
							2		
							3		
							4		
Otwór Nr 10 Rzędna wysokościowa Z = 122,60 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (masa bitumiczna 15 cm, kostka brukowa kamienna 15 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 20 cm)
II $I_D=0,50$	▼▼ 3,1 m	w	szg	—		Pd	1	—	Piasek drobny
							2		
							3		
							4		
Otwór Nr 11 Rzędna wysokościowa Z = 121,50 m.npm.									
—		—	—	—		Konstrukcja nawierzchni		0,5	Konstrukcja nawierzchni (płyty drogowe 10 cm, nasyp budowlany (piasek średni) 40 cm)
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	1	—	Glina piaszczysta
							2		
							3		
III a $I_L=0,30$		w	pl	—		Gp(+Pd)	4	1,8	Glina piaszczysta z domieszką piasku drobnego
III b $I_L=0,20$		w	tpl	—		Gp	4	3,3	Glina piaszczysta
Otwór Nr 12 Rzędna wysokościowa Z = 121,50 m.npm.									
I		w	—	—		NN(szl.,GrC,PH)		0,5	Nasyp niebudowlany (szlaka, gruz ceglany, piasek próchniczny)
II $I_D=0,50$		w	szg	—		Pd	1	—	Piasek drobny
							2		
III a $I_L=0,30$		w	pl	—		Gp	2	0,5	Glina piaszczysta
III a $I_L=0,30$		w	pl	—		Gp(+Pd)	3	—	Glina piaszczysta z domieszką piasku drobnego
							4		

Droga w Tyrowie

OTWÓR Nr 1,
Głębokość poboru - 0,5 m ppt.

Zawartość frakcji [%]					Zawartość czastek [%]	
kamienista	zwirowa	piaskowa	pyłowa	ilowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	3	94	3	-	3	-

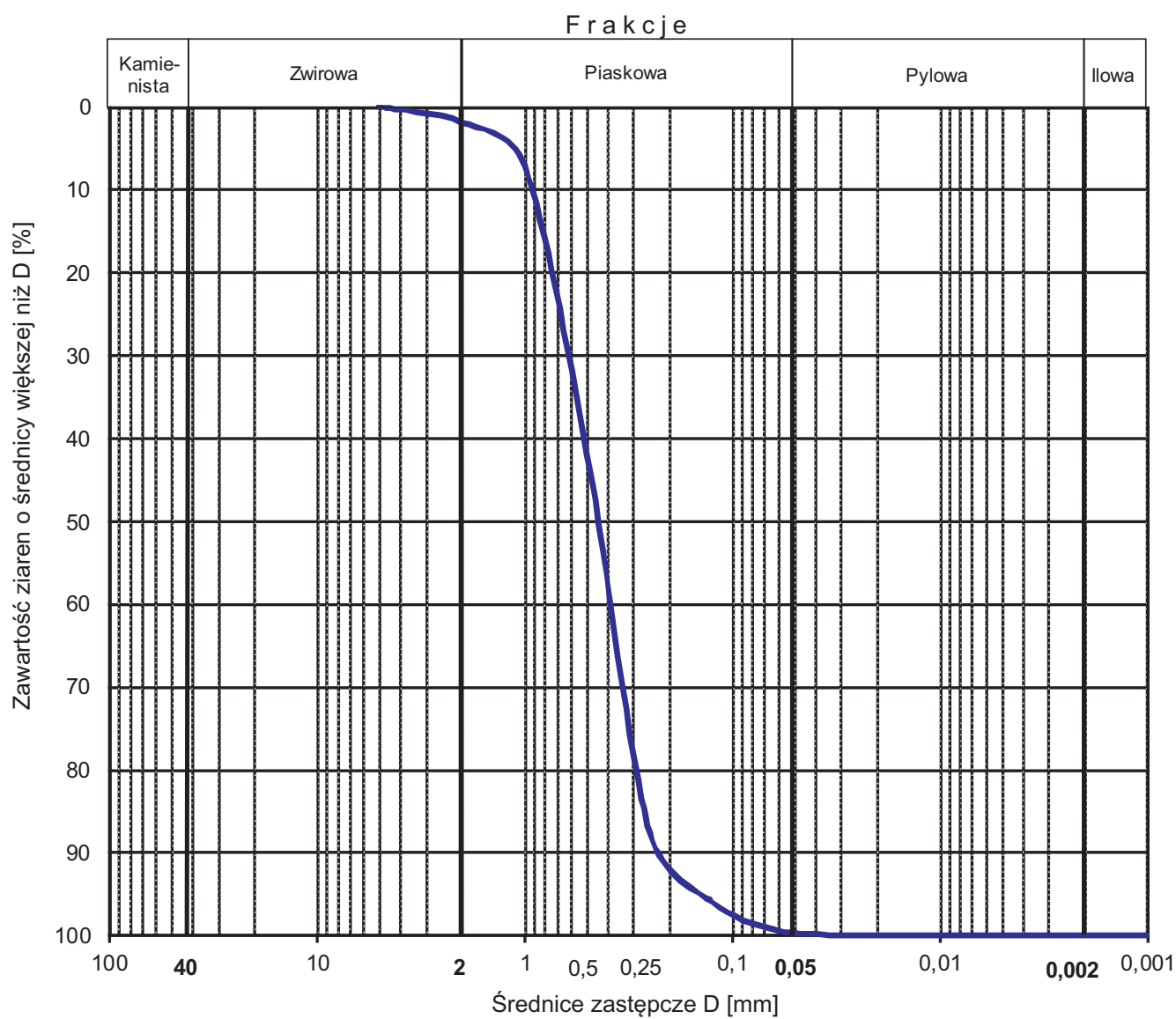


Droga w Tyrowie

OTWÓR Nr 5,

Głębokość poboru - 0,4 m ppt.

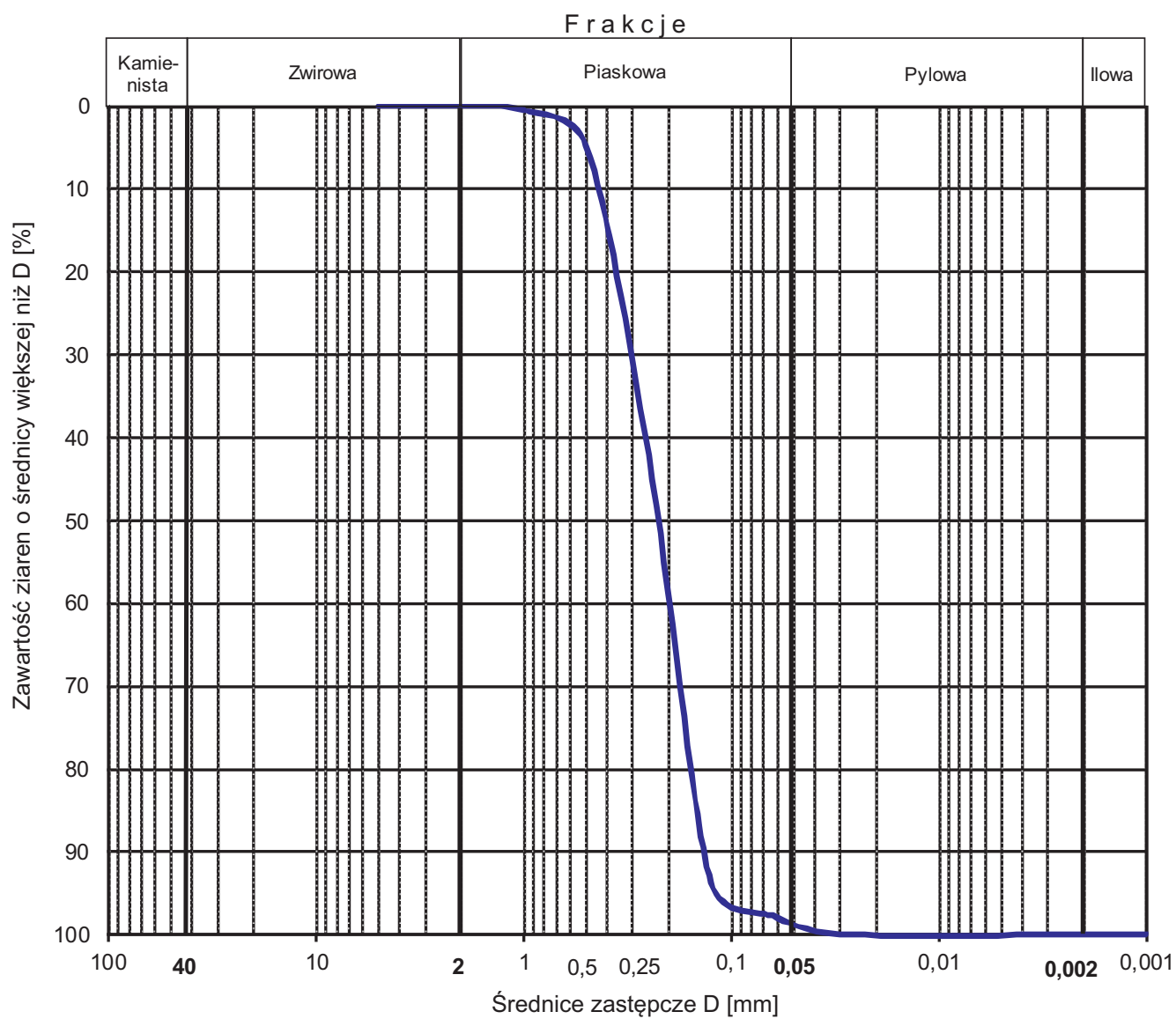
Zawartosc frakcji [%]					Zawartosc czastek [%]	
kamienista	zwirowa	piaskowa	pylowa	ilowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	2	97	1	-	1	-



Droga w Tyrowie

OTWÓR Nr 10,
Głębokość poboru - 1,0 m ppt.

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	zwirowa	piaskowa	pyłowa	ilowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	98	2	-	2	-



PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTU

według Normy PN/81 B-03020

Uwaga! W tabeli podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $X^{(n)}$
Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $X^{(n)}$ określić należy zgodnie
z p. 1.3.6 Normy PN/81 B-03020

* wartości oznaczone **metodą A** - w sposób bezpośredni, drogą badań terenowych i laboratoryjnych

^ wartości określone **metodą C** - drogą praktycznych doświadczeń uzyskanych dla gruntów o podobnej genezie

Droga w Tyrowie

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu według normy PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu wg. p. 1.4.6 normy PN-84/B-03020	Stan gruntu		Parametry geotechniczne							Uwagi	
			Sto pień zagęszczenia I_D	Sto pień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [T/m ³]	Spóność (kohezja) C_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ [°]	Moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/doba]	Edometryczny moduł ścisłości pienwolnej M_b [kPa]		
I	NN	—	-	-	w	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Pd	—	0,50 [^]	-	w 16 m 24	1,75 1,90	-	30°30'	48 000	-	-	-	-
III a	Gp	B	-	0,30*	17	2,10	28	16°24'	22 000	-	-	-	-
III b	Gp		-	0,20*	12	2,20	32	18°24'	27 500	-	-	-	-
IV	T	—	-	-	90	1,20	5	4°00'	-	-	-	600	-

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYWANYCH W DOKUMENTACJI

RODZAJ GRUNTU

wg. PB-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NN - nasyp niekontrolowany
NB - nasyp budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny
Nm (P) - namuł piaszczysty
Nm (π) - namuł pylasty
Nm (G) - namuł gliniasty
Gy - gytia
T - torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

KW - zwierzelina
KWg - zwierzelina gliniasta
KR - rumosż
KRg - rumosż gliniasty
KO - otoczaki
K - kamienie

Ż - żwir
Żg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta

Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
P π - piasek pylasty

Pg - piasek gliniasty
 π p - pył piaszczysty
 π - pył

Gp - glina piaszczysta
G - glina
G π - glina pylasta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła

Gz - glina zwięzła
G π z - glina pylasta zwięzła
Jp - il piaszczysty
J - il
J π - il pylasty

ZNAKI DODATKOWE

dot. rodzaju gruntu

+ - domieszki
// - przewarstwienia (wkładki)
/ - na pograniczu (zbliżony do...)
() - określenia uzupełniające

OZNACZENIA GENEZY

Q - czwartorzęd
Qh - holocen
Qh_a - osady antropogeniczne
Qh_l - holocenijskie osady zastoiskowe (limniczne)
Qh_r - holocenijskie osady rzeczne (fluwialne)
Qp - pleistocen
Qp_g - osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne)
Qp_g - osady lodowcowe (glacjalno - morenowe)
Qp_{g2} - osady młodsze
Qp_{g1} - osady starsze

OZNACZENIA OTWORÓW WIERTNICZYCH

○ 12/10 - otwór projektowany
Nr / Głębokość
● 12/10 - otwór odwiercony
Nr / Głębokość
● 12/10 - sondowanie gruntu
Nr / Głębokość

STAN I KONSYSTENCJA

⊙ In - luźny $I_D < 0,33$
⊙ szg - średniozagęszczony $I_D = (0,33-0,67)$
⊙ zg - zagęszczony $I_D > 0,67$
⊙ zw - zwarty $I_L < 0$
○ pzw - półzwarty $I_L \leq 0$
⊙ tpl - twaroplastyczny $I_L = (0,0 - 0,25)$
⊙ pl - plastyczny $I_L = (0,20 - 0,50)$
⊕ mpl - miękoplastyczny $I_L = (0,50 - 1,0)$
⊙ pl - płynny $I_L > 1,0$
~ - grunt maże się

WILGOTNOŚĆ GRUNTU

su - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry

OZNACZENIA NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

1 | 15,30 | Nr otworu | rzędna
↓ | 6,0 | | głębokość

PRÓBKOWANIE OTWORÓW

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

PRÓBKOWANIE OTWORÓW

- głębokość swobodnego zwierciadła wody
- ustabilizowany (piezometryczny) poziom wody (PPW) głębokość (m p.p.t.)
- nawiercony poziom wody gruntowej głębokość (m p.p.t.)
- grunt nawodniony

- sączenie wody

- strefa sączeń

PRÓBKOWANIE OTWORÓW

- badanie gruntu penetrometrem - PP-
- badanie gruntu ścinarką - TV -
- badanie gruntu sondą cylindryczną - SPT -
- badanie gruntu sondą ścinającą - VT -

PRÓBKOWANIE OTWORÓW

Strefa zbadana sondą
ST - sonda statyczna wkręcana
SL - sonda lekka wbijana
ITB - sonda ITB-ZW, wbijana
- głębokość otworu w metrach

INNE

III c - Nr warstwy geotechnicznej

$I_D=0,50$ - stopień zagęszczenia

$I_L=0,30$ - stopień plastyczności

Qh_r - granica stratygraficzna / genetyczna

III c - granica warstw geotechnicznych
IV a

