

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej dla ścieżki pieszo-
rowerowej w miejscowości Zbrudzewo, gmina Śrem,
powiat poznański, woj. wielkopolskie

Zlecniodawca: Biuro Projektów TRASA Sp. z o.o.

ul. Zeylanda 1/7
60-808 Poznań

Opracował:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

inż. Michał Zachmyc

Kaźmierz, maj 2018 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	4
3.1. Prace terenowe	4
3.2. Badania laboratoryjne	5
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	6
5.1. Warunki geotechniczne	6
5.2. Warunki wodne	7
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI	8

Załączniki:

- Zał. 1. Mapa orientacyjna
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 5. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i profilach wg PN-86/B-02480



OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej dla ścieżki pieszo-
rowerowej w miejscowości Zbrudzewo, gmina Śrem,
powiat poznański, woj. wielkopolskie

1. WSTĘP

Badania terenowe i laboratoryjne dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu wzdłuż pobocza ulicy Śremskiej w Zbrudzewie w gminie Śrem.**

Celem przeprowadzonych w miesiącu maj 2018 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowo-wodnego dla projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., 1999: Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W-wa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – arkusz Śrem w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.– Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późniejszymi zmianami).



3. *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*

3. Normy gruntowe:

- PN-86/02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-04452.2002 Geotechnika. Badania polowe
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-EN 1997-1 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono **proste** warunki gruntowe i sugeruje się przyjęcie **pierwszej** kategorii geotechnicznej dla projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez projektanta i zaznaczone zostały na dołączonych mapach dokumentacyjnych (**zał. 2**). Ze względu na brak mapy geodezyjnej, jako rzędne przyjęto poziom umowny 0,00. Rzędne te nie powinny stanowić podstawy do projektowania.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową. Reprezentatywne próby gruntu NU, NW pobierano do badań laboratoryjnych.



3.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próby gruntu NU, NW analizowano w laboratorium – zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997-2 wykonując oznaczenia takich cech, jak:

- wilgotność naturalna – metodą grawimetryczną w temperaturze 105°C,
- skład granulometryczny gruntów niespoistych metodą sitową,

W ramach opracowania kameralnego wykonano następujące prace:

- analizę materiału badawczego zebranego w terenie,
- analizę wyników prac laboratoryjnych,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- opracowano niniejszą część tekstową.

4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badania terenowe wykonane zostały wzdłuż ulicy Śremskiej w Zbrudzewie. Teren badań płaski, bez znacznych różnicowań w morfologii terenu. Badania geotechniczne służyć mają rozpoznaniu warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Gmina Śrem według podziału B. Krygowskiego położona jest w obrębie kilku jednostek subregionalnych. Środkowa i północna część gminy wchodzi w skład Pradoliny Warszawsko - Berlińskiej - Odcinek Śremski. Północny skraj to Równina Średzka. Część zachodnia to Równina Kościańska, od południa - Pojezierze Krzywińskie i pagórki Dolskie. Z racji położenia w różnych regionach geograficznych, gmina ma rzeźbę niezwykle urozmaiconą. Charakterystyczną formą rzeźby terenu jest rozległa forma dolinna, jaką jest Pradolina Warszawsko - Berlińska o wyraźnym równoleżnikowym przebiegu z odchyleniem na północ, zgodnie z biegiem rzeki Warty.

Pod względem budowy geologicznej badany teren pokryty jest przez osady rzeczne terasy zalewowej zlodowacenia północnopolskiego.



5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określa się jako proste dla projektowanej ścieżki. W podłożu nawiercono od powierzchni terenu warstwę gleby o miąższości 0,30 m p.p.t. Głębiej, dominują osady piaszczyste wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne i lokalnie średnie w stanie średnio zagęszczonym. Pokład piasków przewarstwiony jest niewielką soczewą torfu o stanie konsystencji plastycznej (otwór nr 1) oraz gliny pylastej i pyłu o stanie konsystencji twardoplastycznej (otwór nr 2).

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych.

Niezbędne parametry geotechniczne (W_n , φ , ρ , M_0 , E_0), ustalono metodą wzorów empirycznych, korelacji oraz na bazie doświadczeń.

Ze względu na różną genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono trzy grupy gruntów.

W obrębie poszczególnych grup, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje grunty niespoiste zastoiskowego - organicznego. Wydzielono 1 warstwę geotechniczną.

WARSTWA Ia – torf o stanie konsystencji plastycznej, wilgotny.

Grupa II – obejmuje czwartorzędowe grunty spoiste pochodzenia zastoiskowego. Wydzielono 1 warstwę geotechniczną.

WARSTWA II – gliny pylaste i pyły przewarstwione piaskiem pylastym, o stanie konsystencji twardoplastycznej, wilgotne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,23$.



Grupa III – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste pochodzenia rzeczno-
Wydzielono 1 warstwę geotechniczną.

WARSTWA III – piaski pylaste, piaski drobne i lokalnie piaski średnie, wilgotne, w stanie
średnio zagęszczonym i miejscowo luźnym o uogólnionym stopniu
zagęszczenia **$I_D = 0,50$** .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono
w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5).

Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów
geotechnicznych (załącznik nr 3).

Warunki w podłożu oraz charakterystyka projektowanej inwestycji sprawiają,
że projektowaną ścieżkę rowerową proponuje się zakwalifikować do I kategorii
geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Przedstawione w załączniku nr 4 parametry geotechniczne są wielkościami
charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć
współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie
geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k / \gamma_M$.

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } C_u, \gamma_M = 1,25 \text{ dla } \tan(\phi_u); \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

$$\gamma_M = 1,40 \text{ dla } M_0$$

5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową pod względem
hydrogeologicznym. Na badanym terenie występują grunty o charakterze dobrze
przepuszczalnym, do których zalicza się warstwę piasków pylastych, piasków drobnych,
piasków średnich oraz grunty słabo przepuszczalne tj. gliny pylaste, pyły i torfy. W okresie,
w którym prowadzono prace terenowe (I dekada maja), w czasie wierceń (do głębokości
rozpoznania) zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła
swobodnego na głębokości 2,40 m p.p.t. (otwór nr 2) oraz w postaci zwierciadła napiętego
(otwór nr 1) na głębokości 1,60 m p.p.t.

Przedstawiony stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym
wahaniom wynikających z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś



z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów.

Po intensywnych opadach nawalnych i wiosennych roztopach, woda gruntowa może okresowo stagnować na stropie słabo przepuszczalnych glin i piasków gliniastych.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Podłoże gruntowe w obrębie badanego terenu rozpoznano wykonując 2 otwory małośrednicowe do głębokości 4,0 m p.p.t.

W podłożu nawiercono od powierzchni terenu warstwę gleby o miąższości 0,30 m p.p.t. Głębiej, dominują osady piaszczyste wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne i lokalnie średnie w stanie średnio zagęszczonym. Pokład piasków przewarstwiony jest niewielką soczewą torfu o stanie konsystencji plastycznej (otwór nr 1) oraz gliny pylastej i pyłu o stanie konsystencji twardoplastycznej (otwór nr 2).

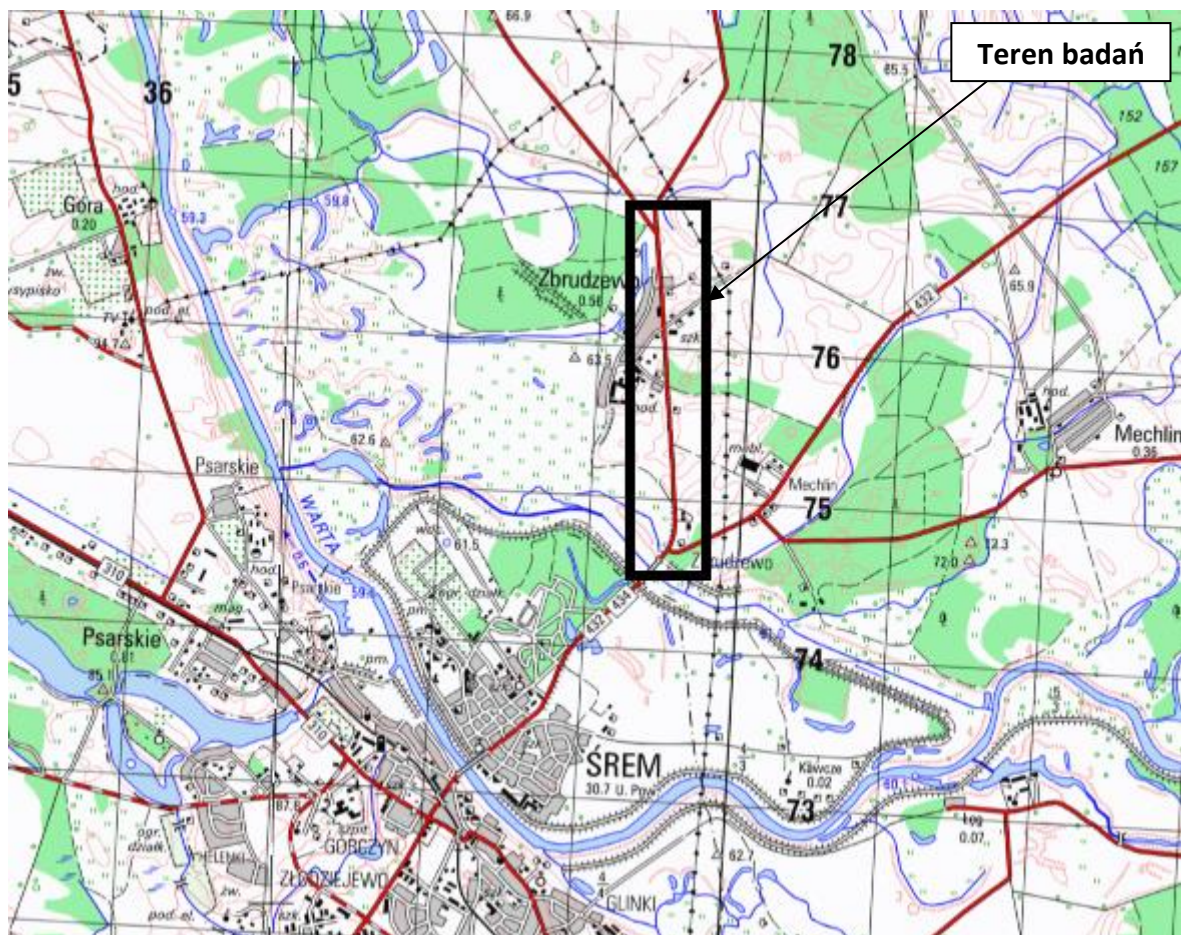
Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako proste i sugeruje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej dla projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*).
- Warunki gruntowo-wodne umożliwiają budowę projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej z uwzględnieniem aktualnego poziomu zwierciadła wody gruntowej oraz z uwzględnieniem słabego podłoża pakietu I i II.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (I dekada maja), w czasie wierceń (do głębokości rozpoznania) zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 2,40 m p.p.t. (otwór nr 2) oraz w postaci zwierciadła napiętego (otwór nr 1) na głębokości 1,60 m p.p.t.
- Rozpoznane na badanym terenie piaski drobne i średnie zalicza się do niewysadzinowych z kolei pyły, gliny pylaste i torfy zalicza się do gruntów wysadzinowych. Piaski pylaste to grunty wątpliwe.
- Na badanym terenie występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym, do których zalicza się warstwy piasków drobnych i średnich oraz pylastych. Grunty słabo i bardzo słabo przepuszczalne to gliny pylaste, pyły i torfy.



- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.
- Na etapie wykonywania wykopów, należy chronić je przed wilgocią i zalaniem. Nie spełnienie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów pakietu I i II a co za tym idzie obniży to parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN-B-03020.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- W czasie wierceń nie stwierdzono większych kamieni ani głazów.
- Występujące w profilu warstwy gleby należy usunąć z obrysu projektowanej ścieżki. Nie powinna ona stanowić podłoża budowlanego.
- Występujące na badanym terenie grunty piaszczyste w postaci piasków drobnych i średnich charakteryzują się korzystnymi parametrami uziarnienia i mogą zostać wykorzystane do zasypywania wykopów. Występujące w badanych profilach grunty piaszczyste są podatne na zagęszczanie co gwarantuje uzyskanie bezproblemowe wymaganego w projekcie technicznym wskaźnika zagęszczenia przy zachowaniu niezbędnych procedur i użycia właściwego sprzętu. Z pozyskania dla tych celów należy jednak bezwzględnie wyłączyć warstwy I i II.
- Do wykonania wszystkich nasypów należy użyć piasku o granulacji minimum odpowiadającej piaskowi średniemu lub grubszej granulacji. Należy pamiętać o zachowaniu przy zagęszczaniu wilgotności zbliżonej do optymalnej (dla piasku średniego około 13 %). Zagęszczenia dokonywać warstwami o miąższości nie większej od 0,3 m.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego – grunty zastoiskowe - w każdym innym miejscu miąższość gruntów zastoiskowych i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana.





Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej w miejscowości Zbrudzewo, gmina Śrem, powiat poznański		<p>Wykonawca:</p> <p>MAN GEO</p> <p>usługi geologiczne i geotechniczne</p>		
Załącznik 1. Mapa orientacyjna terenu badań		Zamawiający: Biuro Projektów TRASA Sp. z o.o.		
Opracował	mgr Mateusz Mańka	upr. geol. XI/9/2012, XII/10/2012		Skala: 1:25000
				05-2018

PLAN ORIENTACYJNY

SKALA 1:10000



MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

**Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów
badawczych wykonanych dla projektowanej ścieżki pieszo-
rowerowej w m. Zbrudzewo**

LEGENDA:
1 - lokalizacja i numer wykonanych
otworów badawczych

Data:
05.2018 r.

Opracował: mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. nr: XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

**BIURO PROJEKTÓW
TRAS**
sp. z o.o.

ul. Janusza Zeylanda 1/7
60-808 Poznań

tel. 618 436 638
poczta@bptrasa.pl

INWESTOR

**GMINA
JANOWIEC WIELKOPOLSKI**

ul. Gniesznińska 3, 88-430
Janowiec Wielkopolski

Investycja: Kładka pieszo-rowerowa nad kanałem ulgi rz. Warty
w m. Zbrudzewo wraz ze ścieżką pieszo-rowerową

Temat: Uproszczona koncepcja kładki pieszo-rowerowej nad kanałem
ulgi rz. Warty w m. Zbrudzewo wraz ze ścieżką pieszo-rowerową

Rysunek: Plan orientacyjny

NR
01

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr Inż. Rafał Kuźma	WKP/0308/POOM/09 w specjalności mostowej	Kuźma
Opracowujący	mgr Inż. Andrzej Chupryna		Chupryna
Sprawdzający	mgr Inż. Zbigniew Ejchszet	160/80/Pw konstrukcyjno - inżynierska w zakresie mostów	Ejchszet
BRANŻA Mostowa	STADIUM K	DATA OPRACOWANIA 2018	NR UMOWY DR/U/18/1
			SKALA 1:10000

Miejscowo : Zbrudzewo
Gmina: rem
Powiat: remski
Województwo: wielkopolskie

Objekt: cie ka rowerowa
Zleceniodawca: Biuro Projektów TRASA Sp. z o.o.
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Robert Wróbel

Rz dna: 0.00 m p.u.

Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50












Data wiercenia: 2018-05-18

Wiercenie	Gł boko z wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałeczkowa	ID	IL	Grupa no ci
	[m.p.p.t]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<div><div><div></div><div>1.10</div></div><div><div></div><div>1.60</div></div></div>			<div></div>			gleba czarna	Gb (PdH)	mw					
			<div></div>	0.30		piasek drobny szaro- ółty	Pd	w	szg		0.45		G1
			<div></div>	1.10		torf czarny	T		pl				WIF
			<div></div>	1.60		piasek pylasty br zowo-szary z domieszk torfu na pograniczu namułu	P π +T/Nm	nw	szg		0.4		G1
			<div></div>	1.90		piasek pylasty jasnoszary	P π						
			<div></div>	2.20		piasek redni jasnoszary	Ps						
			<div></div>	3.10		piasek drobny jasnoszary przewarstwiony piaskiem rednim	Pd//Ps						
			<div></div>	3.70		piasek drobny br zowo- ółty	Pd		ln		0.3		
			4.00										

Miejscowo : Zbrudzewo
Gmina: rem
Powiat: remski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: cie ka rowerowa
Zleceniodawca: Biuro Projektów TRASA Sp. z o.o.
Wiercenie: PGIG ManGeo
Dozór geol.: mgr Robert Wróbel

Rz dna: 0.00 m p.u. Gł boko : 4.00 m
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2018-05-18

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wateczkowa	ID	IL	Grupa no ci
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			1.0			gleba szara	Gb (Pp+H)	mw	ln		0.3		G1
					0.30	piasek pylasty br zowy	P π						
					0.60	pył ółto-br zowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Π//P π	w	tpl	0/1		0.25	G3
					0.90	glina pylasta br zowo- ółta	G π						
					1.20	piasek pylasty jasnobr zowy	P π	mw					
					1.70								
					2.0			w/nw	szg		0.55		G1
					3.0	piasek drobny jasnoszary	Pd						
					4.0								
					4.00								

Temat: Budowa ścieżki rowerowej w miejscowości Zbrudzewo, gm. Śrem.

Tabela parametrów geotechnicznych
Geotechnical parameters

- (n) normowe, charakterystyczne wartości parametru
 (PN-81/B-03020)
 standard values
- (l) wartość z badań laboratoryjnych
 value obtained from laboratory test
- (x) na podstawie doświadczeń geotechniki
 basing on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Stan gruntu State of soil I_D / I_L		Wilgotność naturalna Water content W_n %		Gęstość objętościowa bulk density of soil ρ T/m^3		Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k_{10} m / dobę	Grupa nośności podłoża	Spójność (x) apparent cohesion intercept C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego (x) angel of shearing resistance ϕ °	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł pierwotnego odkształcenia (x) primary deformation modulus E_o MPa
													pierwotny y (x) M_o MPa	wtórny (x) M MPa	
I	T		-	pl	-	-	-	-	-	WIP	-	-	-	-	-
II	G π , II//P π		0,23	tpl	18	x	2,12	x	-	G3	15	14°30`	27	46	19
III	Pd, Ps, P π ,		0,50	szg	*w 15 nw 23	x	1,73 1,92	x	-	G1	-	30°40`	61	77	46

*w – grunt mało wilgotny i wilgotny, nw – grunt nawodniony

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k / \gamma_M$.

$\gamma_M = 1,25$ dla c_u $\gamma_M = 1,25$; dla $tg(\phi_u)$; $\gamma_M = 1,00$ dla ρ .

$\gamma_M = 1,40$ dla M_o

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Іл	clay
Ip - Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ - Іл pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

Załącznik nr 5
Enclosure No 5