

INŻYNIERIA DROGOWA
I GEOLOGIA

EKODROM Sp. z o.o.
ul. Mirabelki 25, 16-300 Augustów
biuro@ekodrom.eu, www.ekodrom.eu

NIP 846 166 16 89
KRS 0000496969
REGON 200837482

Egzemplarz nr 3

Zamawiający:	 Gmina Jeleniewo, ul. Słoneczna 3, 16-404 Jeleniewo
Jednostka projektowa:	Projektowanie i Nadzory Renata Stankiewicz ul. Etka 23, 16-400 Suwałki
Wykonawca dokumentacji:	 EKODROM Sp. z o.o. ul. Mirabelki 25, 16-300 Augustów
Przedmiot opracowania:	Opinia geotechniczna dla projektu "Przebudowa drogi gminnej nr 101792B we wsi Szurpiły oraz dróg gminnych wewnętrznych o nawierzchni żwirowej"
Adres budowl:	województwo podlaskie, powiat suwalski, gmina Jeleniewo

Imię i nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr Wojciech Nowak	geolog	XII-204	
Bartosz Jacewicz	geolog	-	

SPIS TREŚCI:

TEKST:

1. Wstęp
2. Zakres wykonanych prac
3. Ogólna charakterystyka terenu i planowanej inwestycji
4. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań
5. Budowa geologiczna i warunki wodne
6. Charakterystyka geotechniczna podłoża
7. Geotechniczne warunki posadowienia

Spis załączników.

1. Mapa lokalizacyjna
2. Karty otworów wiertniczych
3. Metryka badania sondą dynamiczną DPL
4. Objaśnienia znaków i symboli stosowanych w dokumentacjach z badań podłoża

1. WSTĘP

1.1 Dane ogólne

Dokumentowaną inwestycję należałoby zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem §4 pkt. 4 ustalanie kategorii geotechnicznej należy w całości do kompetencji projektanta. W dalszych etapach projektowania a nawet w trakcie prowadzenia robót budowlanych może zaistnieć konieczność zastosowania alternatywnych od przyjętych, metod i rozwiązań projektowych. Zgodnie z w/w rozporządzeniem przyjętą kategorię geotechniczną należy w takim wypadku zmienić.

1.2 Cel wykonanych prac

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, oraz geotechnicznych warunków posadowienia, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.

2.1. Prace polowe.

2.1.1. Daty przeprowadzonych prac polowych, laboratoryjnych i wizji terenu budowy.

Prace terenowe oraz wizję terenu zostały wykonane pod kierownictwem mgr Wojciecha Nowaka w dniu 07.10.2016r. Zakres prac oraz lokalizację badań ustalono ze Zleceniodawcą.

2.1.2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych.

Wykonano łącznie:

- 5 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0m p. p. t. (łączny metraż: 15mb)
- 1 sondowanie sondą DPL z końcówką stożkową do głębokości 3 metrów.

Miejsca badań zaznaczono na dołączonej mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 1.

2.1.3. Wykorzystana literatura i normy.

- ▲ PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- ▲ PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- ▲ PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- ▲ PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- ▲ „Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów” - wyd. ITB
- ▲ „Zarys geotechniki” - Z. Wiñun
- ▲ „Laboratoryjne badania gruntów” - E. Myślińska
- ▲ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 2012 poz. 463.

2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- część tekstową opracowania
- mapy lokalizacyjne (zał. 1),
- karty otworów wiertniczych (zał. nr 2.1-2.5),
- metryki badań sondą DPL (zał. 3),
- objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych (zał. 4).

2.3. Dane geodezyjne.

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych. Rzędne terenu odczytano z mapy przekazanej przez Zleceniodawcę.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU I PLANOWANEJ INWESTYCJI.

3.1. Wizja i ogólna charakterystyka terenu.

Obszar objęty opracowaniem mieści się w sąsiedztwie miejscowości Szurpiły w gminie Jeleniewo. Hipsometria jest zróżnicowana, deniwelacje osiągają 15 metrów. Obecnie droga posiada nawierzchnię żwirową. W sąsiedztwie drogi na jej częściowym odcinku biegnie czynny kabel telekomunikacyjny.

3.2. Ogólna charakterystyka planowanej inwestycji.

W ramach inwestycji planuje się zaprojektowanie oraz budowę drogi wraz ze zjazdami i niezbędną infrastrukturą techniczną.

4. ZASTOSOWANE METODY BADAWCZE WRAZ Z METODYKĄ BADAŃ.

W celu określenia budowy podłoża gruntowego pod planowaną inwestycję wykonano 5 otworów penetracyjnych wiertnicą mechaniczną. W wyniku wierceń uzyskano profil geotechniczny, oraz niezbędne próbki do dalszych badań. W trakcie wierceń wykonywano analizę makroskopową próbek gruntu z każdej zmiennej warstwy. W przypadku warstw o dużej miąższości próbki do opisu makroskopowego wykonywano co 1m.

W celu określenia stanu gruntów niespoistych wykonano sondowania dynamiczne DPL z końcówką stożkową, odnotowując liczbę uderzeń potrzebną do zagłębienia stożka na 10cm – N_{10} . Na podstawie interpretacji, zg. z PN-EN-1997-2, wyników zebranych podczas prac terenowych określono stopień zagęszczenia – I_p .

W celu określenia stanu gruntów spoistych wykonano analizę makroskopową oraz próby walczkowania w terenie.

5. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.

5.1. Budowa geologiczna terenu.

Obszar wykonanych prac geotechnicznych położony jest w obrębie mezoregionu *Pojezierza Wschodniosuwalskiego*, która jest częścią makroregionu *Pojezierza Litewskiego*. W głównej mierze obszar badań zbudowany jest z czwartorzędowych gruntów wodnolodowcowych wykształconych jako plejstoceńskie piaszki i żwiry różnej granulacji oraz gruntów lodowcowych wykształconych jako gliny zwałowe. Pod względem geomorfologicznym badany obszar jest częścią wysoczyzny morenowej.

5.2. Dane o wodach gruntowych.

W wykonanych otworach nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stan ten podany został na dzień wykonywania badań (październik 2016). Szczegółową budowę geologiczną oraz poziomy wód gruntowych przedstawiają załączone profile i przekroje geotechniczne.

5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3 m zalegają utwory antropogeniczne oraz czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Do holocenu zaliczono powierzchniowe warstwy nasypowe, oraz grunty z domieszką organiki, natomiast do plejstocenu wodnolodowcowe grunty niespoiste, oraz lodowcowe i zastoiskowe grunty spoiste.

Od powierzchni terenu zalegają kolejno:

- W otworze nr 1 - Pod warstwą nawierzchni z pospółki (gr. 1,0m) nawiercono piaszki średnie z domieszką żwirów w stanie średnio zagęszczonym. Niżej od 2 metrów zalegają pospółki, mało wilgotne, średnio zagęszczone.
- W otworze nr 2 - Pod warstwą nawierzchni z pospółki zaglinionej (gr. 0,5m) nawiercono warstwę gliny piaszczystej, twarďoplastycznej (IL=0,22) do głębokości 2,5m. Poniżej nawiercono piaszki średnie, szare, mało wilgotne.
- W otworze nr 3 - Pod warstwą nawierzchni z pospółki zaglinionej (gr. 1,0m) nawiercono piaszki średnie z domieszką żwirów do głębokości 1,8m. Utwory

niepoiste podścielone są warstwą piasków gliniastych przewarstwionych gliną piaszczystą w stanie twardoplastycznym o $IL=0,22$.

- W otworze nr 4 - Pod warstwą nawierzchni z pospółki (gr. 1,2m) nawiercono cienką warstwą piasków z domieszką torfów. Od głębokości 1,5m nawiercono pyły twardoplastyczne o $IL=0,19$. Poniżej od głębokości 2,3m p.p.t. zalegają gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym w stanie plastycznym o $IL=0,25$.
- W otworze nr 5 - Pod warstwą nasypów niekontrolowanych (piasek zagliniony+ okruchy cegieł) miąższości 1,5m nawiercono piaski gliniaste przewarstwione gliną piaszczystą w stanie twardoplastycznym o $IL=0,22$.

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na profilach geotechnicznych, stanowiących załączniki nr 2.

7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA.

7.1 Uwzględniając warunki geotechniczne oraz projektowane obiekty inwestycja kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

7.2 Warstwy gruntów mineralnych zalegających w podłożu projektowanej drogi zaliczono do gruntów nośnych. Grunty spoiste wrażliwe są na przemarzanie oraz oddziaływanie wód opadowych.

7.3 Warstwę piasku z domieszką torfu i substancji organicznej w otworze nr 4 należy wymienić na nasyp z gruntu niespoistego.

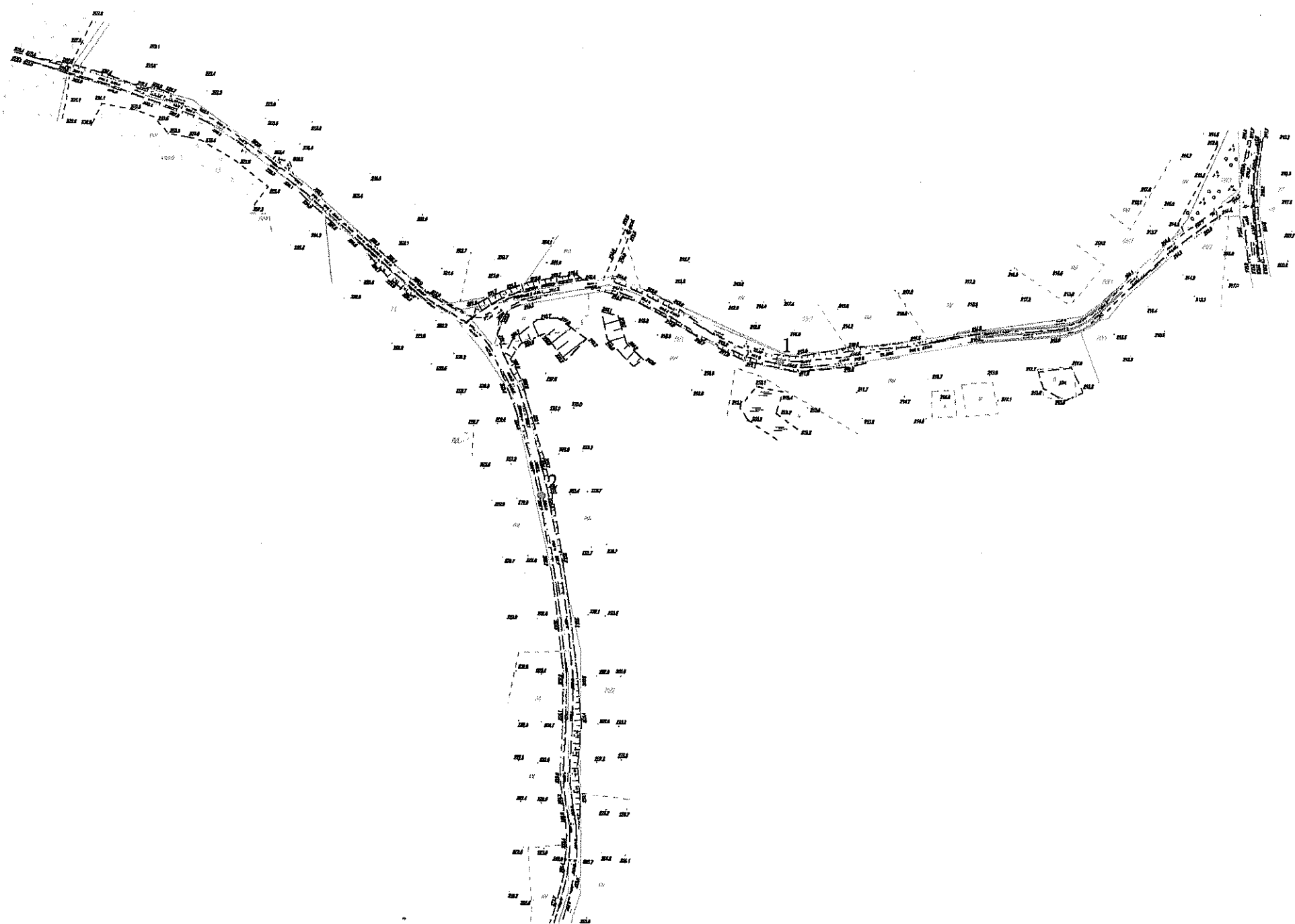
7.4 Poziom wód gruntowych odnosi się do okresu wykonywania badań polowych (październik 2016) i może on zmieniać się wraz z porami roku i ilością opadów atmosferycznych.

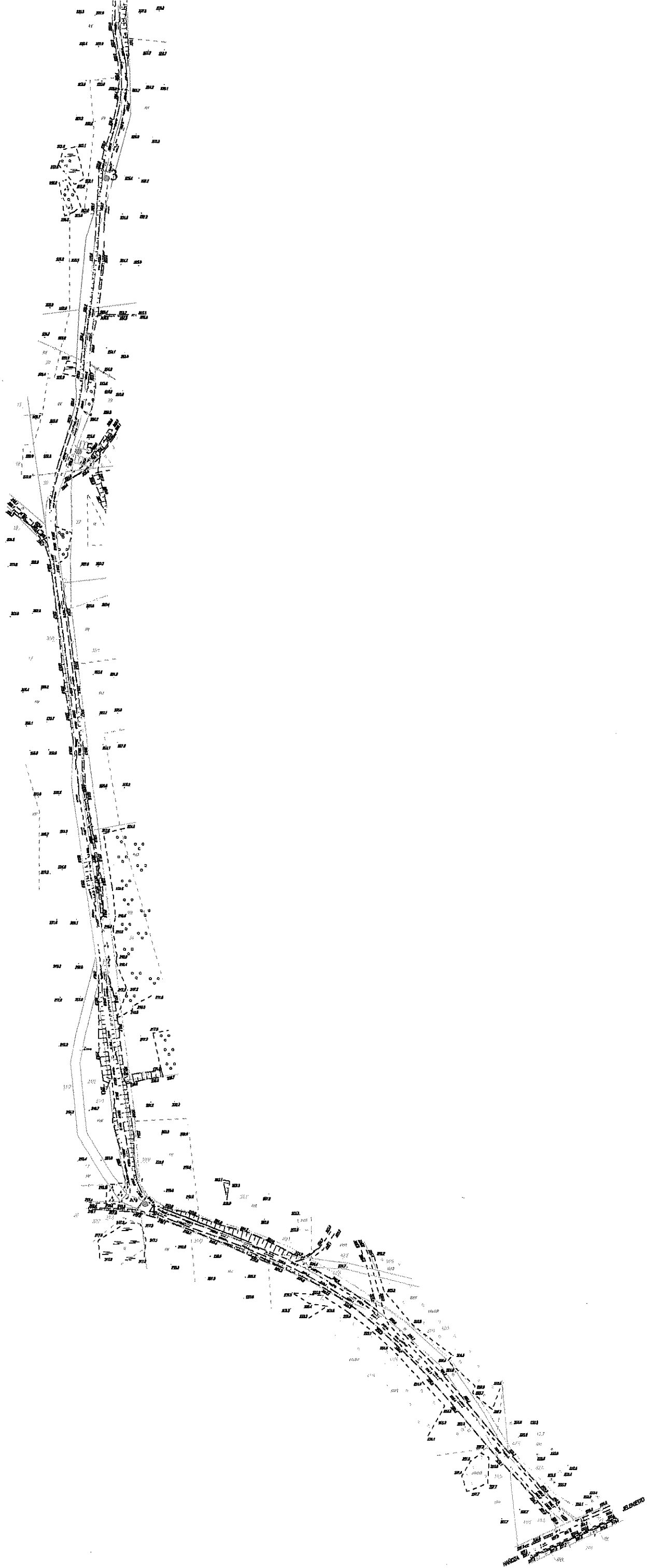
7.5 Głębokość przemarzania gruntów dla tego regionu kraju wynosi $h_z = 1,4$ m.

7.6 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych kategorii geotechniczną określa Projektant.

Tabela 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B według PN - 81/B – 03020 i PN-81/B-02482

Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
		$I_d^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$V^{(n)}$ [t/m ³]	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$E_o^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]
Piaski średnie	Średnio zagęszczone	0,50	-	1,70	33,0	-	79903	94688
Pospółki	Średnio zagęszczone	0,59	-	1,76	39,1	-	154238	171700
Gliny piaszczyste/Piaski gliniaste	twardoplastyczne	-	0,22	2,20	18,0	31,2	27390	36040
Gliny piaszczyste/Piaski gliniaste	plastyczne	-	0,25	2,10	17,2	29,7	24904	32769
Pyły	twardoplastyczne	-	0,19	2,05	18,5	31,9	28774	37860





EKODROM			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr:2.5																
ul. Mirabelki 25, 16-300 Augustów			Profil numer 5					Wierznica:																
Rejon:			Wiercenie: EKODROM Sp. z o.o.					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy																
Miejscowość: Szurpiły			Rzędna:					Głębokość: 3.00 m																
Gmina: Jeleniewo			Skala 1 : 30					Data wiercenia: 07-10-2016																
Powiat: suwalski								km:																
Wiercenie		Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia		Profil litologiczny		Przebieg		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Warstwa geotechniczna		Wilgotność		Stan gruntu		Ilość walczkowań		ID		IL	
1	2	[m,p.p.ł]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14										
			Nasypy		Nasyp		0.20		gleba		Gb													
			Czwartorzęd		Czwartorzęd		1.50		piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony gliną piaszczystą		nN(Pzag+c)													
			Czwartorzęd		Czwartorzęd		3.00				Pg/Gp				mw		ipl		2/3				0.22	

EKODROM		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ										Zal. Nr: 3					
ul. Mirabelki 25, 16-300 Augustów		Sonda numer 1										Sonda Nr:					
												km:					
Miejscowość: Szurpiły		Wiercenie: EKODROM Sp. z o.o.										System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
Gmina: Jeleniewo												Rzędna:					
Powiat: suwalski												Skala 1 : 30					
												Data wiercenia: 07-10-2016					
Głębokość zmięrciadła woły	Stratygrafia	Profil litológiczny		Stoópien zagęszczenia										Interpretacja			
				Lużny		Średnio zag.		Zagęszczony									
[m,p,p,ł]				Ilość uderóów na 10 cm wbióła sondy										N ₁₀	N _{10r}	ID	I _s
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10
	Nasypy													16	16	0.59	
	Nasyp													14	14	0.56	
														18	18	0.61	
														22	22	0.65	
														24	24	0.66	
														33	33	0.72	
														18	18	0.61	
														14	14	0.56	
														15	15	0.58	
														13	13	0.55	
														12	12	0.53	
														11	11	0.52	
														9	9	0.48	
														8	8	0.46	
														9	9	0.48	
														8	8	0.46	
														11	11	0.52	
														10	10	0.50	
														14	14	0.56	
														11	11	0.52	
														14	14	0.56	
														14	14	0.56	
														16	16	0.59	
														19	19	0.62	
														20	20	0.63	
														18	18	0.61	
														15	15	0.58	
														14	14	0.56	
														14	14	0.56	
														15	15	0.58	

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB [] nasyp budowlany
nN [] nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny
Nm namuł
T torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME/NIESKALISTE/

	KAMIENISTE	GRUBO-ZIARNISTE	DROBNO-ZIARNISTE NIESPOISTE
Kw	zwietrzalna		
KWg	zwietrzalna gliniasta		
KR	rumosz		
KRg	rumosz gliniasty		
KO	otoczaki		
Z	żwir		
Zg	żwir gliniasty		
Po	pospółka		
Pog	pospółka gliniasta		
Pr	piasek grubo-		
Ps	piasek średni		
Pd	piasek drobny		
Pn	piasek pylisty		
Pg	piasek gliniasty		
Pl	pył piaszczysty		
Pl	pył		
Gp	głina piaszczysta		
G	głina		
Gn	głina pylasta		
Gpz	głina piaszczysta zwięzła		
Gz	głina zwięzła		
Gnz	głina pylasta zwięzła		
Ip	il piaszczysty		
I	il		
Il	il pylisty		
ln	il pylisty		

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

Kr kreda
Gy gytła
Zl żużel
C gruz ceglany
D drewno

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia [wkladki]

4 - numer otworu wiertniczego
52,74 - rzędna otworu wiertniczego

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

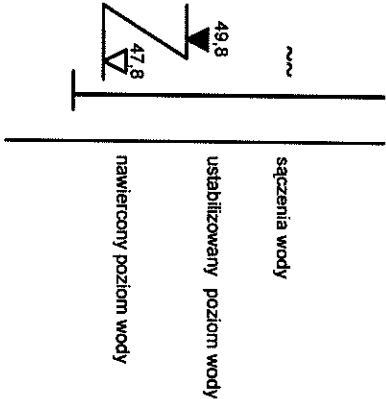
OZNACZENIE STANU GRUNTU

lb = 0,50 stopień zagęszczenia
ll = 0,20 stopień plastyczności

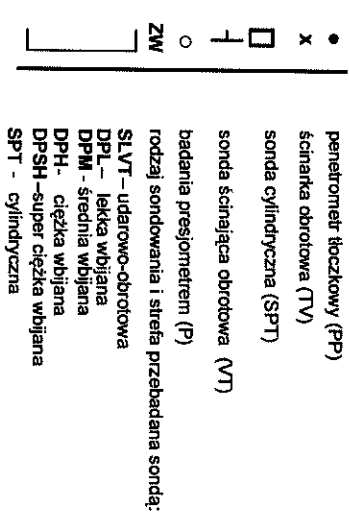
WILGOTNOŚĆ GRUNTU

mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ



INNE OZNACZENIA

II - numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice stratygraficzne
- rzut projektowanego obiektu na przekrój geotechniczny
A - numer obiektu, B - ilość kondygnacji
A B
1/2 [1/2]
- ilość waleczkowań gruntu: A - w terenie
B - w laboratorium
- projektowany poziom posadowienia obiektu

GENEZA GRUNTÓW

glqp - grunty lodowcowe - plejstocen
lqop - grunty wodolodowcowe - plejstocen
llqp - grunty zastoiowe - plejstocen
lch - grunty bagienne - holocen
dch - grunty deluwialne - holocen
ach - grunty aluwialne - holocen

PODZIAŁ GRUNTÓW STYKICH ZE WZGLEDU NA ZAGĘSZCZENIE

lu - luźny - lb ≤ 0,33
szg - średnio zagęszczony - 0,33 < lb ≤ 0,67
zg - zagęszczony - 0,67 < lb

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLEDU NA

SPÓISTOŚĆ
ns - niespoisty - lp ≤ 1%
ms - mało spoisty - 1% < lp ≤ 10%
ss - średnio spoisty - 10% < lp ≤ 20%
zs - zwięzły spoisty - 20% ≤ lp < 30%
bs - bardzo spoisty - 30% < lp