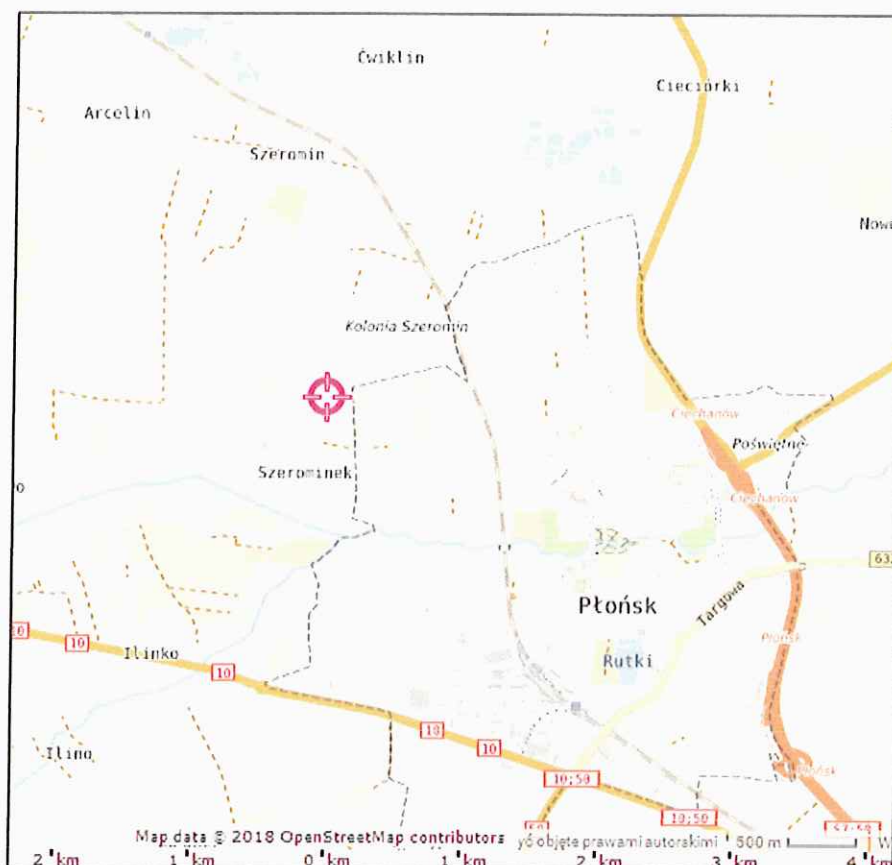


Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża
w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy
wieży ppoż. w Nadleśnictwie Płońsk
(m. Szerominek)



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

Warszawa, listopad 2018 r.

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań.....	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna.....	5
5. Warunki wodno-gruntowe.....	5
6. Wnioski	9

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa pogładowa
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny
- 5 - wyniki badań laboratoryjnych gruntu

1. Wstęp

Opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża sporządzono w celu wykonania dokumentacji projektowej dla budowy wieży ppoż. w Nadleśnictwie Płońsk.

Dokumentacja powstała na zlecenie biura projektowego ALLPINO TELEKOM, z siedzibą przy ul. Świętopelka 10, 83-110 Tczew. Inwestorem jest Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Płońsk, z siedzibą przy ul. Leśników 2, 09-100 Płońsk.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-81-B-03020
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN

Dokumentację wykonano w 5 egzemplarzach.

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej budowy wieży ppoż. w Nadleśnictwie Płońsk, miejscowości Szerominek.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest:

- w województwie mazowieckim,
- w powiecie płońskim,
- w gminie Płońsk,
- na terenie miejscowości Szerominek.

Obszar prac położony jest na terenie działki nr 3176, obr. 0038 Szerominek, należącej do Nadleśnictwa Płońsk. Aktualnie teren inwestycji, to otwarta przestrzeń z nieużywanym budynkiem. W rejonie projektowanej wieży są pozostałości fundamentów.

Na zlecenie Projektanta, wykonano 2 otwory w gruncie. Wstępnie określona głębokość wierceń wynosiła 7,0m p.p.t.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie i próbnikiem przelotowym RKS.

Przybliżoną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie poglądowej, w załączniku nr 1. Rzędne otworów przyjęto na podstawie otrzymanej mapy.

Podczas wierceń wykonano kontrolnie badania sondą krzyżakową FVT. W załączniku nr 5 przedstawiono wyniki badań laboratoryjny gruntów.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest ogólnie płaska. Wierzchnią warstwę profili stanowi gleba.

Gleba podścielona jest niewielką warstewką zaglinionego piasku, pod którą znajdują piaski gliniaste i gliny. Dalej podłoże terenu prac zbudowane jest z gruntów niespoistych.

Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Rodzime grunty niespoiste mineralne były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime grunty spoiste mineralne były w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego.

Łącznie dla tematu wykonano ok. 14 metrów wierceń. Poziom wody w otworach nawiercony był na głębokości 1,9-3,0m p.p.t., w postaci zwierciadła swobodnego i sączeń. W gruntach spoistych możliwe jest występowanie sączeń.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 6 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli występują:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „A” i „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie plejstocenijskie o polodowcowej genezie.

Grunty podzielono na:

warstwa Ia - to głównie piaski drobne zaglinione, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D \leq 0,33$.

warstwa Ib - to głównie piaski średnie, nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,4$. Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Osady spoiste:

To głównie czwartorzędowe osady zarówno o charakterze polodowcowym jak i deluwialnym lub zastoiskowym. Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to głównie piaski gliniaste, w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,6$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIb - to głównie gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,35$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIc - to głównie gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, w stanie twardoplastycznym na pograniczu z plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,25$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IId - to głównie gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych i gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,15$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji k (cm/s)
Żwir	10^{-1}
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pylasty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwięzłe	$10^{-7} - 10^{-9}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia I_D (-)	Stopień plastyczności I_L (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa ρ (t/m ³)	Wilgotność naturalna w_n (%)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn. Φ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o (kPa)
Ia	Pd	$I_D \leq 0,33$			*						
					/r/						
Ib	Ps	$I_D = 0,4$				1,85 (2,0 dla nawodnionych)	14,0 (22 dla nawodnionych)		32,0	79000	66000
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,7 (1,8 dla nawodnionych)	15,4 (24,2 dla nawodnionych)		28,8	71100	59400
Ila	Pg		$I_L = 0,6$	C		2,05	19,0	6,0	8,0	12800	8900
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	20,9	5,4	7,2	11520	8010
Ilb	Pg		$I_L = 0,35$	C		2,10	16,0	11,0	12,0	21200	14800
					*	0,90	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	17,6	9,9	10,8	19080	13320
Ilc	Pg		$I_L = 0,25$	C		2,10	16,0	15,0	14,0	26300	18400
					*	0,90	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	17,6	13,5	12,6	23670	16560
Ild	Pg		$I_L = 0,15$	C		2,15	13,0	19,0	15,0	32900	23000
					*	0,90	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	14,3	17,1	13,5	29610	20700

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - ily, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty • Żwir • Pospółka • Piasek gruby • Piasek średni • Piasek drobny • Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty • Zwiłtelina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta 	<p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • II, II piaszczysty, II pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, glina, glina pylasta • II warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP	-	> 35	od 15 do 35	< 25

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sypkie o wskaźniku piaskowym $WP > 30$	≥ 15
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	$13 \div 14$
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	$12 \div 13$
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	$10 \div 11$
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	$9 \div 10$
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$7 \div 9$
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$5 \div 7$
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ily zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	$3 \div 5$
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ily zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m	$2 \div 3$
10	Grunty organiczne	$\leq 2,0$

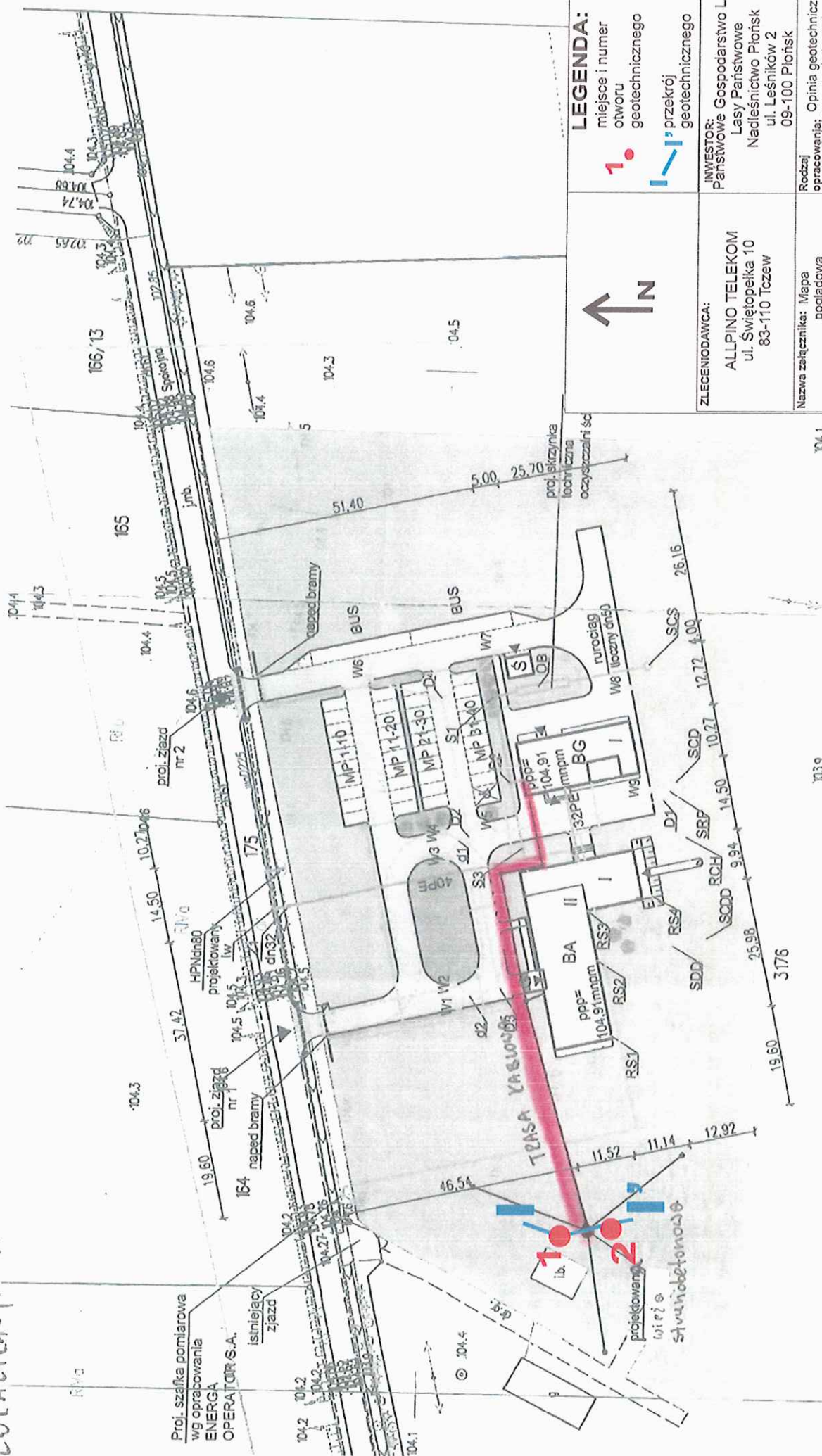
Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

6. Wnioski

- Grunty występujące w podłożu są wieku czwartorzędowego,
- Schemat budowy geologicznej przedstawiono na kartach otworów, w załącznikach nr 3 oraz w opracowanych na ich podstawie przekrojach geotechnicznych w załączniku nr 4,
- W wykonanych otworach nawiercone zwierciadło wody występuje w postaci zwierciadła swobodnego i sączeń. Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w poszczególnych porach roku może się zmieniać. Szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych,
- Głębokość nawierconego poziomu wody gruntowej w otworach kształtuje się na głębokości ok. 1,9-3,0m p.p.t.,
- Projektowany obiekt prawdopodobnie zostanie zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej, ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,

- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany ich zadecyduje Projektant. Zaleca się dobranie metody wzmocnienia podłoża do wymagań technologiczno-ekonomicznych obiektu budowlanego,
- Między otworami badawczymi miąższość gruntów mogą być różna, podobnie jak rodzaj gruntu,
- Wskazane jest prowadzenie prac ziemnych pod stałym nadzorem geotechnicznym,
- Podczas wykonywanych robót ziemnych należy kierować się normą „PN-B-06050- Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.

LOKALIZACJA A



LEGENDA:

miejsce i numer
otworu
geotechnicznego

przekrój
geotechnicznego




ZLECENIODAWCA:	INWESTOR:	Rodzaj opracowania:	Temat:
ALLPINO TELEKOM ul. Świętopełka 10 83-110 Tczew	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Płońsk ul. Leśników 2 09-100 Płońsk	Mapa poglądowa	Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża
Budowa wieży ppoż. w Nadleśnictwie Płońsk (m. Szerominek)			
Lokalizacja:	powiat płoński, woj. mazowieckie		
Opracował:	Podpis:	Skala:	Zal. nr:
mgr Dariusz Luks			1


D2.NR 317C, OBRĘB 0038 SZEROMINEK, 6M. PŁOŨSK

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Załącznik 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

<u>Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)</u>		<u>Grunty nasypowe</u>		<u>Opróbowanie otworu</u>		<u>Inne oznaczenia</u>	
KW	zwietrzelina	nB	nasyp budowlany		próbka o zachowanej strukturze (NNS)	5	numer wiercenia
KWg	zwietrzelina gliniasta	nN	nasyp niebudowlany		próbka o zachowanej wilgotności (NW)	122,3	rzędna wylotu otworu
KO	otoczaki	<u>Grunty skaliste</u>			próbka wody gruntowej (WG)	VI	numer warstwy geotechnicznej
Ż	żwir	ST	skała twarda	<u>Oznaczenie wody w wierceniu</u>			podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
Żg	żwir gliniasty	SM	skała miękka	<u>Oznaczenie wody w wierceniu</u>			zwierciadło wody gruntowej z okresu wiercen
Po	pospółka	<u>Grunty organiczne (rodzime)</u>		<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Pog	pospółka gliniasta	H	grunty próchnicze	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Pr	piasek gruby	Nmp	namuły piaszczyste	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Ps	piasek średni	Nmg	namuły gliniaste	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Pd	piasek drobny	Gy	gyłie	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Pp	piasek pylasty	T	torfy	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Pg	piasek gliniasty	WB	węgle brunatne	<u>Stan gruntów sybkich</u>			
Tp	pył piaszczysty	<u>Grunty poza norma</u>		<u>Stan gruntów spoistych</u>			
π	pył	Kj	kreda jeziorna	<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Gp	głina piaszczysta	<u>Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu</u>		<u>Stan gruntów spoistych</u>			
G	głina	+	domieszki	<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Gπ	głina pylasta	//	przewarstwienia, wkładki	<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	/	pogranicze innego gruntu	<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Gz	głina zwięzła	()	określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu	<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Gzγ	głina pylasta zwięzła			<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Ip	ił piaszczysty			<u>Stan gruntów spoistych</u>			
I	ił			<u>Stan gruntów spoistych</u>			
Iγ	ił pylasty			<u>Stan gruntów spoistych</u>			

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1S								Zał.Nr: 3			
Miejscowość: Szerominek Gmina: Płońsk Powiat: płoński Województwo: mazowieckie			Obiekt: wieża Inwestor: Nadleśnictwo Płońsk Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks					System wiercenia: Rzędna: 103.80 m n.p.m Skala 1 : 75 Data wiercenia: 2018-11-04						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL		
1	2	3	4	5	6									
						7	8	9	10	11	12	13		
						gleba, czarna	Gb		-					
				0.30	Piasek drobny, żółty, zagliniony	Pd zag	w	szg/lm	la	0.15				
				0.50	piasek gliniasty, brązowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	mw	tpl	lld					
				1.0										
				1.50	piasek gliniasty, brązowy na pograniczu gliny piaszczystej			tpl/pl	llc				0.25	
							2.20	głina piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg		pl	llb		0.35
							2.70	Piasek drobny, żółty, przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	nw	szg	lb	0.4	
							3.0							
							4.0							
							5.0							
				6.0										
				7.0		7.00								

Profil otworu: 2S Rzędna: 103.78 m n.p.m. Data wiercenia: 2018-11-04														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
						gleba, czarna	Gb	w						
				0.50	Piasek drobny, żółto-szary, zagliniony	Pd zag		szg/lm	la	0.15				
				0.70	głina piaszczysta, żółto-szara	Gp	mw	tpl	lld					
				1.0										
				1.40	głina piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	w	pl	llb				0.35	
							1.80	piasek gliniasty, brązowy	Pg	m	mpl	lla		0.6
							2.0							
							2.60	głina piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	mw	tpl	lld		0.15
							3.00	Piasek średni, żółty przewarstwiony gliną	Ps//G	Ps	nw	szg	lb	0.4
							3.50	Piasek średni, żółty						
				4.0										
				5.0										
				6.0										
				7.0										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 11.2018

zał. 5 wyniki badań laboratoryjnych gruntu

Warszawa dn. 09.11.2018

OZNACZANIE GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU

(METODA CASAGRANDE'A)

Lokalizacja: Szerominek

Nr otworu: 2S

Głębokość: 1,9-2,2 m

Badanie makroskopowe

Nazwa gruntu

Domieszki

Barwa gruntu

Liczba walczkowań

Zawartość CaCO_3

Wilgotność

Stan gruntu

Oznaczenie wilgotności w_n

naczynko	m_t	m_{mt}	m_{st}	$m_{mt}-m_{st}$	$m_{st}-m_t$	w %	$w_{\text{śr}}$ %	błąd %
32	32,09	72,71	66,71	6,00	34,62	17,33	16,98	4,12
34	24,93	66,16	60,28	5,88	35,35	16,63		

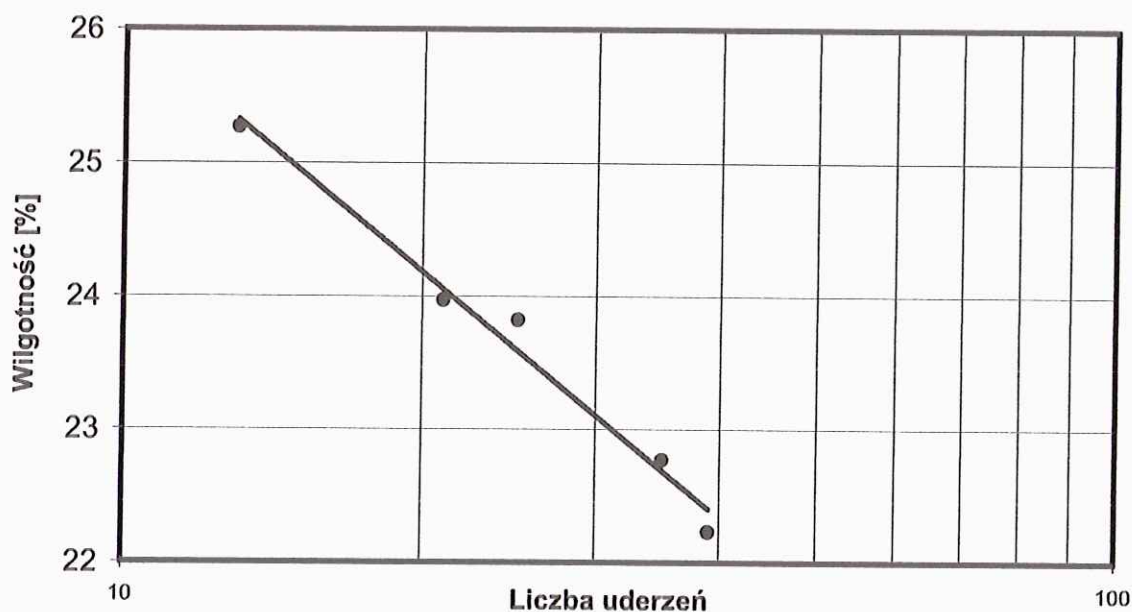
Oznaczenie granicy plastyczności w_p

naczynko	m_t	m_{mt}	m_{st}	$m_{mt}-m_{st}$	$m_{st}-m_t$	w %	$w_{\text{śr}}$ %	błąd %
21	18,49	25,11	24,48	0,63	5,99	10,52	10,68	-3
27	21,50	31,11	30,17	0,94	8,67	10,84		

Oznaczenie granicy płynności w_L

naczynko	m_t	m_{mt}	m_{st}	$m_{mt}-m_{st}$	$m_{st}-m_t$	w %	Liczba uderzeń
35	32,08	61,53	55,59	5,94	23,51	25,27	13
36	31,64	59,15	53,83	5,32	22,19	23,97	21
37	25,45	56,68	51,00	5,68	25,55	22,23	39
38	32,69	64,61	58,47	6,14	25,78	23,82	25
39	31,19	64,24	58,11	6,13	26,92	22,77	35

Wilgotność w_n [%]	16,98	Wskaźnik plastyczności I_p	12,92
Granica skurczalności w_s [%]		Stopień plastyczności I_L	0,49
Granica plastyczności w_p [%]	10,68	Stan gruntu	plastyczny
Granica płynności w_L [%]	23,60		



Wykonał:

1S
103.80

2S
103.78

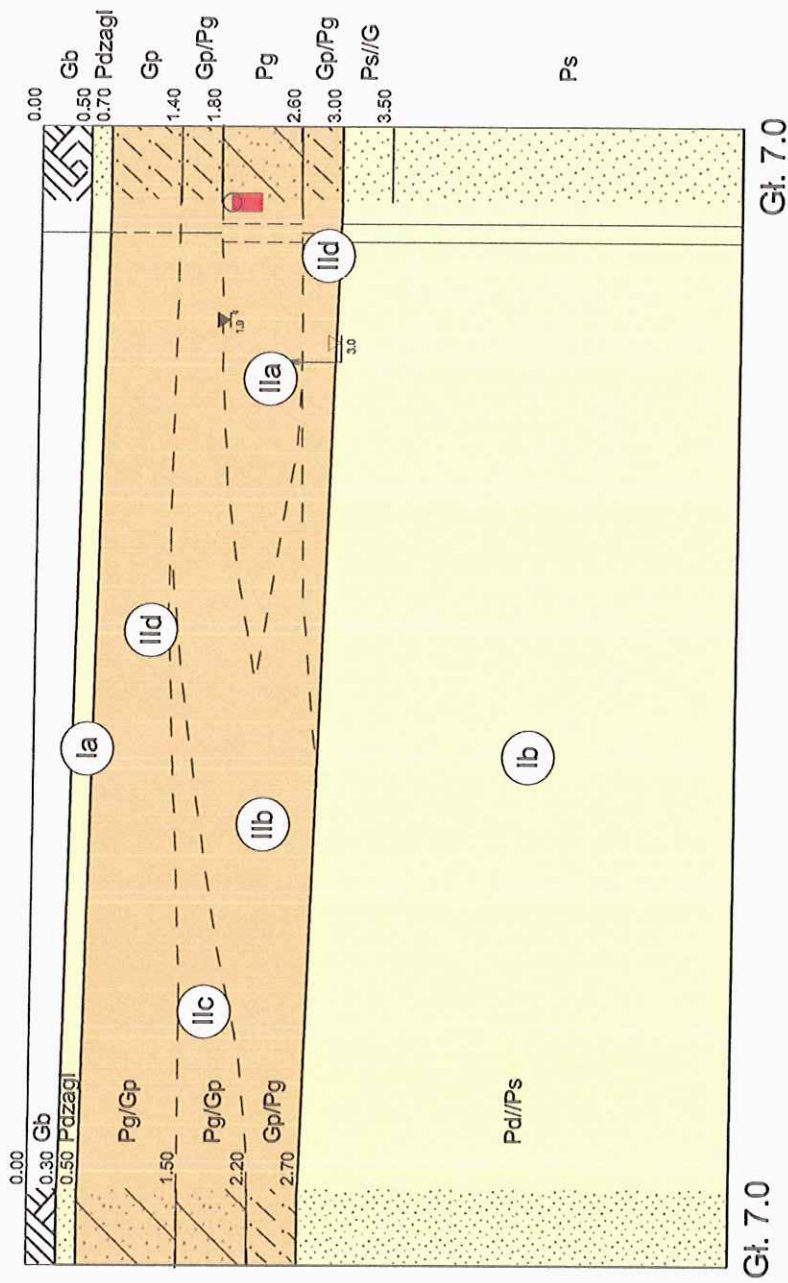
m n.p.m.



m n.p.m.



Skala
1: $\frac{50}{75}$



7.0m

1S

2S

GEO-DAR

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Zał.Nr
4

Opinia geotechniczna
i dokumentacja badań podłoża

Budowa wieży ppoż. w Nadleśnictwie Płońsk
(m. Szerokie)

Przekrój geotechniczny I-I'

Skala
1: $\frac{50}{75}$

Podpis

Nazwisko

Data

Opracował

mgr Dariusz Luks

11.2018