

Opinia Geotechniczna

do projektu modernizacji boiska sportowego w Lisowicach

Lokalizacja:

Lisowice
gm. Pawonków
pow. lubliniecki
woj. śląskie

Zleceniodawca:

GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Chłopska 15
42-700 Lubliniec

Opracowała:


mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

Wrzesień 2018 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	7
6. WNIOSKI	8
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	9
7.1. Przepisy prawne.....	9
7.2. Normy państwowe i branżowe	9
7.3. Literatura.....	9

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.2

Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

Załącznik 4.1-4.5

Przekroje geotechniczne w skali 1: $\frac{500}{75}$

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie „GEO-MI” Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **GRAMAR Sp. z o.o.** z siedzibą pod adresem: **ul. Chłopska 15, 42-700 Lubliniec**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla projektowanej modernizacji boiska sportowego w Lisowicach.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowym określeniu parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w gminie Pawonków, we wsi Lisowice, przy ul. Mickiewicza. Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Progu Woźnickiego (341.23)** - mezoregionu w południowej Polsce, stanowiącego zachodnie obrzeże Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej. Region ma kształt wąskiego i ekstremalnie wydłużonego pasma (około 130 km), ciągnącego się lekkim łukiem z północnego zachodu (od Byczyny) ku południowemu wschodowi (do Poręby). Graniczy on od zachodu z Równiną Opolską a od wschodu z Obniżeniem Liswarty; na północy mezoregion styka się z Równiną Oleśnicką i Wysoczyzną Wieruszowską a na południu z Garbem Tarnogórskim, Obniżeniem Górnej Warty i Progiem Herbskim. Region leży na pograniczu województw opolskiego i śląskiego i bierze swą nazwę od miasta Woźniki.

Próg Woźnicki o powierzchni około 969 km² jest pasem wzniesień wznoszącym się 40-60 m ponad sąsiednią Równinę Opolską, osiągając wysokości od 260 (w północno-zachodnich obniżeniach) do 380 m n.p.m. Podłoże regionu jest zbudowane z piaskowców, wapieni i zlepieńców kajprowych. Północną część regionu stanowi tzw. Garb Oleśnicki, pokryty osadami polodowcowymi, głównie piaskami i glinami czwartorzędu.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne kształtują się na wysokości ok. 253,05 a 255,00 m n.p.m..

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 6 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 24.09.2018 r. Odwiercono 6 otworów badawczych o głębokości 2,0 m każdy. Wiercenia wykonano przy użyciu samojazdnej wiertnicy mechanicznej

WGS80, pod nadzorem geologicznym mgr Jakuba Rys.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 2,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego.

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – reprezentowane są przez ziemno piaszczyste nasypy niebudowlane z domieszkami gruzu, kamieni i okr. cegieł. Do gruntów tych włączono również warstwę humusu z otworu nr 2. Zalegają bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do gł. 0,2– 0,9 m p.p.t..

osady rzeczno rozlewiskowe (Q_{hfl}) – nawiercono je na całym badanym obszarze. Reprezentowane są zarówno przez grunty mineralne rodzime spoiste, niespoiste jak i organiczne. Grunty niespoiste

wykształcone są w postaci piasków średnich oraz piasków drobnych. Zalegają bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych. W większości otworów ich spągu nie osiągnięto.

Osady spoiste wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, odnotowano w otworach nr 2 i nr 6, na gł. 0,3 - 1,2 m p.p.t.. W otworze nr 6 ich miąższość wynosi 0,5 m, zaś w otworze nr 2 spągu sadów nie przewiercono. Grunty organiczne nawiercono w otworach nr 2 i 5 na gł. 0,5 – 0,9 m p.p.t... Pod względem litologicznym reprezentowane są przez namuły i torfy.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m, stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworach nr 1-4. Zwierciadło swobodne zalega na gł. 0,7 – 1,2 m p.p.t..

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie można wydzielić jedną serię litologiczno-genetyczną. Została ona ujęta w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - $I_{L..}$. Pod względem konsolidacji grunty warstwy ID należą do grupy C (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady rzeczno rozlewiskowe (Qhfl)

W serii osadów znajdują się grunty mineralne rodzime niespoiste, spoiste jak i organiczne – litologicznie są to piaski średnie i piaski drobne, pyły piaszczyste oraz namuły i torfy. Grunty spoiste należące do tej serii są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym.

Seria osadów rzeczno rozlewiskowych należy do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-4} - 10^{-3} m/s.
- średnio przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-5} - 10^{-4} m/s.
- słabo przepuszczalnych – dla namulów, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-6} - 10^{-5} m/s.
- pół przepuszczalnych – dla pyłów piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-8} - 10^{-6} m/s.

W I serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IA** - zaliczono do niej piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **IB** - zaliczono do niej piaski drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **IC** - zaliczono do niej namuły i torfy. Są to grunty ściśliwe, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budowli.
- **ID** – do warstwy zaliczono pyły piaszczyste; grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo – wodne**, ze względu na występowanie gruntów organicznych (warstwa IC) w centralnej części badanego obszaru.

Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na wspomniane wyżej grunty organiczne (namuły piaszczyste, namuły, torfy), występujące w rejonie otworu nr 2 i nr 5. Osady organiczne warstwy IC oraz grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych, należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

Zaleca się wzmocnienie podłoża projektowanej inwestycji, np. przy pomocy geosyntetyków.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych, należy pamiętać żeby nie doprowadzić do uplastycznienia gruntów spoistych. Uplastycznienie spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntu. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t., charakteryzują **złożone warunki gruntowo wodne**.
2. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w załączniku nr 1 do dokumentacji.
3. Grunty warstwy IC – grunty organiczne, są utworami nienośnymi i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budowli ze względu na dużą ściśliwość.
4. Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych są gruntami nienośnymi i powinny być usunięte ze strefy oddziaływania obiektów na podłoże gruntowe.
5. Pozostałe grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m stwierdzono występowanie wód podziemnych (patrz rozdz. 4.2).
7. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r).

[2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

[3] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[6]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[7]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[8] PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

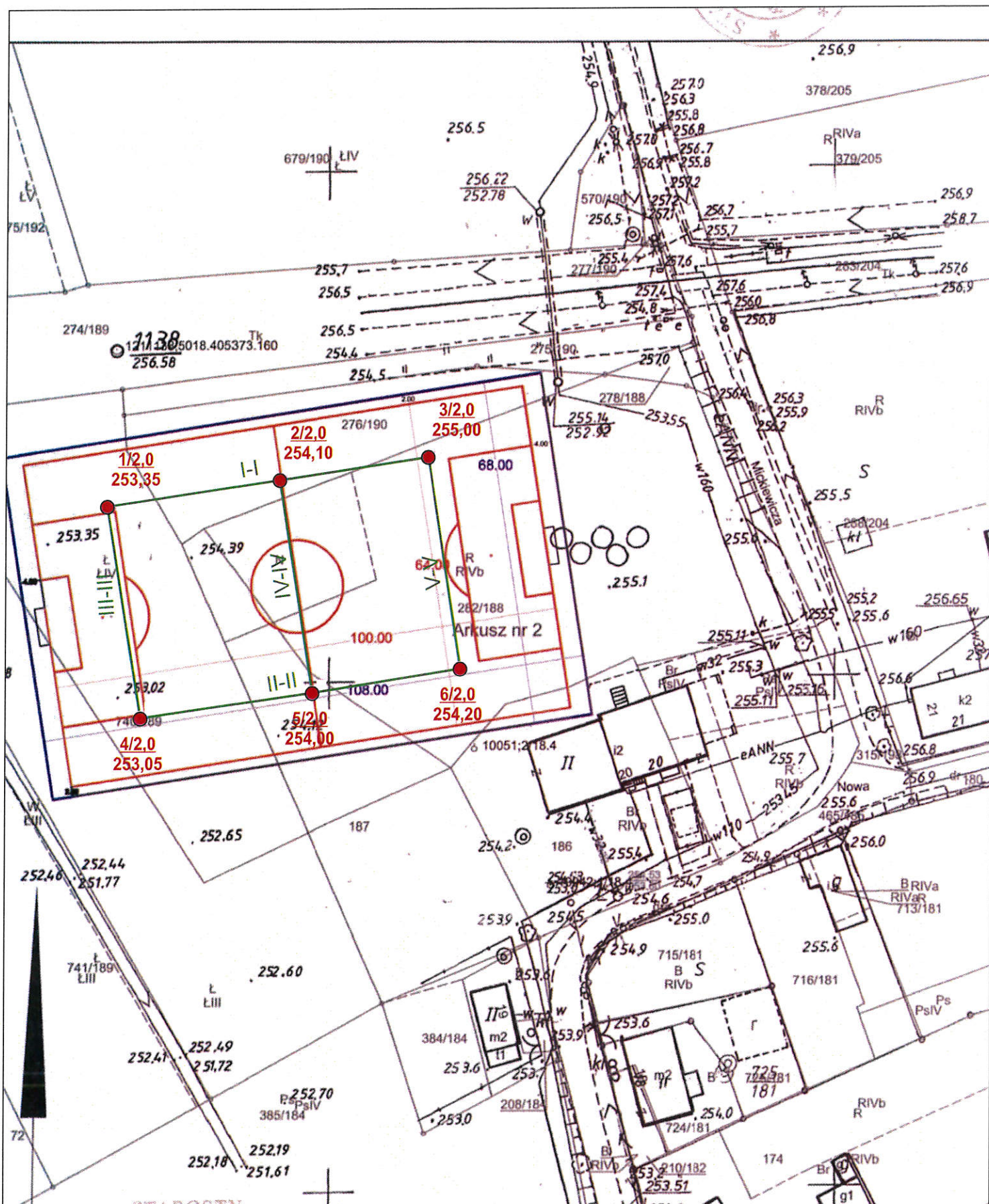
7.3. Literatura

[9]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	γ_m			
IA	Ps [MSa]	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,7	0,90	1±0,10
IB	Pd [FSa]	-	0,50	-	w-16,0 nw-24,0	1,75 1,90	30,4	-	46,2	61,9	0,80	1±0,10
IC	Nm, Nmp, T [Or, saOr]	Grunty ścisłe, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budowli										
ID	Πp [saSi]	C	-	0,20	18,0	2,10	14,8	20,0	20,6	29,4	0,60	1±0,10

w- grunt wilgotny, nw-grunt nawodniony
 bez oznaczenia- parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



 GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2	Objaśnienia:  lokalizacja otworu badawczego 1/2,0 numer otworu/głębokość (m ppt) 253,35 rzędna niwelacyjna (m npm)	
		GRAMAR Sp. z o.o. ul. Chłopska 15 42-700 Lubliniec				
Opracowała:	mgr inż. Anna Rzempowska	Opinia Geotechniczna do projektu modernizacji boiska sportowego w Lisowicach			 linia i numer przekroju geotechnicznego	
		Lokalizacja:	Lisowice, ul. Mickiewicza, gm. Pawonków			
Data:	wrzesień 2018	Mapa dokumentacyjna			Skala: 1:1000	

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.1

Profil numer 1

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Mickiewicza
Miejscowość: Lisowice
Gmina: Pawonków
Województwo: śląskie

Zlecienniodawca: GRAMAR Sp. zo.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Maluszyński
Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ryś

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 253.35 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-09-24

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1.0		1.0			nasyp niekontrolowany(ziemny+gruz+kamienie+okr. cegł)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg			
				0.30	piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim na pograniczu piasku gliniastego	Pd//Ps/Pg	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim/Piasek z łem	dSa/FSamsa	IB	w	
				0.80	Piasek średni + żwir, brązowo-żółty	Ps+Ż	Piasek średni, brązowo-żółty ze żwirem	grMSa	IA	w/nw	szg
				2.00							

Profil numer 2 Rzędna: 254.10 m n.p.m. Data: 2018-09-24

 1.0		1.0			gleba	Gb	Humus, beżowo-szary	Or			
				0.20	piasek drobny, brązowy	Pd	Piasek drobny, brązowy	FSa	IB	w	szg
				0.50	namul piaszczysty, szary	Nmp	Grunty organiczne (piaszczyste), szare	saOr	IC		
				0.70	Piasek średni + żwir, brązowo-żółty	Ps+Ż	Piasek średni, brązowo-żółty ze żwirem	grMSa	IA	w/nw	szg
				1.20	pył piaszczysty, szary	Ilp	Pył z piaskiem, szary	saSi	ID	mw	tpl
		2.0		2.00							

Profil numer 3 Rzędna: 254.80 m n.p.m. Data: 2018-09-24

 1.2		1.0			nasyp niekontrolowany(ziemny+szkło+cegły+kamienie+piasek)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg		w	
				0.50	Piasek średni + żwir, brązowy	Ps+Ż	Piasek średni, brązowo-żółty ze żwirem	grMSa	IA	w/nw	szg
		2.0		2.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 3.2

Profil numer 4

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Mickiewicza
Miejscowość: Lisowice
Gmina: Pawonków
Województwo: śląskie

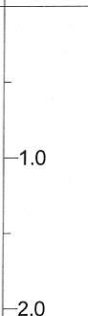
Zlecienniodawca: GRAMAR Sp. zo.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ryś

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 253.05 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-09-24

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 0.7		1.0 2.0			nasyp niekontrolowany(gruz+cegły+beton+kamienie+piasek)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg			
				0.60	Piasek średni + żwir, brązowo-szary przewarstwiony torfem	Ps+Ż//T	Piasek średni, brązowo-szary przewarstwiony gruntami organicznymi	MSaor	IA	w	szg
				1.60	Piasek średni + żwir, brązowy	Ps+Ż	Piasek średni, brązowo-żółty ze żwirem	grMSa		nw	
				2.00							

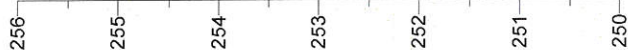
Profil numer 5 Rzędna: 254.00 m n.p.m. Data: 2018-09-24

					nasyp niekontrolowany(ziemno piaszczysty+kamienie+okr. cegół)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg			
		1.0		0.90	namuł gliniasty	Nmg	Grunty organiczne (spoiste)	clsiOr	IC	w	
				1.40	torf z domieszką piasku średniego	T+Ps	Torf z piaskiem średnim	msaOr			
		2.0		2.00							

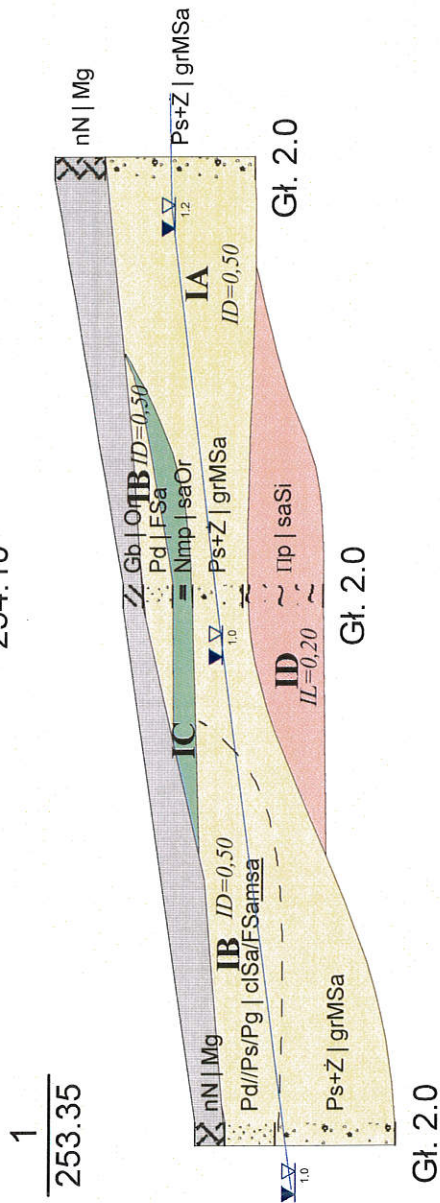
Profil numer 6 Rzędna: 254.20 m n.p.m. Data: 2018-09-24

					nasyp niekontrolowany(piaszczysto - ziemny+gruz+okr. cegół)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg		w	
		1.0		0.30	pył piaszczysty, na pograniczu piasku pylastego	Πp/Pπ	Pył z piaskiem/Piasek z pyłem	siSa/saSi	ID	mw	tpl
				0.80	piasek średni, szary na pograniczu piasku gliniastego	Ps/Pg	Piasek średni, szary/Piasek z iłem	clSa/MSa	IA	w	szg
		2.0		2.00							

m n.p.m.



m n.p.m.



Objaśnienia:

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- namul piaszczysty
- piasek drobny
- Piasek średni + żwir
- pył piaszczysty



GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński

Zał.Nr
4.1

Opinia geotechniczna

GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Chłopska 15
42-700 Lubliniec

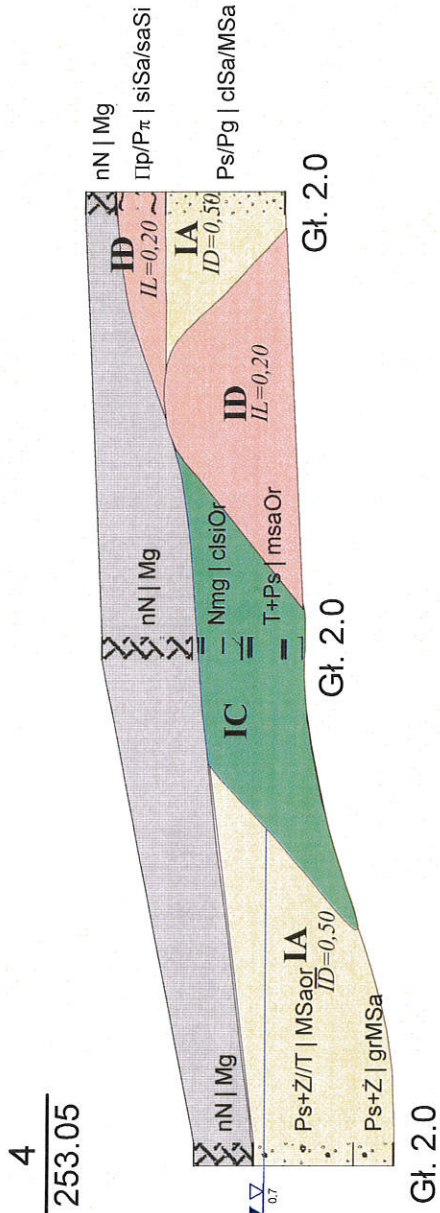
Przekrój geotechniczny I-I

Skala
1: 500
75

m n.p.m.



m n.p.m.



4

33.4m

5

29.4m

6

Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- namul piaszczysty
- torf
- Piasek średni + żwir
- pył piaszczysty



GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński

Zał.Nr
4.2

Opinia geotechniczna

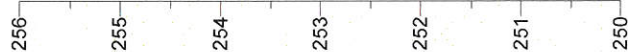
GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Chłopska 15
42-700 Lubliniec

Przekrój geotechniczny II-II

Skala

1: 500
75

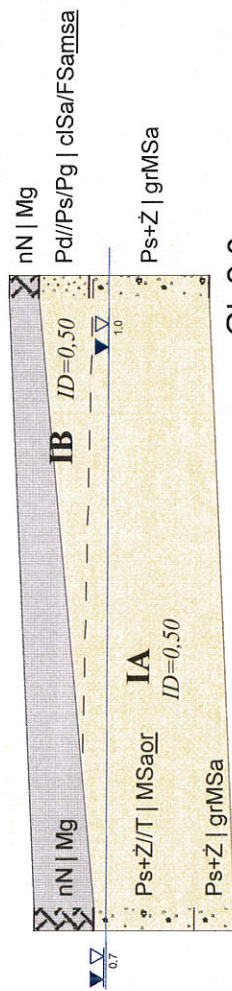
m n.p.m.



$$\frac{4}{253.05}$$

$$\frac{1}{253.35}$$

m n.p.m.



Gł. 2.0

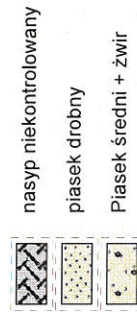
Gł. 2.0

41.8m

4

1

Objaśnienia:



GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński

Zał.Nr
4.3

GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Chłopska 15
42-700 Lubliniec

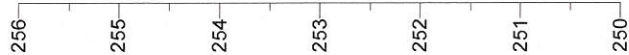
Opinia geotechniczna

Skala
500
1: 75

Przekrój geotechniczny III-III

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	09.2018	mgr inż. Anna Rzempowska	

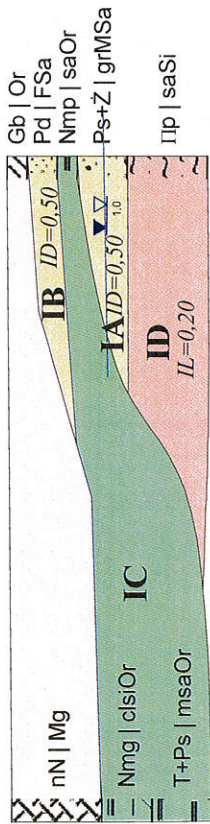
m n.p.m.



$$\frac{5}{254.00}$$

$$\frac{2}{254.10}$$

m n.p.m.



Gł. 2.0

Gł. 2.0



5

2

Objaśnienia:

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- namuł gliniasty
- namuł piaszczysty
- piasek drobny
- Piasek średni + żwir
- pył piaszczysty



GEO-mi Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński

Zał.Nr
4.4

GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Chłopska 15
42-700 Lubliniec

Opinia geotechniczna

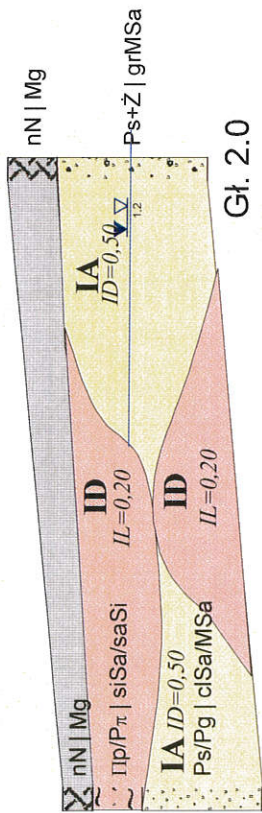
Przekrój geotechniczny IV-IV

Skala
1: $\frac{500}{75}$

m n.p.m.



6
254.20



Gł. 2.0

Gł. 2.0

m n.p.m.



3
254.80

41.6m

6

3

Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- piasek średni
- Piasek średni + żwir
- pył piaszczysty

	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński		Zał.Nr 4.5
	Opinia geotechniczna		GRAMAR Sp. z o.o. ul. Chłopska 15 42-700 Lubliniec
	Opracował	Data 09.2018	Nazwisko mgr inż. Anna Rzempowska
Przekrój geotechniczny V-V			Skala 1: $\frac{500}{75}$