



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy boiska
sportowego
na dz. nr 70 (ob. 0013 Sady) w Sadach
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Inwestor:

DWK Projekt Dominika Kulawik
Aleja Najświętszej Marii Panny 69
42-217 Częstochowa

Opracowali:

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

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, październik 2020 roku



Spis treści

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

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekroje geotechniczne
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objaśnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego na dz. nr 70 (ob. 0013 Sady) w Sadach, gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych we wrześniu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu przebudowy istniejącego boiska sportowego.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

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

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
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 470 – Buk, w skali 1:50 000

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

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064, 1339);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 1378);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2020 r., poz. 1333);



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

6. Normy polskie i europejskie:

- PN-86/B-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-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
- PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
- PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań, warunki gruntowe określa się jako **proste** i sugeruje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego** (*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 2,0 m p.p.t. łącznie wykonano 4,0 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie danych lidarowych dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

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.



4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badany teren obejmuje działki nr 70 w Sadach. Na badanym terenie znajduje się boisko sportowe, które podlegać będzie przebudowie. Najbliższe otoczenie terenu badań stanowi zabudowa mieszkaniowa. Sąsiadujące budynki są w dobrym stanie technicznym.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| • Mezuregionie | - Pojezierze Poznańskie; |
| • Makroregionie | - Pojezierze Wielkopolskie; |
| • Podprowincji | - Pojezierza Południowobałtyckie; |
| • Prowincji | - Niż Środkowoeuropejski; |
| • Megaregionie | - Pozaalpejska Europa Środkowa. |

Obszar gminy Tarnowo Podgórne leży w obrębie strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Na znacznych obszarach zajmujących północne obszary gminy występują wysoczyzny morenowe płaskie i faliste. Są to obszary o mało urozmaiconej rzeźbie o wysokościach bezwzględnych wynoszących 80-90 m n.p.m. Rzeźba jest bardziej urozmaicona w obrębie pagórków morenowych akumulacyjnych występujących wzdłuż strefy maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego (Ceradz Kościelny – Lusówko - Batorowo). Na zapleczu strefy marginalnej maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej, w rejonie Tarnowa Podgórnego, znajduje się kompleks pagórków moren spiętrzonych. Powstały one w czasie transgresji lądolodu fazy leszczyńskiej lub w czasie oscylacyjnego nasunięcia lądolodu fazy poznańskiej. Typową formą strefy marginalnej są też liczne stożki sandrowe, które ciągną się pasem na linii wschód-zachód. Są to sandr ławicki, tarasujący rynnę Jeziora Kierskiego, między Przeźmierowem a Krzyżownikami, sandr Kierski, sandr Sierosławski (między jeziorami Lusowskim i Niepruszewskim).



3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

3.1. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Od powierzchni terenu we wszystkich otworach nawiercono warstwę nasypów niekontrolowanych, zbudowanych z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego z domieszką humusu i gruzu ceglanego, w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość warstwy wynosi 0,6-0,7 m.

Poniżej w otworze nr 2 stwierdzono występowanie plejstocentrycznych niespoistych gruntów wodnolodowcowych, tj. piasków drobnych, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,40$). Grunty te występują w prawie wszystkich otworach na głębokości w zakresie 0,3-1,7 m p.p.t. Spąg warstwy znajduje się na głębokości 0,8 m p.p.t. Oprócz gruntów niespoistych we wszystkich otworach wiertniczych stwierdzono występowanie plejstocentrycznych spoistych gruntów lodowcowych, wykształconych w postaci glin piaszczystych z domieszką żwiru oraz glin piaszczystych przewarstwionych piaskiem drobnym z domieszką żwiru, w stanie konsystencji twardoplastycznej ($I_L=0,20$) (typ konsolidacji „B”). Grunty spoiste występują do głębokości rozpoznania.

Grunty rodzime – piaszczyste utwory lodowcowe w stanie średnio zagęszczonym oraz spoiste grunty lodowcowe w stanie twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia I_D , a grunty spoiste stopień plastyczności I_L .



Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono trzy grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – nasypy niekontrolowane wykonane z piasku drobnego próchniczego, piasku drobnego z domieszką humusu, gruzu ceglanego, w stanie średnio zagęszczonym.

Grupa II – obejmuje plejstocieńskie grunty niespoiste, lodowcowe. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIA – piaski drobne, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$.

Grupa III – obejmuje plejstocieńskie mineralne grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIIA – gliny piaszczyste z domieszką żwiru, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,20$.

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) oraz na przekroju geotechnicznym (załączniki nr 4).



Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowych.

3.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty piaszczyste – grupa gruntów II) oraz słabo przepuszczalnym (grunty spoiste lodowcowe – grupy gruntów III).

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (24.09.2020r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.

Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów III), w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach.

4. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych we wrześniu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy boiska sportowego w Sadach, na działce nr 70.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

→ Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i*



Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

- Na etapie prac ziemnych niezbędny jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Grunty rodzime – piaszczyste utwory lodowcowe w stanie średnio zagęszczonym oraz spoiste grunty lodowcowe w stanie twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa I) do gruntów niewysadzinowych, a grunty spoiste (grupa III) do gruntów bardzo wysadzinowych.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (24.09.2020r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.
- Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów III), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.
- Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty niespoiste – grupa II) i słabo przepuszczalnym (grunty spoiste - grupa III).
- Przydatność i wykorzystanie nasypów niebudowlanych powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów niekontrolowanych, nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.



- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca:
DWK Projekt Dominika Kulawik
Aleja Najświętszej Marii Panny 69
42-217 Częstochowa

OPINIA GEOTECHNICZNA

Boisko sportowe
dz. nr 70 (ob. 0013 Sady), Sady

Fragment mapy topograficznej Polski

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

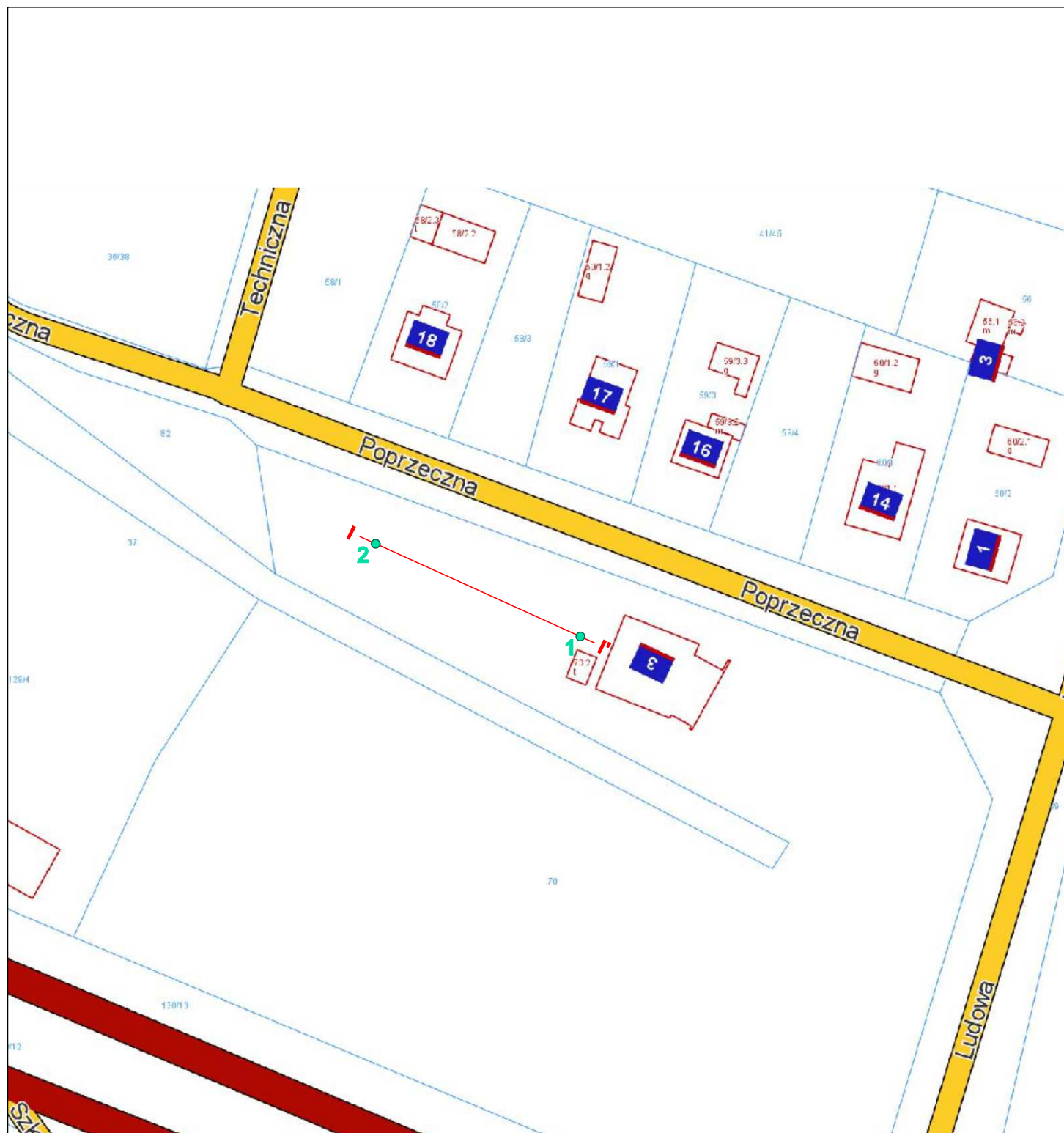
Data: 10.2020 r.

Skala: 1:50 000

Opracowała:
inż. Patrycja Sikora

Podpis:

Nr rys. 1



MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca:
DWK Projekt Dominika Kulawik
Aleja Najświętszej Marii Panny 69
42-217 Częstochowa

OPINIA GEOTECHNICZNA

Boisko sportowe
dz. nr 70 (ob. 0013 Sady), Sady

Mapa dokumentacyjna

OBJAŚNIENIA:

● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

— 1 — Linia i numer przekroju geotechnicznego

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Opracowała:
inż. Patrycja Sikora

Podpis:

Podpis:

Data:

10.2020 r.

Skala:

1:500

Nr rys.

2



Rejon: dz. nr 70
Miejscowość: Sady
Gmina: Tarnowo Podgórne
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa boiska sportowego
Zleceniodawca: DWK Projekt Dominika Kulawik
Wiercenie: PGI ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 93.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-09-24

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany wykonany z piasku drobnego próchnicznego i gruzu ceglanego	nN (PdH+gr.cdgl.)		-			szg
		Czwartorzęd Pięściocień	1.0		0.70	glina piaszczysta, szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszką żwiru	Gp Pd+Ż IIIA		w		0.20	tpl
			2.0		2.00							

Rejon: dz. nr 70
Miejscowość: Sady
Gmina: Tarnowo Podgórne
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa boiska sportowego
Zleceniodawca: DWK Projekt Dominika Kulawik
Wiercenie: PGI G ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

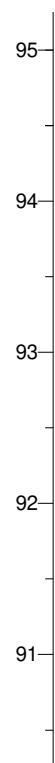
Rzędna: 93.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-09-24

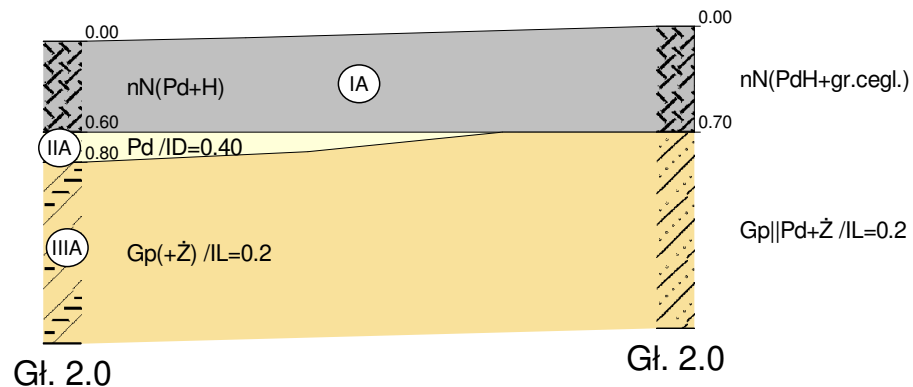
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				nasyp niekontrolowany wykonany z piasku drobnego z domieszką humusu, ciemnobrażowy	nN (Pd+H) IA		-			szg
		Nasyp										
					0.60	piasek drobny, brązowy	Pd	IIA		0.40		
		Czwartorzęd			0.80	glina piaszczysta + żwir, brązowa						
		Plejstocen					Gp(+Ż)	IIIA	w		0.20	tpl
					2.00							

m n.p.m.

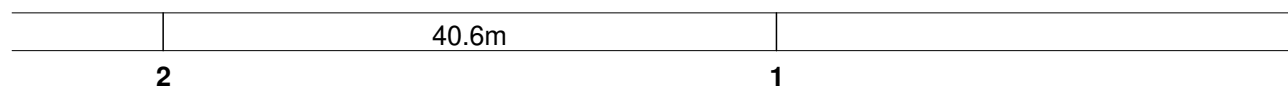
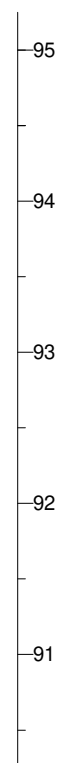


2
93.80

1
93.90



m n.p.m.



<div><div>MANGEO</div><div>usługi geologiczne i geotechniczne</div></div>				PGiG ManGeo ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz		Zał.nr 4
Budowa boiska sportowego				dz. nr 70 ob. 0013 Sady Sady		Skala 1: $\frac{500}{50}$
				Przekrój geotechniczny I-I'		
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	10.2020r	mgr inż. P.Sikora				

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy boiska sportowego
na dz. nr 70 (ob. 0013 Sady) w Sadach
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych
Geotechnical parameters

(I) 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/m³			Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k ₁₀ m / dobę	Grupa nośności podłoża	Spójność apparent cohesion intercept C _u kPa	Kąt tarcia wewnętrzne go angel of shearing resistance φ °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł pierwotnego odkształcenia a primary deformation modulus E _o MPa
													edometer moduls		
													pierwotny	wtórny	
													Mo MPa	M MPa	
IA	nN (PdH, Pd+H, gr. cegl.)	-	-	szg	WIP**										
IIA	Pd	-	0,40	szg	16 (w)*	x	1,75 (w)*	x	-	G1	-	29°90'	51	64	38
IIIA	Gp+Ż; Gp//Pd+Ż	B	0,20	tpl	12	x	2,20	x	-	G4	31,54	18°30'	37	49	28

* mw / w / nw – grunty mało wilgotne / wilgotne / nawodnione

**WIP – wymagają indywidualnego podejścia

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 gravelly 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	- węgiel 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	- średnio zagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense