



GEORAD

Radosław Siewierski

07-410 Ostrołęka, ul. Pomorska 2, tel. 510 544 668, www.georad.pl

NIP 758 236 59 14, REGON 369864536

e-mail: biuro@georad.pl, siewierski.radoslaw@gmail.com

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla oceny warunków wodno-gruntowych występujących w rejonie planowanej
budowy boiska piłkarskiego w miejscowości Troszyn – pow. ostrołęcki
(dz. nr ew. 146)**

Zleceniodawca:

KONBUD

Usługi Projektowo-Inwestycyjno-Budowlane S.C.

ul. Dojazdowa 18

07-415 Olszewo Borki

Opracował:

Mgr Radosław Siewierski

nr upr. geol. VII-1845

Ostrołęka, marzec 2020 r.

1. Wstęp.

Niniejsza opinia została przygotowana na zlecenie firmy KONBUD Usługi Projektowo-Inwestycyjno-Budowlane S.C., z siedzibą przy ul. Dojazdowej 18, 07-415 Olszewo Borki.

Podstawę prawną opracowania stanowi *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463)*.

Celem niniejszej opinii jest charakterystyka warunków wodno-gruntowych występujących w rejonie projektowanej budowy boiska piłkarskiego w miejscowości Troszyn, pow. ostrołęcki (dz. nr ew. 146).

Na badanej działce (dz. nr ew. 146) projektowane jest boisko piłkarskie o nawierzchni syntetycznej, na podbudowie z kruszywa łamanego grubości ok. 20 cm, poniżej warstwa pospółki.

W podłożu planowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

Omawiany obszar położony jest zgodnie z podziałem na regiony fizycznogeograficzne Kondrackiego (2002) w północno-wschodniej części makroregionu Niziny Północnomazowieckiej, w obrębie mezoregionu Międzyrzecze Łomżyńskie. Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ostrołęka (A. Bałuk, 1989) rozpatrywany teren położony jest w obrębie równiny akumulacji wodnolodowcowej. Występują utwory spoiste, genezy lodowcowej, wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych oraz utwory sypkie, piaski różnej granulacji.

W porozumieniu ze Zleceniodawcą przeprowadzono wizję lokalną oraz wykonano prace badawcze. W trakcie prac wykonano 2 kontrolne wiercenia do głębokości ok. 3,0 m p.p.t. w rejonie planowanej budowy boiska (patrz zał. 3.1 – 3.2). Zakres prac terenowych (ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów badawczych) został ustalony przez Zamawiającego. Wiercenia zostały wykonywane pod stałym nadzorem geologicznym. W wyniku badań makroskopowych określono wykształcenie litologiczne, uziarnienie oraz ich genezę. Pomierzono również położenie zwierciadła wody gruntowej. Otwory zostały zlikwidowane urobkiem.

Wiercenia w terenie zostały wytyczone domiarami prostopadłymi od punktów charakterystycznych zlokalizowanych na planie sytuacyjnym. Z uwagi na brak informacji o rzędnych sąsiadującej infrastruktury, dane wysokościowe punktów badawczych określono

na podstawie mapy topograficznej. Są to wartości szacunkowe, dlatego rzeczywiste rzędne mogą się różnić od przedstawionych w niniejszej opinii.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na zał. nr 2.

Prace terenowe wykonano w dniu 11.03.2020 r.

2. Warunki gruntowo-wodne.

Na podstawie wierceń, wydzielono w zasięgu rozpoznania następujące warstwy geotechniczne (patrz zał. 3):

- **0** – poziom glebowy (humus);
- **I** – nasypy niebudowlane (piasek gliniasty + glina piaszczysta + żwir);
- **II** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, wilgotne, twardoplastyczne, $I_L=0,20$;
- **III** – piaski drobne, lokalnie przewarstwione pyłem, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$;
- **IV** – pyły przewarstwione piaskiem pylastym, wilgotne, twardoplastyczne, $I_L=0,15$.

Warstwę 0 stanowi poziom glebowy (humus), który stwierdzono w rejonie obydwu otworów badawczych. Poziom ten wykształcony jest w postaci ciemnobrązowej gleby piaszczystej, o miąższości ok. 0,1 – 0,4 m. Warstwa ta będzie usunięta w trakcie przygotowawczych prac ziemnych. Z tego powodu nie podano dla niej parametrów geotechnicznych. Jest to warstwa, która może być użyta do formowania nowych poziomów glebowych. Z uwagi na zawartość substancji organicznej należy ją zaliczyć do gruntów wysadzinowych.

Warstwę I stanowią nasypy niebudowlane. Są to grunty antropogeniczne, niejednorodne, utworzone głównie jako mieszanina piasków gliniastych, glin piaszczystych i żwiru. Charakteryzują się szaro-brązową barwą. Utwory te stwierdzono w rejonie otworu badawczego nr 1. Zalegają one w danym miejscu od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,2 m. Z uwagi na swoistą niejednorodność i dużą zmienność oraz konieczność usunięcia ich w trakcie wstępnych prac ziemnych nie podano dla nich parametrów fizyczno-mechanicznych. Nie będą one stanowiły podłoża budowlanego. Są to grunty wysadzinowe.

Do **warstwy II** zaliczono grunty rodzime, wykształcone w postaci twardoplastycznych glin piaszczystych, oraz piasków gliniastych, o stopniu plastyczności $I_L=0,20$. Ich obecność została stwierdzona w obydwu otworach badawczych. Występują bezpośrednio pod warstwą

humusu. Przyjmują brązową, szarą oraz szaro-brązową barwę. Są to grunty genezy lodowcowej. Są to osady bardzo słabo przepuszczalne o współczynniku filtracji $k \sim 1 \cdot 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s. Są to grunty wysadzinowe.

Warstwę III tworzą grunty rodzime, wykształcone w postaci średniozagęszczonych piasków drobnych, lokalnie przewarstwionych pyłem, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$. Ich obecność została stwierdzona w obydwu otworach badawczych. Są to osady genezy wodnolodowcowej. Należą do gruntów średnio przepuszczalnych o współczynniku filtracji $k \sim 1,5 - 4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Do **warstwy IV** zaliczono grunty spoiste wykształcone w postaci twardoplastycznych pyłów przewarstwionych piaskiem pylastym, o $I_L=0,15$. Ich obecność stwierdzono jedynie w rejonie otworu badawczego nr 1. W danym miejscu występują od głębokości 2,5 m p.p.t. i do głębokości rozpoznania spągu danej warstwy nie osiągnięto. Są to osady słabo przepuszczalne o współczynniku filtracji $k \sim 1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Są to grunty wysadzinowe.

Układ i miąższość wydzielonych warstw najlepiej widoczny jest na kartach profili geologicznych (zał. 3).

W trakcie prowadzenia prac badawczych (11.03.2020 r.) woda podziemna występowała w piaszczystych utworach warstwy III. Zwierciadło wody gruntowej posiadało charakter swobodny (rejon otw. 2) jak również napięty (rejon otw. 1). Poziom wody gruntowej stabilizował się na głębokości ok. 1,6 – 1,4 m p.p.t tj. na rzędnej ok. 107,6 – 108,4 m n.p.m. Z doświadczenia należy spodziewać się, iż w zależności od intensywności opadów i pory roku poziom wody podziemnej może wahać się o ok. 0,5 – 0,7 m względem stanu obecnego.

Parametry wiodące I_D/I_L określono na podstawie obserwacji makroskopowej gruntów oraz oporu podczas wiercenia. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw określono metodą B wg normy PN-81/B-03020 i zestawiono w tabeli I.

3. Podsumowanie i wnioski.

3.1 Na podstawie wierceń, wydzielono w zasięgu rozpoznania następujące warstwy geotechniczne (patrz zał. 3):

- **0** – poziom glebowy (humus);
- **I** – nasypy niebudowlane (piasek gliniasty + glina piaszczysta + żwir);

- **II** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, wilgotne, twardoplastyczne, $I_L=0,20$;
- **III** – piaski drobne, lokalnie przewarstwione pyłem, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$;
- **IV** – pyły przewarstwione piaskiem pylastym, wilgotne, twardoplastyczne, $I_L=0,15$.

3.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne dla obliczenia jednostkowego oporu gruntu q_r podano w tabeli I. Określając obliczeniowe parametry geotechniczne $x^{(r)}$ podane w tabeli I. korzystano ze wzoru: $x^r = x^n \cdot \gamma_m$, gdzie: x^n – parametry geotechniczne normowe (charakterystyczne); γ_m – współczynnik materiałowy (równy 0,9 lub 1,1).

3.3 Głębokość przemarzania gruntu w rejonie prowadzonych prac, zgodnie z norma PN-81/B-03020, wynosi 1,0 m p.p.t.

3.4 W trakcie prowadzenia prac badawczych (11.03.2020 r.) woda podziemna występowała w piaszczystych utworach warstwy III. Zwierciadło wody gruntowej posiadało charakter swobodny (rejon otw. 2) jak również napięty (rejon otw. 1). Poziom wody gruntowej stabilizował się na głębokości ok. 1,6 – 1,4 m p.p.t tj. na rzędnej ok. 107,6 – 108,4 m n.p.m. Z doświadczenia należy spodziewać się, iż w zależności od intensywności opadów i pory roku poziom wody podziemnej może wahać się o ok. 0,5 – 0,7 m względem stanu obecnego.

3.5 Obecnie w podłożu gruntowym występują humus oraz grunty nasypowe, które należy usunąć z podłoża budowlanego. Po usunięciu danych warstw bezpośrednio w podłożu budowlanym będą występować grunty spoiste **warstwy II** (twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste, o $I_L=0,20$). Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach wytrzymałościowo-odkształceniowych.

3.6 Przy wykonaniu wykopów (korytowania terenu) należy zwrócić uwagę na zachowanie naturalnej struktury (konsystencji) gruntu w podłożu projektowanego boiska. W tym celu wykop nie powinien być narażony na niepotrzebne i nadmiernie długi kontakt z wodami opadowymi.

3.7 Ewentualne rozmoknięte, uplastycznione grunty spoiste stwierdzone w dnach wykopów należy wybrać w całości i zastąpić pospółką, lub ulepszyć spoiwami hydraulicznymi.

3.8 W podłożu gruntowym na danym obszarze dominują utwory spoiste, które są gruntami wysadzinowymi. Należy zatem dobrać odpowiednią miąższość podbudowy, aby nie dochodziło do wysadzania gruntu.

- 3.9 Biorąc pod uwagę fakt występowania gruntów słabo oraz bardzo słabo przepuszczalnych, należy uwzględnić potrzebę drenażu wód opadowych.
- 3.10 Prace ziemne zaleca się prowadzić przy sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie niskich stanów wody gruntowej (lipiec – wrzesień).
- 3.11 Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050 *Geotechnika – Roboty Ziemne – Wymagania Ogólne*.
- 3.12 Zagęszczenie warstw konstrukcyjnych boiska (pospółki, kruszywa łamanego) zaleca się aby zbadał uprawniony geolog inżynierski bądź geotechnik.

Wszystkie prace i ocenę warunków wodno-gruntowych wykonano w oparciu o:

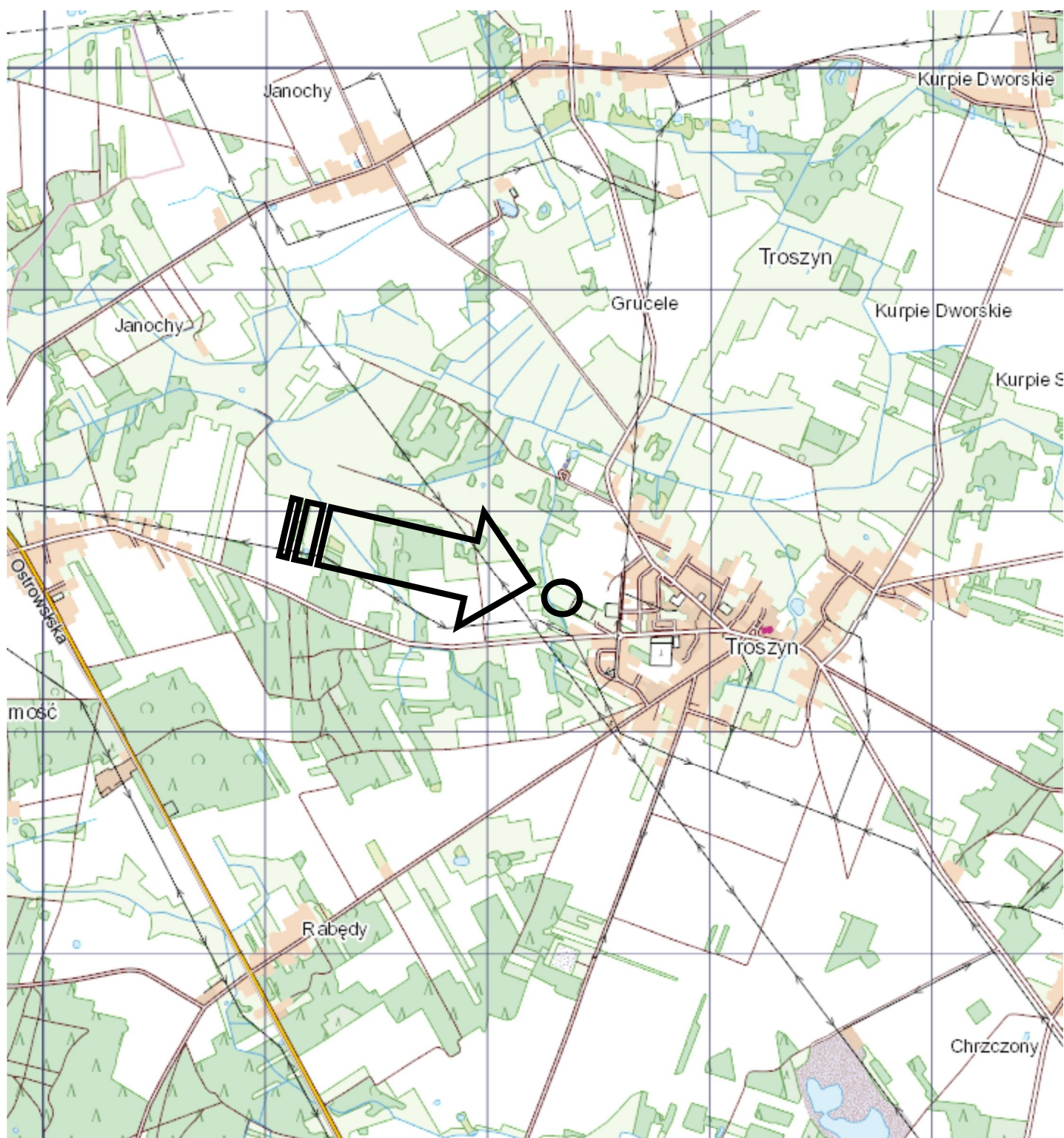
1. PN-81/B-03020 Grunty budowlane; Posadowienie bezpośrednie budowli; Obliczenia statyczne i projektowe,
2. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane; Badania próbek gruntu,
4. PN-B-02479:1998 Geotechnika; Dokumentowanie geotechniczne; Zasady ogólne,
5. PN-B-02481:1998 Geotechnika; Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
6. PN-B-04452:2002 Geotechnika; Badania polowe,
7. PN-EN 1997-1 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne,
8. PN-EN 1997-2 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

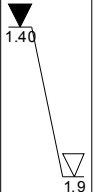




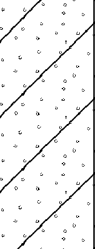

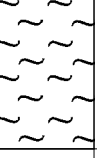
Tabela. I. Zestawienie obliczeniowych parametrów geotechnicznych na podstawie parametrów wiodących I_L i I_D wg normy PN-81/B-03020.




Nr i opis warstwy geotechnicznej	Stopień zagęszczenia I_D [-]	Stopień plastyczności I_L [-]	Gęstość objętościowa $\rho^{(r)}$ [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(r)}$ [°]	Spójność $c_u^{(r)}$ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(r)}$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(r)}$ [kPa]	Symbole gruntów spoistych wg normy PN-81/B-03020
0 Poziom glebowy (humus)	Poziom glebowy – ze względu na wysoką zawartość substancji organicznej, nie podaje się parametrów geotechnicznych, dla potrzeb posadowienia fundamentów humus należy traktować jako słabonośny i usuwać go z wykopów							
I nasypy niebudowlane	Grunty nasypowe fundamentów grunty (nN) – ze względu na zróżnicowanie ich składu oraz stopnia kompaktacji, nie podaje się parametrów geotechnicznych, dla potrzeb posadowienia nasypowe należy traktować jako słabonośne i usuwać je z wykopów							
II gliny piaszczyste, piaski gliniaste, wilgotne, twardeplastyczne	-	0,20	1,98	16,2	28,8	33 000	25 000	B
III piaski drobne, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone	0,50	-	1,58/1,71	27,9	-	57 000	42 000	-
IV pyły, wilgotne, twardeplastyczne	-	0,15	1,84	14,4	17,5	30 000	21 500	C




MAPA LOKALIZACJI INWESTYCJI

skala 1 : 25 000



GEORAD Radosław Siewierski			KARTA OTWORU GEOLOGICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3.1		
Miejscowość: Troszyn Gmina: Troszyn Powiat: ostrołęcki Województwo: mazowieckie			Obiekt: boisko piłkarskie Zleceńodawca: KONBUD Usługi Projektowo-Inwestycyjno-Budowlane Wiercenie: GEORAD Dozór geologiczny: Radosław Siewierski			System wiercenia:				
						Rzędna: 109.00 mn.p.m				
						Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2020-03-11		
1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyp Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty + glina piaszczysta + żwir), szaro-brązowy	nN	I	w	pl
					0.20	gleba gliniasta, ciemnobrązowa	Gb	0		
					0.60	głina piaszczysta, brązowa	Gp	II		tpl
					0.80	Piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	III		szg
			1.0		0.95	piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, szary	Pg//Gp	II		tpl
			2.0		1.90	Piasek drobny, jasnoszary		III	nw	szg
			3.0		2.50	pył przewarstwiony piaskiem pylastym, szary	IV//Pπ	IV	w	tpl
					3.00					

GEORAD Radosław Siewierski			KARTA OTWORU GEOLOGICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 3.2			
Miejscowość: Troszyn Gmina: Troszyn Powiat: ostrołęcki Województwo: mazowieckie			Obiekt: boisko piłkarskie Zleceńodawca: KONBUD Usługi Projektowo-Inwestycyjno-Budowlane Wiercenie: GEORAD Dozór geologiczny: Radosław Siewierski					System wiercenia: Rzędna: 110.00 mn.p.m			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2020-03-11	
	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						gleba gliniasta, ciemnobrązowa	Gb	0			
					0.10	głina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, szaro-brązowa	Gp/Pg	II	w	tpl	
					1.60	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, jasnoszary	Pd/II	III	nw	szg	
					3.00						



Czwartorzęd
Czwartorzęd

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I PRZEKROJACH WG PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPYWE

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	H	grunt próchniczny
	Nm	namuł
	T	torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

	KW	wietrzelnina	KAMIENISTE
	KWg	wietrzelnina gliniasta	
	KR	rumosz	
	KRg	rumosz gliniasty	
	KO	otoczaki	GRUBOZIARNISTE SYPKIE
	Ż	żwir	
	Żg	żwir gliniasty	
	Po	pospółka	
	Pog	pospółka gliniasta	DROBNOZIARNISTE SYPKIE
	Pr	piasek gruby	
	Ps	piasek średni	
	Pd	piasek drobny	
	Pπ	piasek pylasty	MAŁO SPOISTE
	Pg	piasek gliniasty	
	Πp	pył piaszczysty	
	Π	pył	
	Gp	głina piaszczysta	ŚREDNIO SPOISTE
	G	głina	
	Gπ	głina pylasta	
	Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
	Gz	głina zwięzła	ZWIĘZŁO SPOISTE
	Gπz	głina pylasta zwięzła	
	Ip	ił piaszczysty	
	I	ił	
	Iπ	ił pylasty	BARDZO SPOISTE
	Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda, $R_c > 5$ Mpa
SM	skała miękka, $R_c < 5$ Mpa

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU**

+	domieszki	} innego gruntu
	przewarstwienia	
	na pograniczu	
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.	
$\frac{5}{527}$	numer wiercenia / rzędna wiercenia	

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

	wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej (piezometryczny) w m ppt
	piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony w czasie wiercenia w m ppt
	nawiercony poziom wody gruntowej w m ppt
	sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

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

STAN GRUNTÓW SYPKICH

	luźny
	średniozagęszczony
	zagęszczony

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

	plastyczny
	twardoplastyczny
	półzwały

2/2 - ilość wałęczkowań gruntu w terenie

linia i numer przekroju
 podstawowe granice
 litologiczno-stratygraficzne

- numer warstwy
 geotechnicznej