

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu boiska z budynkiem zaplecza

na dz. nr ew. 208 przy ul. Szkolnej 3

w Woli Rakowej

gm Brójce

woj. łódzkie

Opracowali: mgr M. Kaczorowska

mgr inż. M. Roman

mgr G. Roman

upr. geol.-inż. MOŚ VII-1165

upr. hydrogeol. MOŚ V-1314

1. Wstęp

Niniejszą opinię opracowano zgodnie z *Rozporządzeniem MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U.R.P. z 27.04.2012 r. Poz. 463) na zlecenie Urzędu Gminy Brójce.

Celem wykonanych badań było określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla projektu boisk z parterowym budynkiem zaplecza (obiekty budowlane pierwszej kategorii geotechnicznej).

Zakres badań geotechnicznych określony przez Zleceniodawcę obejmował wykonanie 5 wierceń penetracyjnych o głębokości 3 m, z makroskopowym opisem profili litologicznych i charakterystyką warunków hydrogeologicznych. W celu określenia zagęszczenia gruntów piaszczystych przeprowadzono *in situ* lekkie sondowanie typu DPL. Całość prace terenowych przeprowadzono dnia 19 lutego 2025 r. Miejsca badań wytyczono metodą domiarów prostokątnych, a bezwzględne wysokości punktów badawczych zaniwelowano geodezyjnie w nawiązaniu do poziomu studzienki kanalizacyjnej, której $H=215,30$ m npm odczytano z otrzymanej mapy sytuacyjno-wysokościowej. Miejsca wykonanych badań oraz linie czterech opracowanych przekrojów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500.

Uwzględniając litologię, genezę i stan gruntów, wg *PN-81/B-03020* oraz *PN-88/B-04481*, wydzielono w podłożu trzy warstwy geotechniczne, których właściwości zestawiono w legendzie do przekrojów. Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych podłoża wyprowadzono na podstawie parametru wiodącego: stopnia zagęszczenia (I_D) piasków obliczonego na podstawie sondowania DPL 1 oraz dla gruntów organicznych z wykorzystaniem Tabeli 17-8 Zarysu Geotechniki (Z. Wiłun 1987 r.).

2. Charakterystyka terenu badań

Teren inwestycji znajduje się w obrębie kompleksu szkolnego we wschodniej części Woli Rakowej przy ul. Szkolnej i stanowi zielone nieużytki. W rejonie południowo-zachodnim posadowiony jest podziemny zbiornik kanalizacji *ks160* o głębokości do 4 m ppt. Teren inwestycji opada generalnie ku N w granicach 215 – 213 m npm, a jego północna część jest okresowo podtapiana przez wody gruntowe i opadowe. Świadcą o tym informacje od Inwestora, duża warstwa glebowa oraz wodolubna roślinność porastająca północną część działki.

Pod względem geomorfologicznym i hydrograficznym obszar inwestycji położony jest na plejstocęńskiej, falistej równinie jeziorzyskowej.

3. Warunki gruntowe

W podłożu stwierdzono warstwowy typ budowy geologicznej z ciągłą serią plejstocęńskich piasków genezy jeziorzyskowej, lokalnie na północy podścieloną lub przewarstwowaną osadami organicznymi. Całość rodzimych, mineralnych gruntów piaszczystych przykrywa ciągła warstwa gleby o miąższości wzrastającej ku N $0,4 \rightarrow 0,9$ m.

W rejonie otw. nr 5 stwierdzono płaty nasypów niebudowlanych składających się z gleby z domieszkami piasku i okruchów cegieł, a ich stwierdzona miąższość osiąga 0,8 m.

Pod glebą i płatami nasypów występują mineralne piaski rodzime, które tworzą niemal ciągłą warstwę o miąższości od 1,2 m do ponad 2,5 m i są wykształcone jako wilgotne lub częściowo nawodnione piaski drobne, lokalnie średnie w stanie średnio zagęszczonym o $I_D=0,40 \div 0,60$. W zależności od stopnia zagęszczenia piaski drobne o średniej wodoprzepuszczalności rozdzielono na przypowierzchniową **warstwę geotechniczną Ia** o $I_D=0,40$ oraz na **warstwę Ib** o $I_D=0,50$ i **warstwę Ic** o $I_D=0,60$.

Ciągła seria występujących na północy gruntów organicznych, charakteryzuje się bardzo słabą nośnością, dużym zróżnicowaniem litologicznym i miąższością ponad 1 m. W zależności od zawartości substancji organicznej, grunty te rozdzielono na namuły piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym **warstwy II** i torfy o dobrze rozłożonej substancji organicznej **warstwy III**.

4. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu stwierdzono ciągłe występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w szerokiej strefie głębokości 1,0 – 2,3 m ppt (212,2 m npm). Z uwagi na długotrwałą suszę meteorologiczną, w której prowadzono pomiary, obecny stan wody gruntowej uznaje się za bardzo niski. Po długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach stan wody gruntowej może podnosić się o +1,5 m, podtapiając wraz z wodami opadowymi, północną, najniższą część terenu, która wymaga nadsypania.

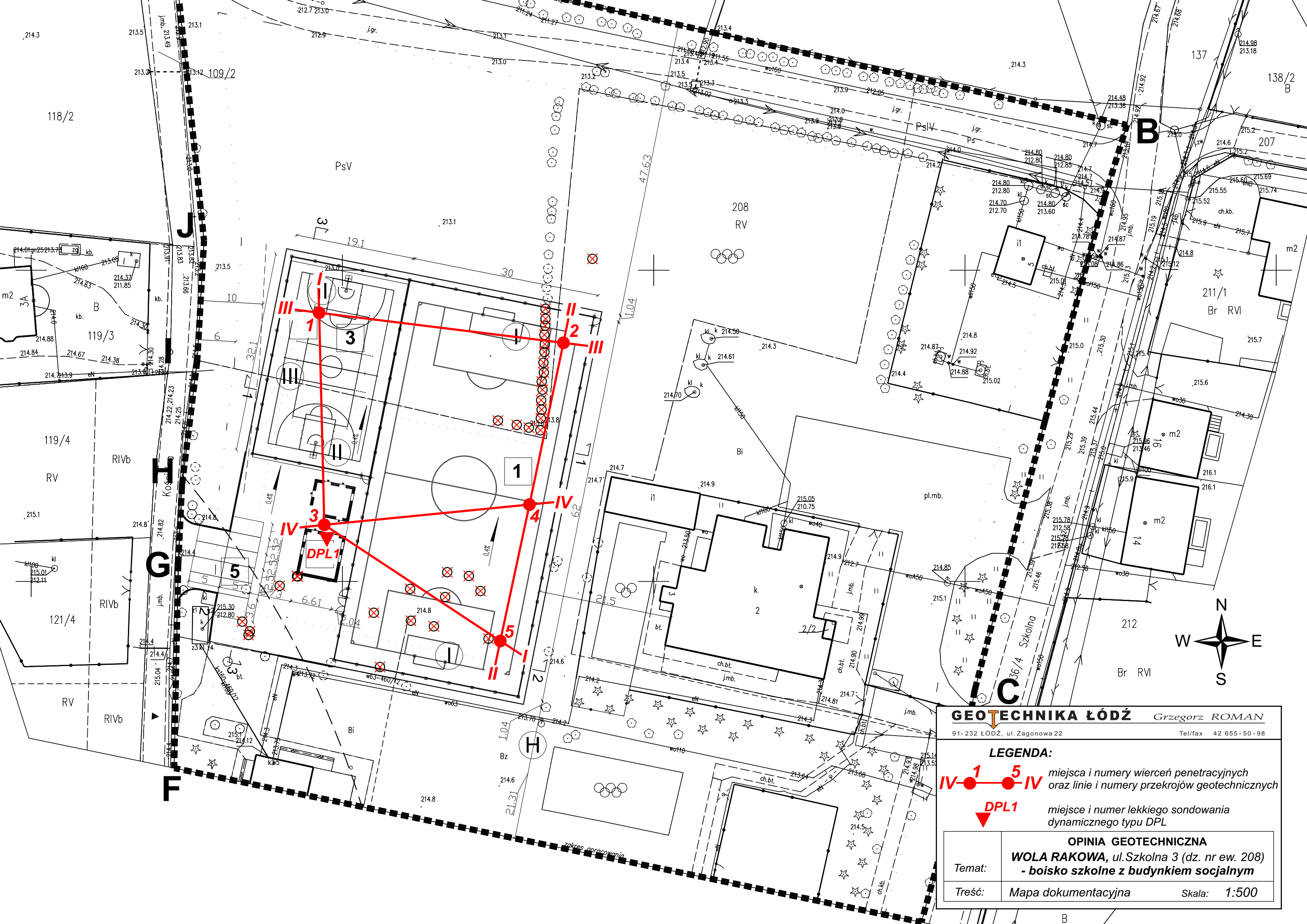
Występujące w podłożu piaski drobno- i średnioziarniste oraz namuły piaszczyste charakteryzują się zróżnicowaną i średnią wodoprzepuszczalnością o $k=10^{-5} \div 10^{-4}$ m/s, a torfy jej brakiem (Z. Pazdro 1977 r.)

5. Wnioski i zalecenia:

- 5.1** Podłoże projektowanej inwestycji charakteryzuje się warstwową budową geologiczną i prostymi warunkami geotechnicznymi w części centralnej i południowej terenu oraz złożonymi na północy.
- 5.2** Całość gleby i glebowo-piaszczystych nasypów niebudowlanych o własnościach bardzo wysadzinowych i miąższości 0,4 – 0,9 m, występujących obszarowo przy powierzchni, należy usunąć.
- 5.3** W podłożu stwierdzono generalnie średnio korzystne warunki wodne i występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej w szerokiej strefie głębokości 1,0 – 2,3 m ppt (212,2 m npm), którego stan jest obecnie niski i może okresowo podnosić się o +1,5 m. Północna część działki jest okresowo podtapiana przez wodę gruntową lub opadową i wymaga nadsypania, a cały teren makroniwelacji.

- 5.4** Rodzime piaski drobne i średnie *warstw geotechnicznych I* znajdują się w stanie średnio zagęszczonym i charakteryzują się zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością w granicach wartości współczynnika filtracji $k=10^{-5} \div 10^{-4}$ m/s.
- 5.5** Projektowany budynek zaplecza w rejonie otw nr 3, można posadowić bezpośrednio na *warstwie I*.
- 5.6** Całość prac ziemnych wymaga uprawnionego nadzoru geotechnicznego.

Opracował: mgr *Grzegorz ROMAN*



GEOTECHNIKA ŁÓDŹ Grzegorz ROMAN
91-232 ŁÓDŹ, ul. Zagonowa 22 Tel/fax 42 655-50-98

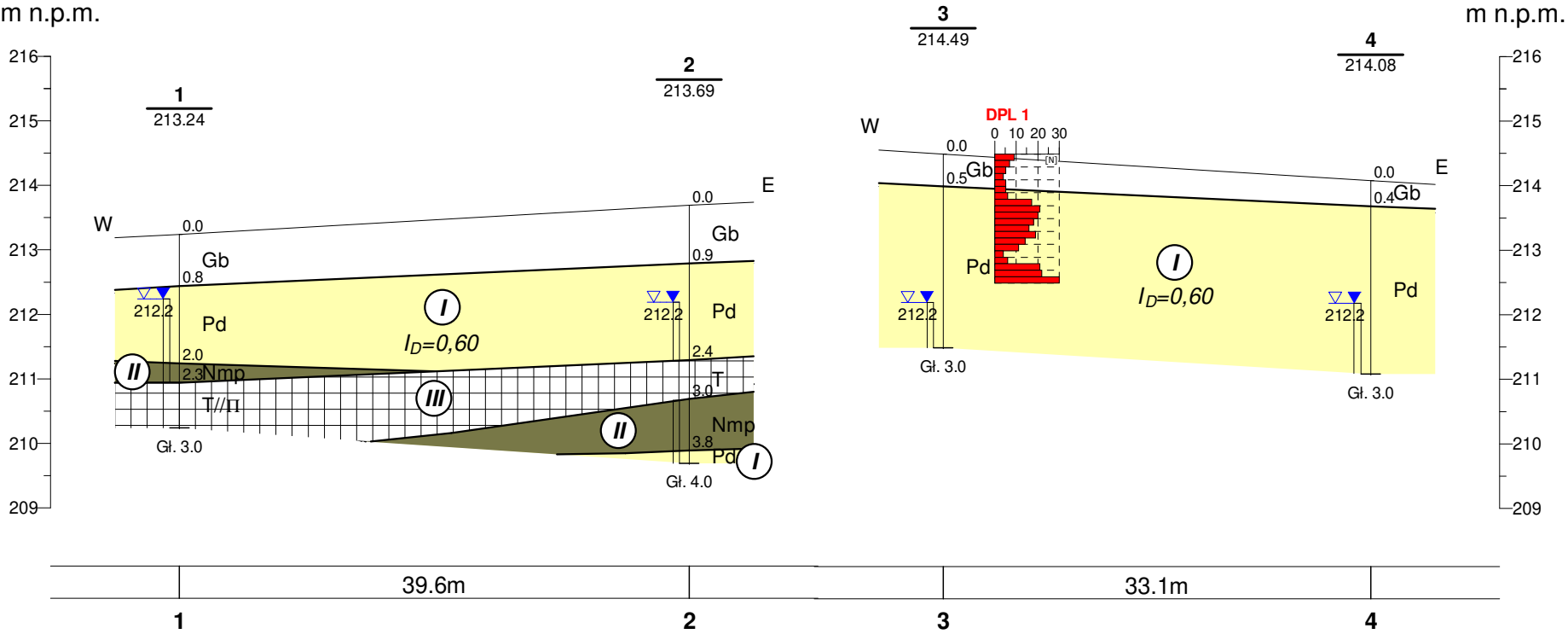
LEGENDA:

- IV-1-5-IV** miejsca i numery wierceń penetracyjnych oraz linie i numery przekrojów geotechnicznych
- DPL1** miejsce i numer lekkiego sondowania dynamicznego typu DPL

Temat:		Opinia geotechniczna	
Treść:		WOLA RAKOWA, ul. Szkolna 3 (dz. nr ew. 208) - boisko szkolne z budynkiem socjalnym	
		Mapa dokumentacyjna	Skala: 1:500

III

IV



GEOTECHNIKA ŁÓDŹ Grzegorz ROMAN
91-232 ŁÓDŹ, ul. Zagonowa 22 Tel/fax 42 655-50-98

OPINIA GEOTECHNICZNA
WOLA RAKOWA, ul. Szkolna 3 (dz. nr 208)
gm. Brójce, woj. łódzkie

Boisko szkolne z budynkiem socjalnym

Przekroje geotechniczne nr III i IV

Skala

1: 500
100

LEGENDA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: **WOLA RAKOWA, ul. Szkolna 3 (dz. nr ew. 208) - boisko szkolne z budynkiem socjalnym**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE														wg PN-81/B-03020 i Zarysu Geotechniki Z. Wiłun			
		wartość charakterystyczna $X^{(n)}$														* Wartość ustalona metodą A			
		współczynnik materiałowy γ_m														** Wartości na podstawie <i>Zarysu Geotechniki, Z. Wiłun, W-wa 1987 r.</i>			
		wartość obliczeniowa $X^{(r)}$																	
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Zawartość części organicznych	Wodoprzepuszczalność	Wysadzinowość		
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	W_n	ρ	C_u	ϕ_u	pierwotnej	wtórnej	pierwotn.	wtórnego	I_{om}				
					I_D	I_L	%	t/m ³	kPa	o	MPa	MPa	MPa	MPa	%				
	Gebowo-piaszczyte nasypy niebudowlane	—	nN (Gb+Pd+oc)	—		Rodzime i nasypowe grunty o zmiennej zawartości substancji organicznej, które nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.										—	ŚREDNIA lokalnie DOBRA	BARDZO DUŻA	
	Gleba		Gb																
	Piaski jeziorzyskowe	I	Pd lok. Ps	—	0,60*		w. 15,5	$\frac{1,78}{0,90}$ 1,60		$\frac{30,9}{0,90}$ 27,8			$\frac{55}{0,90}$ 49	$\frac{69}{0,90}$ 62	—	ŚREDNIA lokalnie DOBRA	BRAK		
							nw. 23,5	$\frac{1,93}{0,90}$ 1,74											
	Organiczne namuły piaszczyste	II	Nmp	—			30 ÷ 60	1,9÷ ÷1,3**	10**	5**	5,0÷ ÷0,5**	Słabonośne, rodzime grunty organiczne występujące poniżej wody gruntowej.			5 ÷ 30		BRAK	BARDZO DUŻA	
	Organiczne torfy bagienne	III	T	—			<200	1,8**	20**	20**	>3**				>30				

Karta lekkiego sondowania dynamicznego typu DPL przy otw. nr 3

Załącznik:

Sonda Nr: DPL 1

Rejon: ul. Szkolna 3 (dz. nr ew. 208)
Miejscowość: Wola Rakowa

Obiekt: Boisko szkolne z budynkiem socjalnym
Zleceniodawca: URZĄD GMINY BRÓJCE
Wiercenie: GEOTECHNIKA ŁÓDŹ
Nadzór geologiczny: mgr G. Roman

System sondowania: udarowy

Rzędna: 214.49 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2025-02-19

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia					Interpretacja							
					Luźny	Średnio zag.			Zagęszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _S				
		[m.p.p.t]	[m]	Symbol	Warstwa	Ilość uderów na 10 cm wbięcia sondy											
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	7	8	9	10				
<div><div></div><div></div><div>2.30</div></div>	Holocen		Gb														
	Czwartorzęd Plejstocen	1.0	Pd							17	17	0.60					
		2.0															
		3.0								22	21	0.65					

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

UŻYWANYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny **Gb** gleba
Nm namuł **Nmp** namuł piaszczysty
 Nmg namuł gliniasty
Gy gytia (namuł o zawartości $\text{CaCO}_3 > 5\%$)
T torf zawartość części organicznych
 $I_{\text{OM}} > 30\%$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	zwietrzelina	} kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO, K	otoczaki, kamienie	
Ż	żwir	} gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	} niespoiste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	} spoiste
Pπ	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ grunt na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące:
składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
1 numer sondowania penetracyjnego (wiercenia)
189,70 rzędna w [m] npm

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

swobodne zwierciadło wody gruntowej
oraz jej głębokość [m] poniżej powierzchni terenu
napięte zwierciadło wody gruntowej:
ustabilizowany } poziom wody gruntowej
nawiercony } oraz rzędna [m] nad poziom morza
grunt nawodniony
grunt wilgotny lub mokry w przewarstwach
piaszczystych nawodniony
sączenie wody gruntowej i głębokość [m]

OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ I BADAŃ

• badanie penetrometrem tłoczkowym (PP)
x badanie ścinarką obrotową (TV)
φ badanie presjometrem
VT, PSO-1 - sonda ścinająca obrotowa
typ sondowań i strefa przebadania sondą:
DPL - lekka dynamiczna
DPM - średnia dynamiczna
DPH - ciężka dynamiczna
CPT - sonda wciskana
ST - sonda wkręcana
SPT - sonda cylindryczna

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_d = 0,60$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

(IIa) nr warstwy geotechnicznej
3 (V) rzut projektowanego obiektu na przekrój
z numerem obiektu i ilością kondygnacji
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne