

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

Obiekt: sala gimnastyczna
Nr działki: 67
Lokalizacja: Wroczyń 59a
Gmina: Kutno
Powiat: kutnowski
Województwo: łódzkie

Inwestor: Gmina Kutno
ul. Wincentego Witosa 1
99-300 Kutno

Data wykonania: marzec 2024

Autor opracowania:

spis treści:	str
1. Informacje ogólne	1
2. Charakterystyka inwestycji - założenia	1
3. Położenie terenu	1
4. Morfologia	1
5. Budowa geologiczna	1
6. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych	2
7. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów	2
8. Warunki wodne	2
9. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna	2
10. Wnioski	3
11. Projekt geotechniczny	4
spis załączników:	zał.
orientacja i mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
profile sondowań badawczych	2
przekroje geotechniczne	3
objaśnienia	4

1. Informacje ogólne

- Inwestor: Gmina Kutno, ul. Wincentego Witosa 1, 99-300 Kutno
- Typ opracowania: dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym
- Lokalizacja: Wroczyń 59a, nr działki: 67
- Obiekt: sala gimnastyczna
- Dokumentacja wykonana na podstawie:
 - wizji lokalnej w terenie,
 - analizy geotechnicznej,
 - badań próbek gruntu,
 - mapy topograficznej w skali 1:50 000,
 - mapy geologicznej w skali 1:50 000,
 - mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
 - fachowej literatury i norm branżowych.
- Badania terenowe przeprowadzono: marzec 2024

rodzaj	głębokość (m)	szt.	wykonawca:
sondowanie udarowe rdzeniowane	4,0	3	mgr inż. Michał Fyda, upr. geol-inż.: VII-1744, upr. kat. XI-0235; XII-0208

Ilość, lokalizacja i głębokość otworów ustalona z Projektantem obiektu. Rzędne wysokościowe otworów wyinterpolowano.

2. Charakterystyka inwestycji - założenia:

- obiekt: sala gimnastyczna
- konstrukcja: murowa
- podpiwniczenie: brak
- ilość kondygnacji: 1
- sposób posadowienia: ławy fundamentowe
- zakładana głębokość posadowienia: ok. 1,00 m ppt

W chwili obecnej Inwestor nie posiada ostatecznego projektu budynku - zostanie on dostosowany do warunków scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu.

3. Położenie terenu

Lokalizacja: Wroczyń 59a

Gmina: Kutno

Powiat: kutnowski

Województwo: łódzkie

Współrzędne geograficzne GPS (układ BL WGS 84):

	stopnie [°]	minuty [']	sekundy ["]
N	52	12	40,8
E	19	16	4,6

4. Morfologia

Teren na którym planuje się realizację inwestycji jest stosunkowo płaski o niewielkim spadku w kierunku północno-zachodnim. Różnica wysokości w obrębie projektowanego obiektu nie przekracza 0,3 m, a spadek terenu 2%. Pod względem fizycznogeograficznym inwestycja znajduje się na obszarze Wysoczyzny Kłódzkiej.

5. Budowa geologiczna

Starsze podłoże skalne badanego terenu zbudowane jest ze skał osadowych z okresu kredy. Nad podłożem skalnym występuje warstwa zwietrzelin i zwietrzelin gliniastych rozwiniętych "in situ" na bazie podłoża skalnego. W zależności od rodzaju skały macierzystej zwietrzeliny te zawierają zmienną ilość okruchów skalnych o różnej wielkości.

Podłoże gruntowe badanego terenu budują utwory czwartorzędowe, plejstoceny (Q_p), które tworzą ciągły kompleks osadów o miąższości kilkudziesięciu metrów. Reprezentowane są przez utwory pochodzenia wodnolodowcowego (piaski i żwiry), lodowcowego (gliny zwałowe) oraz zastoiskowego (iły i mułki). Cechuje je duże zróżnicowanie litologiczne, wzajemne przewarstwianie się i duża zmienność w rozprzestrzenianiu poziomym. Grunty, zwane ogólnie glinami zwałowymi, mogą być zbudowane lokalnie z materiału o różnych frakcjach, gdzie wśród utworów spoistych mogą występować wciśnięte przez lodowiec gniazda utworów sypkich i pojedyncze głazy.

Nad utworami plejstocenickimi zalegają najmłodsze utwory - grunty holoceny (Q_h) do których zalicza się wierzchnią warstwę gruntów próchnicznych oraz nasypy antropogeniczne. Lokalnie mogą występować grunty zastoiskowe, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namulów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód.

6. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych

W rejonie inwestycji nie występują negatywne procesy geodynamiczne, które mogłyby negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, takie jak np. osuwiska i obrywy mas gruntu, spływy warstw przypowierzchniowych, czy erozyjną działalność cieków, tworzących skarpy w rejonie ich koryt.

Do negatywnych procesów antropogenicznych można zaliczyć wszelkie zjawiska wywołane działalnością człowieka, których istnienie może negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, np. deponowanie nasypów niebudowlanych, czy przekształcanie powierzchni terenu - skarpowanie, podcinanie zbocza, odprowadzanie wód w grunt, itp. W rejonie projektowanej inwestycji negatywne procesy antropogeniczne związane są z występowaniem nasypów niebudowlanych, które należy wykluczyć z możliwości posadowienia budynku.

7. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów

Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek gruntu, zgodnie z normami: PN-EN-1997-2 i PN-86/B-02480, występujące w podłożu grunty zakwalifikowano do odrębnych warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratygrafię. Wartość parametru wiodącego I_D (stopień zagęszczenia) dla gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie sondowania DPL lub oporu przy wierceniu, wartość parametru wiodącego I_L (stopień plastyczności) dla gruntów spoistych wyznaczono na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne (ρ , ϕ_w , c_w , E_0) ustalono na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi. Własności fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania przedstawiono na załączniku 2.

Podłoże gruntowe terenu objętego badaniami budują grunty, które zakwalifikowano do 5 warstw geotechnicznych:

- Do warstwy **I** zaliczono antropogeniczne, średniozagęszczone i wilgotne nasypy niebudowlane. Warstwa ta stanowi grunt niejednorodny i niekontrolowany dlatego należy ją wykluczyć z możliwości stanowienia podłoża budowlanego.
- Do warstwy **II** zaliczono mało spoiste, plastyczne i wilgotne piaski gliniaste oraz piaski gliniaste przewarstwione piaskiem średnim i piaskiem drobnym. Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, słabo przepuszczalny, o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,30$.
- Do warstwy **III** zaliczono niespoiste, średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione piaski średnie. Warstwa ta stanowi grunt nośny, dobrze przepuszczalny, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D \approx 0,50$.
- Do warstwy **IVA** zaliczono polodowcowe, średnio spoiste, plastyczne i wilgotne gliny zwałowe, wykształcone jako gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym i piaskiem średnim. Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, półprzepuszczalny, o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,28$.
- Do warstwy **IVB** zaliczono polodowcowe, średnio spoiste, twardeplastyczne i mało wilgotne gliny zwałowe, wykształcone jako gliny. Warstwa ta stanowi grunt nośny, półprzepuszczalny, o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,10 \div 0,20$.

8. Warunki wodne

W rejonie badanego terenu występują trzy horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki związany z wodami występującymi w podłożu skalnym i dwa płytkie związane z utworami czwartorzędowymi. Wody głębokiego horyzontu występują na znacznych głębokościach i zawarte są w szczelinach spękanego podłoża skalnego. Ilość wody zależy przede wszystkim od ilości i wielkości szczelin kontaktujących się ze sobą. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi, niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni tworząc strefy źródłiskowe i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywy czwartorzędowej. Zwierciadło wody ma charakter napięty.

Woda gruntowa w obrębie utworów czwartorzędowych występuje w dwóch zasadniczych poziomach: płytszym poziomie śródglinowym oraz głębszym międzymorenowym. Woda gruntowa pierwszego poziomu związana jest hydraulicznie z wodami przypowierzchniowymi i występuje w utworach niespoistych podścielonych warstwą glin. Wody tego poziomu mają charakter swobodny, rzadziej napięty. W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń, które zasilane są głównie wodami infiltracyjnymi, opadowymi. Sączenia mają zmienne wydajności i znajdują się na różnych głębokościach, a wydajność sączeń jest uzależniona głównie od pór roku. Ilość i wydajność sączeń w mokrych okresach roku wielokrotnie się zwiększa i mogą występować praktycznie w całym profilu gruntowym. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. Drugi, głębszy poziom wodonośny opiera się na utworach piaszczysto - żwirowych pochodzenia plejstoceniowego. Zwierciadło wody ma charakter napięty, rzadziej swobodny i często posiada związek hydrauliczny z pierwszym poziomem wodonośnym.

Wykonane prace geotechniczne wykazały występowanie wód podziemnych:

- w otworze 1 w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości od 0,9 do 1,7 m ppt,
- w otworze 2 w postaci sączenia na głębokości 1,1 m ppt.

9. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna

Warunki gruntowe: proste

Kategoria geotechniczna: I

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawione w opracowaniu informacje.

10. Wnioski

- Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty, które zakwalifikowano do 5 warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem właściwości geotechnicznych.
- W trakcie prowadzenia prac rozpoznawczych w terenie, w wykonanych sondowaniach stwierdzono występowanie wody gruntowej, której zwierciadło należy obniżyć do poziomu umożliwiającego wykonanie fundamentów.
- Sposób posadowienia należy dostosować do stwierdzonych parametrów gruntu, niwelując możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami budynku.
- W trakcie prowadzenia prac rozpoznawczych w terenie, w wykonanych sondowaniach stwierdzono występowanie gruntów antropogenicznych (warstwa geotechniczna I). Grunty te nie mogą stanowić podłoża budowlanego i należy je wykluczyć z możliwości stanowienia podłoża budowlanego.
- W przypadku natrafienia w wykopie fundamentowym na grunty antropogeniczne (nasypowe), uplastycznione grunty spoiste lub grunty organiczne – należy je z wykopu w całości usuwać do głębokości zalegania podłoża nośnego. Dopuszcza się wymianę na grunt niespoisty (np. piasek, pospółka, żwir), zagęszczając go warstwami co max. 30 cm do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- Grunty spoiste w wyniku kontaktu z wodą rozmałują i uplastyczniają się, co prowadzi do pogorszenia ich nośności, dlatego prace fundamentowe należy prowadzić w możliwie suchych okresach roku, a czas między wykonywaniem wykopów a betonowaniem ograniczyć do minimum.
- Nie dopuszcza się odprowadzania wód opadowych, drenażowych i ścieków w grunt spoisty w bezpośrednim sąsiedztwie budynku w trakcie jego budowy i użytkowania.
- Grunty w wykopie fundamentowym należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady, rozmywanie, przemarzanie). Nie należy pozostawiać otwartego i niezabezpieczonego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy.
- Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych - może to wywołać obrywy mas gruntu.
- Zaleca się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, zapobiegającej zamakaniu fundamentów, zwłaszcza w mokrych okresach roku przy pojawieniu się płytkich wód gruntowych.
- Zaleca się wykonanie zbrojonych fundamentów budynku.
- Zaleca się odbiór gruntu przez geologa w wykopie fundamentowym.
- Zaleca się wykonanie badań zagęszczenia gruntów nasypowych pod powierzchniami drogowymi, posadzkami oraz pod fundamentami - o ile projekt przewiduje taki sposób ich posadowienia.
- Występujące w podłożu grunty charakteryzują się wystarczającą nośnością dla potrzeb bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.

11. Projekt geotechniczny

➤ Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Podczas prowadzenia prac ziemnych dojdzie do ingerencji w strukturę podłoża gruntowego, co wiąże się z możliwością jego rozluźnienia i zmianą parametrów stateczności ośrodka gruntowego.

Zaleganie w podłożu gruntów spoistych powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowych partiach utworów z uwagi na okresowe uplastycznienia w wyniku nawodnienia przez infiltrującą wodę.

Obciążenia pochodzące od ciężaru obiektu przyczynią się do konsolidacji i osiadania gruntu pod fundamentami oraz do zmiany rozkładu sił działających na obszarze projektowanej inwestycji.

➤ Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne przedstawiono na załączniku 2.

➤ Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2008.

➤ Określenie oddziaływań od gruntu.

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na fundamenty projektowanego budynku. Z uwagi na strefę przemarzania trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,0 m ppt w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych.

➤ Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model podłoża gruntowego przy obliczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjąć wg normy PN-EN 1997-1:2008.

➤ Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2008.

➤ Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane potrzebne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów przedstawiono na załączniku 2.

➤ Wykonywanie robót ziemnych.

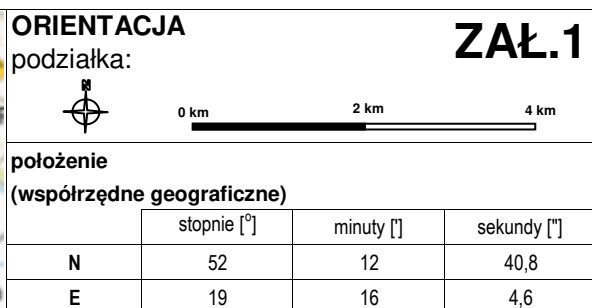
Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050, możliwie w suchych okresach roku. W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować.



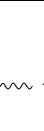

➤ Wpływ wody gruntowej na obiekt.

Posadowienie budynku może osiągnąć warstwy wodonośne w związku z czym prace fundamentowe zaleca się prowadzić w suchych okresach roku. W przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odpompować, wykonać drenaż oraz izolację fundamentów.

➤ Monitoring obiektu.

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu obiektu. Budynek będzie na bieżąco monitorowany przez użytkowników, którzy o wszelkich uszkodzeniach konstrukcji powinni informować organy nadzoru budowlanego.

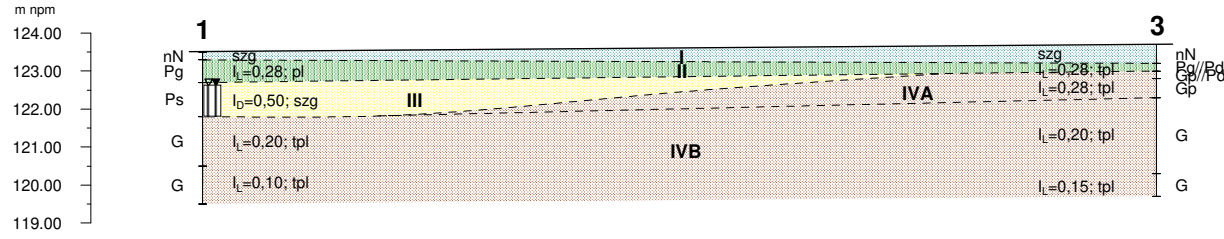


Obiekt: sala gimnastyczna									sposób wykonania: sondowanie rdzeniowane RKS						wykonał i opracował: 						
Lokalizacja: Wroczyzny 59a, nr działki: 67									data wykonania: marzec 2024						mgr inż. Michał Fyda, upr. geol-inż.: VII-1744						
podziałka	przelot (m)		symbol gruntu		opis gruntu	barwa	nr warstwy geotechnicznej	symbol konsolidacji	stan gruntu I _p /I _L	wilgotność (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność Cu (kPa)	kąt tarcia wewn. φ _u (°)	moduł pierw. odksz. E ₀ (kPa)	badania laboratoryjne	badania polowe	bad. dla mat. wypełn.	zw.wody (m ppt)	stratygrafia	uwagi	
	od	do	wg ISO 14688	wg PN-B-02480																	
0.00	otwór 1				rzędna: ok. 123,5 m npm																
	0,00	0,20	Mg	nN	Nasyp niebudowlany (żużel, gruz)	czarna	I	-	szg	w	-	-	-	-	-	+	-		holocen		
	0,20	0,80	clSa	Pg	Piasek gliniasty	brązowa	II	b	I _L =0,30; pl	w	2,10	15	16	21000	-	+	-				
	0,80	1,70	MSa	Ps	Piasek średni	brązowa	III	-	I _D =0,50; szg	w/nw	2,00	-	32	80000	-	+	-				
	1,70	3,00	MCl	G	Glina	szarobrązowa	IVB	b	I _L =0,20; tpl	mw	2,15	32	18	27000	-	+	-				
3,00	4,00	MCl	G	Glina	ciemnoszara	IVB	b	I _L =0,10; tpl	mw	2,15	36	20	36000	-	+	-					
0.00	otwór 2				rzędna: ok. 123,7 m npm																
	0,00	0,20	Mg	nN	Nasyp niebudowlany (żużel, gruz)	czarna	I	-	szg	w	-	-	-	-	-	+	-		holocen		
	0,20	0,50	clSa/MSa	Pg/Ps	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim	brązowa	II	b	I _L =0,30; pl	w	2,10	15	16	21000	-	+	-				
	0,50	1,60	saMCl//MSa	Gp/Ps	Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem średnim	brązowa	IVA	b	I _L =0,28; pl	17,5	2,10	29	16	23000	+	+	-				
	1,60	2,80	MCl	G	Glina	szarobrązowa	IVB	b	I _L =0,20; tpl	mw	2,15	32	18	27000	-	+	-				
	2,80	4,00	MCl	G	Glina	ciemnoszara	IVB	b	I _L =0,10; tpl	mw	2,15	36	20	36000	-	+	-				
otwór 3				rzędna: ok. 123,7 m npm																	
0.00	0,00	0,50	Mg	nN	Nasyp niebudowlany (żużel, gruz)	czarna	I	-	szg	w	-	-	-	-	-	+	-		holocen		
	0,50	0,70	clSa//FSa	Pg/Pd	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym	brązowa	II	b	I _L =0,30; pl	w	2,10	15	16	21000	-	+	-				
	0,70	0,90	saCCl//FSa	Gp/Pd	Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym	brązowa	IVA	b	I _L =0,28; pl	w	2,10	29	16	23000	-	+	-				
	0,90	1,40	saMCl	Gp	Glina piaszczysta	brązowa	IVA	b	I _L =0,28; pl	w	2,10	29	16	23000	-	+	-				
2.00	1,40	3,40	MCl	G	Glina	szarobrązowa	IVB	b	I _L =0,20; tpl	mw	2,15	32	18	27000	-	+	-	suchy	plejstocen Qp		
3.00	3,40	4,00	MCl	G	Glina	ciemnoszara	IVB	b	I _L =0,15; tpl	mw	2,15	36	20	36000	-	+	-				

NW

Przekrój geotechniczny I - I; skala 1:200

SE

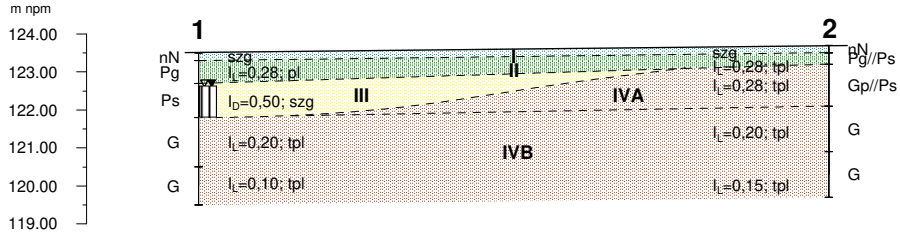


głębokość (m)	4	4
odległość (m)		25

NW

Przekrój geotechniczny II - II; skala 1:200

SE

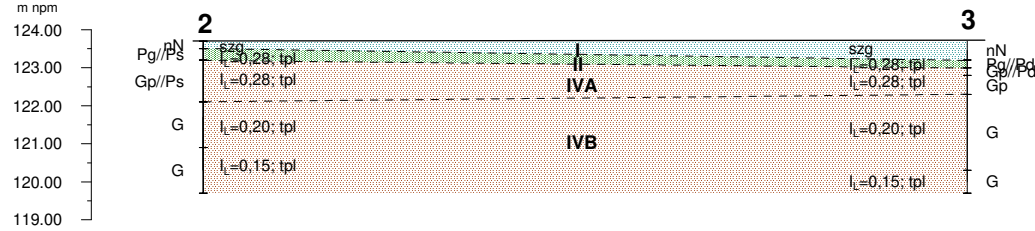


głębokość (m)	4	4
odległość (m)		16.5

SW

Przekrój geotechniczny III - III; skala 1:200

NE



głębokość (m)	4	4
odległość (m)		20

OBJAŚNIENIA

SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ.4

symbole gruntów:		
wg normy PN-86/B-02480		wg normy PN-EN ISO 14688-2
GRUNTY NASYPOWE		
nB	nasyp budowlany	Mg grunty nasypowe
nN	nasyp niebudowlany	
GRUNTY ORGANICZNE		
Gb	gleba	Or grunt organiczny
H	grunt próchniczy	clOr grunt org. ilasty
Nmp	namuł piaszczysty	siOr grunt org. pylasty
Nmg	namuł gliniasty	saOr grunt org. piaszczysty
T	torf	
GRUNTY MINERALNE (NIESKALISTE)		
<div>drobnoziarniste</div> <div>spoisłe</div> <div>niespoisłe</div> <div>grubo-ziarniste</div> <div>kamieniste</div>	Il	ił pylasty
	I	ił
	Ip	ił piaszczysty
	G_π	głina pylasta zwięzła
	G_z	głina zwięzła
	G_p	głina piaszczysta zwięzła
	G_π	głina pylasta
	G	głina
	G_p	głina piaszczysta
	II	pył
	II_p	pył piaszczysty
	P_g	piasek gliniasty
	P_π	piasek pylasty
	P_d	piasek drobny
	P_s	piasek średni
	P_r	piasek gruby
	P_{og}	pospółka gliniasta
	P_o	pospółka
	Ż_g	żwir gliniasty
	Ż	żwir
	KO	otoczaki
	KR	rumosz
	KR_g	rumosz gliniasty
	KW_g	zwietrzelnina gliniasta
	KW	zwietrzelnina
GRUNTY SKALISTE		
SM	grunt skalisty miękki	
ST	grunt skalisty twardy	

- Q** utwory czwartorzędowe
T utwory trzeciorzędowe
J utwory jurajskie
Cr utwory kredowe

m.sp. skała mało spękana
s.sp. skała średnio spękana
b.sp. skała bardzo spękana

- I_L** stopień plastyczności
I_D stopień zagęszczenia

mpl stan gruntu miękkoplastyczny
pl stan gruntu plastyczny
tpl stan gruntu twardoplastyczny
pzw stan gruntu półzwały
zw stan gruntu zwarty
In grunt luźny
szg grunt średniozagęszczony
zg grunt zagęszczony
bzg grunt bardzo zagęszczony

+ domieszka
/ pogranicze innego gruntu (parametru)
// przewarstwienie
() dane uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał, itp.

N - S kierunek przekroju
III numer warstwy geotechnicznej

1 numer wyrobiska
100,0 rzędna wyrobiska

s grunt suchy
mw grunt mało wilgotny
w grunt wilgotny
nw grunt nawodniony

▽ zwierciadło wody nawiercone
▼ zwierciadło wody ustabilizowane

