



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

PROJEKTOWANIE BADAŃ I WYKONYWANIE DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

nazwa dokumentu	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
nazwa zamierzenia budowlanego	Budynek mieszkalny wielorodzinny
adres działki	Tenczynek, ul. Geotechników
<ul style="list-style-type: none">• identyfikator działki• województwo• powiat• gmina• obręb• numer działki	120606_5.0016.595/3, 120606_5.0016.598/10 małopolskie krakowski Krzeszowice Tenczynek 595/3, 598/10
imię i nazwisko lub nazwa inwestora adres inwestora	Jan Kowalski 30-437 Kraków, ul. Kwiatowa 1

SPIS TREŚCI

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Cel opracowania**
- 3. Zakres opracowania**
- 4. Badania i pomiary terenowe**
- 5. Morfologia terenu**
- 6. Hydrografia terenu**
- 7. Budowa geologiczna**
- 8. Warunki hydrogeologiczne**
- 9. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego**
- 10. Wnioski i uwagi**

SPIS TREŚCI, RYSUNKÓW, TABEL I ZAŁĄCZNIKÓW

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

1. Plan sytuacyjny (np. 1:10000)
2. Rozmieszczenie otworów badawczych (np. 1:500)
3. Przekrój geotechniczny (np. A-B-C)
4. Zestawienie właściwości charakterystycznych gruntów

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
2. Wykresy sondowań
3. Objasnienia symboli stosowanych na przekrojach i profilach geotechnicznych

CZĘŚĆ TEKSTOWA

1. Podstawa opracowania

Dokumentacja została sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) oraz art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) projekt budowlany zawiera opinię geotechniczną oraz informację o sposobie posadowienia obiektu budowlanego.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

1. Podstawa opracowania cd...

Dokumentacja powstała z wykorzystaniem następujących norm przedmiotowych:

- **PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.**
- **PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.**
- **PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.**
- **PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.**

CZĘŚĆ TEKSTOWA

2. Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu działki budowlanej nr 595/3 i 598/10, obręb: Tenczynek, gmina: Krzeszowice, powiat: krakowski, województwo: małopolskie.

Celem opracowania jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do określenia odpowiedniej kategorii geotechnicznej, właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji budynku mieszkalnego wielorodzinnego. Budynek 2 kondygnacyjny, planowane posadowienie: bezpośrednie na ławach fundamentowych na głębokości około 1,4 m p.p.t.

Podstawą wykonania dokumentacji geotechnicznej były:

- **wizja terenowa,**
- **wiercenie otworów badawczych,**
- **ocena makroskopowa próbek gruntów,**
- **badania sondą obrotową FVT,**
- **badania sondą wkręcaną WST,**
- **badania sondą dynamiczną DPL.**

W trakcie prac terenowych korzystano z dostarczonych przez Właściciela terenu map dokumentacyjnych w skali 1:500, 1:1000 i 1:2000.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

4. Badania i pomiary terenowe

Badania terenowe prowadzone były w dniach 27 – 29.10.2020 r. Badania polowe obejmowały wykonanie otworów badawczych i sondowań geotechnicznych.

Otwory badawcze zostały wykonane świdrem ręcznym spiralno-okienkowym o średnicy 70 mm. Ogółem wykonano 4 wiercenia do głębokości około 5,5 m p.p.t., które zlokalizowano w obrysie nowo projektowanego budynku wielorodzinnego. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na rysunku nr 2. W trakcie wykonywania otworów badawczych pobierano próbki gruntów do badań makroskopowych.

Badania makroskopowe prowadzone były zgodnie z PN-B-04481:1988, na tej podstawie określono rodzaj gruntów spoistych i niespoistych oraz stan gruntów spoistych i orientacyjnie ich stopień plastyczności I_L .

Wyniki przeprowadzonych wierceń przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych, stanowiących załącznik nr 1 do niniejszego opracowania.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

4. Badania i pomiary terenowe cd...

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono badania z wykorzystaniem sondy obrotowej FVT. Na tej podstawie określano wytrzymałość na ścinanie bez odpływu (τ_{max}), wytrzymałość resztkową na ścinanie bez odpływu (τ_{min}) i określano wskaźnik wrażliwości strukturalnej gruntu (I_R). Pośrednio badania zostały wykorzystane do określenia stopnia plastyczności I_L gruntów spoistych zgodnie z PN-B-04452:2002.

Wierceniom towarzyszyły badania sondą dynamiczną DPL i sondą wkręcaną WST. Sondowania te pozwoliły na określenie parametrów geotechnicznych gruntów w warunkach naturalnego ich zalegania. Umożliwiły wykonanie bezpośredniego pomiaru stopnia zagęszczenia I_D danego przelotu warstw gruntów niespoistych. Badania sondą dynamiczną DPL wykonano w sąsiedztwie otworów badawczych nr 2 i 4, a badania sondą wkręcaną WST w sąsiedztwie otworów badawczych 1 i 3. Sondowania prowadzone były do głębokości około 6,0 m p.p.t.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

4. Badania i pomiary terenowe cd...

Interpretacja wyników sondowań sondą dynamiczną DPL prowadzona była zgodnie z PN-B-04452:2002 i prezentowanych tam związków korelacyjnych pomiędzy liczbą uderzeń N_k , a stopniem zagęszczenia I_D . Natomiast w przypadku sondy wkręcanej WST interpretacja wyników badań prowadzona była w oparciu o zależność pomiędzy liczbą półobrotów N , a stopniem zagęszczenia I_D prezentowaną w PN-B-04452:2002.

Wyniki sondowań przedstawiono w formie opracowanych wykresów sondowań i zamieszczono w załączniku nr 2.

5. Morfologia terenu

Pod względem fizyczno-geograficznym przedmiotowy teren położony jest w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, na pograniczu Rowu Krzeszowickiego i Grzbietu Tenczyńskiego. Teren pod względem morfologicznym jest bardzo zróżnicowany.

Analizowana działka położona jest na zboczu wzniesienia o niewielkim (kilka stopni) spadku w kierunku wschodnim. Rzędne wysokościowe na działce kształtują się od 341,50 m n.p.m. do 342,50 m n.p.m.

Działka jest wolna od zabudowy. Na działkach sąsiadujących występuje zabudowa wolnostojących niepodpiwniczonych maksymalnie 2-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych i gospodarczych.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

6. Hydrografia terenu

Omawiany teren należy do zlewni rzeki Rudawy, która jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Wisły.

W bezpośrednim sąsiedztwie działki nie ma żadnych cieków wodnych, natomiast działka sąsiaduje z lokalną podmokłością terenu, o czym świadczy między innymi rosnąca w tym miejscu specyficzna roślinność.

Omawiany obszar położony jest w centralnej części zapadliska przedkarpackiego w rejonie Rygla Krakowskiego. Podłoże budują morskie osady miocenu spoczywające na utworach wapieni jurajskich i przykryte utworami czwartorzędowymi.

Miocen na tym terenie reprezentowany jest przez ility. Zarówno strop jak i spąg podłoża mioceńskiego jest nierówny i pofałdowany, a na skutek procesów erozyjnych miejscami zanika na wyniesieniach wapieni. Podczas prac terenowych na omawianej działce w otworach badawczych nie nawiercono spągu iłłów mioceńskich, a strop zalegał na głębokości od 0,2 do 1,5 m p.p.t.

Powyżej miocenu, na omawianym obszarze, występuje pokrywa utworów czwartorzędowych. Czwartorzęd reprezentowany jest głównie przez osady rzeczne: żwiry i piaski, oraz przez utwory o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej: gliny, piaski i żwiry. Na przedmiotowej działce utwory czwartorzędowe występowały lokalnie w jej wschodniej części i zalegały do głębokości 1,5 m p.p.t., wykształcone w postaci piasków i piasków gliniastych.

Przypowierzchniową część podłoża stanowią osady organiczne o miąższości do 0,3 metra.

Profile litologiczne otworów zamieszczone są w kartach dokumentacyjnych otworów badawczych w załączniku nr 1.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

8. Warunki hydrogeologiczne

Prowadzone prace pozwoliły na rozpoznanie warunków wodnych w podłożu analizowanego terenu.

Podczas prowadzenia prac wiertniczych, do głębokości rozpoznania około 5,5 m p.p.t., we wszystkich otworach stwierdzono lekko napięte zwierciadło wody gruntowej, nawiercone na głębokości od 0,7 m p.p.t. we wschodniej części działki do 1,0 m p.p.t. w zachodniej części. Natomiast stabilizacja nastąpiła na głębokości od 0,3 m p.p.t. w centralnej części działki do 0,6 m p.p.t. we wschodniej części.

Poziomy wody gruntowej zostały zaznaczone w kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 1) i na przekrojach geotechnicznych.

9. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Charakterystykę właściwości fizyko-mechanicznych gruntów przeprowadzono w oparciu o rezultaty prac terenowych, tj. wiercenia otworów badawczych, badań makroskopowych gruntów, badań sondą wkręcaną WST, badań sondą dynamiczną DPL, badań sondą obrotową FVT, a także wszechstronne badania laboratoryjne oraz obliczenia i analizy inżynierskie.

Grunty rodzime stanowiące podłoże budowlane podzielono na warstwy geotechniczne grupujące grunty o zbliżonych właściwościach. Za parametry wiodące dokonanego podziału na warstwy geotechniczne uznano parametry wytrzymałościowo-odkształceniowe oraz parametr określający stan gruntu reprezentowany przez stopień zagęszczenia I_D lub stopień plastyczności I_L . W trakcie podziału uwzględniane były serie stratygraficzne, genetyczne i litologiczne.

9. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego cd...

W przypadku, gdy występowały znaczne różnice stanu gruntów należące do danej serii dokonywano dalszego, bardziej szczegółowego podziału.

W podłożu wyodrębniono następujące warstwy gruntów:

I – warstwa gruntów organicznych, słabonośnych,

Ila – warstwa glin piaszczystych i piasków gliniastych w stanie plastycznym ($I_L = 0,34$),

IIb – warstwa piasków i piasków gliniastych w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,48$),

III – warstwa ilów w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,16$).

WARSTWA I – zastoiskowe grunty organiczne – nienośne. Litologicznie reprezentowane są przez namuły organiczne. Grunty te tworzą ciągłą, przypowierzchniową warstwę o miąższości około 0,2 metra.

9. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego cd...

WARSTWA II – rzeczne i wodnolodowcowe grunty spoiste i niespoiste. Reprezentowane przez piaski, piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Grunty te tworzą warstwę o miąższości do 1,3 metra w centralnej części działki. Z uwagi na znaczne różnice litologiczne gruntów warstwy II, w jej obrębie dokonano dodatkowego podziału na 2 warstwy geotechniczne.

Warstwa IIa – mieszanina glin piaszczystych i piasków gliniastych w stanie plastycznym, która tworzy cienką warstwę o miąższości od 0,5 do 0,8 metra, nawierconą bezpośrednio pod organicznymi utworami warstwy I.

Warstwa IIb – średnio zagęszczone piaski z cienkimi przewarstwieniami piasków gliniastych o miąższości do 0,8 metra. Warstwa osiąga największe miąższości w centralnej części działki i zanika (wyklinowuje się) w kierunku zachodnim. Warstwa zalega bezpośrednio pod warstwą IIa we wschodniej części działki.

WARSTWA III – miocieńskie ły w stanie twardoplastycznym. Strop gruntów warstwy III nawiercono na głębokości od 0,8 m p.p.t w zachodniej części działki do 1,5 m p.p.t we wschodniej części. Spągu iłów nie nawiercono. ły warstwy III zalegają bezpośrednio pod utworami warstwy IIb w części wschodniej działki i pod warstwą IIa w zachodniej części działki.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

10. Wnioski i uwagi

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 462) istniejące w badanym podłożu warunki gruntowo-wodne uznaje się za złożone, natomiast projektowaną budowę budynku mieszkaniowego zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

Istniejące warunki gruntowo-wodne są odpowiednie dla systemu posadowienia bezpośredniego projektowanego budynku mieszkalnego. W związku z występowaniem w podłożu iłów w stanie twaroplastycznym zaleca się posadowienie na płycie fundamentowej.

10. Wnioski i uwagi cd...

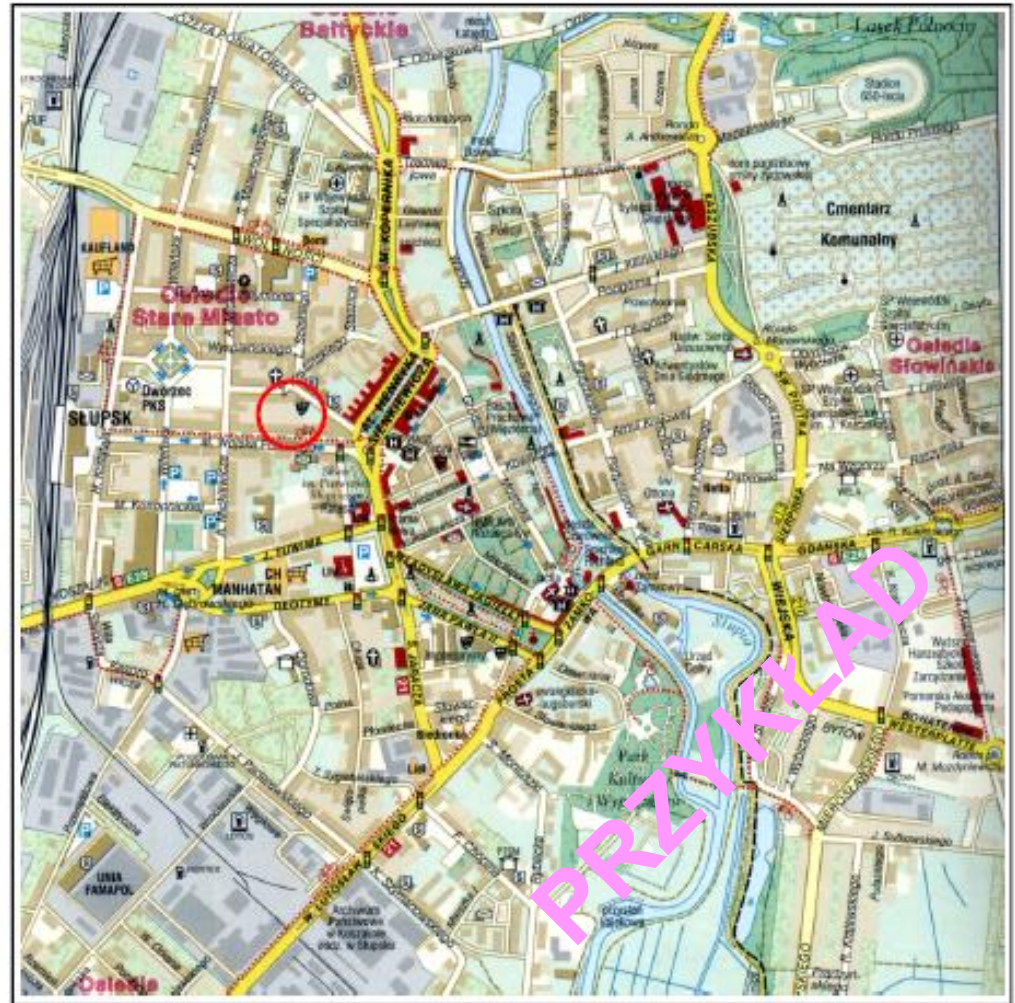
Pod budynkiem, drogą dojazdową do garażu i miejscami postojowymi zaleca się wymianę gruntów słabonośnych, obejmującą usunięcie z podłoża plastycznych gruntów spoistych (IIa) oraz wykonanie zasypki żwirowo-piaskowej, zagęszczonej mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.

W związku z płytkim występowaniem zwierciadła wody gruntowej, oraz posadowienia obiektu w sąsiedztwie i na gruntach spoistych należy wykonać odpowiedni drenaż opaskowy, a wody z drenażu odprowadzić do kanalizacji burzowej.

Istniejącą na terenie działki lokalną podmokłość należy osuszyć poprzez zastosowanie drenażu odcinającego w formie drenu francuskiego. Upłynniony grunt należy wymienić na mieszankę piaskowo-żwirową i zagęścić mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.

1. Plan sytuacyjny 1:10000

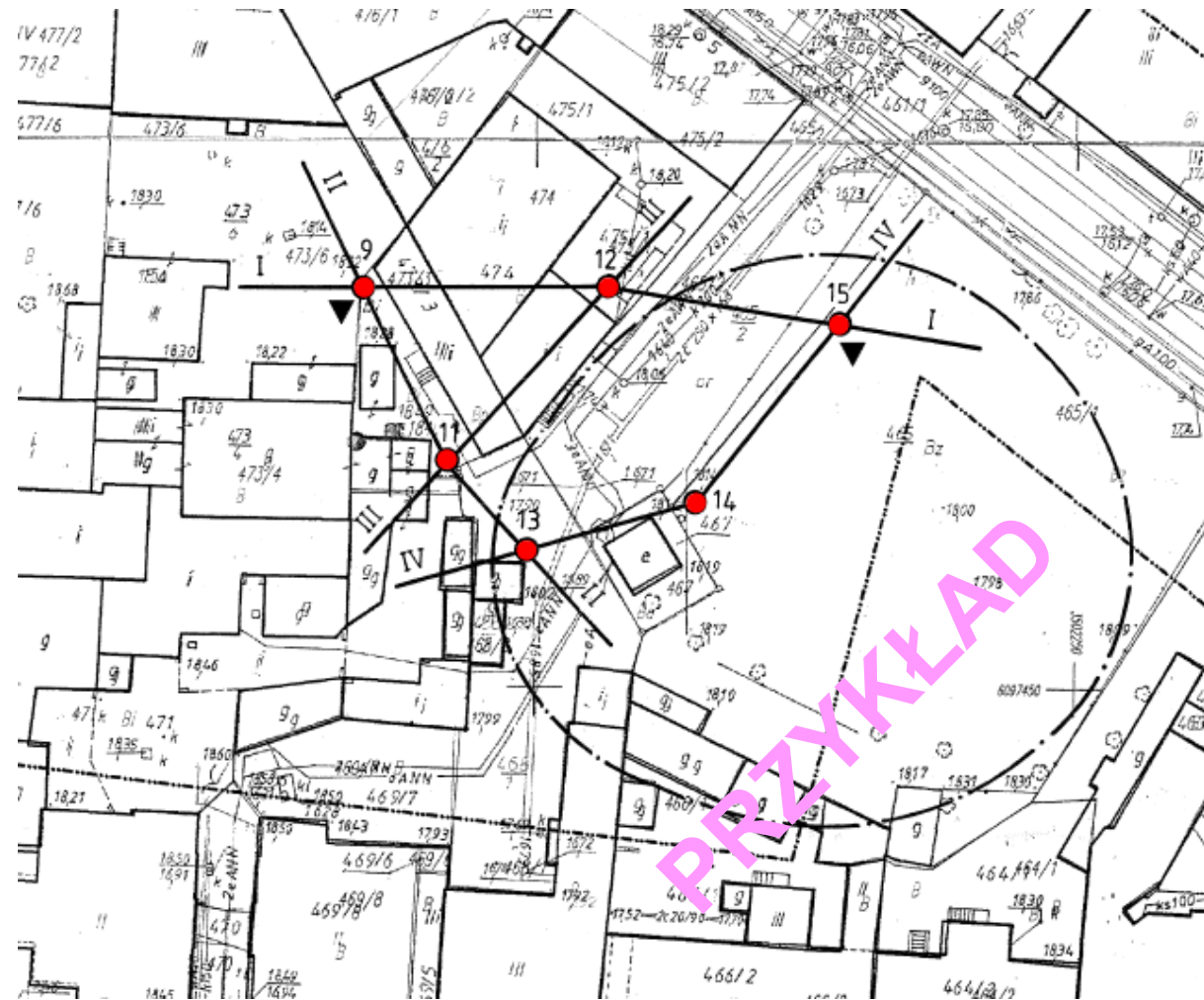
1. Miejscowość, tytuł, temat, skala, nr rysunku
2. Oznaczenie rejonu badań



CZĘŚĆ RYSUNKOWO - TABELARYCZNA

2. Rozmieszczenie otworów badawczych 1:500

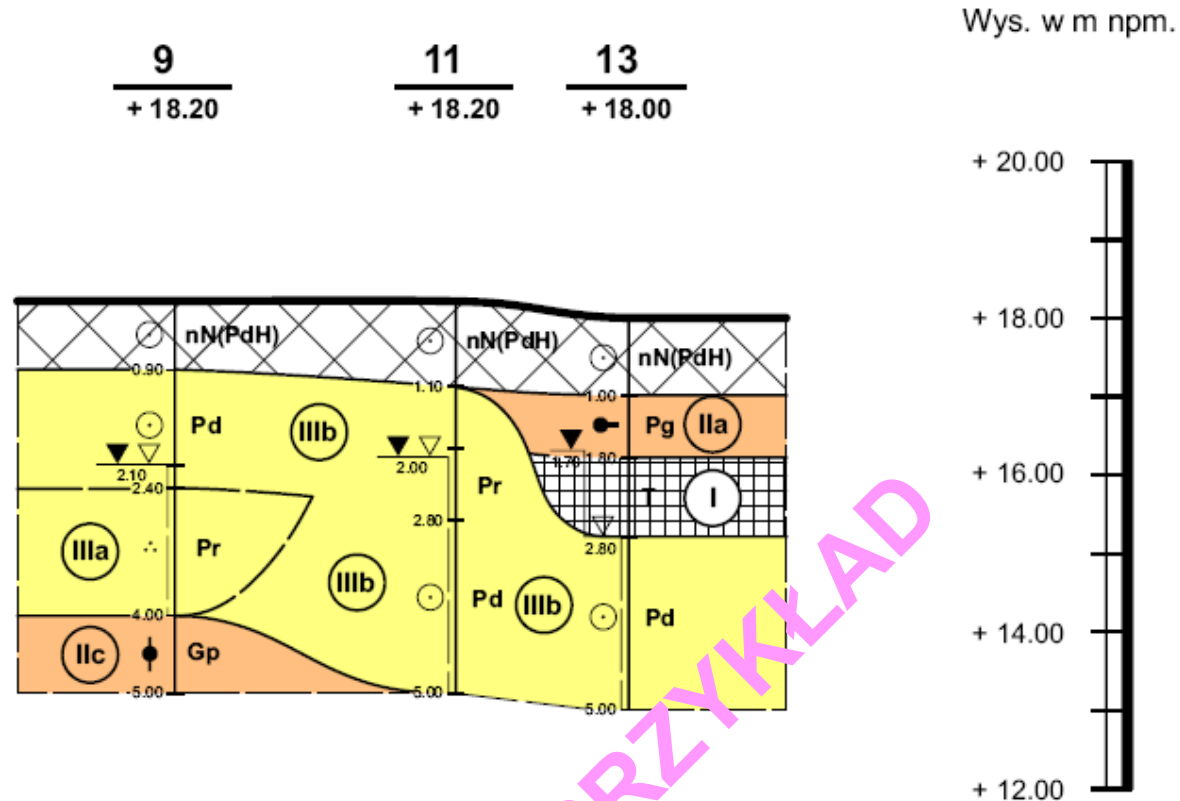
1. Miejscowość, tytuł, temat, skala, nr rysunku
2. Numer i oznaczenie otworu
3. Numer i oznaczenie sondowania
4. Oznaczenie przekroju



CZĘŚĆ RYSUNKOWO - TABELARYCZNA

3. Przekrój geotechniczny 1:500/1:50

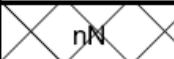
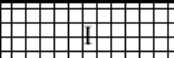
1. Miejscowość, tytuł, temat, skala, nr rysunku
2. Nr otworu i rzędna
3. Warstwy geotechniczne
4. Rodzaj gruntu
5. Woda gruntowa
6. Skala długości i skala wysokości



	18.0 m	11.0 m		Odległości [m]
5.0	5.0	5.0		Głębokość [m]
27.05.2009	27.05.2009	27.05.2009		Data wykonania

CZĘŚĆ RYSUNKOWO - TABELARYCZNA

4. Zestawienie właściwości charakterystycznych gruntów (PN-B-03020:1981)

Oznaczenie warstwy	Rodzaj gruntu	Stan gruntu I_D/I_L [-]	Ciężar objętościowy $\gamma^{(n)}$ [kN/m ³]	Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ [%]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Moduł ścisłości pierwotnej M_0 [MPa]	Moduł ścisłości wtórnej M [MPa]
	PdH+gruz	0,40	17,0	16,0	22,4		38,5	48,1
	T	-	11,0	200,0	10,0	10,0	0,5	1,0
IIa	Pg, Gp	0,50	20,5	19,0	10,0	8,6	15,7	26,2
IIb	Pg, Gp	0,35	21,0	16,0	15,5	26,4	26,3	35,0
IIc	Pg, Gp	0,25	21,0	16,0	11,3	29,7	32,8	43,7
IIIa	Pd, Ps, Pr	0,25	17,5	19,0	30,3	-	49,6	57,8
IIIb	Pd, Ps, Pr	0,50	17,5	16,0	30,4	-	61,9	77,4

1. Oznaczenie warstwy geotechnicznej

2. Rodzaj gruntu

3. Stopień zagęszczenia lub stopień plastyczności I_L / I_D

4. Ciężar objętościowy, γ [kN/m³]

5. Wilgotność, w [%]

6. Kąt tarcia wewnętrznego, ϕ_u [°]

7. Spójność, c_u [kPa]

8. Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i wtórnej, M_0 i M [kPa]

9. Moduł pierwotnego i wtórnego odkształcenia gruntu, E_0 i E [kPa]

2. Wykresy sondowań

1. Miejscowość, data, tytuł, temat, typ sondy, rzędna terenu, nr sondownia
2. Głębokość
3. Obserwacje wody gruntowej
4. Profil litologiczny
5. Wykres sondowania (qc, fs, u2)
6. Interpretacja – średnie qc, fs, u2, IL, ID, rodzaj gruntu (nomogram Robertson'a – norma)
7. Warstwy geotechniczne

Institucja: A.B.G.

Miejscowość: Słupsk

Data: 29.05.2009 r

WYKRES SONDOWANIA GRUNTU SONDĄ DYNAMICZNĄ

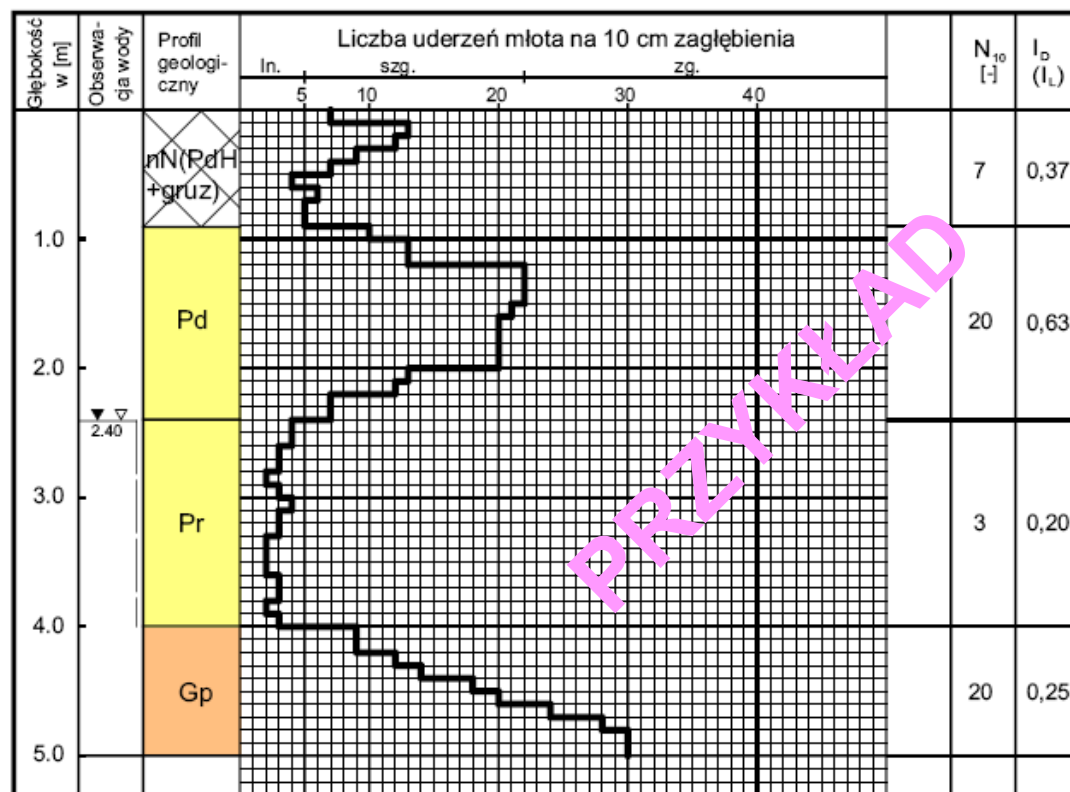
Temat: Rozbudowa Teatru "Rondo" w Słupsku ul. Niedziałkowskiego

Typ sondy: SD -10

Końcówka: stożkowa

Rzędna terenu: + 18.20 m npm.

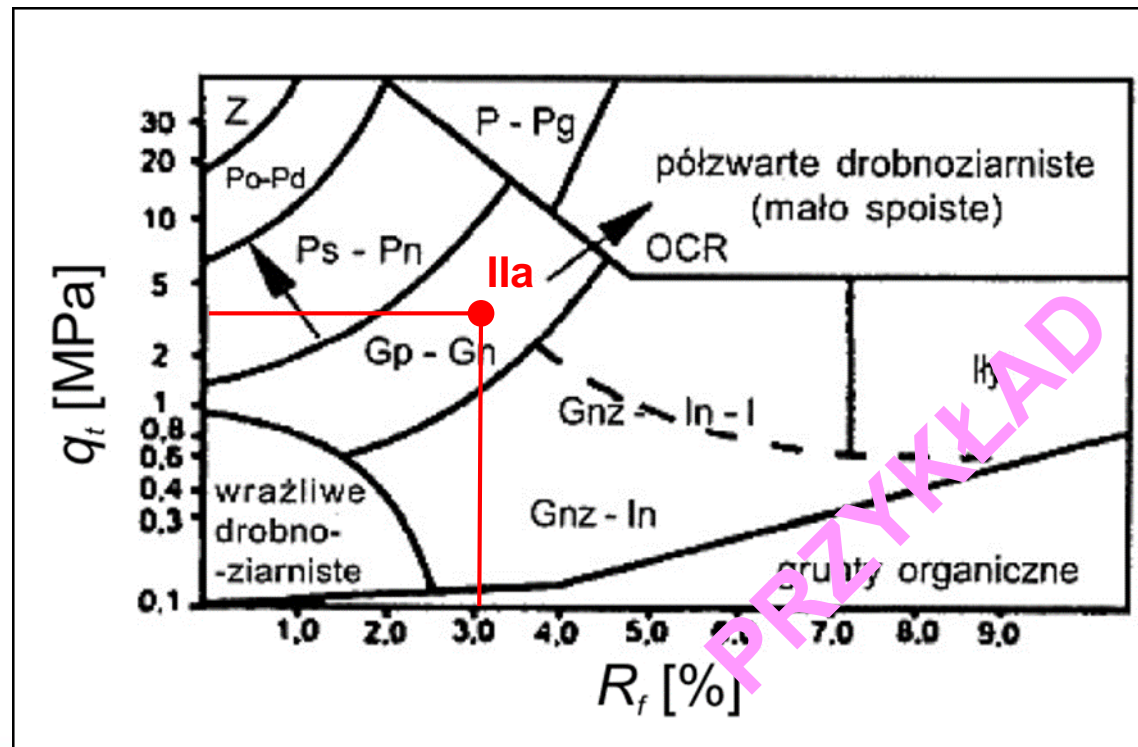
SONDOWANIE NR: 9






ZAŁĄCZNIKI

2. Nomogram Robertson'a

Lp.	Warstwa geotechniczna	Opór stożka q_c [MPa]	Opór tarcia na tulei ciernej f_s [kPa]	Ciśnienie wody w porach gruntu u_2 [kPa]	Skorygowany opór stożka q_t	Wsp. tarcia R_f	Rodzaj gruntu
1							















































3. Objasnienia symboli stosowanych na przekrojach i profilach geotechnicznych

1	numer otworu	3A	nr otworu archiwalnego
●	otwór badawczy	●	archiwalny otwór badawczy
S-1	numer sondowania	≈	sączenia wody gruntowej
▲	sondowanie sondą udarową	3,3	głębokość sączenia
—	linia przekroju geotechnicznego		nawiercone i ustabilizowane zwierciadło wody
	<u>Stan gruntu:</u>	3,3	
ln	luźny		ustabilizowane zwierciadło wody
szg	średniozagęszczony	3,3	
zg	zagęszczony		nawiercone
mpl	miękkoplastyczny	5,8	
pl	plastyczny		
tpl	twardoplastyczny		
pzw	półzwarty		
zw	zwały		
//	przewarstwienia		
+	domieszki		
—	granica warstw litologicznych		
----	granica warstw geotechnicznych		
la	nr warstwy geotechnicznej		
		<u>Wilgotność:</u>	
		su	suchy
		mw	małowilgotny
		w	wilgotny
		m.	mokry
		nw	nawodniony
		$\frac{1}{\sim 1,3}$	nr otworu rzędna otworu [m n.p.m.]

PRZYKŁAD

ZAŁĄCZNIKI

3. Objasnienia symboli stosowanych na przekrojach i profilach geotechnicznych

 B	Beton	 PgH	Piasek gliniasty próchniczny	 Pd	Piasek drobny
 Gb	Gleba	 PπH	Piasek pylasty próchniczny	 Ps	Piasek średni
 NN	Nasyp niekontrolowany	 PdH	Piasek drobny próchniczny	 Pr	Piasek gruby
 NB	Nasyp budowlany	 PsH	Piasek średni próchniczny	Grunty mineralne gruboziarniste	
Grunty próchniczne i organiczne		Grunty mineralne drobnoziarniste		 Po	Pospółka
 T	Torf	 In	Ił pylasty	 Z	Żwir
 KJ	Kreda jeziorna	 I	Ił	 Pog	Pospółka gliniasta
 Nmg	Namuł gliniasty	 Ip	Ił piaszczysty	 Zg	Żwir gliniasty
 Nmp	Namuł piaszczysty	 Π	Pył	K	Kamienie
 Gy	Gytia	 Πp	Pył piaszczysty	H	części organiczne
 GπzH	Glina pylasta zwięzła próchniczna	 Gπz	Glina pylasta zwięzła	H1÷H10 stopień humifikacji torfów wg skali L. van Posta	
 GzH	Glina zwięzła próchniczna	 Gz	Glina zwięzła	Q _h	Holocen
 GpzH	Glina piaszczysta zwięzła próchniczna	 Gp	Glina piaszczysta	Q _p	Plejstocen
 GπH	Glina pylasta próchniczna	 Gpz	Glina piaszczysta zwięzła	Trz	Trzeciorzęd
 GH	Glina próchniczna	 Gπ	Glina pylasta		
 GpH	Glina piaszczysta próchniczna	 G	Glina		
 ΠH	Pył próchniczny	 Gp	Glina piaszczysta		
 ΠpH	Pył piaszczysty próchniczny	 Pg	Piasek gliniasty		
 PπH	Pył piaszczysty próchniczny	 Pπ	Piasek pylasty		