

**OPRACOWANIE OKREŚLAJĄCE
GEOTECHNICZNE WARUNKI**
panujące w podłożu terenu dla koncepcji rozbudowy szpitala
na działce nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza
przy ul. Kronikarza Galla 25
w Krakowie

Opracowanie zawiera:
A. Opinię geotechniczną
B. Dokumentację badań podłoża gruntowego
C. Projekt geotechniczny

Opracowali:

mgr inż. Marcin Nowak

mgr inż. Tadeusz Nowak
upr. geol. MOŚZNiL nr VII-1135

Egz. nr 1

Kraków, październik 2017 r.

SPIS TREŚCI

	nr strony
A. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Charakterystyka projektowanej inwestycji wraz z określeniem kategorii geotechnicznej	3
B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO....	3
1. Wstęp	3
2. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu badań	4
3. Budowa geologiczna	4
4. Warunki wodne	4
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych.....	4
6. Wnioski	6
C. PROJEKT GEOTECHNICZNY	6

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Orientacja w skali 1:10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Przekrój geotechniczny
4. Legenda do przekroju.
5. Karta dokumentacyjna otworów badawczych
6. Karta wyników sondowania udarowego
7. Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekroju
8. Kserokopia świadectwa uprawnień zawodowych

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Charakterystyka projektowanej inwestycji wraz z określeniem kategorii geotechnicznej.

W Krakowie przy ul. Kronikarza Galla 25, na działce nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza planowana jest rozbudowa szpitala o segment wysokości sześciu kondygnacji nadziemnych z jedną kondygnacją podziemną. W podłożu omawianego terenu w poziomie planowanego posadowienia fundamentu zalegają jednorodne, średnio- i drobnoziarniste grunty - piaski średnie i piaski drobne w stanie średniozagęszczonym.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r) należy przyjąć, że w podłożu przedmiotowego terenu panują złożone warunki gruntowe, a projektowany segment szpitalny o wysokości sześciu kondygnacji nadziemnych i jednej kondygnacji podziemnej proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp

Dokumentację badań podłoża gruntowego opracował Zakład Usług Geologiczno-Geodezyjnych Kraków ul. Siewna 21a/53.

Celem dokumentacji było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, podanie parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych oraz ocena geotechniczna podłoża w miejscu planowanej inwestycji. Badania wykonano do koncepcji rozbudowy szpitala o segment wysokości sześciu kondygnacji nadziemnych i jednej kondygnacji podziemnej. Przedmiotowy segment dobudowany będzie do północnej ściany bocznej istniejącego budynku szpitalnego "B". Według wstępnych założeń konstrukcyjnych w/w obiekt posadowiony będzie na płycie fundamentowej na głębokości ok. 3,5 m ppt. W części podziemnej wykonany będzie w formie wanny szczelnej, a kondygnacje nadziemne wykonane będą w technologii żelbetowej z elementami ścian murowanych. Zakres badań obejmujący ilość i lokalizację wierceń badawczych oraz ich głębokość uzgodniono z Projektantem. Etap projektowania-koncepcja rozbudowy.

Dokumentację opracowano na podstawie:

- 2 wierceń badawczych o średnicy 110 mm wykonanych systemem mechanicznym, obrotowym do głębokości 8,0 i 8,7 m ppt w dniu 26.10.2017 r;
- 1 sondy udarowej SL wykonanej do głębokości 5,8 m ppt w dniu 26.10.2017 r.
- badań makroskopowych próbek gruntu;
- wycinka mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 z zaznaczoną lokalizacją projektowanego segmentu szpitalnego Mapa ta jest aktualna i wiernie odzwierciedla istniejącą sytuację i rzeźbę terenu.

- tyczenia otworów w nawiązaniu do stałych punktów terenowych i ich niwelacji w nawiązaniu do reperu roboczego założonego na pokrywie studzienki kanalizacyjnej zlokalizowanej przy segmencie szpitalnym "B",
- materiałów archiwalnych, literatury i norm gruntowych.

2. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu badań

Dokumentowany teren zlokalizowany jest w centralnej części Krakowa, w dzielnicy Krowodrza przy ul. Kronikarza Galla 25 i obejmuje część działki nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza.

Morfologicznie jest to fragment terasy rzeki Wisły i Rudawy, które przepływają w odległości min. 1,6 km na S od terenu badań. Powierzchnia dokumentowanego terenu jest wyrównana nasypami, płaska i jest wyniesiona do rzędnych 206,61 - 206,87 m npm. Teren objęty koncepcją rozbudowy szpitala zajęty jest w części przez zadrzewione zieleńce, a w części przez ciągi komunikacyjne.

3. Budowa geologiczna

Podłoże dokumentowanego terenu budują czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone w części spągowej jako piaski średnie i żwiry, których strop nawiercono na głębokości 6,0 - 8,0 m ppt. Na stropie żwirów zalega warstwa namulów gliniastych o miąższości 2,0 - 2,7 m. Wyżej zalega warstwa piasków średnich i piasków drobnych na pograniczu piasku średniego o miąższości 1,0 - 2,3 m przykryta warstwą żwirów o miąższości 0,3 - 0,4 m, a następnie warstwą piasku drobnego o miąższości 1,5 - 1,6 m.

Na powierzchni terenu spoczywa warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości 0,3 - 1,1 m podścielona w części zachodniej działki warstwą gleby o miąższości 0,8 m.

4. Warunki wodne

W dniu prowadzenia badań terenowych (26.10.2017 r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w warstwie piasków średnich i piasków drobnych na głębokościach 2,95 - 3,43 m ppt tj. na rzędnych 203,44 - 203,66 m npm. Jest to średni poziom zwierciadła wody gruntowej, a jego roczne wahania nie powinny przekroczyć 0,5 m ponad stan udokumentowany.

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie badań polowych: wierceń, sondowania udarowego, badań makroskopowych próbek gruntu oraz analizy materiałów archiwalnych zgodnie z obowiązującymi normami gruntowymi.

Zalegające pod nasypami niebudowlanymi i glebą grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże podzielono na sześć warstw geotechnicznych różniących się między sobą rodzajem i stanem gruntu oraz zawartością części organicznych. Dla gruntów niespoistych parametrem wiodącym jest stopień zagęszczenia określony w oparciu o polowe badanie sondą SL, a dla gruntów spoistych stopień pla-

styczności. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw ustalone metodą A, B i C (zgodnie z normą PN-81/B-03020) przedstawiono w tabeli załącznika nr 4 - "Legenda do przekrojów".

Na powierzchni terenu spoczywa warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości 0,3 - 1,1 m., które nie zostały objęte pakietowaniem. Nasypy utworzone są z gleby z domieszką pojedynczych kamieni i są one w stanie luźnym.

Warstwa geotechniczna I obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako piaski drobne i piaski drobne z cienkimi przewarstwieniami pyłu, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$. Wystąpiły w podłożu całego dokumentowanego terenu, na głębokości 1,1 m ppt w postaci warstwy o miąższości 1,5 - 1,6 m.

Warstwa geotechniczna II obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako żwiry powyżej zwierciadła wody wilgotne, a poniżej nawodnione, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$. Wystąpiły w podłożu całego dokumentowanego terenu, na głębokości 2,6 - 2,7 m ppt w postaci warstwy o miąższości 0,3 - 0,4 m i na głębokości 6,0 - 8,0 m ppt w postaci warstwy o miąższości 0,4 - 0,7 m.

Warstwa geotechniczna III obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako piaski średnie, lokalnie z pojedynczymi żwirami i piaski drobne na pograniczu piasku średniego nawodnione w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$. Wystąpiły w podłożu całego dokumentowanego terenu, na głębokości 3,0 m ppt w postaci warstwy o miąższości 1,0 - 2,3 m.

Warstwa geotechniczna IV obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako namuły gliniaste (gliny pylaste z domieszką ok. 6,0 % części organicznych) z przewarstwieniami piasku drobnego. Grunty te są w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,35$. Zalegają w podłożu wschodniej części omawianego terenu, na głębokości 4,0 m ppt w postaci wyklinowującej się warstwy o miąższości 0,7 m.

Warstwa geotechniczna V obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako namuły gliniaste (gliny pylaste z domieszką ok. 6,0 % części organicznych) i z lokalnymi przewarstwieniami żwiru. Grunty te są w stanie miękkoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,55$. Zalegają w podłożu całego omawianego terenu, na głębokości 4,7 - 5,3 m ppt w postaci ciągłej warstwy o miąższości 1,3 - 2,7 m.

Warstwa geotechniczna VI obejmuje czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako piaski średnie, nawodnione, w stanie zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,70$. Wystąpiły w podłożu całego dokumentowanego terenu, na głębokości 6,7 - 8,4 m ppt w postaci warstwy, która nie została przewiercona otworami prowadzonymi do głębokości 8,0 i 8,7 m ppt.

6. Wnioski

1. Powierzchnia dokumentowanego terenu jest wyrównana, płaska i jest wyniesiona do rzędnych 206,61 - 206,87 m npm.
2. W podłożu, pod warstwą nasypów niebudowlanych i gleby, zalegają średnio-nośne grunty warstw geotechnicznych I, II i III o $I_D=0,65$, wśród których występują słabonośne, organiczne grunty warstw geotechnicznych IV o $I_L=0,35$ i V o $I_L=0,55$, a następnie ponownie nośne grunty warstwy geotechnicznej II i grunty warstwy geotechnicznej VI o $I_D=0,70$.
3. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym wystąpiła w warstwie piasków średnich i piasków drobnych na pograniczu piasku średniego, na głębokości 2,95 - 3,43 m ppt (203,44 - 203,66 m npm). Okresowo zwierciadło wody gruntowej może ulec podniesieniu o 0,5 m ponad stan udokumentowany.
4. Projektowany budynek szpitalny wg założeń posadowiony będzie bezpośrednio na płycie fundamentowej, na głębokości ok. 3,5 m ppt. W poziomie założonego posadowienia występują jednorodne średnio-nośne grunty - piaski średnie i częściowo piaski drobne na pograniczu piasku średniego zaliczone do warstwy geotechnicznej III. Na odcinku planowanej dobudowy do budynku istniejącego poziomy posadowienia budynku istniejącego i projektowanego powinny być do siebie zbliżone.
5. Izolację przeciwwilgociową i przeciwwodną projektowanego obiektu należy dostosować do udokumentowanych warunków wodnych.
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463 z dnia 27.04.2012 r) projektowany, podpiwniczony budynek szpitalny o wysokości sześciu kondygnacji nadziemnych i jednej kondygnacji podziemnej przy **złożonych warunkach gruntowych** panujących w podłożu proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W podłożu projektowanego segmentu szpitalnego zalegają grunty niespoiste - piaski średnie i piaski drobne na pograniczu piasku średniego w stanie średniozagęszczonym, które w skali roku nie będą one zmieniać swoich właściwości.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne ustalone wg normy PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 4. Są to wartości charakterystyczne i do obliczeń powinny być pomniejszone o 10 %.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu projektowanego segmentu szpitalnego grunty nie będą oddziaływać na w/w obiekt.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach "z odpływem".

6. Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w załączniku nr 4

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

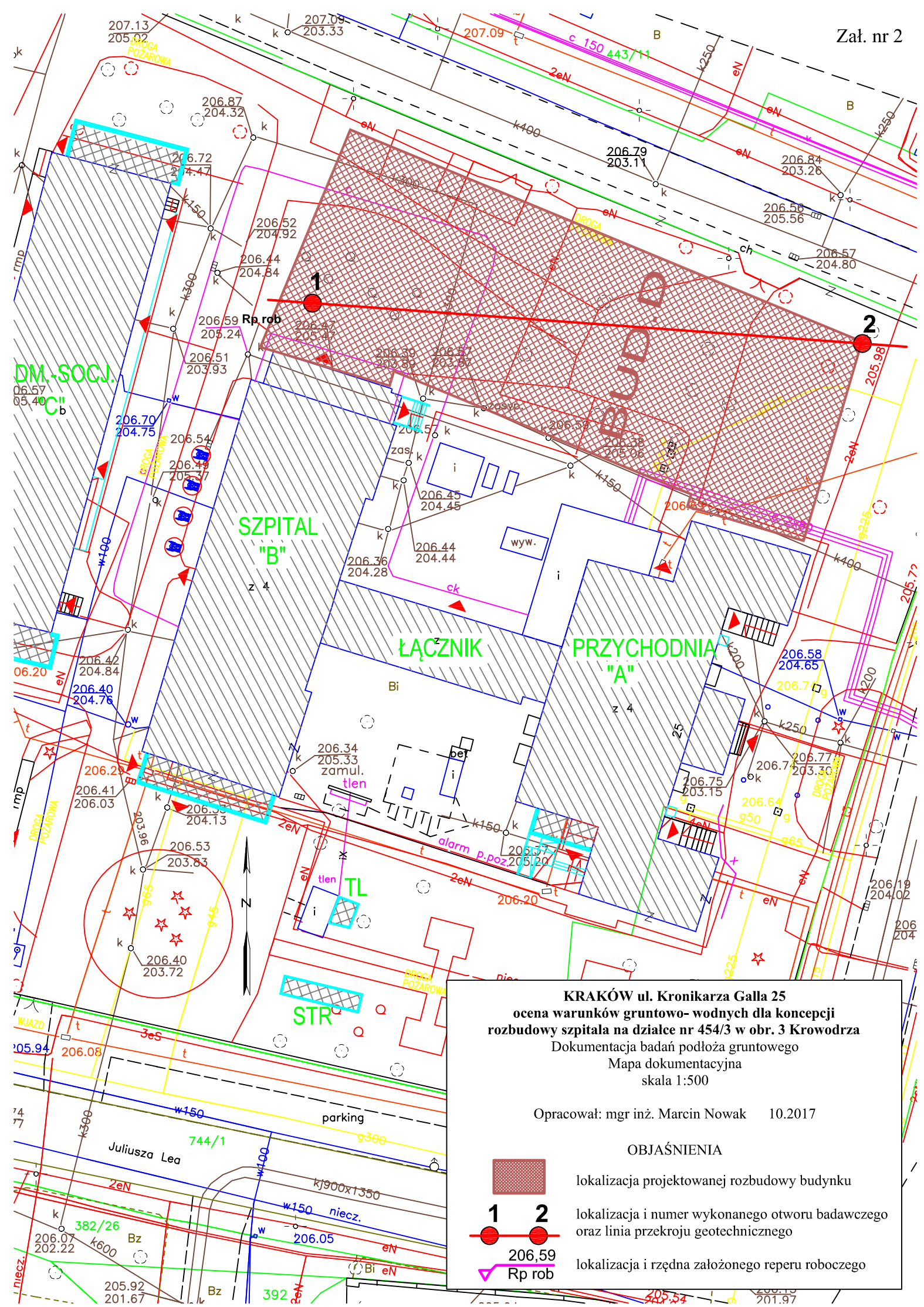
Woda gruntowa występuje na głębokości 2,95 - 3,43 m ppt i okresowo może występować powyżej projektowanego poziomu posadowienia fundamentu, co wymusza wykonanie części piwnicznej w formie wanny szczelnej.

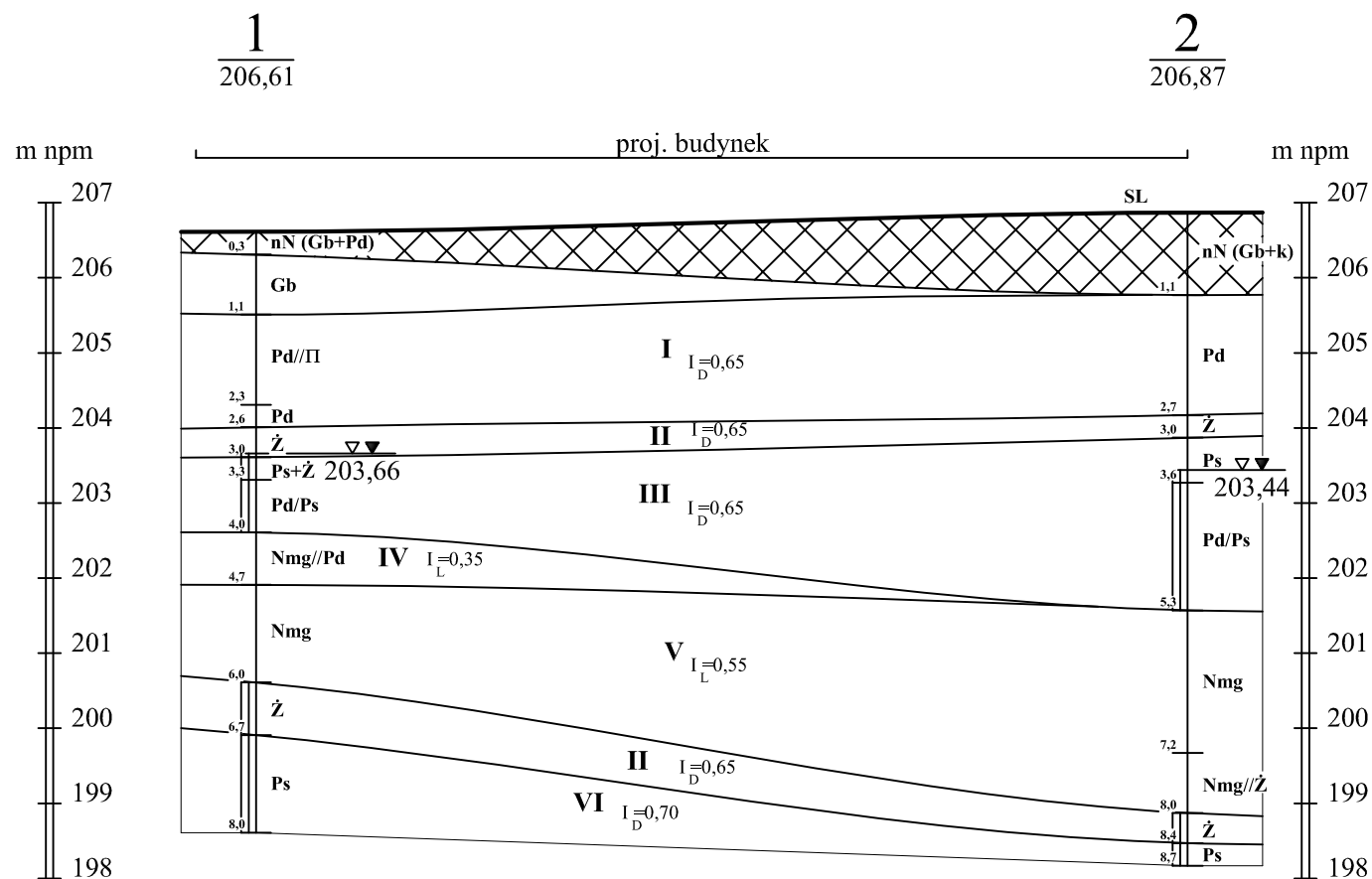
10. Monitoring projektowanych obiektów

Monitoring tego typu obiektu polega na periodycznych pomiarach geodezyjnych podstawy budynku. Częstość i czas trwania ewentualnych pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora.

/Marcin Nowak/

/Tadeusz Nowak/





Głębokość otworu w metrach ppt	8,0	8,7
Odległość między otworami w metrach	62,0	
Data wykonania	26.10.2017	

KRAKÓW ul. Kronikarza Galla 25
- ocena warunków gruntowo- wodnych dla koncepcji rozbudowy szpitala na działce nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza
Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Przekrój geotechniczny
skala pozioma 1:500
skala pionowa 1:100

Opracowali: mgr inż. Marcin Nowak, mgr inż. Tadeusz Nowak

10.2017

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

zał. nr
egz. nr

TEMAT KRAKÓW ul. Kronikarza Galla 25 - ocena warunków gruntowo- wodnych dla koncepcji rozbudowy szpitala na działce nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE																wg PN-81/B-03020	
			wartość charakterystyczna x^{hr}																	
			współczynnik materiałowy γ_m																	
			wartość obliczeniowa x^{hl}																	
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 w_n %	Gęstość objętościowa ρ t*m ⁻³	Spójność c_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie τ_{max} kPa	Zawartość części organicznych I_{om} %			
						stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_0 kPa	wtórnej M kPa	pierwotnego E_0 kPa	wtórnego E kPa					
XXXXX	nasyp niebudowlany gleba			nN Gb																
CZWARTORZĘD		piaski drobne, piaski średnie i żwiry	osady rzeczne	I	Pd		0,65		15	1,80		31,5	80000							
				II	Ż		0,65		$\frac{11}{n}$	$\frac{1,95}{2,08}$		39,5	185000							
				III	Ps+Ż, Pd/Ps		0,65		n	2,02		33,5	120000							
		IV		Nmg//Pd			0,35	25	1,98	18	10	5000	15000				6,0			
		V		Nmg, Nmg//Ż			0,55	32	1,93	12	8	2500	8000				6,0			
		VI		Ps		0,70		n	2,05		34,5	130000								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Nr otworu: **1**

Rzędna: 206,61m npm

Nazwa tematu: KRAKÓW ul. Kronikarza Galla 25 - ocena warunków gruntowo-wodnych na działce nr 454/3.

Data wyk: 26.10.2017

System wiercenia: mechaniczny

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Głęb. nawierc. ustabiliz. zwierc. wody w m ppt.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miąższość w-wy w m	OPIS MAKROSKOPOWY					rodzaj i głęb. pobranej próbki	nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność	ilość waleczkowań	stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
110 mm 8,0	świder spiralny ϕ110mm	▽▼ 2,95	0	KnN (Gb+Pd)	0,3	nasyp niebudowlany (gleba z piaskiem drob) sz	antropogen	w <				

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ SL

Sonda nr **1**Przy otworze: **2**Rzędna **206,87** m n.p.m.

Data: 26.10.2017

**TEMAT: KRAKÓW ul. Kronikarza Galla 25 - ocena warunków grunto- wodnych
dla koncepcji rozbudowy szpitala na działce nr 454/3 w obr. 3 Krowodrza.**

Głębokość w m ppt	Obser- wacje wody	Profil lito- logiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N_{10})					INTERPRETACJA		
			10	20	30	40	50	N_{10}	q_d	I_D I_L
1	$\nabla \nabla$ 3,43	nN (Gb+k)								$I_b = 0,65$
2		Pd								
3		Ż								
4		Ps								
5		Pd/Ps								
6		Nmg								
7		Nmg//Ż								
8		Ż								
9		Ps								
								Opracował:		
I_D	SL	0,33	0,67							
	ITB- ZW	0,33	0,67						SL, ST, ITB- ZW, VT	

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

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

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nmg namuł gliniasty $5\% < I_{om} < 30\%$
Nmp namuł piaszczysty $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

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

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE

NIEOBJĘTE NORMA

kr	kreda	młode osady
gy	gytia	jeziorne
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda piszcząca	
gi	gips	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
4 numer wiercenia
210,50 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
 próbka wody w wierceniu

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

piezometryczny poziom wody gruntowej
 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
 nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
 grunt nawodniony

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

sonda cylindryczna (SPT)
 sonda ścinająca obrotowa (VT)
 badania presjometrem (P)
SL rodzaj sondowań i strefa przebadana sondą:
ZW - udarowo- obrotową
SL - lekką wbijaną
SW - wciskaną
SC - ciężką wbijaną
ST - wkręcaną

OZNACZENIE STANU GRUNTU

I_D=0,50 stopień zagęszczenia
I_L=0,20 stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej
3 VII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem obiektu i ilością kondygnacji

podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne