

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla potrzeb projektu przebudowy polegającej na wykonaniu wzmocnienia stropu sali nr 7 (parter) budynku szpitalnego nr 4 zlokalizowanego na terenie 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką SPZOZ w Krakowie.

Opracował:

mgr inż. Dariusz Szajowski
nr upr. geologicznych:
VII-1557, XI-0145, XII-0106

SPIS TREŚCI**OPINIA GEOTECHNICZNA**

1. Obiekt.....	3
1.1 Cel badań.....	3
1.2 Podstawa opracowania.....	3
1.3 Uzgodnienia.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	3
3.1 Budowa geologiczna.....	3
3.2 Warunki hydrogeologiczne.....	4
4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.....	4
5. Zalecenia i wnioski.....	4

DOKUMENTACJA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres prac badawczych.....	6
2. Warunki geotechniczne.....	6

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.....	8
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	8
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.....	8
4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	8
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	8
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	8
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu.....	8
8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	9
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	9
10. Monitoring projektowanego obiektu.....	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna	skala 1 : 500
2.1 – 2.2. Karty otworów geotechnicznych	skala 1 : 30
3. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych	

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Obiekt

1.1 Cel badań

Celem badań jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej przebudowy polegającej na wykonaniu wzmocnienia stropu sali nr 7 (parter) budynku szpitalnego nr 4 zlokalizowanego na terenie 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką SPZOZ w Krakowie oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- plan zagospodarowania terenu w skali 1 : 500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- Polskie Normy,
- literatura i materiały archiwalne.

1.3 Uzgodnienia

Zakres tematyczny niniejszej opinii, liczba, lokalizacja i głębokość wyrobisk, został uzgodniony ze Zleceniodawcą – Pracownią Projektową Hydrobetam z siedzibą w Krakowie przy ul. Komorowskiego 1/14.

2. Położenie i morfologia terenu

Teren wykonanych prac leży w centralnej części Krakowa, w granicach dzielnicy V – Krowodrza. Cały teren wykonanych prac zawiera się w granicach działki nr 184/8 obręb 45 jednostka ewidencyjna Krowodrza. Badania wykonano w otoczeniu zachodniej części budynku szpitalnego nr 4 (od strony ul. Odrowąża). Rejon badań obejmuje fragment stożka napływowego Prądnika.

Powierzchnia terenu jest niemal płaska, rzędne terenu w miejscu wykonania otworów geotechnicznych wynoszą 217,90 m npm.

3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

3.1 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie dużej jednostki geologiczno-strukturalnej jaką jest Zapadlisko Przedkarpackie.

Starsze podłoże stanowią tu neogeńskie iły i górnójurajskie wapienie przykryte plejstoceńskimi piaskami i żwirami rzeczno-peryglacjalnymi.

Budowę geologiczną w oparciu o wykonane prace terenowe przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 – 2.2).

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Do głębokości rozpoznania tj. do 2,5 m ppt nie stwierdzono zwierciadła wód podziemnych. Nie zaobserwowano sączeń wód śródglinnych pochodzenia opadowego. Sączenia mogą pojawiać się po długotrwałych i obfitych opadach atmosferycznych lub w okresie roztopów.

4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań pokryty jest warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0,9 – 1,1 m. Poniżej stwierdzono grunty rodzime, mineralne, spoiste w postaci pyłów piaszczystych oraz niespoiste w postaci piasku średniego. Na głębokości posadowienia stwierdzono grunty rodzime, spoiste w stanie twaroplastycznym i niespoiste w stanie średnio zagęszczonym zaliczane do gruntów nośnych.

Projektowany obiekt to przebudowa budynku szpitalnego posadowionego na głębokości powyżej 1,2 m ppt.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) warunki gruntowe określa się jako **proste**, a obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant obiektu.

5. Zalecenia i wnioski

- Do głębokości rozpoznania, pod warstwą nasypów o miąższości 0,9 – 1,1 m stwierdzono występowanie czwartorzędowych gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych w postaci pyłów piaszczystych oraz niespoistych w postaci piasków średnich.
- Stopień plastyczności gruntów spoistych (pakiet warstw geotechnicznych I) w podłożu badanego terenu jest zróżnicowany i waha się w granicach $0,20 \leq I_L^{(n)} \leq 0,40$.
- Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych (warstwa geotechniczna II) w podłożu badanego terenu wynosi $I_D^{(n)} = 0,55$.
- Warstwa geotechniczna Ib jest warstwą o obniżonej nośności, wszystkie pozostałe wydzielone warstwy geotechniczne są warstwami nośnymi.
- Do głębokości 2,5 m ppt nie stwierdzono zwierciadła wód podziemnych. Nie zaobserwowano sączeń wód podziemnych. Sączenia mogą pojawiać się po obfitych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub w okresie topnienia pokrywy śnieżnej.
- Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe.
- Normowa głębokość przemarzania dla rejonu badań wynosi $h_z = 1,0$ m.

- Z uwagi na właściwości gruntów spoistych polegające na uplastycznianiu się wraz ze wzrostem wilgotności, podczas prac ziemnych należy dołożyć wszelkich starań by nie dopuścić do zaburzenia wilgotności gruntu. Prace ziemne należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie. Wykopy należy zabezpieczyć przed wpływem wody opadowej.
- Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463)* warunki gruntowe określa się jako **proste**, a obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres prac badawczych

Badania wykonano zgodnie z normami: PN-81/B-03020, PN-B-02479:1998, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481.

W ramach prac terenowych wykonano dwa otwory geotechniczne do głębokości 2,5 m ppt. Łącznie wykonano 5,0 mb wierceń. Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 stanowiącej zał. nr 1.

Wiercenia wykonano systemem ręcznym, obrotowym, przy pomocy świrdrów okienkowych i spiralnych o średnicy 40 - 70 mm. Wykonano opis makroskopowy przewierconych warstw określając ich rodzaj, konsystencję, stan, wilgotność i barwę.

Stopień plastyczności gruntów określono na podstawie próby waleczkowania oraz badań penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową. Z uzyskanego urobku metodą B pobrano próbki z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym o klasie jakości 3. Próbki te zostały pobrane do woreczków foliowych w celu wykonania powtórnej analizy makroskopowej w warunkach laboratoryjnych oraz niezbędnych badań laboratoryjnych.

Otwory geotechniczne zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

2. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono zgodnie z wytycznymi norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002.

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań pokryty jest warstwą nasypu niebudowlanego o miąższości 0,9 – 1,1 m. Nasyp w rejonie otworu nr 1 tworzy piasek średni próchniczny z domieszką gleby (30%) i gruzu (10%). W rejonie otworu nr 2 nasyp buduje gleba z domieszką pyłu (20%) i gruzu (10%). Szczegółowe dane na temat składu i miąższości nasypów zawarto w kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 2).

Niżej leżącymi osadami pokrywy czwartorzędowej na badanym terenie są grunty rodzime, mineralne, spoiste w postaci pyłów piaszczystych oraz niespoiste w postaci piasków średnich.

Poniżej warstwy nasypów, do głębokości rozpoznania, wydzielono trzy warstwy geotechniczne ujęte w dwa pakiety:

Pakiet I – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste:

Warstwa I a – pył piaszczysty, w stanie twaroplastycznym, mało wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi $I_L^{(n)} \sim 0,20$. Warstwa nośna.

Warstwa I b – pył piaszczysty, w stanie plastycznym, wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi $I_L^{(n)} \sim 0,40$. Warstwa o obniżonej nośności.

Pakiet II – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, niespoiste:

Warstwa II – piasek średni przewarstwiony pyłem piaszczystym, piasek średni przewarstwiony gliną piaszczystą, w stanie średnio zagęszczonym, mało wilgotny. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi $I_D^{(n)} \sim 0,55$. Warstwa nośna.

Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L ustalono metodą A w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową ρ , kohezję c_u , kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u , moduł pierwotnego odkształcenia E_0 oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0) ustalono metodą B za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi. Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D ustalono metodą C.

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawia zał. nr 3.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Na głębokości projektowanego posadowienia obiektu stwierdzono grunty rodzime, mineralne, spoiste w stanie twardoplastycznym, o $I_L^{(n)} = 0,20$ oraz niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o $I_D^{(n)} = 0,55$ zaliczone do gruntów nośnych. Utwory spoiste, pod warunkiem unikania zawilgocenia nie zmieniają swych właściwości w czasie. Grunty spoiste budujące podłoże budowlane są wrażliwe na zmiany wilgotności, po zawilgoceniu ulegają uplastycznieniu i tracą nośność. Z uwagi na to podczas budowy należy dołożyć wszelkich starań by nie dopuścić do zaburzenia wilgotności gruntów. Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem lub zalaniem przez wodę opadową.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Charakterystyczne parametry geotechniczne podano w załączniku nr 3. Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Podane parametry geotechniczne należy też skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

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

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W fazie wykonywania wykopów należy chronić grunty w dnie i skarpach wykopów przed przemarzaniem. Grunty rodzime w stanie twardoplastycznym i średnio zagęszczonym są dobrym podłożem do bezpośredniego posadowienia projektowanej konstrukcji.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004 należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu” jak i „z odpływem”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu

Dane niezbędne do zaprojektowania konstrukcji podano w załącznikach nr 2 oraz 3.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

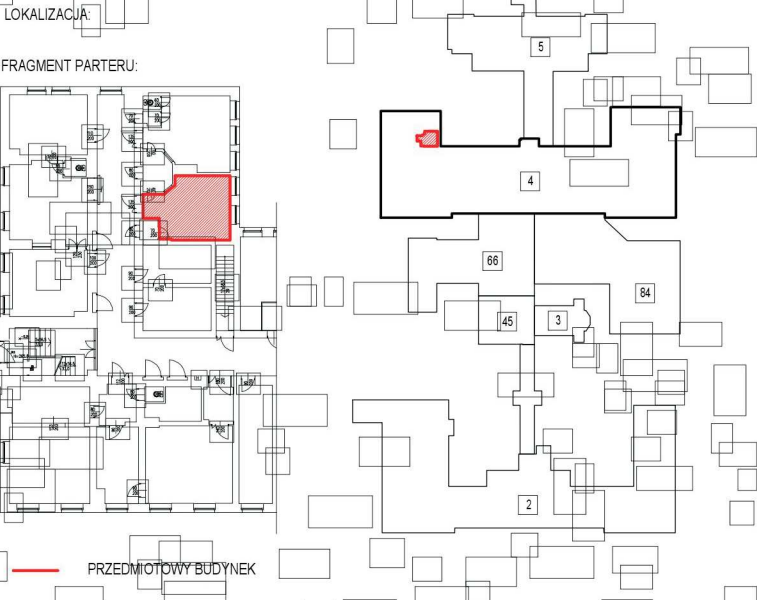
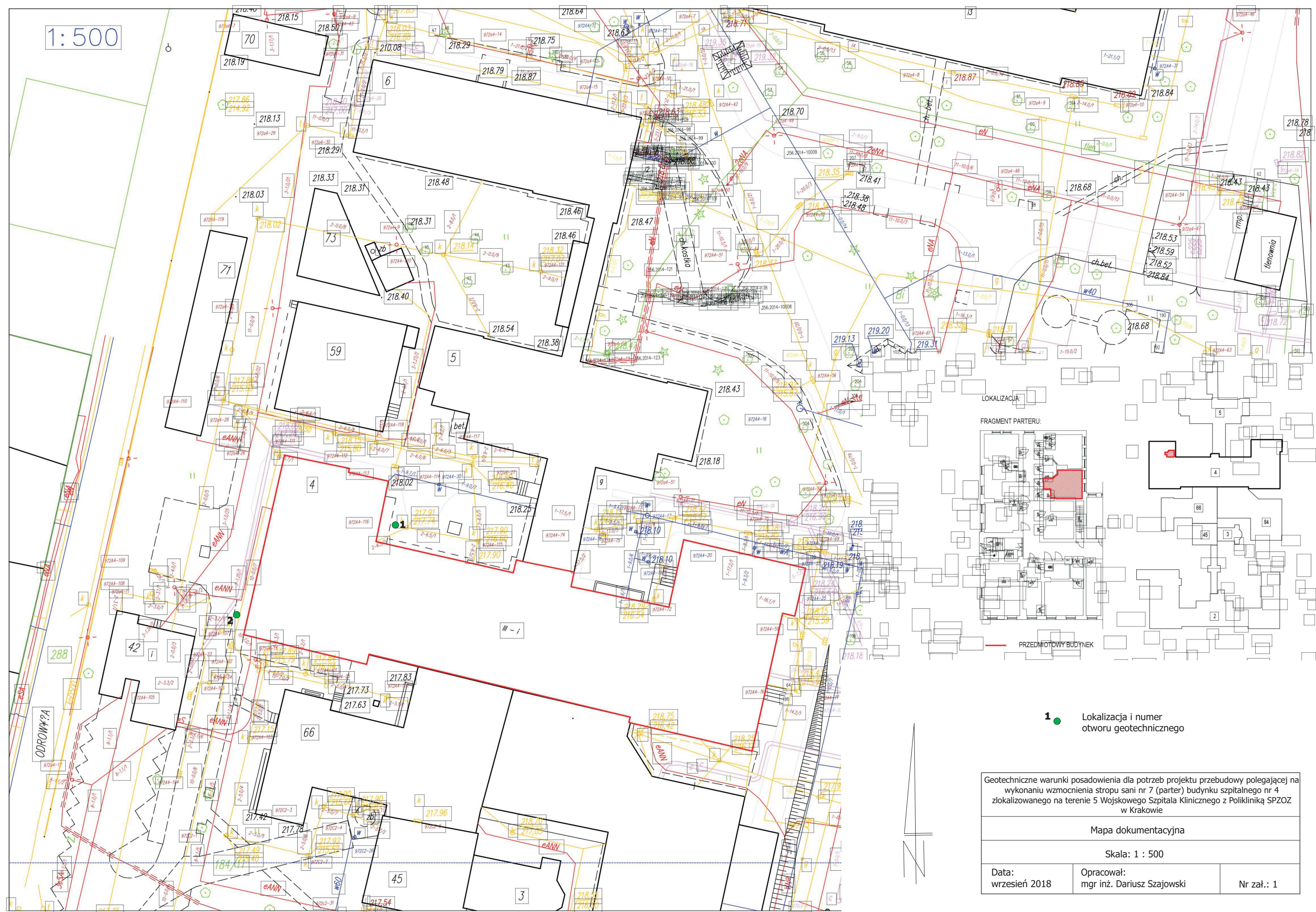
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne”.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

W czasie badań terenowych nie stwierdzono wody podziemnej do głębokości 2,5 m ppt. Przy posadowieniu bezpośrednim na głębokości do około 2,0 m ppt w okresie suchym woda gruntowa nie powinna utrudniać prac ziemnych. Woda gruntowa nie wpłynie na nośność gruntu.





10. Monitoring projektowanego obiektu




Monitoring tego typu obiektu może polegać na okresowych pomiarach geodezyjnych podstawy obiektu. Obiekt tego typu posadowiony w prostych warunkach gruntowych nie wymaga stosowania monitoringu. Konieczność, ewentualna częstotliwość i czas trwania pomiarów powinny zostać określone przez Konstruktora obiektu.



1 Lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb projektu przebudowy polegającej na wykonaniu wzmocnienia stropu sani nr 7 (parter) budynku szpitalnego nr 4 zlokalizowanego na terenie 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką SPZOZ w Krakowie		
Mapa dokumentacyjna		
Skala: 1 : 500		
Data: wrzesień 2018	Opracował: mgr inż. Dariusz Szajowski	Nr zał.: 1

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1				Zał.nr: 2.1 Wiertnica: Eijkelkamp			
Rejon: ul. Odrowąza Miejscowość: Kraków Gmina: Kraków Powiat: Kraków			Obiekt: przebudowa budynku Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Hydrobetam Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski				System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 217.90 m n.p.m. Skala 1 : 30 Data wiercenia: 2018-09-01			
	Głębokość zwierciadła 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
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (piasek średni próchniczny, gleba 30%, gruz 10%) ciemnoszary	nN	-	-	-
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.90	pył piaszczysty brązowy	Πp	I b	w	pl
					1.20	pył piaszczysty brązowy		I a	mw	szg
					1.50	piasek średni żółty przewarstwiony pyłem piaszczystym	Ps Πp	II		
					2.50					

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2				Zał.nr: 2.2			
Rejon: ul. Odrowąza Miejscowość: Kraków Gmina: Kraków Powiat: Kraków			Obiekt: przebudowa budynku Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Hydrobetam Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski				System wiercenia: Ręcznie			
							Rzędna: 217.90 m n.p.m.			
							Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2018-09-01		
	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 niebudowlany (gleba, pył 20%, gruz 10%) ciemnoszary	nN	-	-	-
			1.0							
		Czwartorzęd Czwartorzęd			1.10	pył piaszczysty brązowy	пp	I a		tpl
			2.0		1.70	piasek średni ciemnożółty przewarstwiony gliną piaszczystą	Ps Gp	II	mw	szg
					2.50					

Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [g/cm ³]	Stopień zagęszczenia $I_d^{(n)}$ [-]	Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$ [-]	Kohezja $c_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz- nego $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [MPa]
I a	Pył piaszczysty	Πp	tpl	2,10	-	0,20	16,9	14,8	20,6	29,4
I b	Pył piaszczysty	Πp	pl	2,05	-	0,40	10,7	11,7	13,4	19,2
II	Piasek średni przewarstwiony pyłem piaszczystym, piasek średni przewarstwiony gliną piaszczystą	Ps//Πp, Ps//Gp	szg	1,70	0,55	-	-	33,3	87,0	103,2