



*Sporządzanie dokumentacji geologicznych i hydrogeologicznych
Badania przepuszczalności gruntu
Raporty oddziaływania na środowisko
Przydomowe oczyszczalnie ścieków*

mgr inż. Michał Potempa 32-500 Chrzanów ul. Żurawiec 10 tel. (0-32) 645-19-14 kom. 603-931-409

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią
geotechniczną i projektem geotechnicznym dla projektowanej
budowy szybu windowego przy ZSO Nr 9
ul. Seniorów Lotnictwa 5 w Krakowie**

Zleceniodawca:

Pracownia Architektoniczna
Plac Dominikański 1/5a
31-043 Kraków

Opracowanie wykonał:

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY


mgr inż. Potempa Michał
upr. MŚ nr II-1252; IV-0395, VI-0395

Październik, 2020

1. Podstawy prawne.

- a) **Prawo Budowlane – Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane – Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414, tekst jednolity na podstawie Dz.U. 2017 poz. 1332, 1529 z późn. zm.**
- b) **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 75, poz. 690.**
- c) **Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 17 lipca 2015r. Dz.U. 2015 poz. 1422.**
- d) **Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017r. Dz.U. z 2017r. poz. 1566, 2180.**
- e) **Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. (Dz. U. Nr 163, poz. 981), wraz z aktami wykonawczymi, tekst ujednolicony z dnia 16 października 2017r. poz. 2126,**
- f) **Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z dnia 18 listopada 2014r. Dz.U. 2014 poz. 1800.**

2. Cel opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich charakteryzujących parametry geotechniczne podłoża gruntowego w związku z projektowaną inwestycją w Krakowie. Ma to na celu stwierdzenie właściwości geotechnicznych warstwy gruntu.

3. Zakres wykonywanych badań.

- a) zebranie danych archiwalnych,
- b) wykonanie sondowań wgłębnych lub płytkich wierceń małośrednicowych (głębokość do 5,00 m),
- c) makroskopowe i laboratoryjne określenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego,
- d) prace kameralne.

4. Budowa geologiczna w rejonie przedmiotowej inwestycji.

4.1. Litologia i stratygrafia.

W budowie geologicznej przedmiotowego rejonu biorą udział:

- czwartorzęd – nasyp niekontrolowany, glina pylasta z domieszkami piasku średniego, żółta, wilgotna, twaroplastyczna, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, piasek gliniasty, jasnoszaro-żółty, wilgotny, twaroplastyczny, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, pył piaszczysty, jasnoszary, wilgotny, twaroplastyczny,
- jura – wapienie, iły, mułowce i piaskowce.

Szczegółowe profile geologiczne i przekrój przedstawiono na załącznikach.

4.2. Warunki hydrogeologiczne.

W omawianym terenie poziomu wód gruntowych nie stwierdzono w wierceniach do głębokościach 5,00 m p.p.t.

Lokalnie możliwe są drobne wysięki wód gruntowych są to wody o charakterze wód zaskórnych a intensywność ich dopływów i wysokość zwierciadła uzależniona jest od intensywności opadów atmosferycznych.

Spływ wód gruntowych i powierzchniowych (atmosferycznych) odbywa się w kierunku na N. Nachylenie terenu wynosi od 0 do 4°.

W rejonie przedmiotowej parceli nie stwierdzono żadnych cieków powierzchniowych oraz ujęć wód gruntowych i powierzchniowych ani urządzeń i rowów melioracyjnych.

5. Projekt geotechniczny.

5.1. Sposób rozwiązywania zadania geologicznego.

Celem projektowanych badań jest rozpoznanie budowy geologicznej w stopniu umożliwiającym opracowanie dokumentacji geotechnicznej dla prawidłowego zaprojektowania przedmiotowej inwestycji.

Cel prac geologicznych zostanie osiągnięty poprzez wykonanie prac i badań polowych tj. wykonanie otworów badawczych, sondowań dynamicznych, badania laboratoryjne i opracowanie wyników tych prac w postaci dokumentacji podłoża gruntowego.

Zakres badań, zgodnie z normą **PN-B-02479 Geotechnika-Dokumentowanie geotechniczne**, odpowiada zakresowi badań właściwych dla II kategorii obiektu budowlanego. Charakterystyczne parametry geotechniczne należy skorelować z **Załącznikiem A** do normy **PN-EN 1997-1:2008**. Zapisy w w/w normie przedstawiają zaleca wartości współczynników częściowych i korelacyjnych do sprawdzania granicznych nośności. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego przy sprawdzaniu oporu granicznego wg **PN-EN 1997-1: 2008**, należy

rozpatrywać w warunkach „z dopływem” jak w warunkach „bez odpływu”. Nośność i osiadanie oblicza projektant. Należy je rozpatrywać zgodnie z **Załącznikiem F** do normy **PN-EN 1997-1:2008**.

5.2. Wizja lokalna i obserwacje terenowe.

W trakcie wizji terenowej zostały zebrane informacje (także na podstawie wywiadów) dotyczące stanu zagospodarowania terenu w rejonie przedmiotowej inwestycji, występowania (czynnych lub zaistniałych w przeszłości) procesów geodynamicznych - deformacji nieciągłych powierzchni, głębokości posadowienia obiektów sąsiednich.

5.3. Otwory badawcze.

Ilość otworów badawczych i ich usytuowanie w terenie winny umożliwić wydzielenie warstw geotechnicznych z dokładnością odpowiadającą wymaganiom obliczeń projektowych. Ponadto wykonane otwory powinny pozwolić na pobranie prób wody gruntowej do badań laboratoryjnych.

Założono wykonanie łącznie 2 otworów badawczych do głębokości 5,00 m p.p.t. Otwory zlokalizowano w miejscu projektowanej budowy szybu windowego. Pozwoli to na szczegółowe poznanie budowy geologicznej i wydzielenie warstw geotechnicznych podłoża gruntowego.

Otwory badawcze zostaną wykonane mechanicznie i ręcznie, techniką umożliwiającą ustalenie następstwa warstw i odmian litologicznych oraz pobór próbek 3 i 4 klasy, jakości metodą B - próbki z zachowanym składem ziarnowym (NU) i zachowaną wilgotnością (NW).

5.4. Sondowania.

Sondowania pozwolą scharakteryzować podłoże gruntowe na podstawie wskaźników oporu stawianego przez grunt przy wbijaniu (wciskaniu) odpowiednich końcówek. W związku ze spodziewanym profilem litologicznym w postaci gruntów niespoistych, zaprojektowano badania przy użyciu sondy dynamicznej SD-10.

Parametrem sondowania dynamicznego jest liczba uderzeń młota sondy potrzebna do wprowadzenia końcówki stożkowej na głębokość 0,1 m. Wykonane sondowanie dynamiczne pozwoli na ustalenie stopnia zagęszczenia gruntów, wydzielenia gruntów o cechach słabych oraz głębokości występowania podłoża nośnego. Właściwa interpretacja wyników sondowania wymaga znajomości profilu litologicznego, a zatem sonda zlokalizowana będzie w sąsiedztwie wcześniej wykonanego otworu badawczego.

5.5. Badania geofizyczne.

Nie wykonano badań geofizycznych.

5.6. Prace geodezyjne.

Prace geodezyjne polegały na wytyczeniu otworów badawczych i miejsc sondowań na podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1 : 500, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Wysokości punktów badawczych zmierzone zostaną niwelacyjnie w dowiązaniu do ustalonego w terenie reperu roboczego ($H=100$).

5.7. Badania polowe, opróbowanie otworów badawczych.

W trakcie wykonywania otworów badawczych, prowadzone będą bieżące badania makroskopowe gruntów obejmujące określenie rodzaju i stanu gruntu, jego wilgotności, barwy i zawartości CaCO_3 .

Ewentualne natrafienie warstwy wodonośnej, wymagać będzie przerwania wiercenia otworu i przeprowadzenie pomiaru stabilizacji wody w otworze.

W trakcie wykonywania otworu pobierane będą próbki do badań laboratoryjnych (klasy 3 i 4) o naturalnym uziarnieniu (NU) i wilgotności (NW), z każdej odmiennej litologicznie warstwy (istotne jest także kryterium uziarnienia), z odcinków nie dłuższych jednak niż 1 m. Do badań laboratoryjnych wytypowane zostaną próbki z wydzielonych warstw geotechnicznych.

W przypadku wystąpienia warstwy wodonośnej powyżej poziomu posadowienia obiektu budowlanego, należy pobrać jedną próbę wody w celu zbadania jej agresywności względem betonu.

Próbki gruntu będą miały charakter czasowego przechowywania i zostaną zlikwidowane po zatwierdzeniu dokumentacji geologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej.

5.8. Badania laboratoryjne.

W przypadku potwierdzenia się występowania w badanym profilu gruntów niespoistych, zakłada się wykonanie badań laboratoryjnych na próbce pobranej (wytypowanej dla każdej warstwy geotechnicznej) z interwału głębokościowego 1,0 m - 3,0 m i oznaczenie:

- wilgotności naturalnej (w_n)
- składu ziarnowego

Ewentualne przewarstwienie gruntu spoistego, występujące poniżej poziomu posadowienia, wiązać się będzie z koniecznością oznaczenia:

- wilgotności naturalnej (w_n)
- gęstości objętościowej (ρ)
- granicy płynności (w_L)
- granicy plastyczności (w_P).

W przypadku występowania w badanym profilu warstwy wodonośnej, wykonane zostaną badania próbki pobranej z 1 otworu na agresywność względem betonu, chyba że projektowany obiekt posadowiony będzie powyżej poziomu tych wód.

Przewiduje się wykonanie badań laboratoryjnych na około 4-6 próbach NW z warstw gruntu spoistego.

Nie przewiduje się badania wód gruntowych, a w razie ich nawiercenia pobrana zostanie próba wody do badań laboratoryjnych na agresywność tych wobec betonu.

6. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

W przedmiotowym rejonie wydzielono 6 warstw geotechnicznych, które określono na podstawie litologii jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

I warstwa geotechniczna – glina pylasta, twardoplastyczna, wilgotna, w której określono $I_L = 0,12$.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 20,0 \%$$

$$\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,68 \text{ t/m}^3$$

$$I_L = 0,12$$

$$\varphi = 19,8^\circ$$

$$C_u = 34,66 \text{ kPa}$$

$$M_o = 45471 \text{ kPa}$$

$$M = 60613 \text{ kPa}$$

$$E_o = 34558 \text{ kPa}$$

II warstwa geotechniczna – piaski średnie, średnio zagęszczone, wilgotne, w których określono $I_L = 0,52$.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 14,0 \%$$

$$\rho = 1,85 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$$

$$I_D = 0,52$$

$$\varphi = 33,1^\circ$$

$$M_o = 98031 \text{ kPa}$$

$$M = 108923 \text{ kPa}$$

$$E_o = 82707 \text{ kPa}$$

IIa warstwa geotechniczna – piasek gliniasty, twardoplastyczny, wilgotny, w którym określono $I_L = 0,15$.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 13,0 \%$$

$$\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$$

$$I_L = 0,15$$

$$\varphi = 13,0^\circ$$

$$C_u = 33,45 \text{ kPa}$$

$$M_o = 41944 \text{ kPa}$$

$$M = 55911 \text{ kPa}$$

$$E_o = 31878 \text{ kPa}$$

IIb warstwa geotechniczna – piaski drobne, średnio zagęszczone, wilgotne, w których określono $I_L = 0,43$.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 16,0 \%$$

$$\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$$

$$I_D = 0,43$$

$$\varphi = 30,1^\circ$$

$$M_o = 54263 \text{ kPa}$$

$$M = 67828 \text{ kPa}$$

$$E_o = 40518 \text{ kPa}$$

III warstwa geotechniczna – pył piaszczysty, twardoplastyczny, wilgotny, w którym określono $I_L = 0,20$.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 18,0 \%$$

$$\rho = 2,20 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,66 \text{ t/m}^3$$

$$I_L = 0,20$$

$$\varphi = 18,3^\circ$$

$$C_u = 31,54 \text{ kPa}$$

$$M_o = 36933 \text{ kPa}$$

$$M = 49232 \text{ kPa}$$

$$E_o = 28069 \text{ kPa}$$

(dane przyjęto na podstawie PN-81/B-03020 według schematu A i C).

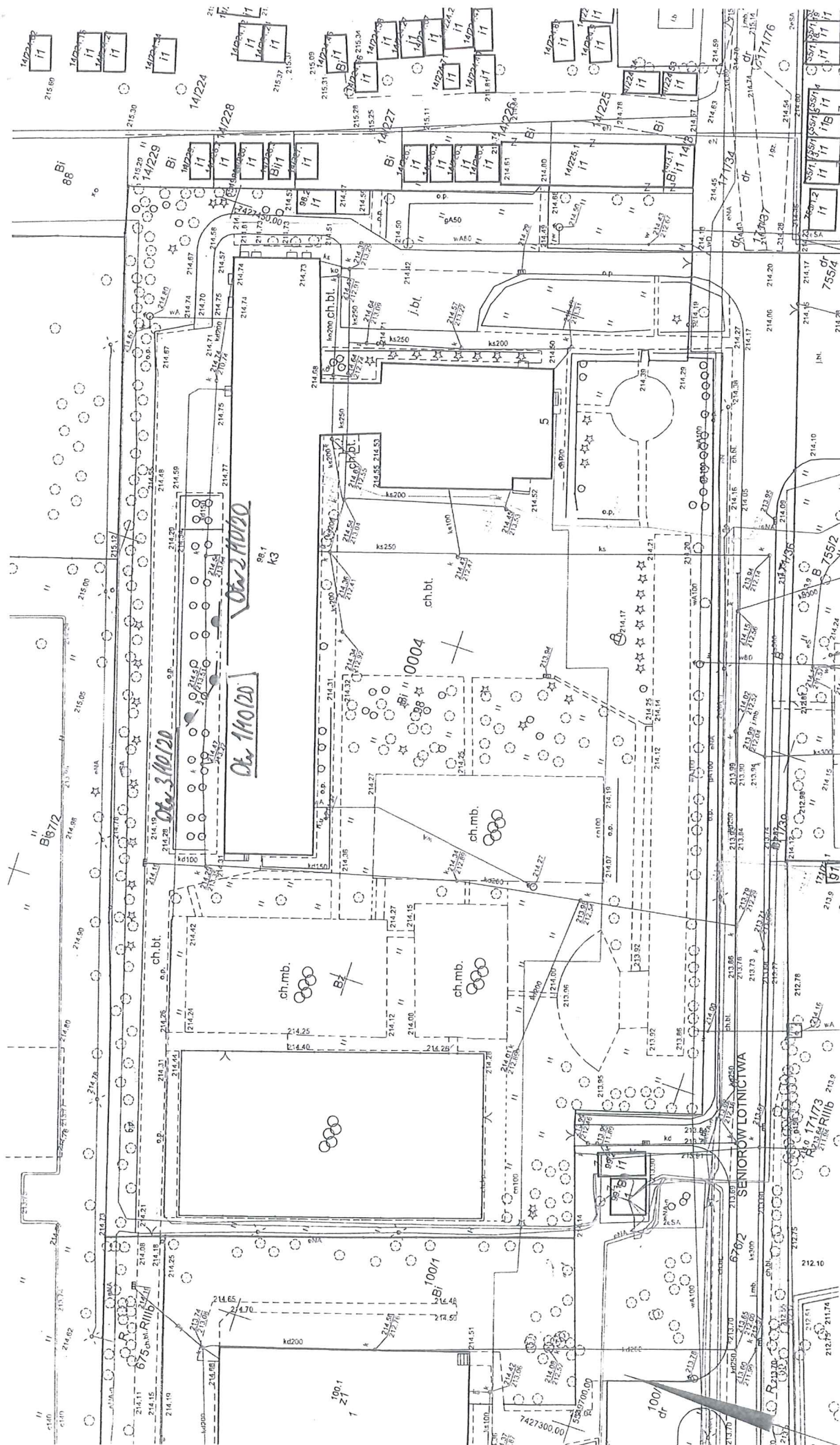
Powyższe dane należy zastosować do obliczeń konstrukcyjnych.

Na podstawie wykonanych badań oraz określenia parametrów geotechnicznych można stwierdzić, że:

- grunty spoiste: gliny pylaste, piaski gliniaste i pyły twardoplastyczne, charakteryzujące się dobrymi parametrami nośności,
- grunty niespoiste: piaski średnie i drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, charakteryzujące się dobrymi parametrami nośności,
- w okresie kilkuletnim osiadania przedmiotowego obiektu ze względu na zaleganie w podłożu gruntów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym nie powinny wynieść więcej niż kilkanaście milimetrów.

7. Wnioski i zalecenia.

- a) W przedmiotowym rejonie w budowie geologicznej podłoża gruntowego bierze udział nasyp niekontrolowany, glina pylasta z domieszkami piasku średniego, żółta, wilgotna, twardoplastyczna, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, piasek gliniasty, jasnoszaro-żółty, wilgotny, twardoplastyczny, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, pył piaszczysty, jasnoszary, wilgotny, twardoplastyczny. Zaleganie tych utworów stwierdzono do głębokości 5,00 m p.p.t. **Grunty te zaliczyć można do gruntów nośnych.**
- b) **Dane geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych podano w załączonej tabeli.**
- c) **Na omawianym terenie poziomą wod gruntowych nie stwierdzono w wierceniach do głębokości 5,00 m p.p.t.**
- d) Na podstawie wykonanych badań i wierceń w przedmiotowym terenie stwierdzono **proste warunki gruntowe**. Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przedmiotowy obiekt budowlany zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.
- e) W pobliżu projektowanej inwestycji nie stwierdzono istnienia żadnych studni gospodarskich, ujęć wody pitnej, źródeł, ani wysięków wody gruntowej.
- f) **Nie przewiduje się oddziaływania projektowanej inwestycji na środowisko.**



MAPA ZASADNICZA

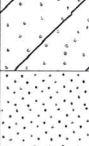
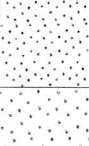
województwo: małopolskie
powiat: M. Kraków
jedn. ewid.: Śródmieście
obrob.: 0004
nr działki: 98

Opis planu: nie zgodność z planem z (inaczej) materiału planistycznego zasobu gospod. z (inaczej) kartograficznego	PREZYDENT MIASTA KRAKOWA
Opis planu: nie zgodność z planem z (inaczej) materiału planistycznego zasobu gospod. z (inaczej) kartograficznego	mapa zasadnicza
Nazwa planu: nie zgodność z planem z (inaczej) materiału planistycznego zasobu gospod. z (inaczej) kartograficznego	3547-350/2010
Data wykonania planu	27-03-2019
Imię, nazwisko i podpis i pieczęć upoważnionego organu	Anna Gancarz

PREZYDENT MIASTA KRAKOWA

GO-10.9542... 2019

str. nr 27 f

Geobit Michał Potempa ul. Żurawiec 10, 32-500 Chrzanów			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1/10/20				Zał.nr: 2 Wiertnica:			
Miejscowość: Kraków Gmina: Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Geobit Michał Potempa Dozór geol.: Michał Potempa			System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 214.50 m n.p.m. Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2020-10-26				
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany	nN			
					0.50	głina pylasta miejscami z domieszka piasków średnich, żółta	Gπ	I		tpl
			1.0		1.00	piasek średni żółty	Ps	II		szg
			2.0		1.70	piasek gliniasty jasnoszaro-żółty	Pg	Ila		tpl
					2.40	piasek drobny jasnożółty	Pd	IIb		
			3.0		3.00	piasek średni żółty miejscami przewartwiony piaskiem gliniastym	Ps	II		szg
					3.40	pył piaszczysty ciemnoszary	Πp	III		tpl
			4.0		3.80	piasek średni żółty	Ps	IV		szg
			5.0		5.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: K. Mularczyk

Geobit Michał Potempa ul. Żurawiec 10, 32-500 Chrzanów			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2/10/20					Zał.nr: 3		
								Wiertnica:		
Miejscowość: Kraków Gmina: Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Geobit Michał Potempa Dozór geol.: Michał Potempa			System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 214.50 m n.p.m. Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2020-10-26				
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany	nN			
				0.50		głina pylasta miejscami z domieszka piasków średnich, żółta	Gπ	I		tpl
			1.0	1.00		piasek średni żółty	Ps	II		szg
				1.70		piasek gliniasty jasnoszaro-żółty	Pg	Ila		tpl
			2.0	2.40		piasek drobny jasnożółty	Pd	IIb	w	szg
				3.00		piasek średni żółty miejscami przewartwiony piaskiem gliniastym	Ps	II		
				3.40		pył piaszczysty ciemnoszary	Πp	III		tpl
			4.0	3.80		piasek średni żółty	Ps	IV		szg
			5.0	5.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: K. Mularczyk

Geobit Michał Potempa ul. Żurawiec 10, 32-500 Chrzanów			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3/10/20					Zał.nr: 4 Wiertnica:		
Miejscowość: Kraków Gmina: Powiat: Kraków Województwo: małopolskie			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Geobit Michał Potempa Dozór geol.: Michał Potempa			System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 214.50 m n.p.m. Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2020-10-26				
1	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany	nN			
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.50	głina pylasta miejscami z domieszką piasków średnich, żółta	Gπ	I	w	tpl
			1.0		1.00	piasek średni żółty	Ps	II		szg
			2.0		1.70	piasek gliniasty jasnoszaro-żółty	Pg	Ila		tpl
					2.40	piasek drobny jasnożółty	Pd	IIb		szg
			3.0		3.00	piasek średni żółty miejscami przewartwiony piaskiem gliniastym	Ps	II		
					3.40	pył piaszczysty ciemnoszary	Πp	III		tpl
			4.0		3.80	piasek średni żółty	Ps	IV		szg
			5.0		5.00					



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: K. Mularczyk

Tabela uogólnionych wartości parametrów geotechnicznych
ustalonych metodą "B" - według PN-81/B-03020

zał. 4

Nr warstwy geotechnicznej	ρ_s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	I_L/I_b ~	w_n [%]	Φ_u [°]	C_u [kPa]	M_o [MPa]	M [MPa]	Typ konsolidacyjny
I - glina pylasta	2,68	2,00	0,12	20,0	19,8	34,66	45,47	60,61	B
II- piaski średnie	2,65	1,85	0,52	14,0	33,1		98,03	108,92	
IIa - piasek gliniasty	2,65	2,15	0,15	13,0	13,0	33,45	41,94	55,91	B
IIb - piasek drobny	2,65	1,75	0,43	16,0	30,1		54,26	67,82	
III - pył piaszczysty	2,66	2,20	0,20	18,0	18,3	31,54	36,93	49,23	

w_n - wilgotność naturalna - [%]

ρ - gęstość objętościowa - [g/cm³]

ρ_s - gęstość szkieletowa - [g/cm³]

I_L - stopień plastyczności

ϕ - kąt tarcia wewnętrzznego - [°]

C_u - spójność gruntu

M_o - moduł odkształcenia pierwotnego - [MPa]

M- moduł odkształcenia wtórnego - [MPa]

GEOLOG DOKUMENTACJA

mgr inż. Potempa Michał
upr. MS nr II-1252; IV-0308, VI-0395