

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

**obiektów budowlanych, projektowanej
budowy sieci kanalizacji sanitarnej
wraz z kanałami bocznymi i przyłączami
w ulicy Krętej w Sandomierzu.**

**Powiat sandomierski.
Województwo świętokrzyskie.**

Opracował:

inż. Paweł Florek

upr. geol.-inż. MŚ VII-1421

upr. geol. WM Nr XII-0050

upr. bud. Nr 220/Tbg/98

SPIS TREŚCI

I. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Wstęp	3
2. Ogólna charakterystyka rejonu prac	3
2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu	3
2.2 Morfologia i hydrografia	3
3. Prace i badania terenowe	4
3.1 Prace geodezyjne	4
4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne	4
4.1 Budowa geologiczna	4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	5
5. Warunki gruntowe	6
6. Wnioski	6
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
1. Opis badań	7
2. Warunki geotechniczne	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	8
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	9
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	9
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	9
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	9
8. Wykonawstwo robót ziemnych	9
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	9
10. Monitoring projektowanego obiektu	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ – LOKALIZACJA TERENU BADAŃ,
W SKALI 1 : 25 000,
2. MAPY DOKUMENTACYJNE (SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWE) – LOKALIZACJA
PUNKTÓW BADAWCZYCH, W SKALI 1 : 500,
3. PROFILE GEOTECHNICZNE OTWORÓW BADAWCZYCH.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Niniejsza opinia geotechniczna opracowana została na zlecenie: Usługi Projektowe, Grażyna Stypa, Sandomierz.

Opinia, zawiera określenie warunków gruntowo-wodnych, terenu projektowanej budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z kanałami bocznymi i przyłączami w ulicy Krętej w Sandomierzu, powiat sandomierski, województwo świętokrzyskie

Badania terenowe oraz niniejsze opracowanie, wykonano zgodnie z:

- Rozporządzeniem MTBiGM, poz. 463 z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- PN – EN 1997-1, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – EN 1997-2, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN – EN ISO 14688-1, Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- Normy PN-B-02479, Dokumentowanie geotechniczne z sierpnia 1998 r.
- Normy PN-B-04452, Geotechnika – Badania polowe z maja 2002 r.

Zakres badań, tj.: ilość i głębokość punktów badawczych, został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Ostateczną lokalizację otworów, dostosowano do zastanych warunków terenowych.

2. Ogólna charakterystyka rejonu prac

2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Teren projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej, znajduje się w ciągu ul. Krętej w Sandomierzu, dzielnicy Krakówka.

2.2 Morfologia i hydrografia

Sandomierz położony jest geograficznie na Wyżynie Sandomierskiej wchodzącej w skład Wyżyny Kieleckiej.

Badany teren posiada deniwelacje terenu zawierają się w granicach od 146,3 ÷ 151,60 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni rzeki Wisły, która przepływa w odległości około 0,4 km na południe.

Teren badań administrowany jest przez Starostwo Powiatowe w Sandomierzu, województwa świętokrzyskiego.

Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach w skali 1 : 25 000 i 1 : 500 (Zał. nr 1 i 2).

3 Prace i badania terenowe

Badania geotechniczne przeprowadzone zostały w lutym 2015 roku.

Z rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych, wyróżnia się następujące dane:

- rozpoznanie warstw gruntów nasypowych i rodzimych do maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t.;
- określenie warunków wodnych;
- wydzielenie warstw geotechnicznych gruntów do głębokości 4,0 m p.p.t.

Łączny metraż odwierconych otworów wyniósł 11,0 mb. W trakcie wiercenia prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewiercanych gruntów zwracając szczególną uwagę na rodzaj gruntu, wilgotność oraz stopień plastyczności gruntów spoistych. Prowadzono także obserwacje warunków wodnych.

Po osiągnięciu planowanej głębokości, wykonaniu niezbędnych badań i obserwacji, otwory zlikwidowano wydobytym urobkiem starając się zachować pierwotny profil zalegania warstw gruntów.

3.1 Prace geodezyjne

Punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych w oparciu o przekazaną mapę do celów projektowych w skali 1: 500, w nawiązaniu do stałych punktów topograficznych. Rzędne wysokościowe punktów badawczych, określono poprzez korelację rzędnych, naniesionych na podkład mapowy.

4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

4.1 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym badany teren położony jest w obrębie Gór Świętokrzyskich.

Na badanym terenie do głębokości rozpoznanej wierceniami, występują grunty czwartorzędowe wykształcone jako:

- nasypy niekontrolowane, glebowo-pylaste z domieszka gruzu, twardoplastyczne,
- grunty rodzime mineralno – organiczne, wykształcone jako pyły lessowe humusowe z domieszką torfu i pyłów piaszczystych, w stanie plastycznym,
- gliny pylaste z domieszką pyłów piaszczystych i glin piaszczystych, w stanie twardoplastycznym.

Budowę podłoża gruntowego, w obrębie projektowanej kanalizacji uwidoczniono na załączonych profilach wykonanych wierceń (zał. nr 3).

4.2 Warunki hydrogeologiczne

Na badanym terenie w wykonanych otworach badawczych, stwierdzono występowanie czwartorzędowego, napiętego poziomu wodonośnego.

Nawiercone zwierciadło wód gruntowych, w dniu wykonywania pomiarów występowało na głębokości 2,5 metra poniżej powierzchni terenu. Stabilizowało się na głębokościach od 1,4 do 1,8 m p.p.t.

Tabela Nr 1. Głębokość zalegania zwierciadła wody

Lp.	Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody w [m p.p.t.]		Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody [m n.p.m.]
			zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustabilizowane	
1.	O-1	146,30	2,5	1,4	144,90
2.	O-2	151,60	2,5	1,8	149,80

W okresie wykonywanych pomiarów, stan wód gruntowych, można uznać za średni.

W wykonanych otworach, zaobserwowano wzmożony napływ wód gruntowych, który może w znaczny sposób utrudniać wykonywanie robót ziemnych związanych z montażem kanalizacji sanitarnej.

Wykopy zaleca się odwadniać przy użyciu rzępi, igłofiltrów lub drenażu opaskowego.

Na podstawie badań archiwalnych należy przyjąć, że sezonowe wahania wód gruntowych, uzależnione od wielkości opadów i wód roztopowych, zawierają się w przedziale $\pm 0,5$ m.

5. Warunki gruntowe

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę rodzaj, wilgotność i stopień plastyczności. Opis profili wykonano zgodnie z PN-86/B-02480.

Na dokumentowanym terenie, grunty reprezentowane są przez utwory spoiste – nieskonsolidowane, wykształcone w postaci plastycznych i twaroplastycznych gruntów pylasto-gliniastych. Stwierdzono, że stopień plastyczności gruntów zawiera się w zakresie: $I_L = 0,30 \div 0,15$.

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe (do głębokości wierceń), w rejonie badań budują osady czwartorzędowe, reprezentowane przez serię pylasto-gliniastą. Wierzchnią warstwę terenu badań, stanowią niwelacyjne nasypy niebudowlane.
2. Nawiercone zwierciadło wód gruntowych, w dniu wykonywania pomiarów występowało na głębokościach 2,5 metra poniżej powierzchni terenu. Stabilizowało się na głębokościach od 1,4 do 1,8 m p.p.t.
3. W wykonanych otworach, zaobserwowano wzmożony napływ wód gruntowych, który może w znaczny sposób utrudniać wykonywanie robót ziemnych związanych z montażem kanalizacji sanitarnej. Wykopy zaleca się odwadniać przy użyciu rzapi, igłofiltrów lub drenażu opaskowego.
4. W obrębie wykonanych badań, nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych.
5. Prace ziemne zaleca się wykonywać w okresach suchych, poczynając od terenu niższego do wyższego, umożliwi to spływ ewentualnych wód z wykopu do wykonanej już kanalizacji. Ściany wykopów głębszych od 1,1 m należy zabezpieczać odpowiednim szalunkiem z rozporami. Przy prowadzeniu wykopów' szerokoprzestrzennych nachylenie skarp bocznych należy dostosować do rodzaju gruntów.
6. Szczegółowe wytyczne dotyczące wykonawstwa kolektorów sanitarnych, użytych materiałów, doboru sprzętu budowlanego w nawiązaniu do stwierdzonych warunków gruntowo- wodnych, będą zawarte w projekcie wykonawczym.
7. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych

warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz 463), projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.

8. Opinię niniejszą należy rozpatrywać łącznie z postanowieniami normy PN-81/B-03020.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis badań

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- odwiercono 2 otwory badawcze do maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t., w obrębie projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej,
- podczas prowadzonych wierceń pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność oraz stan gruntów,
- wykonano obserwacje warunków wodnych.

2. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano przy pomocy wierceń badawczych, wiertnicą geotechniczną typu LWP-16S, metodą mechaniczno-obrotową, świdrem ślimakowym – sznekiem śr. 110 mm.

Podczas wierceń dokonywano na bieżąco analizy makroskopowe pobranych prób gruntów spoistych, określając ich rodzaj i stan metodą wałeczowania oraz poprzez pomiar wytrzymałości gruntów na ścinanie przy użyciu ścinarki obrotowej TV i pomiar wytrzymałości gruntów na ściskanie jednoosiowe przy zastosowaniu penetrometru tłoczkowego PP. Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości T_{fu} i q_u , określono poprzez korelację orientacyjny stopień plastyczności gruntów spoistych.

W obrębie gruntów rodzimych, wydzielono 2 warstwy geotechniczne oznaczone symbolami: I i II, których charakterystyka wygląda następująco:

Grunty rodzime – spoiste, mineralno-organiczne:

Warstwa geotechniczna I – pyły lessowe, humusowe z domieszką torfu i pyłów piaszczystych, plastyczne. Grunty te nawiercono pod nasypami, na głębokości 1,0 m p.p.t. Miąższość tych gruntów wynosi 1,0 m.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień plastyczności $I_{Lsr} = 0,30$

wilgotność naturalna $W_n = 27 \%$

gęstość objętościowa	$\rho^{(n)} = 2,00 \text{ g/cm}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(n)} = 13,2^\circ$
kohezja	$c_u^{(n)} = 13,33 \text{ kPa}$

Grunty rodzime – spoiste, mineralne:

Warstwa geotechniczna II – gliny pylaste z domieszką pyłów piaszczystych i glin piaszczystych, twar doplastyczne. Grunty te nawiercono na głębokości 2,0 m p.p.t. Stwierdzona miąższość tych gruntów wynosi 2,0 m.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień plastyczności	$I_{L\text{sr.}} = 0,15$
wilgotność naturalna	$W_n = 20 \%$
gęstość objętościowa	$\rho^{(n)} = 2,10 \text{ g/cm}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(n)} = 15,6^\circ$
kohezja	$c_u^{(n)} = 19,29 \text{ kPa}$

Orientacyjne wartości dopuszczalnego obciążenia gruntów wg Z. Wiłuna „Zarys geotechniki” dla warstw geotechnicznych I, IIa i IIb wynoszą: $q_{\text{dop}} = 100 \div 255 \text{ kPa}$.

W tabeli nr 2, zestawiono podstawowe parametry geotechniczne wydzielonej warstwy gruntów.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podano w tabeli nr 2. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

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

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania gruntów podłoża na projektowane obiekty.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

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

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

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

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania ewentualnych fundamentów podano w tabeli nr 2.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normami: PN-B-10736, PN-B-06050, PN-ENV 1046.

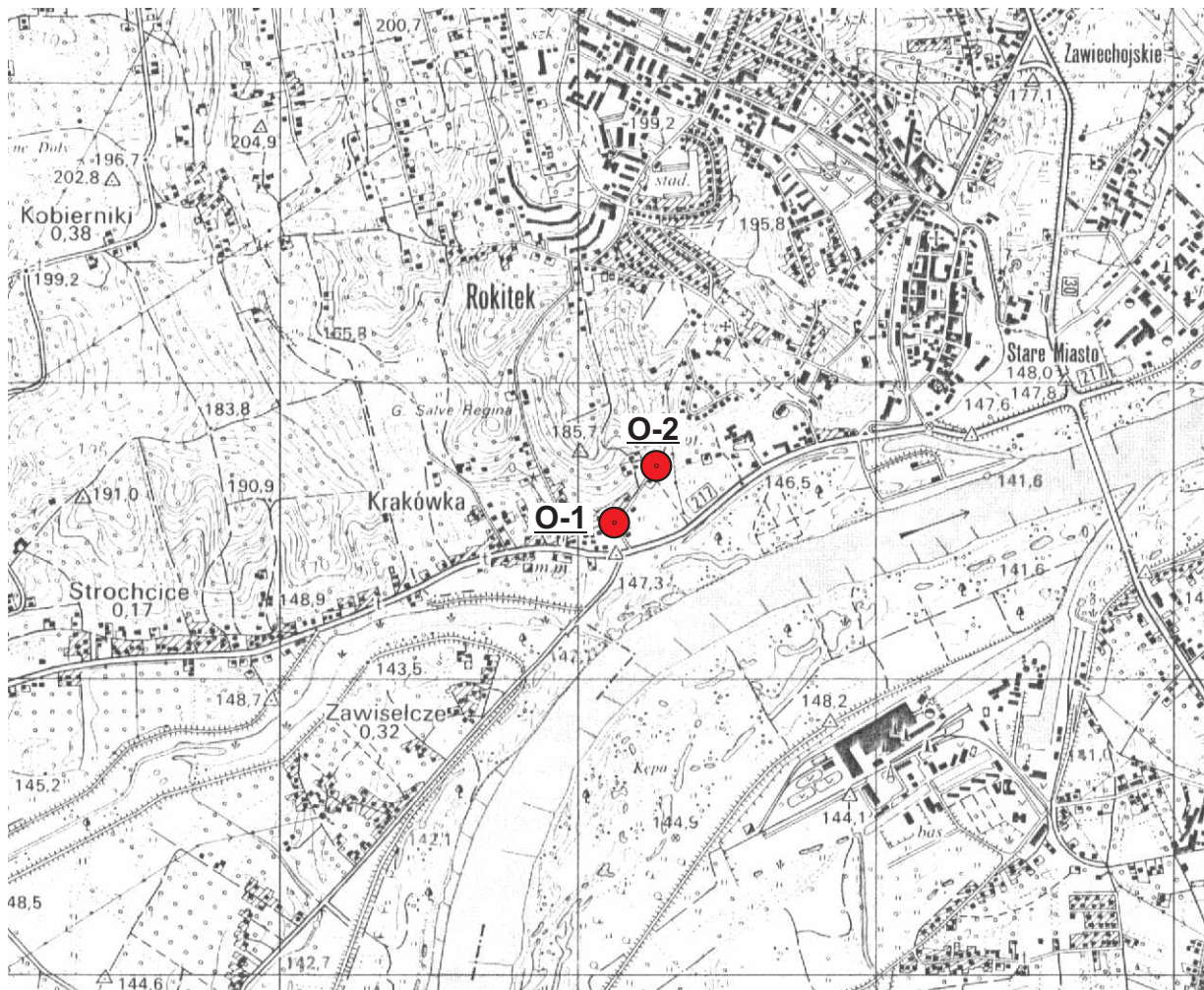
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Konstrukcje betonowe, należy standartowo zabezpieczyć izolacjami przeciwwilgociowymi.

10. Monitoring projektowanego obiektu

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Projektanta przedmiotowej kanalizacji.

Wykonał i opracował:



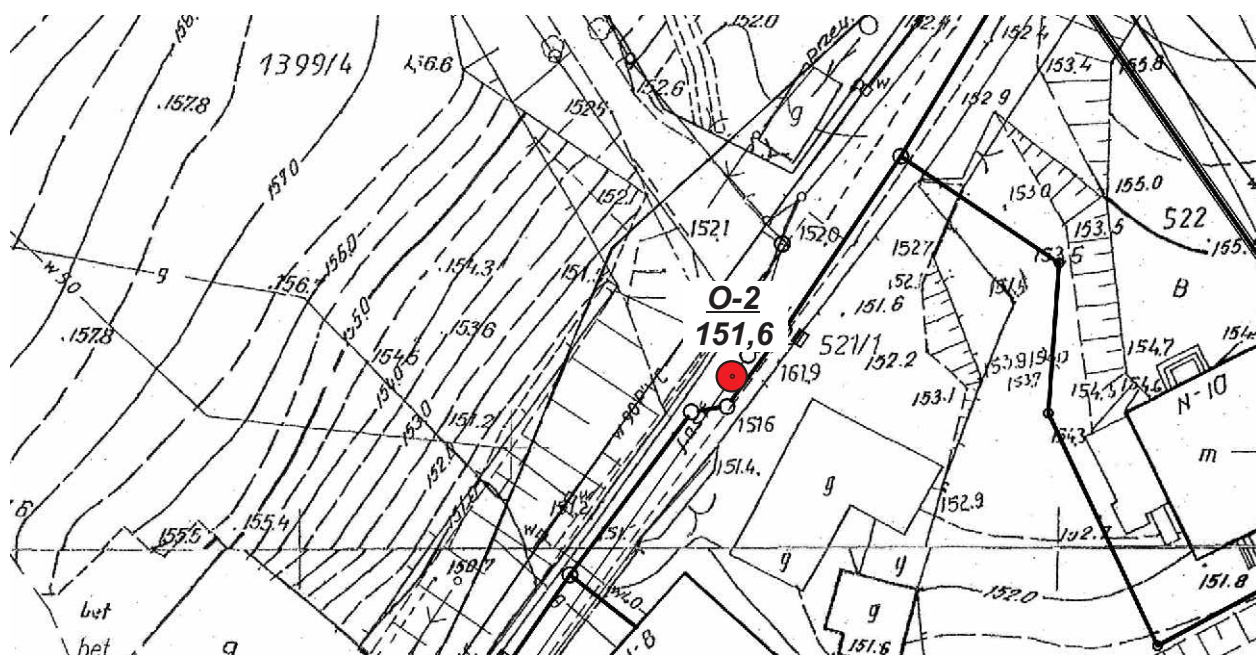
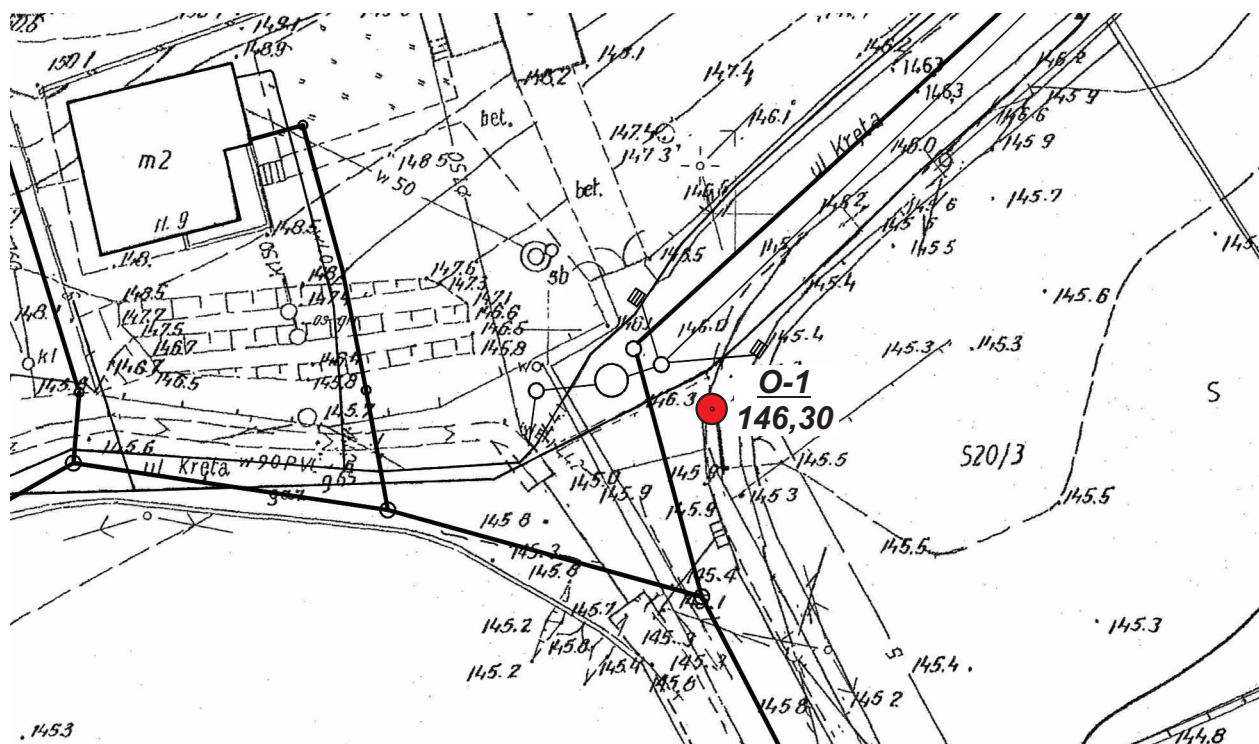
Załącznik 1

MAPA TOPOGRAFICZNA SKALA 1 : 25 000

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
sieci kanalizacji sanitarnej wraz z kanałami
bocznymi i przyłączami w ulicy Krętej
w Sandomierzu, powiat sandomierski,
woj. świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

O-1 ● - miejsca wykonanych badań



Załącznik 2.

MAPA DOKUMENTACYJNA
SKALA 1 : 500
ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW BADAWCZYCH

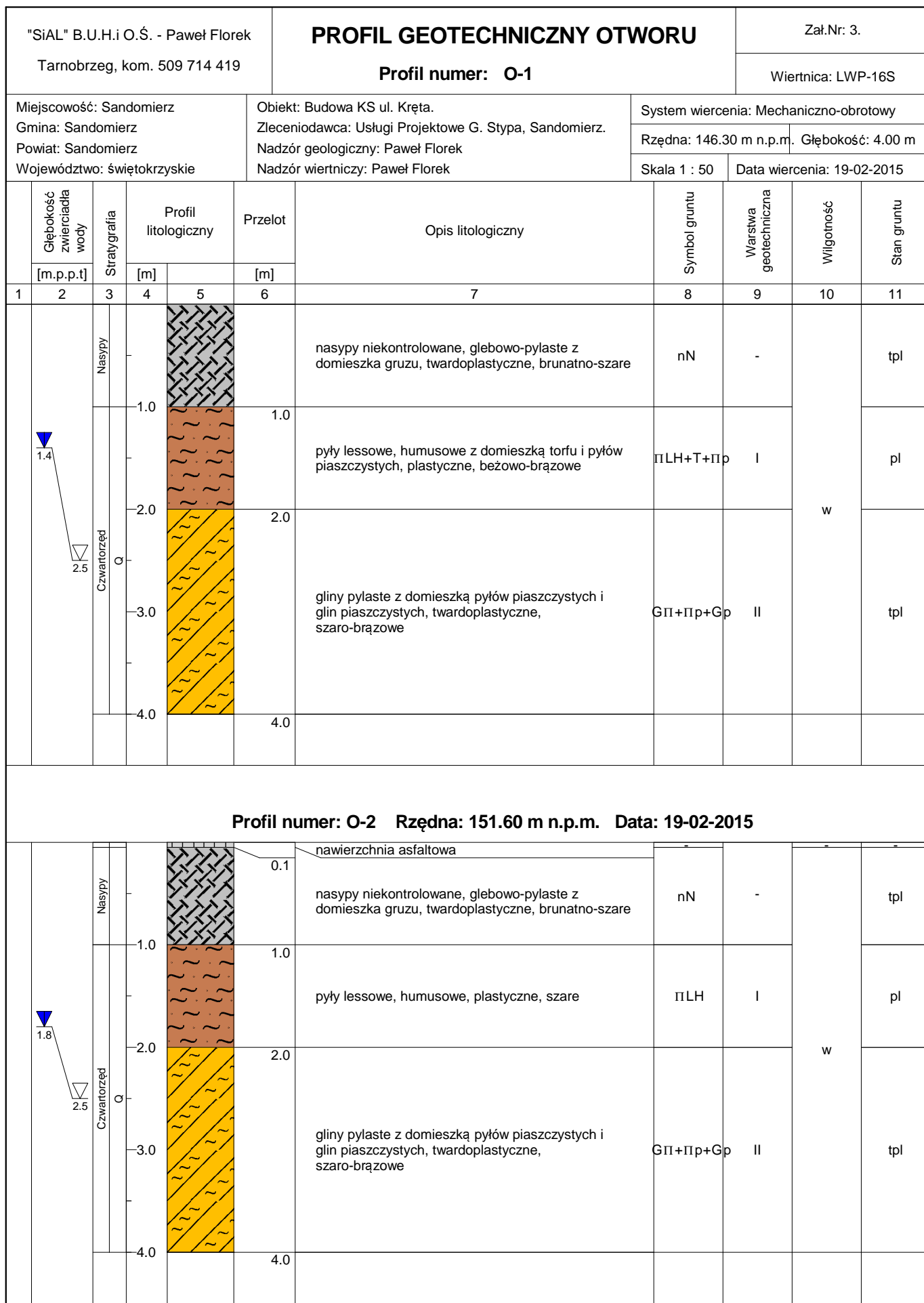
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
 obiektów budowlanych, projektowanej budowy
 sieci kanalizacji sanitarnej wraz z kanałami
 bocznymi i przyłączami w ulicy Krętej
 w Sandomierzu, powiat sandomierski,
 woj. świętokrzyskie.

Objaśnienia:

O-1
 146,30



- wykonany otwór badawczy/
 rzędna terenu



CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WARSTW

Temat: Geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych, projektowanej budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z kanałami bocznymi i przyłączami w ulicy Krętej w Sandomierzu, powiat sandomierski, woj. świętokrzyskie.

Tabela Nr 2.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020 – Metoda B i C)														
			Wartość charakterystyczna – x^n Współczynnik materiałowy – γ_m 0,81 ÷ 0,9 Wartość obliczeniowa – x^r														
Kategoria gruntu wg D-02.00.00	Stratygrafia	Opis geotechniczny warstw	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wskaźnik zagęszczenia	
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M_o	wtórnej M	pierwotnego E_o	wtórnego E		
						I_D	I_L					%	t/m ³	kPa	°		kPa
GRUNTY RODZIME – MINERALNO-ORGANICZNE I MINERALNE																	
3	Czwartorzęd	Pyły lessowe, humusowe z domieszką torfu i pyłów piaszczystych, plastyczne	I	$\Pi_L H + T + \Pi p$, pl	C	-	0,30	27	$\frac{2,00}{0,81}$ 1,62	$\frac{13,33}{0,81}$ 10,79	$\frac{13,2}{0,81}$ 10,69	19145 ^(r)	31915 ^(r)	13401 ^(r)	-	-	-
		Gliny pylaste z domieszką pyłów piaszczystych i glin piaszczystych, twardeplastyczne	II	$G\Pi + \Pi p + Gp$, tpl	C	-	0,15	20	$\frac{2,10}{0,9}$ 1,89	$\frac{19,29}{0,9}$ 17,36	$\frac{15,6}{0,9}$ 14,04	32985	54985	23089	-	-	-

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH GEOTECHNICZNYCH

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

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany (niekontrolowany)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

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

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	K-koluwium
gy	gytia	
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda pisząca	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISÓW GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia (wkładki)
/	na pograniczu
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

O-1
146,30

numer sondy/otworu _
rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	próbka o naturalnej strukturze
	próbka o naturalnej wilgotności
	próbka wody gruntowej
	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
	piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m p.p.t.
	nawiercony poziom wody gruntowej i gł. w m p.p.t.
	grunt nawodniony
	sączenie wody

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)
	rodzaje sondowania i strefa przebadania sondą:
	ZW-udarowo-obrotowa
	SL-lekka wbijana
	SW-wciskana
	SC-ciężka wbijana
	ST-wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

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

INNE OZNACZENIA

I	nr warstwy geotechnicznej
G1	grupa nośności podłoża
	projektowany poziom posadowienia
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	wykonane otwory wiertnicze
Q	czwartorzęd
P	plejstocen
h	holocen
f	utwory fluwalne
g	utwory lodowcowe