

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

**obiektów budowlanych, projektowanej
budowy kanalizacji zbiorczej na terenie
Gminy Sadowie (cz. II Sadowie).**

**Powiat opatowski,
Województwo świętokrzyskie.**

Opracował:

inż. Paweł Florek
upr. geol.-inż. MŚ VII-1421

SPIS TREŚCI

I. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Wstęp	3
2. Ogólna charakterystyka rejonu prac	4
2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu	4
2.2 Morfologia i hydrografia.....	4
3. Prace i badania terenowe.....	4
3.1 Prace geodezyjne.....	5
4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne	5
4.1 Budowa geologiczna	5
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	8
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	10
1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.....	10
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	10
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń	10
4. Określenie oddziaływań od gruntu	10
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	10
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	10
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	10
8. Wykonawstwo robót ziemnych	11
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	11
10. Monitoring projektowanego obiektu	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ – LOKALIZACJA TERENU BADAŃ, W SKALI 1 : 25 000,
2.1 ÷ 2.4	MAPY DOKUMENTACYJNE (SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWE) – LOKALIZACJE PUNKTÓW BADAWCZYCH, W SKALI 1 : 1000,
3.1 ÷ 3.4	PROFILE GEOTECHNICZNE OTWORÓW BADAWCZYCH.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Niniejsza opinia geotechniczna opracowana została na zlecenie: Pracowni Projektowej KRESKA, 39-400 Tarnobrzeg, ul. Moniuszki 20.

Opinia, zawiera określenie warunków gruntowo-wodnych, terenu projektowanej budowy sieci kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie (cz. II Sadowie), powiat opatowski, woj. świętokrzyskie.

Badania geotechniczne prowadzone były zgodnie z poniższymi wytycznymi normowymi:

- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.

Pewne elementy prac terenowych oraz sposób wyznaczenia parametrów geotechnicznych zostały przeprowadzone również zgodnie z normami:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

Ostateczną lokalizację oraz głębokość punktów badawczych, dostosowano do zastanych warunków terenowych.

2. Ogólna charakterystyka rejonu prac

2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Teren objęty badaniami, znajduje się w m. Sadowie oraz Zachcin, gmina Sadowie, powiat opatowski, województwo świętokrzyskie.

W rejonie wykonanych badań, znajdują się nieużytki oraz użytki rolne porośnięte m.in. niską roślinnością trawiastą.

Szczegółową lokalizację terenu badań, wraz z rozmieszczeniem punktów dokumentacyjnych przedstawiają załączniki mapowe nr 2.1 ÷ 2.4 (fragmenty map sytuacyjno – wysokościowych).

2.2 Morfologia i hydrografia

Pod względem morfologicznym, obszar badań położony jest we wschodniej części Gór Świętokrzyskich.

Pod względem hydrograficznym badany teren należy do zlewni rzeki Opatówki.

Stwierdzone deniwelacje terenu badań, zawierają się w granicach od 230,50 ÷ 275,30 m n.p.m.

3 Prace i badania terenowe

Badania geotechniczne przeprowadzone zostały w maju 2019 roku.

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

- rozpoznanie warstw gruntów rodzimych do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t.;
- określenie warunków wodnych;
- wydzielenie warstw geotechnicznych gruntów podłoża do gł. 5,0 m p.p.t.

Łączny metraż odwierconych otworów wyniósł 24,5 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 przekazane mapy 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

W budowie geologicznej badanego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe zalegające bezpośrednio na starszym triasowym podłożu. Utwory czwartorzędowe wykształcone są głównie z (pyłów eolicznych) lessów. Lokalnie pod grubą warstwą lessów mogą występować niewielkiej miąższości warstwa nawodnionych piasków. Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Podstawowymi gruntami podłoża planowanego posadowienia kanalizacji zbiorczej są rodzime grunty pylasto-gliniaste, wykształcone w postaci: pyłów lessowych z domieszką namułów gliniastych (mułków), plastycznych i twardoplastycznych oraz pyłów lessowych z domieszką glin pylastych, plastycznych i twardoplastycznych, a także pyłów lessowych, twardoplastycznych. Teren przykrywa gleba pylasta.

Budowę podłoża gruntowego na terenie projektowanej budowy kanalizacji zbiorczej, uwidoczniono na załączonych profilach wykonanych wierceń (zał. nr: 3.1 ÷ 3.4).

4.2 Warunki hydrogeologiczne

W okresie wykonywania badań nawiercone sączenia zwierciadła wody, występowało w otworach: O-3/P3, O-4/P4, O-6 i O-7 na głębokości od 0,9 do 2,1 m poniżej poziomu terenu. Napięte zwierciadło stabilizowało się na głębokości od 0,5 do 1,7 m p.p.t.

Tabela Nr 1. Głębokość zalegania zwierciadła wody

Lp.	Nr otworu/ pompowni	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/sączenia	zwierciadło ustabilizowane	
1.	O-1/P1	272,00	-	-	-
2.	O-2/P2	271,90	-	-	-
3.	O-3/P3	243,00	2,1/2,1	1,7	241,30
4.	O-4/P4	254,40	1,8/1,8	1,5	252,90
5.	O-5/P5	275,30	-	-	-
6.	O-6	243,20	0,9/0,9	0,5	242,70
7.	O-7	230,50	1,0/1,0	0,8	229,70

Intensywność dopływu wód gruntowych do wykopów, uzależniona jest od pory roku, w okresach wzmożonych opadów lub wiosennych roztopów może przybierać na sile, powodując możliwe czasowe występowanie trudności w odwadnianiu wykopów montażowych.

Ze względu na stwierdzone występowanie gruntów organiczno-mineralnych wraz z zaobserwowanymi sączeniami wód (np. otwory: O-3/P3, O-4/P4), należy przewidzieć możliwość zabudowy ścianek szczelnych, w celu zabezpieczenia i umocnienia ścian wykopów.

5. Warunki gruntowe

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

Na dokumentowanym terenie, grunty reprezentowane są przez: serię pylasto-gliniastą o stopniu plastyczności w zakresie: $I_L = 0,45 \div 0,10$.

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe (do głębokości wierceń), w rejonie badań budują osady czwartorzędowe, reprezentowane przez serię pylasto-gliniastą, organiczno-mineralna i mineralna. Teren przykrywa gleba pylasta.
2. W okresie wykonywania badań nawiercone sączenia zwierciadła wody, występowało w otworach: O-3/P3, O-4/P4, O-6 i O-7 na głębokości od 0,9 do 2,1 m poniżej poziomu terenu. Napięte zwierciadło stabilizowało się na głębokości od 0,5 do 1,7 m p.p.t. Intensywność dopływu wód gruntowych do wykopów, uzależniona jest od pory

roku, w okresach wzmożonych opadów lub wiosennych roztopów może przybierać na sile, powodując możliwe czasowe występowanie trudności w odwadnianiu wykopów montażowych.

3. Na podstawie wykonanych badań, zaleca się prowadzić roboty ziemne wyłącznie w okresie suchym. Należy unikać upłynnienia gruntów w dnie wykopów, wykonane wykopy należy zabezpieczyć przed wpływem wód gruntowych i opadowych.
4. Ze względu na możliwość wystąpienia trudności, w zagęszczeniu rodzimych gruntów pylasto-gliniastych, należy przewidzieć konieczność częściowej wymiany gruntów zasypowych wykopów montażowych.
5. Grunty pylasto-gliniaste, są szczególnie wrażliwe na działanie wody. Pod wpływem wód płynących łatwo ulegają rozmyciu, zaś zawilgocone uplastyczniają się. Zawilgocone grunty tego typu pod wpływem drgań wykazują cechę „pseudotiksotropii” tj. upłynniają się tracąc swoje pierwotne własności fizyczno-mechaniczne.
6. Z uwagi na zapadowy charakter pyłu lessowego pod wpływem nadmiernego nawilgocenia, należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność wykonanych podziemnych sieci kanalizacyjnych.
7. Zgodnie z Rozporządzenie MTBiGM, poz. 463 z dnia 25 kwietnia 2012 r., proponuje się przyjąć proste warunki gruntowe oraz drugą kategorię geotechniczną projektowanego posadowienia kanalizacji zbiorczej (wykopy poniżej 1,2 m).

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis badań

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- wytyczono miejsca założonych punktów badawczych, tyczenie wykonano wg metody domiarów prostokątnych,
- odwiercono 7 otworów badawczych do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t., w obrębie projektowanej budowy kanalizacji zbiorczej (grawitacyjnej i ciśnieniowej),
- podczas prowadzonych wierceń pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność, stan plastyczności gruntów spoistych,
- określono warunki wodne.

2. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano przy pomocy normowych badań polowych. Wiercenia badawcze wykonano ręcznym zestawem penetrometrów.

Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano także przy pomocy badań polowych, z zastosowaniem m.in. ścinarki ręcznej TV i penetrometru tłoczkowego PP.

Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, stwierdzonym gruntem przydzielono warstwy geotechniczne, których charakterystyka wygląda następująco:

Grunty rodzime – spoiste, mineralne:

Warstwa geotechniczna Ia – zaliczono do niej pyły lessowe z domieszką glin pylastych, plastyczne.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień plastyczności	$I_{L\dot{s}r.} = 0,30$
wilgotność naturalna	$W_n = 24 \%$
gęstość objętościowa	$\rho^{(r)} = 1,80 \text{ g/cm}^3$
kohezja	$c_u^{(r)} = 11,99 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(r)} = 11,88^\circ$

Warstwa geotechniczna Ib – zaliczono do niej pyły lessowe z domieszką glin pylastych, twaroplastyczne.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień plastyczności	$I_{L\dot{s}r.} = 0,15$
wilgotność naturalna	$W_n = 22 \%$
gęstość objętościowa	$\rho^{(r)} = 1,84 \text{ g/cm}^3$
kohezja	$c_u^{(r)} = 17,36 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(r)} = 14,04^\circ$

Warstwa geotechniczna Ic – zaliczono do niej pyły lessowe, twaroplastyczne.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień plastyczności	$I_{L\dot{s}r.} = 0,10$
wilgotność naturalna	$W_n = 22 \%$
gęstość objętościowa	$\rho^{(r)} = 1,84 \text{ g/cm}^3$
kohezja	$c_u^{(r)} = 19,89 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(r)} = 14,76^\circ$

Orientacyjne wartości dopuszczalnego obciążenia gruntów wg Z. Wiłuna „Zarys geotechniki” dla warstw geotechnicznych: Ia wynosi $q_{dop} = 185,0$ kPa, dla w-wy Ib wynosi $q_{dop} = 255,0$ kPa, a dla warstwy geotechnicznej Ic wynosi $q_{dop} = 285,0$ kPa.

Dla gruntów organiczno-mineralnych $q_{dop} =$ od 20 do 100 kPa.

Podane wartości dopuszczalnego obciążenia podłoża, są orientacyjne i wymagają sprawdzenia przez projektanta branży konstrukcyjnej.

Wykopy montażowe należy zabezpieczyć szalunkami.

Zgodnie z zaleceniami norm: PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli – Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią, zaleca się zagęszczanie zasypek wykonanej kanalizacji w zakresie:

- tereny zielone wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$,
- zasypki w drogach i w pasie drogowym, wskaźnik zagęszczenia do głębokości 1,0 m p.p.t. $I_s \geq 1,00$, poniżej 1,0 m $I_s \geq 0,97$.

Ze względu na możliwość wystąpienia trudności, w zagęszczeniu rodzimych i nasypowych gruntów pylasto-gliniastych, należy przewidzieć konieczność częściowej wymiany gruntów zasypowych wykopów montażowych.

Zbiorcze zestawienie parametrów geotechnicznych stwierdzonych gruntów zamieszczono w tabeli 2.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych opracowano w oparciu o badania terenowe i na podstawie norm PN – 81/B – 03020 oraz PN – 74/B – 04452 i PN-88/B-04481.

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 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektant powinien zdecydować o wyborze podejścia obliczeniowego uwzględniając zalecenia załącznika krajowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikami A i B do normy EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektant powinien zdecydować o wyborze podejścia obliczeniowego uwzględniając zalecenia załącznika krajowego.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów, na obiekty projektowanej sieci kanalizacyjnej zbiorczej.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2008 – Eurokod 7, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”. Projektant powinien zdecydować o wyborze podejścia obliczeniowego uwzględniając zalecenia załącznika krajowego.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikami F i H do normy EN 1997-1:2008 – Eurokod 7.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia obiektów podano w tabeli nr 2.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

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

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Na podstawie wykonanych badań, zaleca się prowadzić roboty ziemne wyłącznie w okresie suchym. Należy unikać upłynnienia gruntów w dnie wykopów, wykonane wykopy należy zabezpieczyć przed wpływem wód gruntowych i opadowych.

Grunty pylasto-gliniaste, są szczególnie wrażliwe na działanie wody. Pod wpływem wód płynących łatwo ulegają rozmyciu, zaś zawilgocone uplastyczniają się. Zawilgocone grunty tego typu pod wpływem drgań wykazują cechę „pseudotiksotropii” tj. upłynniają się tracąc swoje pierwotne własności fizyczno-mechaniczne.

Z uwagi na zapadowy charakter pyłu lessowego pod wpływem nadmiernego nawilgocenia, należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność wykonanych podziemnych sieci kanalizacyjnych.

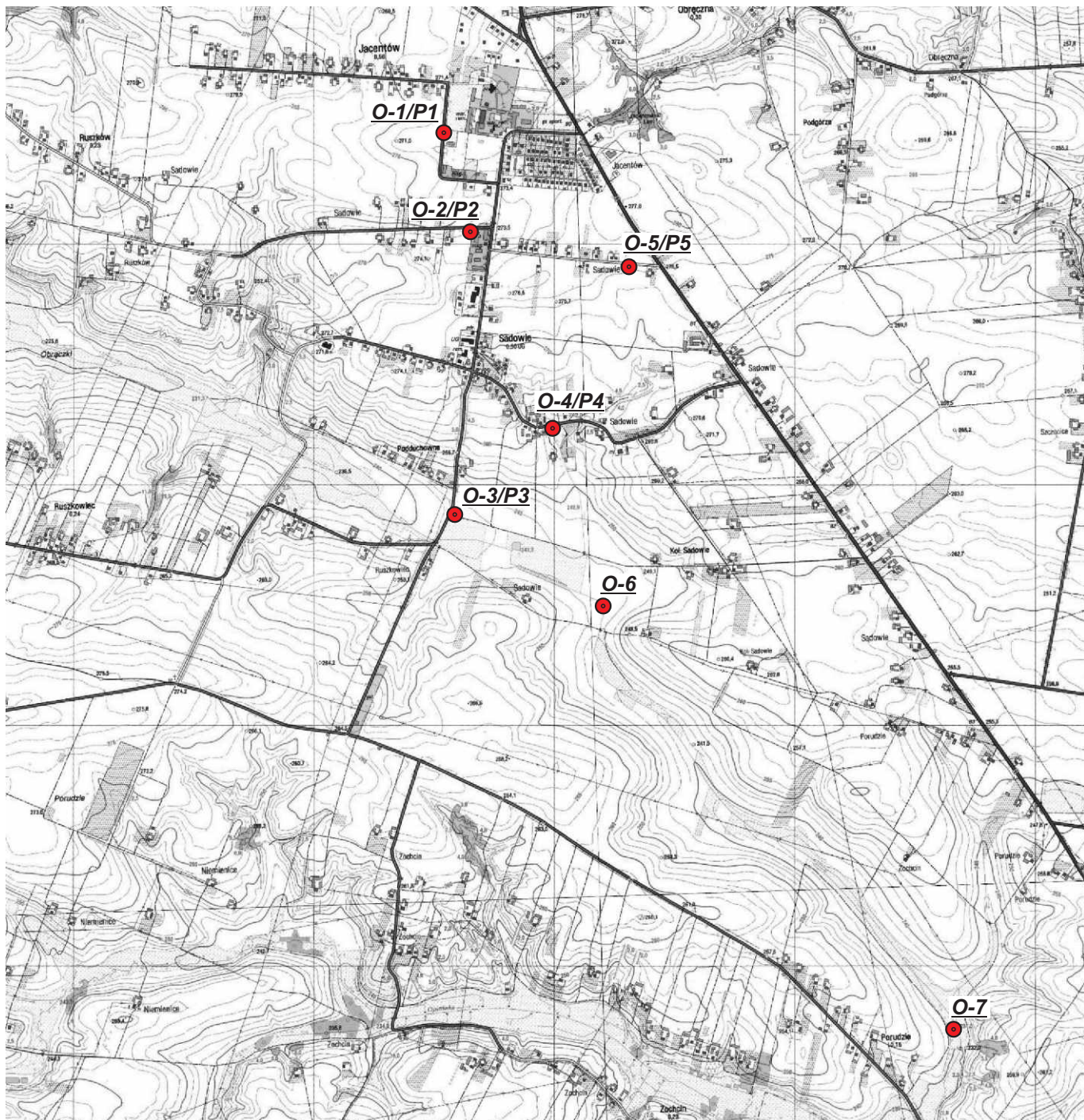
Odwadnianie, prowadzić poprzez odpowiednio wyprofilowane spadki wykopu z zastosowaniem rząpi i pomp szlamowych, a w miejscach wykonywania głębszych wykopów, np. otwory: O-3/P3 i O-4/P4, należy przewidzieć zabudowę ścianek szczelnych, w celu zabezpieczenia i umocnienia ścian wykopów.

Fundamenty obiektów towarzyszących, należy zabezpieczyć izolacjami przeciwwilgociowymi.

10. Monitoring projektowanego obiektu

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania, powinna zostać określona przez Projektanta budowy kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie (cz. II Sadowie), powiat opatowski, woj. świętokrzyskie.

Wykonał i opracował:



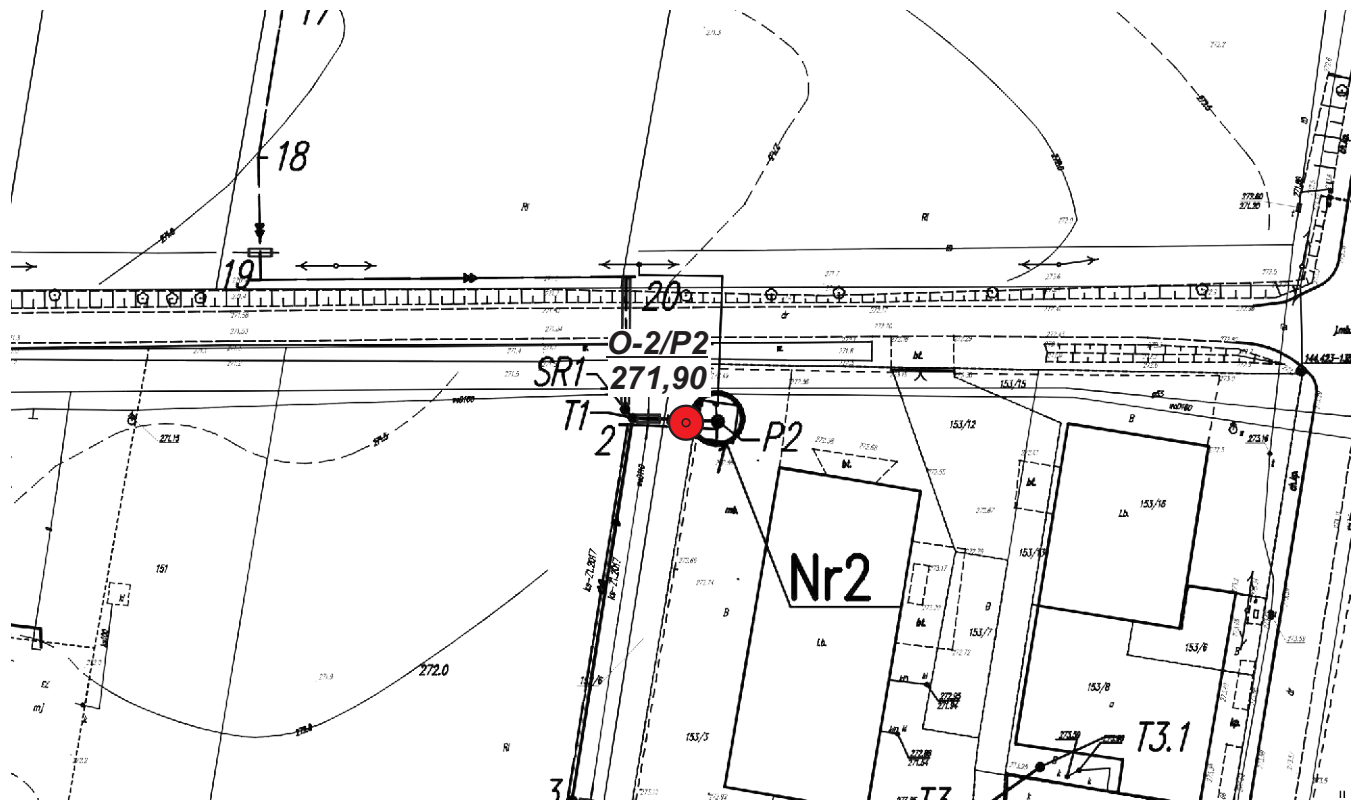
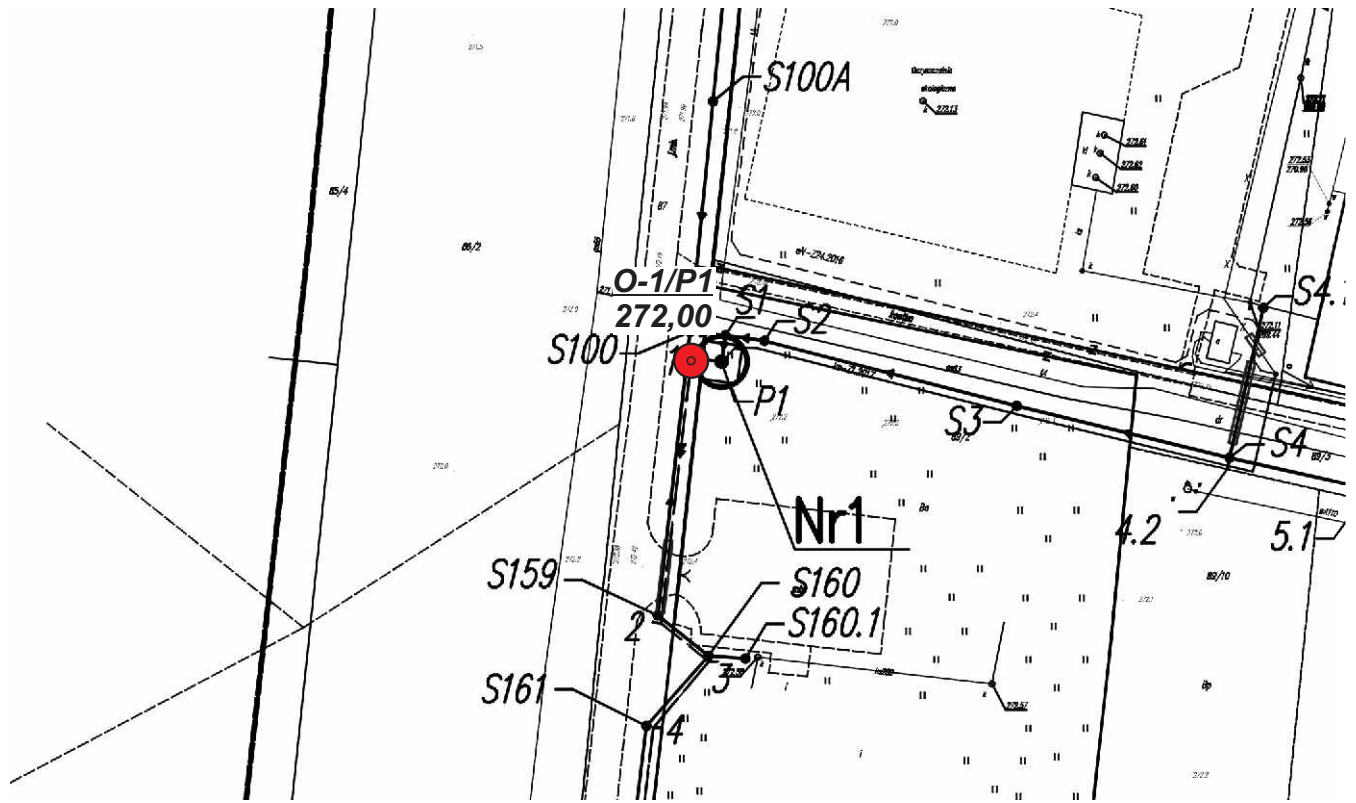
Zał. nr 1.

**FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ
SKALA 1 : 25 000
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie
(cz. II Sadowie), powiat opatowski,
województwo świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

O-1  - wykonane punkty badawcze



Załącznik nr 2.1

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1 : 1000 (SADOWIE)
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

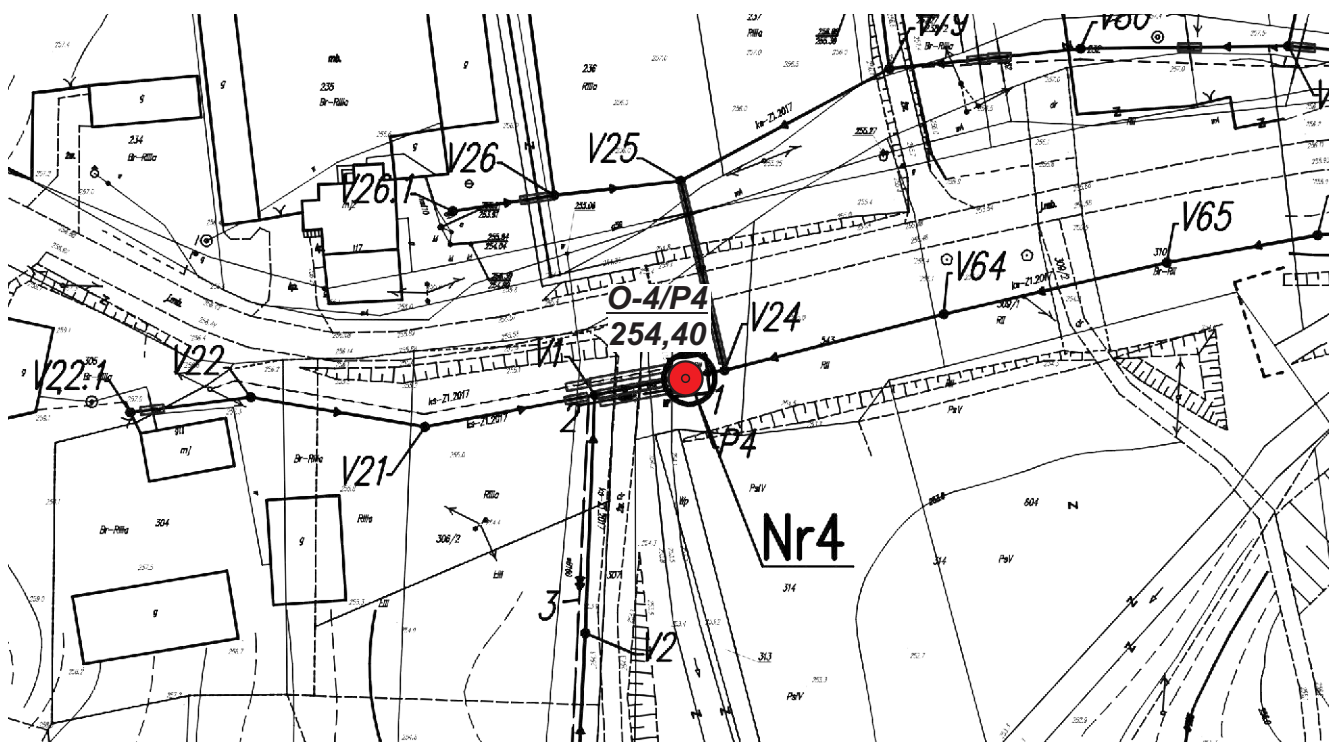
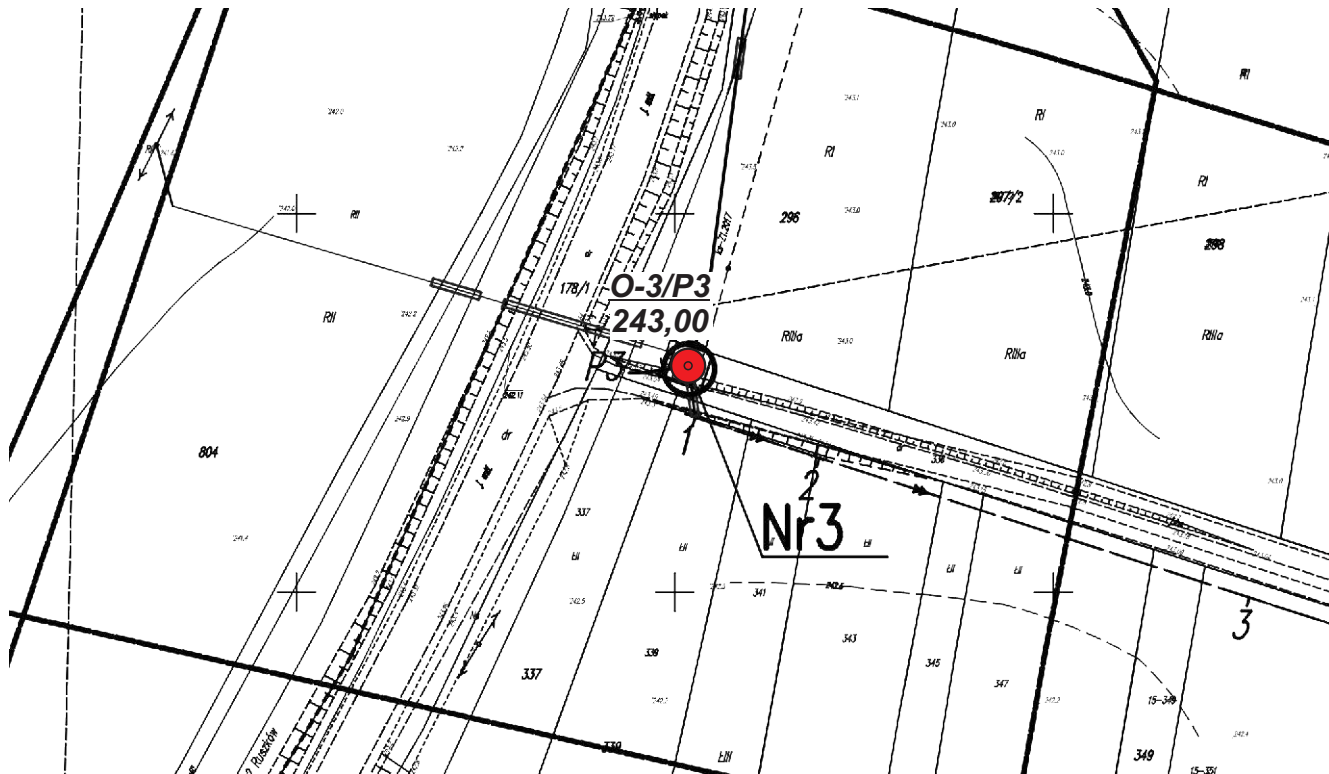
**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie
(cz. II Sadowie), powiat opatowski,
województwo świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

O-1/P1
272,00

- nr otworu badawczego/pompowni
rzędne terenu (Sadowie)





Zał. nr 2.2

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1 : 1000 (SADOWIE)
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

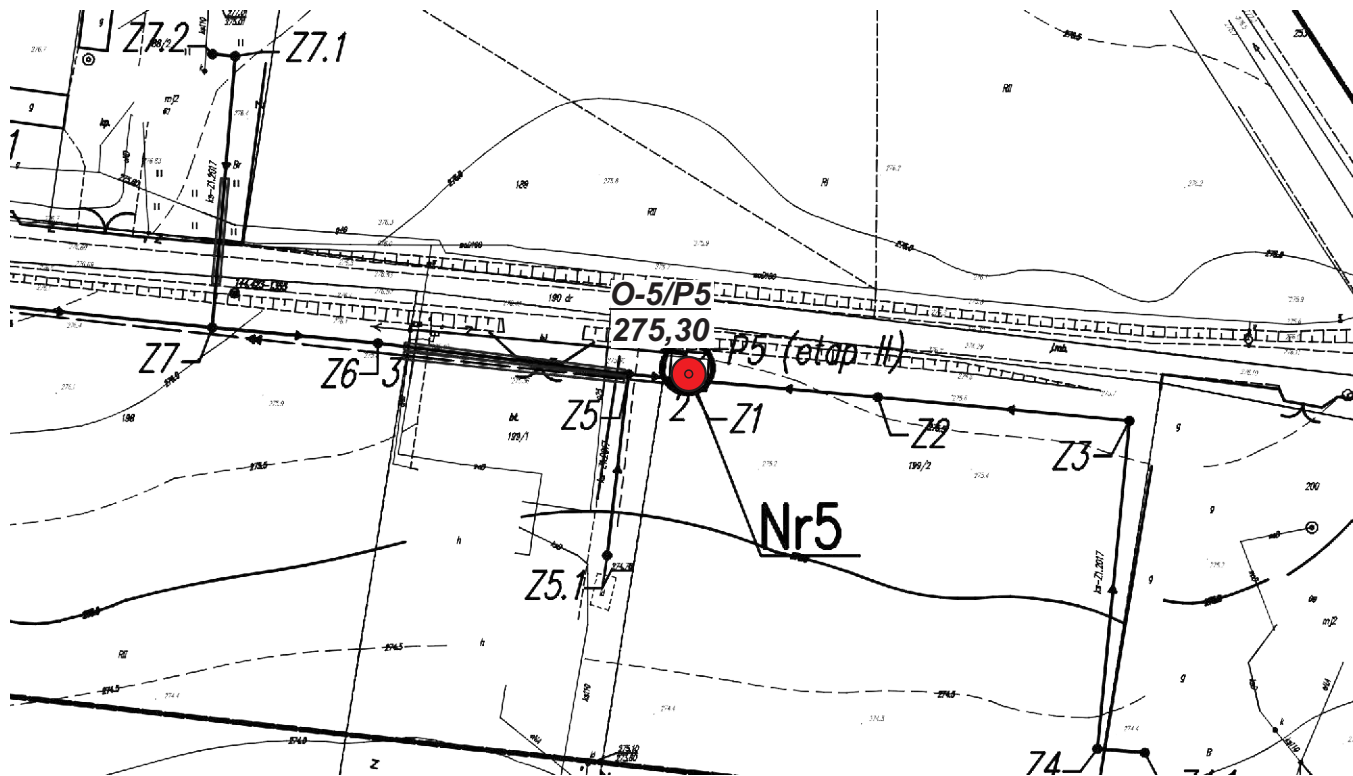
**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie
(cz. II Sadowie), powiat opatowski,
województwo świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

O-3/P3
273,00



- nr otworu badawczego/pompowni/
rzędne terenu (Sadowie)



Zał. nr 2.3

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1 : 1000 (SADOWIE)
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

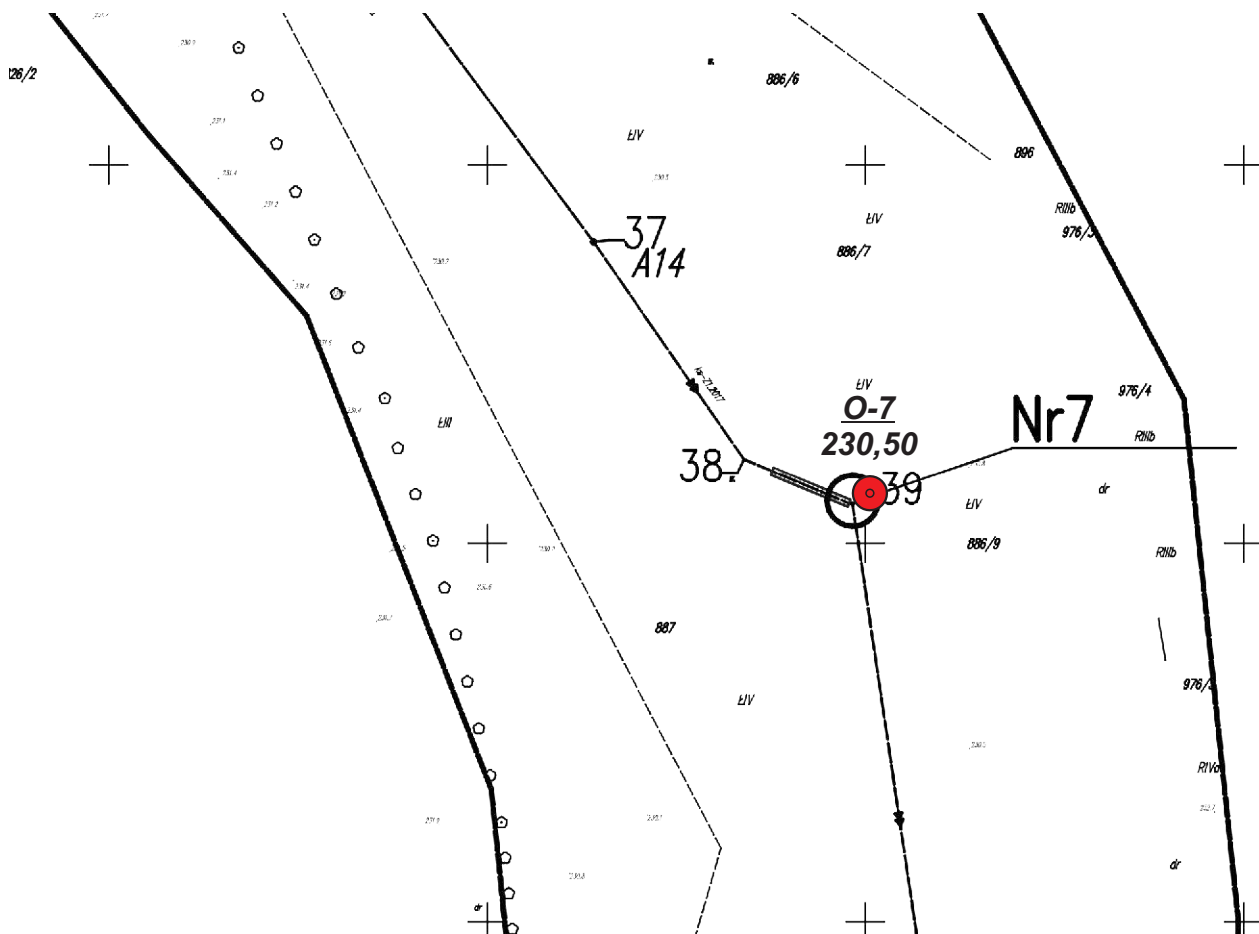
**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie
(cz. II Sadowie), powiat opatowski,
województwo świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

**O-5/P5
275,30**



- nr otworu badawczego/pompowni/
rzędne terenu (Sadowie)




Załącznik nr 2.4

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1 : 1000 (ZOCHCIN)
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej budowy
kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie
(cz. II Sadowie), powiat opatowski,
województwo świętokrzyskie.**

Objaśnienia:

O-7
230,50  - nr otworu badawczego/
rzędne terenu (Zochcin)

CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WARSTW

Temat: Geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych, projektowanej budowy kanalizacji zbiorczej na terenie Gminy Sadowie (cz. II Sadowie), powiat opatowski, województwo świętokrzyskie.

Tabela Nr 2.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020 – Metody: 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	Nr 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 wewnętrzznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wskaźnik zagęszczenia $I_{s,gr}$	Wytrzymałość na ścinanie $\tau_{s,gr}$	
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M_0	wtórnej M	pierwotnego E_0	wtórnego E			
						I_b	I_L	%	t/m ³	kPa	°	kPa	kPa	kPa	kPa	I_s	MPa	
GRUNTY RODZIME – MINERALNO-ORGANICZNE I MINERALNE:																		
2-3	Czwartorzęd	Pyły lessowe z domieszką namułów gliniastych (mułki), plastyczne	-	Π_L+Nmg, pl	C	-	0,45											
		Pyły lessowe z domieszką namułów gliniastych (mułki), twaroplastyczne	-	Π_L+Nmg, tpl	C	-	0,24											
		Pyły lessowe z domieszką glin pylastych, plastyczne	la	$\Pi_L+G\Pi, pl$	C	-	0,30	24	$\frac{2,00}{0,9}$ 1,80	$\frac{13,33}{0,9}$ 11,99	$\frac{13,2}{0,9}$ 11,88	23636	39402	16545	-	-	-	-
		Pyły lessowe z domieszką glin pylastych, twaroplastyczne	lb	$\Pi_L+G\Pi, tpl$	C	-	0,15	22	$\frac{2,05}{0,9}$ 1,84	$\frac{19,29}{0,9}$ 17,36	$\frac{15,6}{0,9}$ 14,04	32985	54985	23089	-	-	-	-
		Pyły lessowe, twaroplastyczne	lc	Π_L, tpl	C	-	0,10	22	$\frac{2,05}{0,9}$ 1,84	$\frac{22,11}{0,9}$ 19,89	$\frac{16,4}{0,9}$ 14,76	37202	62015	26041	-	-	-	-

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH I PRZEKROJACH 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	$2% < I_{om} < 5%$
Nm	namuł	$5% < I_{om} < 30%$
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	drobnoziarniste, niespoiste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Pś	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
PΠ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	drobnoziarniste, spoiste
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
GΠ	glina pylasta	
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 NORMĄ

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

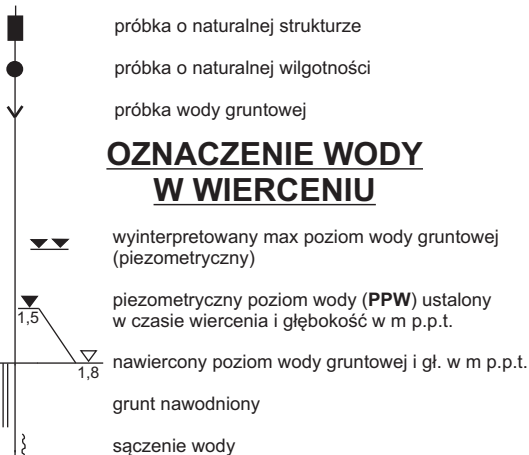
ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISÓW GRUNTÓW

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

O-1/P1
272,00

numer otworu/nr pompowni
rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA



OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

•	penetrometr tłoczkowy (PP)
×	ścianarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
†	sonda ścinająca obrotowa (VT)
φ	badania presjometrem (P)
ZW	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

la	nr warstwy geotechnicznej
G1	grupa nośności podłoża
—	projektowany poziom posadowienia
~	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
O-1	wykonane otwory wiertnicze
Q	czwartorzęd
P	plejstocen
h	holocen
f	utwory fluwialne
g	utwory lodowcowe