



34-120 Andrychów  
ul. Szarych Szeregów 10  
tel. 605497111  
biuro.aplan@gmail.com

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
OPINIA GEOTECHNICZNA  
PROJEKT GEOTECHNICZNY


### LOKALIZACJA

Województwo: małopolskie  
Miejscowość: Zator  
Adres: Zator dz. nr 39/10, 39/11, 135, 37, 36/4, 36/15, 36/16, 35/9, 35/10,  
35/11, 35/12, 34/5, 34/2, 33/3, 32/6, 32/3, 31/1, 16/5, 16/8,  
Palczowice, dz. nr 96/15, 96/6

Inwestor: Gmina Zator  
32-640 Zator, Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego 1

Wykonawca: APLAN Studio

Opracował:

  
mgr inż. Paweł Płużek  
GEOLOG  
uprawnienia geol.-inż. VII-1518  
GEOLOGIA INŻYNIERSKA GEOTECHNIKA  
DLA BUDOWNICTWA I DROGOWNICTWA  
34-120 Andrychów, ul. Szarych Szeregów 10  
tel. 605497111 e-mail biuro.aplan@gmail.com  
ZGODNOŚĆ  
ORYGINAŁEM

Data opracowania: 07-2020

mgr inż. Aneta Wojsik  
upr. bud. do projektowania  
w specjalności instalacyjnej  
Nr MAP/0246/EOOS/11  
14.12.2020

## Spis treści

A. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	2
A.1. Cel i zakres badań geotechnicznych.....	2
A.2. Data przeprowadzonych prac polowych i laboratoryjnych.....	2
A.3. Dane geodezyjne.....	2
A.4. Zestawienie ilościowe wykonanych prac polowych i laboratoryjnych oraz obserwacji polowych wykonanych przez nadzorujących badania podłoża.....	2
A.5. Metody oraz rodzaje sprzętu użyte do badań polowych i laboratoryjnych, zestawienie wszystkich wykonanych prac.....	2
A.6. Metodyka polowych i laboratoryjnych badań gruntów.....	2
A.7. Geologia terenu.....	2
A.8. Dane o wodach gruntowych oraz dane dotyczące wahań zwierciadła wody gruntowej w czasie: w otworach wiertniczych podczas wykonywania prac polowych i w piezometrach po zakończeniu prac polowych.....	2
A.9. Określenie wrażliwości gruntu na przemarzanie.....	3
A.10. Zachowanie sąsiednich obiektów.....	3
A.11. Odsłonięcia w kamieniołomach i innych wyrobiskach.....	3
A.12. Tereny o naruszonej stateczności.....	3
A.13. Historia terenu.....	3
A.14. Miejscowe doświadczenia z okolicznych terenów.....	3
A.15. Opisy wydzielonych warstw.....	3
B. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
B.1. Przebieg badań.....	3
B.1.1. Prace polowe i ich metodyka.....	3
B.1.2. Prace laboratoryjne.....	4
B.1.3. Prace kameralne.....	4
B.1.4. Model geologiczny podłoża.....	4
B.2. Warunki geotechniczne.....	4
B.3. Wnioski i zalecenia.....	4
C. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	5
C.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	5
C.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	5
C.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń.....	5
C.4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	5
C.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	5
C.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	5
C.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	6
C.8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	6
C.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	6
C.10. Monitoring projektowanego obiektu.....	6

Spis załączników:

Załącznik 1 - lokalizacja obszaru badań

Załącznik 2 - profile otworów

Załącznik 3 - tabelaryczne zestawienie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów

## A DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### A.1. Cel i zakres badań geotechnicznych

Określenie warunków geotechnicznych w miejscu planowanej inwestycji: Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej dla osiedla Morysina w Zatorze oraz miejscowości Palczowice.

### A.2. Data przeprowadzonych prac polowych i laboratoryjnych

21 lipca 2020

### A.3. Dane geodezyjne

Lokalizację otworów określono na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500.

Teren badań znajduje się w obrębie Doliny Górnej Wisły (mezoregion), będącego częścią Kotliny Oświęcimskiej (makroregion) w miejscowościach Zator i Palczowice.

Teren inwestycji jest położony w dolinie rzek Skawy i Wisły, leży na wysokości około 226 m n.p.m. Morfologia w tym rejonie cechuje się deniwelacjami, rzędu kilku metrów. Rzeźba terenu związana jest z procesami erozji i akumulacji rzecznej.

### A.4. Zestawienie ilościowe wykonanych prac polowych i laboratoryjnych oraz obserwacji polowych wykonanych przez nadzorujących badania podłoża

Ilość otworów badawczych: 9 do głębokości 2; 3; 5; 6; 7 m

łączny metraż: 33 mb

ilość i klasa pobranych próbek: 6 szt. klasy B3

wizja lokalna

### A.5. Metody oraz rodzaje sprzętu użyte do badań polowych i laboratoryjnych, zestawienie wszystkich wykonanych prac

- sondowania systemem mechanicznym – udarowym, próbnikami RKS - wiertnica udarowa spalinowa średnica otworu 65-32mm
- pobór próbek gruntu o naturalnej wilgotności i uziarnieniu dla określenia stopnia plastyczności
- pomiar zwierciadła wody w otworach badawczych świstawką hydrogeologiczną
- próba waleczkowania dla określenia stopnia plastyczności gruntu
- próba rozcierania w wodzie dla określenia nazwy gruntu

### A.6. Metodyka polowych i laboratoryjnych badań gruntów

Rodzaj i stan gruntu określono metodami polowymi.

### A.7. Geologia terenu

Do celów niniejszego opracowania wystarczająca jest tylko krótka informacja na temat budowy geologicznej. W rejonie planowanej inwestycji, na mioceńskich utworach molasowych, zalega warstwa osadów czwartorzędowych aluwialnych, wykształconych jako pospółka, żwir oraz przykrywające je gliny pylaste, gliny, namuły.

### A.8. Dane o wodach gruntowych oraz dane dotyczące wahań zwierciadła wody gruntowej w czasie: w otworach wiertniczych podczas wykonywania prac polowych i w piezometrach po zakończeniu prac polowych

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki mioceński i płytki czwartorzędowy. Wody horyzontu mioceńskiego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców podłoża skalnego oraz warstwach piasków i żwirów. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości

szczelin piaskowca, kontaktujących się ze sobą oraz porowatości ośrodka gruntowego. Warstwy ilów są praktycznie bezwodne.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego na obszarze dolin cieków posiada na ogół swobodne zwierciadło i zawarta jest na ogół w przepuszczalnych utworach kamienisto - żwirowych. Jego położenie uzależnione jest od stanu wody w rzekach i potokach. Lokalnie, w miejscach występowania spoistych gruntów aluwialnych osadzonych ze stagnujących wód powodziowych, woda gruntowa może przyjmować postać sączeń lub występować w formie zawieszanej nad nieprzepuszczalnymi wkładkami.

Stwierdzono obecność zwierciadła wody gruntowej o charakterze swobodnym w otworach nr 1, 2 i 3. Poziom wody w otworach badawczych ustabilizował się odpowiednio na głębokościach 4,8; 5,5; 4,7 m.

#### **A.9. Określenie wrażliwości gruntu na przemarzanie**

Projektowana inwestycja leży w strefie przemarzania 1,2 m. Do tej głębokości od projektowanego poziomu terenu zalegają grunty wysadzinowe – glina pylasta, glina.

#### **A.10. Zachowanie sąsiednich obiektów**

Nie stwierdzono uszkodzeń.

#### **A.11. Odsłonięcia w kamieniołomach i innych wyrobiskach**

Brak odsłonieć.

#### **A.12. Tereny o naruszonej stateczności**

W rejonie objętym badaniami nie występują formy morfologiczne, świadczące o występowaniu procesów geodynamicznych mogących mieć negatywny wpływ na projektowaną inwestycję.

#### **A.13. Historia terenu**

Procesy antropogeniczne w rejonie projektowanej inwestycji obejmują przekształcenie naturalnego terenu w związku z jego rolniczym użytkowaniem, zabudową mieszkalną jednorodzinną, zabudową przemysłową wraz z towarzyszącymi im sieciami uzbrojenia terenu.

#### **A.14. Miejscowe doświadczenia z okolicznych terenów**

Wyniki licznych badań wykonanych w tym rejonie są zbieżne z przedstawionymi w niniejszym opracowaniu.

#### **A.15. Opisy wydzielonych warstw**

Podano w profilach otworów (zał. 2).

### **B. OPINIA GEOTECHNICZNA**

#### **B.1. Przebieg badań**

##### **B.1.1. Prace polowe i ich metodyka**

Punkty sondowań geotechnicznych wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do charakterystycznych punktów terenu.

Sondowania geotechniczne wykonano przy użyciu wiertnicy udarowej z próbnikami RKS z ciągłym poborem rdzenia. Z uzyskanego rdzenia pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności i uziarnieniu i poddano je badaniom makroskopowym dla określenia rodzaju gruntu oraz w przypadku gruntów spoistych ich stopnia plastyczności. Zbadane grunty podzielono na warstwy geotechniczne, których głębokość zalegania wyznaczono względem powierzchni terenu.

Wyrobiska zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

### B.1.2. Prace laboratoryjne

Nie wykonywano badań laboratoryjnych gruntu. Pobrane próbki zniszczono podczas wykonywania prac polowych po ich zbadaniu i opisaniu.

### B.1.3. Prace kameralne

Wyniki przeprowadzonych sondowań geotechnicznych, badań i obserwacji zestawiono w niniejszej dokumentacji. Wykonano załączniki mapowe, profile geotechniczne otworów badawczych oraz część tekstową zawierającą analizę danych z badań, opis budowy geologicznej, własności gruntów, wnioski i zalecenia.

### B.1.4. Model geologiczny podłoża

W rejonie planowanej inwestycji, na mioceńskich utworach molasowych, zalega warstwa osadów czwartorzędowych aluwialnych, wykształconych jako pospółka, żwir oraz przykrywające je gliny pylaste, gliny.

## B.2. Warunki geotechniczne

Podłoże gruntowe terenu inwestycji budują czwartorzędowe rodzime i nasypowe. Uwzględniając ich stratygrafię, genezę i właściwości fizyko mechaniczne, grunty te podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

**Warstwa geotechniczna I** – miąższość od 1,4 do 2,6 m – wykształcona jako glina pylasta, glina, barwy brązowej, mało wilgotna, wilgotna, w stanie półzwałym i twaroplastycznym,  $I_L = 0 \dots 0,1$ .

**Warstwa geotechniczna II** – miąższość 1,4 m - namuł niskoorganiczny, gliniasty, barwy ciemno szarej – glina pylasta z wtrąceniami materii organicznej, wilgotny, w stanie plastycznym,  $I_L = 0,4$ .

**Warstwa geotechniczna III** – miąższość pow. 4,6 m – wykształcona jako pospółka, żwir, barwy brązowej, wilgotna, w stanie średnio zagęszczonym,  $I_D = 0,5$ . Stopień zagęszczenia przyjęto korzystając z wyników sondowań dynamicznych, przeprowadzonych w przeszłości na pobliskich terenach. W obrębie tej warstwy mogą występować przewarstwienia gliny pylastej, gliny, namulów.

## B.3. Wnioski i zalecenia

### Opinia Geotechniczna Wyniki i interpretacja badań podłoża gruntowego wraz z zaleceniami

#### Określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa

Zbadane grunty stanowią nośne podłoże budowlane.

- Stwierdzono obecność zwierciadła wody gruntowej o charakterze swobodnym w otworach nr 1, 2 i 3. Poziom wody w otworach badawczych ustabilizował się odpowiednio na głębokościach: 4,8; 5,5; 4,7.
- Z uwagi na istniejące połączenie hydrauliczne, poziom zwierciadła wody gruntowej, przy długo utrzymujących się wysokich stanach wody w rzekach Skawie i Wiśle podniesie się.
- W wyjątkowo mokrych okresach roku – w czasie długotrwałych opadów deszczu lub intensywnych roztopów – woda gruntowa w postaci sączeń pojawić się może w gruntach spoistych, powodując zwiększenie stopnia plastyczności gruntu i pogorszenie jego parametrów wytrzymałościowych.
- Kategorię urabialności wydzielonych warstw gruntu określono w oparciu o normę: PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
- W przypadku wykonywania przewiertów bądź przecisków, podczas doboru sprzętu i wyceny robót nie można kierować się jedynie kategorią urabialności, ale należy wziąć pod

uwagę również rodzaj gruntu i jego skład granulometryczny.

- Na podstawie analizy warunków gruntowych i hydrogeologicznych terenu badań oraz założeń konstrukcyjnych, zalicza się go do **prostych warunków gruntowych**, kategorię geotechniczną obiektu projektant ustalił (ze względu na głębokość wykopów) jako II (drugą) „Kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu” \*

\*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r.

## C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Projekt geotechniczny opracowuje osoba posiadająca uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej/instalatorskiej/drogowej w zależności od typu inwestycji. Poniżej podaje się ogólne założenia, jakie powinien on zawierać.

### C.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Grunty rodzime występujące w podłożu są zmienne litologicznie. Zmian właściwości fizyko mechanicznych podłoża gruntowego w czasie można spodziewać się zwłaszcza w strefie przypowierzchniowej. Po długookresowych i intensywnych opadach atmosferycznych, woda w postaci sączeń może pojawić się w gruntach spoistych, powodując zwiększenie ich stopnia plastyczności, a co za tym idzie pogorszenie ich parametrów wytrzymałościowych. Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów spoistych zalegających na większej głębokości pod warunkiem, że ich struktura nie zostanie zaburzona podczas prac budowlanych.

### C.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych (x(n)) podano w załączniku nr 3.

W przypadku prowadzenia obliczeń wg norm krajowych (m.in. PN-B-03020, PN-B-03010, PN-B-02482) należy wykorzystać dane zawarte w tabeli (zał. 3) oraz współczynniki bezpieczeństwa wg powyższych norm.

W przypadku prowadzenia obliczeń zgodnie z normą Eurokod-7 (PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2) należy wykorzystać parametry charakterystyczne podane w niniejszej dokumentacji oraz częściowe współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1.

### C.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń

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

### C.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na projektowaną Inwestycję. Pojawienie się sączeń wody w gruntach spoistych spowoduje pogorszenie ich parametrów wytrzymałościowych. Należy to uwzględnić przy projektowaniu.

### C.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model geologiczny podłoża przedstawiono w postaci profili geotechnicznych (zał. 2). Model pracy podłoża należy rozpatrywać w warunkach z odpływem jak i w warunkach bez odpływu.

### C.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania oblicza konstruktor obiektu. Osiadania należy obliczać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

## C.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Danymi niezbędnymi do zaprojektowania fundamentów są:

- informacje o budowie geologicznej, warunkach geotechnicznych i hydrogeologicznych,
- rodzaj gruntu (podano w profilach geotechnicznych - zał. 2),
- wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (zał. 3),
- częściowe współczynniki bezpieczeństwa,
- wytyczne branżowe, m. in. wartości obciążeń przekazywanych przez konstrukcję, obciążenia użytkowe – wg projektu budowlanego.

## C.8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym.

## C.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Na etapie prowadzenia robót ziemnych należy mieć na uwadze, że w wykopach może być obecna woda gruntowa. Grunty uplastycznione mogą nie utrzymywać ścian i konieczne będzie rozważenie ich stabilizacji z zastosowaniem np. obudowy rozpiętej.

## C.10. Monitoring projektowanego obiektu

Decyzja o monitoringu zostanie podjęta przez projektanta obiektu

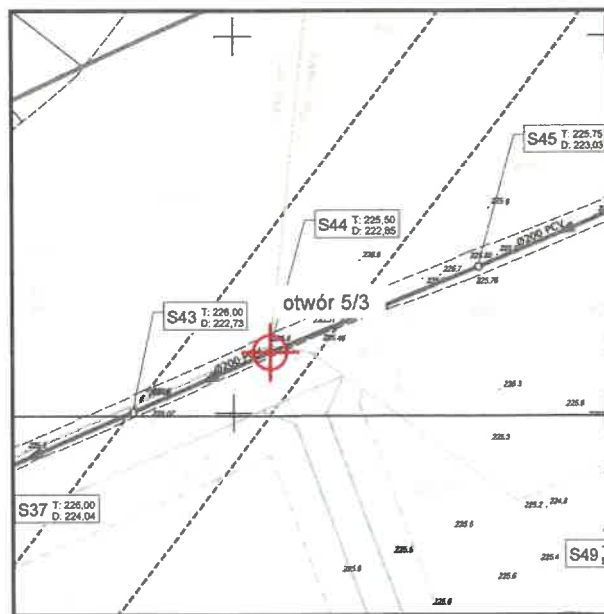
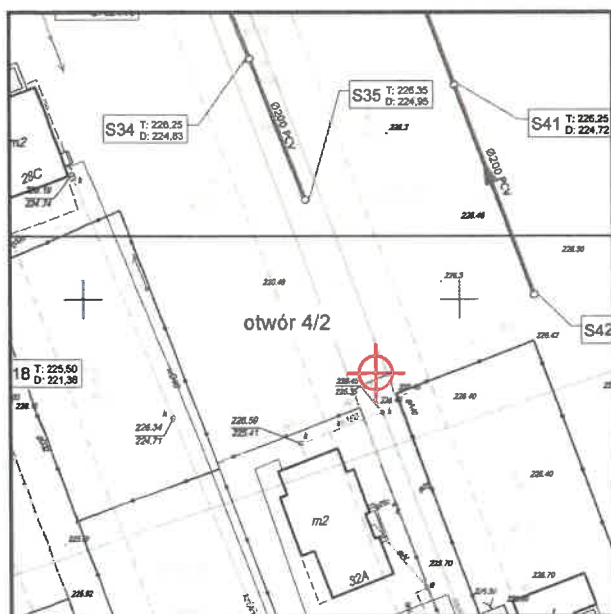
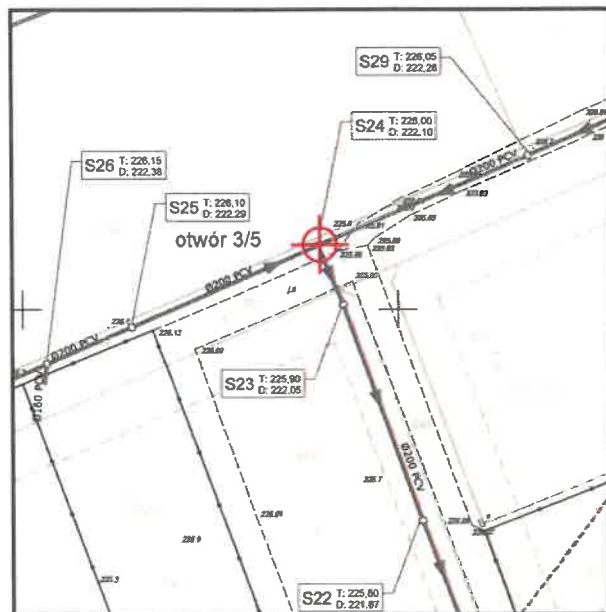
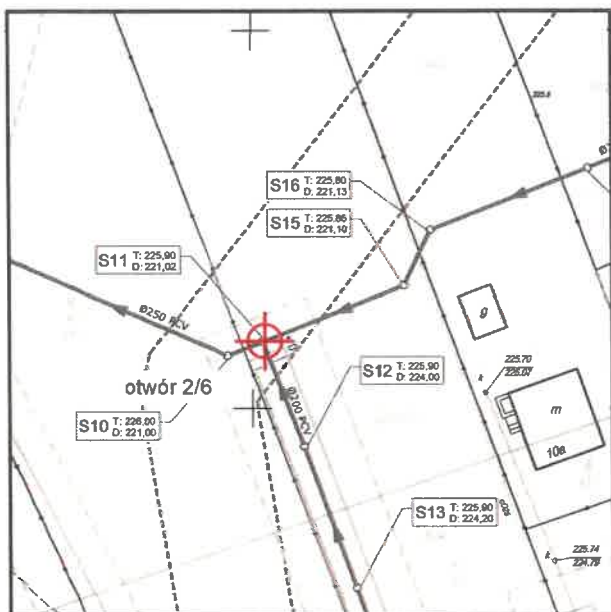
### Podstawę prawną i techniczną wykonania dokumentacji stanowi:

\*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463), wydane w oparciu o przepisy art. 34, ust. 6, pkt. 2 Ustawy Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2010 r.,Nr 243, poz. 1623 wraz z późniejszymi zmianami),

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1, Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów, część 1.oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-1, Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów, część 2 zasady klasyfikowania normy -PN-EN, związane z Eurokod 7,
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-98/B-02481:1998 – Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

### Materiały archiwalne:

- O. Guzik (red.) - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50000, arkusz 971 Chrzanów, Wydawnictwa Geologiczne 1956
- J. Płonczyński, M. Preidl, S. Kurek – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50000 – Chrzanów (971), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2015
- Wiłun Z. – „Zarys geotechniki” - Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001,
- Kondracki J. – „Geografia fizyczna Polski” – PWN, Warszawa 1998,
- Stupnicka E. – „Geologia regionalna Polski” - Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989,
- Klimaszewski M. – „Geomorfologia ogólna” – PWN, Warszawa 1961,
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 „Budowle i roboty ziemne” – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, Warszawa-Olsztyn1997,
- Baza danych geologicznych – Centralna Baza Danych Geologicznych - [www.cbdg.pgi.gov.pl](http://www.cbdg.pgi.gov.pl)
- Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej - [www.sdps.gov.pl](http://www.sdps.gov.pl),
- Baza danych Państwowej Dyrekcji Ochrony Środowiska - [www.geoservis.gdos.gov.pl](http://www.geoservis.gdos.gov.pl)

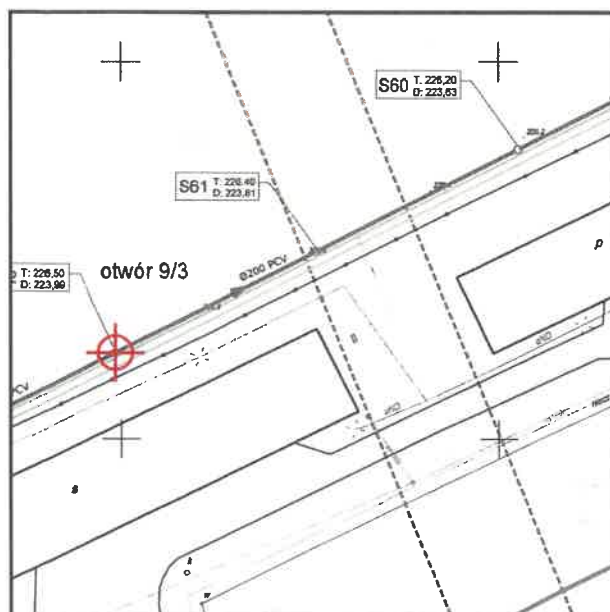
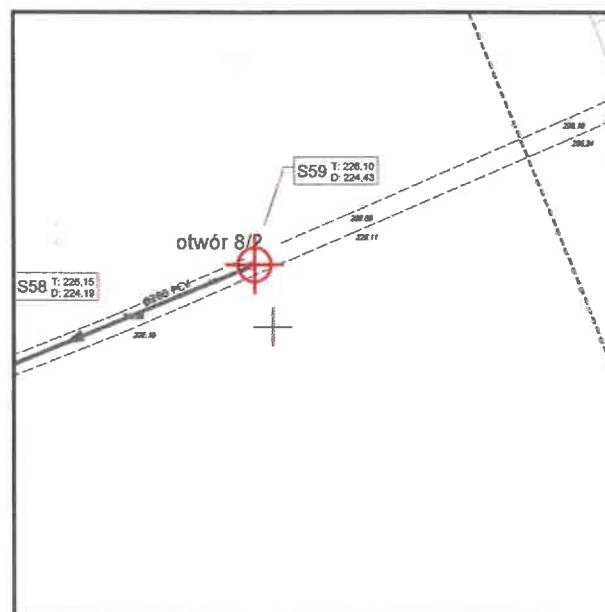
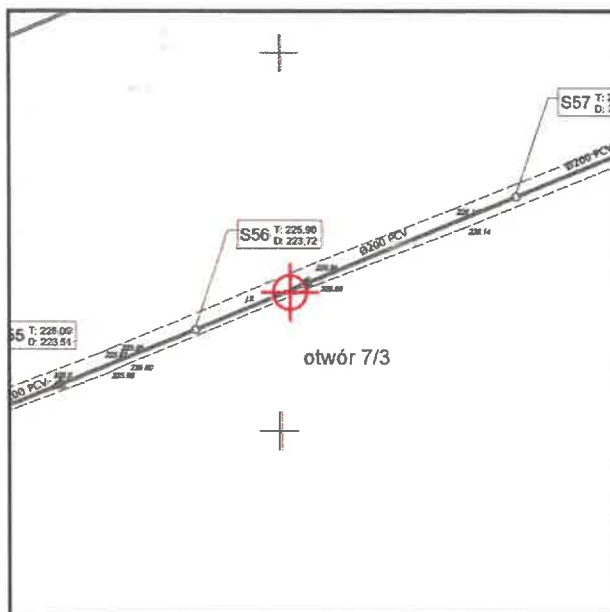
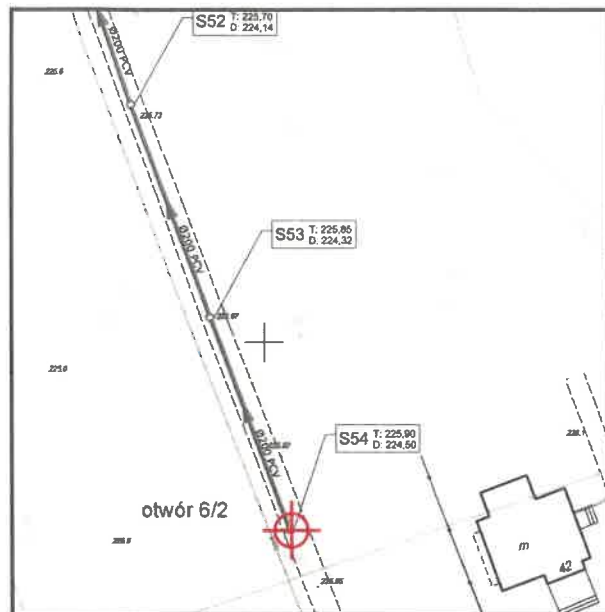


otwór 1/5



nr i gł. otworu

SKALA 1:1000






otwór 1/5





nr i gł. otworu

SKALA 1:1000

	Profil litologiczny i stratygrafia	Poziom. wody [m p.p.t.]	Nr warstwy	Głębokość [m p.p.t.]	Miąszość [m]	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność [%]	Stan gruntu	Kategoria urabialności	UWAGI
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5			I	0,0-2,2	2,2	Głina pylasta, barwy brązowej	Gπ	mw	pzw	4	
1											
1,5											
2											
2,5	 		III	2,2-7,0	>4,8	Pospółka, żwir, barwy brązowej z nielicznymi przewarstwieniami gliny pylastej, barwy szarej w stanie tpi	(Po, Z) // Gπ	mw	sz	3	ID=0,5
3											
3,5											
4											
4,5											
5											
5,5											
6											
6,5											
7											




PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 1 Głębokość otworu: 7,0m

ZAL. 2.1

	Profil litologiczny i stratygrafia	Poziom. wody [m p.p.t.]	Nr warstwy	Głębokość [m p.p.t.]	Młazszość [m]	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność [%]	Stan gruntu	Kategoria urabialności	UWAGI
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5			I	0,0-1,4	1,4	Głina pylasta, barwy brązowej	Gπ	mw	pzw	4	
1											
1,5											
2											
2,5											
3											
3,5											
4			III	1,4-6,0	>4,6	Pospółka, żwir, barwy brązowej	Po, Ż	mw	sz	3	ID=0,5
4,5											
5											
5,5		5,5									
6											

PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 2 Głębokość otworu: 6,0m

ZaŁ. 2.2

	Profil litologiczny i stratygrafia	Poziom. wody [m p.p.t.]	Nr warstwy	Głębokość [m p.p.t.]	Miąszość [m]	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność [%]	Stan gruntu	Kategoria urabialności	UWAGI
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5			I	0,0-2,4	2,4	Głina pylasta, barwy brązowej	Gπ	w	tpl	4	IL=0,1
1											
1,5											
2											
2,5			II	2,4-3,8	1,4	Namul niskoorganiczny, gliniasty, barwy ciemno szarej – glina pylasta z wtrąceniami materii organicznej	Nm(Gπ)	w	pl	4	IL=0,4
3											
3,5											
4		4,7	III	3,8-5,0	>1,2	Pospółka, żwir, barwy brązowej	Po, Ż	mw	sz	3	ID=0,5
4,5											
5											



PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR. 3

Głębokość otworu: 5,0m

PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 3 Głębokość otworu: 5,0m

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5											
1			I	0,0-2,0	2,0	Głina pylasta, barwy brązowej	Gπ	w	tpl	4	IL=0,1
1,5											
2											

PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 4 Głębokość otworu: 2,0m

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5			I	0,0-2,4	2,4	Głina pylasta, barwy brązowej	Gπ	w	tpl	4	IL=0,1
1											
1,5											
2											
2,5			III	2,4-3,0	>0,6	Pospółka, żwir, barwy brązowej	Po, Ż	mw	sz	3	ID=0,5
3											

PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 5 Głębokość otworu: 3,0m

**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 6**      **Głębokość otworu: 2.0m**

**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 7**    Głębokość otworu: 3,0m

**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 8**      Głębokość otworu: 2,0m

**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU NR 9** Głębokość otworu: 3,0m

TABELARYCZNE ZESTAWIENIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Nr warstwy	Symbol gruntu	Stopień plastyczności lub zagęszczenia $I_p$ lub $I_o$	Gęstość objętościowa $\gamma^{(n)}$ [N/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)}$ [MPa]	Współczynnik filtracji [m/s] <sup>*</sup>
1	2	3	4	5	6	7	
I	Gr, G	$\leq 0$	2,1	18,0	30,0	33,8	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-6}$
		0,1	2,1	16,4	22,1	26,0	
II	Nm(Gr)	0,4	2,0	11,6	10,7	13,4	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-6}$
III	Po, Ż	0,5	1,90	38,5	-	80,0	$8 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-3}$

\*Współczynniki filtracji podano za: Artur Wiczyński, Hydrogeologia inżynierska, Kraków, PWN, 1970,  
Pazdro Z., Kozerski B., Hydrogeologia ogólna, Warszawa, Wydawnictwa Geologiczne, 1990