

**INWESTOR:**

**ANNA KOSIOR**  
UL. IWONICKA 50A/2, 35-505 RZESZÓW

## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

*zawierająca:*

- **Opinię geotechniczną**
- **Dokumentację badań podłoża gruntowego**
- **Projekt geotechniczny**

**określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci  
wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków  
do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych  
dwulokalowych w zabudowie szeregowej  
przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.**

miejsowość: Rzeszów  
gmina: Rzeszów  
powiat: rzeszowski  
województwo: podkarpackie

***Geolog/geotechnik dokumentujący:***

  
mgr inż. Paweł Karcz  
/upr. Ministra Środowiska  
nr III-0523; V-1858; VII-1433/

Rzeszów, marzec 2024r.

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**  
 określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
 w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
 wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
 w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

## **SPIS TREŚCI**

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA.....</b>	<b>4</b>
1. Wstęp.....	4
2. Ogólna charakterystyka terenu badań.....	5
2.1 Położenie i morfologia.....	5
2.2 Budowa geologiczna .....	5
2.3 Warunki hydrogeologiczne .....	6
3. Ocena przydatności podłoża gruntowego na potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji wraz z zaleceniami oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu .....	6
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>8</b>
1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych .....	8
1.1 Badania polowe .....	9
1.2 Prace kameralne.....	10
2. Warunki geotechniczne.....	10
3. Wnioski i zalecenia .....	11
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....</b>	<b>13</b>
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie .....	13
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	13
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	14
4. Określenie oddziaływań od gruntu .....	14
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego .....	14
6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności ..	14
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	14
8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robot ziemnych i specjalistycznych robot geotechnicznych .....	14
9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom.....	15
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących.....	15

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**  
określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

---

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 25 000     | - zał. nr 1 |
| 2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1 : 500     | - zał. nr 2 |
| 3. Karty profili geotechnicznych w skali 1 : 100      | - zał. nr 3 |
| 4. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów          | - zał. nr 4 |
| 5. Objaśnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu | - zał. nr 5 |



## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

### **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

#### **1. Wstęp**

Celem opracowania jest określenie przydatności podłoża gruntowego oraz warunków posadowienia dla projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej, na terenie działek gruntowych nr 1496/1, 1493/7, 1492/7 i 1493/4 /obr 210/ przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Opinię sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych i opracowano ją na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Geotechnicznych wierceń badawczych w zakresie 1 otworu o głębokości 6,0m p.p.t.
4. Badań makroskopowych gruntów uzupełnionych o oznaczenie ich podstawowych cech wytrzymałościowych metodami polowymi,
5. Mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500,
6. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000,
7. Mapy geologicznej i hydrogeologicznej w skali 1 : 200 000 – arkusz Przemyśl.
8. Analizy geologicznej i geotechnicznej wyników przeprowadzonych badań.
9. Materiałów archiwalnych, norm branżowych i literatury fachowej.

Prace terenowe wykonano w marcu 2024r. Zakres opracowania, jego formę oraz lokalizację i głębokość otworów badawczych uzgodniono z projektantem obiektu.

## **2. Ogólna charakterystyka terenu badań**

### **2.1 Położenie i morfologia**

Administracyjnie teren badań przynależy do miasta wojewódzkiego Rzeszowa na prawach powiatu w województwie podkarpackim. Położony jest w południowej części miasta przy ul. Sikorskiego, na terenie dawnej miejscowości Biała /obręb 210 – Biała/ i znajduje się w odległości ok. 250m na E od drogi wojewódzkiej nr 878 Rzeszów – Dylągówka, której fragment w granicach miasta Rzeszowa nosi nazwę al. Sikorskiego, i ok. 4,5km na SE od centrum Rzeszowa.

Morfologicznie obejmuje on fragment prawostronnej terasy rzeki Wisłok. Rzędne wysokościowe przedmiotowego terenu wahają się od 204,9m do 205,1m n.p.m. co sprawia, że jest on niemal płaski.

Teren badań stanowi obszar miejski z dominującą zabudową jednorodziną, drogami dojazdowymi oraz otaczającymi gruntami rolnymi i terenami zielonymi.

Pod względem geograficznym teren badań położony jest na pograniczu Podgórze Rzeszowskiego i Pogórze Dynowskiego.

Lokalizację badanego terenu przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1 : 25 000 (załącznik nr 1).

### **2.2 Budowa geologiczna**

Dokumentowany teren położony jest w strefie kontaktu 2 jednostek geologicznych – Zewnętrznych Karpat Fliszowych oraz Zapadliska Przedkarpackiego. W jego budowie geologicznej udział biorą utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

**utwory trzeciorzędu /miocen/** – wykształcone w postaci popielatych ilów miocenskich tzw. ilów krakowieckich. Wg mapy stropu utworów podczwartorzędowych<sup>1</sup>, na przedmiotowym terenie występują one na rzędnej ok. 190,0m n.p.m., czyli ok. 15,0m p.p.t. Wykonane otwory badawcze nie osiągnęły stropu utworów trzeciorzędu.

**utwory czwartorzędowe /holocen/** – wykształcone w postaci aluwialnych (riecznych) pylasto-gliniastych osadów terasowych (mad), reprezentowanych przez gliny pylaste o łącznej miąższości 2,7m, zalegające na namulach gliniastych o miąższości 3,0m.

Nadkład osadów czwartorzędowych na całości terenu badań stanowi warstwa gleby o grubości ok. 0,3m.

---

<sup>1</sup> W. Laskowska-Wysoczańska – „Stratygrafia czwartorzędu i paleogeografia Niziny Sandomierskiej i Przedgórze Karpat rejonu rzeszowskiego” – Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1971.



## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Do głębokości wykonanych otworów badawczych nie osiągnięto spągu utworów czwartorzędowych.

### **2.3 Warunki hydrogeologiczne**

Na przedmiotowym terenie do głębokości wykonanych wierceń badawczych nie nawiercono regularnego poziomu wód podziemnych, natomiast w obrębie aluwialnych osadów pylasto-gliniastych stwierdzono występowanie poziomu ścień wód infiltracyjnych tzw. ścień śródglinowych, który nawiercono na głębokości 1,7m p.p.t.

Ścień powodują wzrost wilgotności gruntów i ich uplastycznienie, a przez to pogorszenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego w strefie bezpośrednio sąsiadującej z poziomem występowania ścień. Występowanie i intensywność ścień są ściśle uzależnione od wielkości dopływu do podłoża gruntowego wód infiltracyjnych, pochodzących z opadów atmosferycznych i wód roztopowych. W związku z powyższym w porach suchych ścień mogą zupełnie zanikać, natomiast w okresach wzmożonych opadów i roztopów pokrywy śniegowej, intensywność ścień może ulec znacznemu zwiększeniu z jednoczesną możliwością pojawienia się ich nowych poziomów na różnych głębokościach profilu gruntowego.

Z uwagi na okresową zmianę intensywności ścień wód infiltracyjnych, zmianom mogą ulegać również parametry fizyko – mechaniczne podłoża gruntowego w strefie bezpośrednio sąsiadującej z poziomem występowania ścień.

Generalny spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku NW ku korycie rzeki Wisłok, która drenuje przedmiotowy teren.

### **3. Ocena przydatności podłoża gruntowego na potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji wraz z zaleceniami oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu**

1. Grunty budujące podłożę pod projektowaną inwestycję to:
  - Gleba o grubości warstwy ok. 0,3m,
  - Namuły gliniaste o konsystencji plastycznej /w-wa 0/ i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,35$  oraz miąższości 3,0m.
  - Gliny pylaste o konsystencji twardoplastycznej /w-wa Ia/ i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  oraz miąższości od 0,4m do 1,7m.
  - Gliny pylaste o konsystencji plastycznej /w-wa Ib/ i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,40$  oraz miąższości 0,6m.
2. Do głębokości wykonanych wierceń badawczych nie nawiercono regularnego poziomu wód gruntowych natomiast w obrębie aluwialnych osadów pylasto-gliniastych stwierdzono występowanie poziomu ścień wód infiltracyjnych tzw. ścień śródglinowych, który nawiercono na głębokości 1,7m p.p.t. Ścień

## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

powodują wzrost wilgotności gruntów i ich uplastycznienie, a przez to pogorszenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego w strefie bezpośrednio sąsiadującej z poziomem występowania sączy.

3. Roboty ziemne oraz prace montażowe zaleca się wykonać w porze suchej oraz zapewnić zabezpieczenie gruntów w wkopach przed napływem wód powierzchniowych.
4. Grunty organiczne **w-wy 0** należy uznać za **słabonośne**, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji. W przypadku zalegania tych gruntów w podłożu przepompowni i przewodów wodno - kanalizacyjnych, zaleca się ich częściowe lub całkowite usunięcie i zastąpienie podsypką piaszczystą o grubości ok. 0,2-0,5m, zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia  **$I_s \geq 0,95$** .
5. Planowany zakres robót ziemnych zaleca się wykonać z uwzględnieniem panujących warunków gruntowo - wodnych, wg wytycznych normy PN-B-10736 „*Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*”.
6. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi **hz=1,0m** wg normy PN-81/B-03020.
7. Grunty budujące przedmiotowy teren ze względu na trudność ich urabiania i odspajania, zostały zakwalifikowane do następujących kategorii wg PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”:
  - **kat. 4** – grunty średnio urabialne: grunty spoiste w stanie od plastycznego do półzwarłego, zawierające nie więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do 0,01m<sup>3</sup>.
8. Podłoże gruntowe w miejscu planowanej inwestycji, przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w niniejszym opracowaniu, należy uznać za wystarczająco **nośne** do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.
9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, dla projektowanej inwestycji ze względu na jej rodzaj i konstrukcję oraz występujące na omawianym terenie **proste warunki gruntowe**, proponuje się przyjęcie **2 kategorii geotechnicznej obiektu**.



## **II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych**

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Podstawą opracowania jest opinia geotechniczna określająca przydatność podłoża gruntowego oraz warunki posadowienia dla projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej, na terenie działek gruntowych nr 1496/1, 1493/7, 1492/7 i 1493/4 /obr 210/ przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Celem przedmiotowej dokumentacji jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych panujących w miejscu posadowienia projektowanego obiektu oraz przedstawienie zakresu i metodyki przeprowadzonych badań geotechnicznych wraz z procedurą ustalania parametrów fizyko – mechanicznych podłoża gruntowego.

Dokumentację wykonano w oparciu o normy branżowe, literaturę i materiały archiwalne:

- PN - EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2 Eurokod 7 - 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
- PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-EN ISO 22476-2:2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania Polowe. Część 2: Sondowania dynamiczne.
- Specyfikacje Techniczne PKN-CEN ISO/TS 17892: Badania laboratoryjne gruntów.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.



## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badanie polowe.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- Z. Wiłun. Zarys Geotechniki – Wydanie III. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982.

Zakres prac badawczych obejmował wykonanie:

- geotechnicznych badań polowych,
- niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz opinii geotechnicznej i projektu geotechnicznego.

Wykonane badania geotechniczne przeprowadzono pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania czynności dozoru geologicznego w zakresie prawidłowości wykonywanych prac geologicznych, zapewniających bezpieczeństwo pracy, zgodnie z przepisami BHP oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

### 1.1 Badania polowe

Badania terenu przewidzianego pod inwestycję rozpoczęto od wizji terenowej, wywiadu terenowego oraz analizy materiałów archiwalnych. Następnie w ramach badań polowych wykonano 1 otwór badawczy o głębokości 6,0mp.p.t. metodą mechaniczną - obrotową, przy użyciu lekkiej wiertnicy geotechnicznej typ ANG-15H z zastosowaniem świderów spiralnych  $\phi 90\text{mm}$ .

Zastosowane narzędzie wiertnicze umożliwiło pobór prób gruntów kategorii B wg PN-EN ISO 22475-1. „*Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania*”, o 3 i 4 klasie jakości wg PN - EN 1997-1. Eurokod 7 - *Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Podczas prowadzenia wierceń dokonywano na bieżąco analizy makroskopowej pobranych prób gruntów, określając ich rodzaj, stan i konsystencję wg PN-EN ISO 14688-1. „*Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis*” oraz wg PN-EN ISO 14688-2. „*Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*”.

Ponadto zgodnie z PN-EN ISO 14688-2 przeprowadzano pomiary wytrzymałości gruntów drobnoziarnistych /spoistych na ścinanie  $\tau_{fu}$  przy użyciu ścinarki obrotowej TV oraz pomiary wytrzymałości na ściskanie jednoosiowe  $q_u$  przy zastosowaniu penetrometru tłoczkowego PP, wg PN-B-04481:1988 „*Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu*”.



## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości  $\tau_{fu}$  i  $q_u$ , określono poprzez korelację orientacyjny stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych (zależność  $\tau_{fu}$  i  $q_u$  od  $I_L$ )<sup>2</sup> oraz ich wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $c_u$ <sup>3</sup>.

W oparciu o wyniki wykonanych prac polowych, określono głębokości granic i miąższości warstw geologicznych oraz ustalono genezę i stratygrafię poszczególnych serii litologicznych.

Lokalizację punktu badawczego przedstawiono na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500 (Załącznik nr 2).

### 1.2 Prace kameralne

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, badań makroskopowych oraz obserwacji terenowych i geologicznych, wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów,
- część tekstową dokumentacji wraz z wnioskami.

## 2. Warunki geotechniczne

Jako podstawę podziału podłoża gruntowego, przyjęto zróżnicowanie stratygraficzno-facjalne wydzielając zespół gruntowy, a w jego obrębie dokonano podziału na warstwy geotechniczne, różniące się od siebie właściwościami fizyko-mechanicznymi.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw, określono na podstawie wartości wyprowadzonych uzyskanych drogą korelacji z wyników badań polowych oraz ogólnie uznanego doświadczenia, wg PN – EN 1997 cz. 1 i 2 oraz metodą B wg pkt. 3.2 PN-81/B-03020.

Korelacje zastosowane do wyznaczenia wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych, zaczerpnięto z normy PN-EN 1997-2 (Załącznik I) oraz opracowań i literatury fachowej<sup>4</sup>. Jako cechę wiodącą dla określenia parametrów gruntów

<sup>2</sup>Określenie orientacyjnych wartości stopnia plastyczności  $I_L$  i stanu gruntów drobnoziarnistych (spoistych) na podstawie badań ścinarką Torvane wg Geoprojektu.

<sup>3</sup>Wytrzymałości gruntów na ścinanie bez odpływu przy użyciu ścinarki obrotowej TV, określono zgodnie ze wzorem  $c_u = \mu \cdot c_{fv}$  wg PN-EN 1997-2, Załącznik I, przyjmując jako wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $c_{fv}$  wartość  $\tau_{fu}$  zmierzoną w badaniu ścinarką TV zgodnie z PN-EN ISO 14688-2. Współczynnik poprawkowy  $\mu$  określono wg PN-EN 1997-2, Załącznik I, pkt. I.2, rys. I.1, której wartość dla poszczególnych rodzajów gruntów ustalono w oparciu o doświadczenie lokalne (zbiór archiwalnych wyników badań laboratoryjnych). Natomiast wartość tego parametru uzyskana zgodnie z PN-EN ISO 14688-2 przy użyciu penetrometru tłoczkowego PP, została określona jako połowa pomierzonej wytrzymałości na ściskanie jednoosiowe  $q_u$ , wg PN-EN 1997-2.

<sup>4</sup>Procedury określenia stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów drobnoziarnistych i ich wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u$ , omówiono w rozdz.1 pkt. 1.1 niniejszego opracowania.

Efektywne wartości spójności  $c'$  i kąta tarcia wewnętrznego  $\phi'$ , wyprowadzono odpowiednio na podstawie ich zależności od stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów drobnoziarnistych (spoistych) wg Z. Wilun. Zarys Geotechniki – Wydanie III. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982.



## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

drobnoziarnistych (spoistych) wg PN-81/B-03020, przyjęto średni stopień ich plastyczności  $I_L^{(n)}$ .

Z uwagi na genezę, litologię i stan gruntów w podłożu, wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa geotechniczna 0** – zaliczono do niej grunty naturalne niskoorganiczne, wykształcone jako namuły gliniaste o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,35$  oraz średniej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u=40$  kPa.

Grunty te w wykonanym otworze badawczym stwierdzono na głębokości 3,0 – 6,0m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna Ia** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/, średnio plastyczne o dużej spoistości, wykształcone jako gliny pylaste o konsystencji twardoplastycznej i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  oraz średniej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u=72$  kPa.

Grunty te w wykonanym otworze badawczym stwierdzono na głębokości 0,3 – 1,7m i 2,3 – 3,0m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna Ib** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/, średnio plastyczne o dużej spoistości, wykształcone jako gliny pylaste o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,30$  oraz średniej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u=54$  kPa.

Grunty te w wykonanym otworze badawczym stwierdzono na głębokości 1,7 – 2,3m p.p.t.

Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 4, a wydzielone warstwy geotechniczne wraz z ich wykształceniem litostratygraficznym i położeniem w profilu gruntowym, przedstawiono graficznie na karcie otworu badawczego, stanowiącego załącznik nr 3 do niniejszego opracowania.

### 3. Wnioski i zalecenia

1. W ramach prac badawczych w miejscu posadowienia projektowanej inwestycji, wykonano 1 małośrednicowy otwór geotechniczny do głębokości 6,0m p.p.t. W trakcie wykonywanych wierceń dokonywano na bieżąco analizy makroskopowej pobranych prób gruntów, określając ich rodzaj, wilgotność, strukturę, stan i konsystencję.
2. Podłoże przedmiotowego terenu do głębokości wykonanych wierceń badawczych budują utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci holocenńskich osadów

## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża

w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

aluwialnych /rzecznych/, reprezentowanych przez gliny pylaste o łącznej miąższości 2,7m, zalegające na namulach gliniastych o miąższości 3,0m.

3. Z uwagi na rodzaj i stan gruntów podłoże należy uznać za uwarstwione.
4. Do głębokości wykonanych wierceń badawczych nie nawiercono regularnego poziomu wód gruntowych natomiast w obrębie aluwialnych osadów pylasto-gliniastych stwierdzono występowanie poziomu sączeń wód infiltracyjnych tzw. sączeń śródglinowych, który nawiercono na głębokości 1,7m p.p.t..
5. Zakres oraz metodyka wykonanych badań uwzględniają rodzaj i konstrukcję projektowanego obiektu, a otrzymane wyniki wraz z ich interpretacją będą stanowiły podstawę do sporządzenia projektu racjonalnego i bezpiecznego posadowienia planowanej inwestycji.
6. Wnioski i zalecenia niezbędne do prawidłowego zaprojektowania i wykonania robót ziemnych i montażowych oraz odpowiedniego przygotowania i zabezpieczenia podłoża gruntowego w miejscu posadowienia planowanej inwestycji, zawiera opinia geotechniczna określająca przydatność podłoża gruntowego oraz warunki posadowienia projektowanego obiektu.



### **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

Przedmiotowy projekt geotechniczny opracowano w celu określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej, na terenie działek gruntowych nr 1496/1, 1493/7, 1492/7 i 1493/4 /obr 210/ przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Podstawą opracowania jest Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo – wodne w miejscu posadowienia planowanej inwestycji.

Przedmiotowy projekt sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* oraz w oparciu o normy branżowe:

- PN - EN 1997-1. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne.

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

Z uwagi na zalegające w podłożu planowanej inwestycji grunty o wystarczającej nośności oraz niewielkie obciążenia wywierane przez sieć wodno - kanalizacyjną na podłożu gruntowe, nie przewiduje się istotnych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. Wyjątek stanowią grunty organiczne o konsystencji plastycznej **/w-wa 0/**, które w przypadku posadawiania planowanych obiektów w poziomie ich zalegania zaleca się usunąć i zastąpić podbudową piaszczystą o grubości ok. 0,2-0,5m, zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia  **$I_s \geq 0,95$** .

#### **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzić oparciu o wartości charakterystyczne ustalone w załączniku nr 4 do niniejszego opracowania, korelując je z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa  $\gamma_M$  określonymi w Załączniku A do normy PN - EN 1997-1. Eurokod 7 – „*Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne*”.

## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa w zależności od wybranego podejścia obliczeniowego należy stosować zgodnie z Załącznikiem B normy PN - EN 1997-1, przyjmując ich wartości określone w Załączniku A do w/w normy.

### **4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Zalegające w podłożu projektowanego obiektu grunty drobnoziarniste /spoiste/ są gruntami wysadzinowymi wg PN-S-02205:1998. W związku z powyższym należy zachować wymagane zagłębienie przewodów kanalizacyjnych poniżej granicy przemarzania podłoża gruntowego, która dla rejonu terenu inwestycji wynosi  $h_z=1,0m$  wg normy PN-81/B-03020.

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

Model obliczeniowy podłoża należy przyjąć zgodnie z wykształceniem i stanem gruntów przedstawionym w załączonym profilu otworu badawczego.

### **6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Nie ma konieczności wykonywania szczegółowych obliczeń nośności i osiadań podłoża oraz ogólnej stateczności, ponieważ dodatkowe obciążenia wywierane na grunt przez sieć wodno-kanalizacyjną nie będą istotnie większe od dotychczasowego obciążenia od samego gruntu i są pomijalne.

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

Niezbędnymi danymi do zaprojektowania fundamentów przedmiotowej inwestycji są:

- określone przez konstruktora wartości całkowitych obciążeń i oddziaływań (trwałych oraz przejściowych) wywieranych na podłoże za pośrednictwem fundamentu,
- wyrażone liczbowo właściwości geotechniczne podłoża gruntowego oraz panujące w jego obrębie warunki wodne, określone w dokumentacji badań podłoża gruntowego stanowiącej załącznik do niniejszego projektu geotechnicznego.

### **8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robot ziemnych i specjalistycznych robot geotechnicznych**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „*Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne*”, w nawiązaniu do szczegółowych wytycznych zawartych w normie PN-B-10736:1999 „*Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania*”.



## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

W szczególności zaleca się dostosować metodę wykonywania wykopów do ich rozmiarów i głębokości oraz ukształtowania terenu i rodzaju gruntów budujących podłoże. Sprzęt mechaniczny użyty do prac ziemnych powinien umożliwiać prawidłowe urabianie gruntów zalegających w miejscu wykonywania wykopów, z uwzględnieniem ich kategorii urabialności określonej wg normy PN-B-06050:1999 oraz w opinii geotechnicznej.

Po wykonaniu wykopów przed przystąpieniem do dalszych robót ziemnych, należy przeprowadzić badania kontrolne gruntów w wykopach w celu zweryfikowania geotechnicznego rozpoznania podłoża gruntowego. Badania powinny obejmować określenie rodzaju, stanu i konsystencji gruntów oraz ich właściwości wytrzymałościowych metodami polowymi (analiza makroskopowa i/lub sondowania), a w razie wątpliwości należy je uzupełnić o badania laboratoryjne prób gruntów pobranych z wykopów.

W przypadku posadawiania sieci kanalizacji sanitarnej na podbudowie z gruntów gruboziarnistych /niespoistych/, należy okresowo kontrolować prawidłowość wykonania jej poszczególnych warstw poprzez badanie jakości ich zagęszczenia. Zaleca się również kontrole zagęszczenia zasypek przewodów kanalizacyjnych.

Kontrole i badania robót ziemnych w zależności od rodzaju wykonywanych prac, należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi rozdziału 5 normy PN-B-06050:1999 oraz pkt. 7 i 8 normy PN-B-10736:1999.

Badania kontrolne podłoża fundamentów należy wykonywać przy udziale geologa, posiadającego stosowne uprawnienia w zakresie dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych.

### **9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom**

W przypadku posadawiania projektowanych obiektów poniżej zwierciadła wód gruntowych, ich fundamenty narażone będą głównie na wpływ nadmiernego zawilgocenia. W związku z powyższym fundamenty powinny być odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową.

### **10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących**

Monitoring tego typu obiektów polega na przeglądach ich stanu technicznego, poprzez przeprowadzanie okresowych inspekcji studzienek oraz drożności i szczelności przewodów kanalizacyjnych.

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i budowy sieci kanalizacji sanitarnej  
wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

Metodyka, częstotliwość oraz zakres wykonywania przeglądów, powinny  
zostać określone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie wymaganiami  
technicznymi, z uwzględnieniem rodzaju i przeznaczenia projektowanej inwestycji.

**GEOLOG**

*mgr inż. Paweł Karcz*  
Upr. Ministra Środowiska nr VII - 1433  
w zakresie ustalania warunków geologiczno-inżynierskich  
na potrzeby zagospodarowania przestrzennego  
i posadawiania obiektów budowlanych



**Wycinek mapy topograficznej  
skala 1 : 25 000**

TEMAT: **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH  
WARUNKÓW POSADOWIENIA**

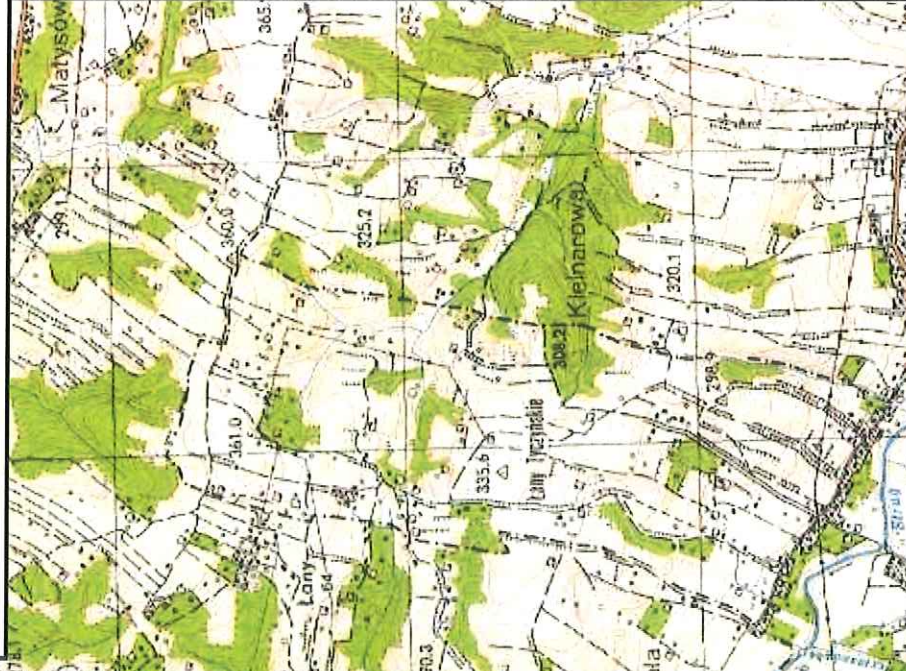
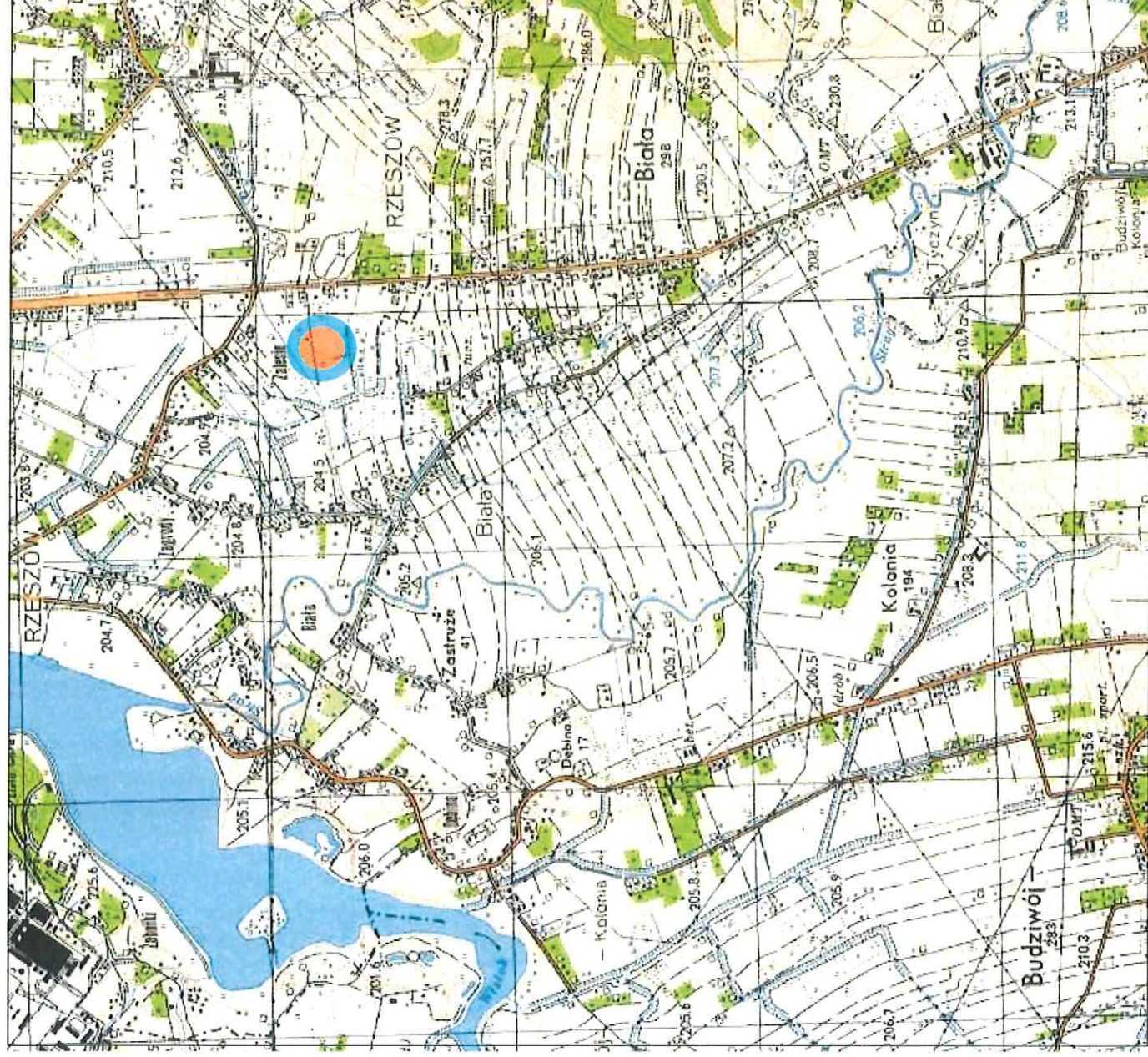
określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej  
i budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią ścieków  
do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych  
w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

**OBJAŚNIENIA:**

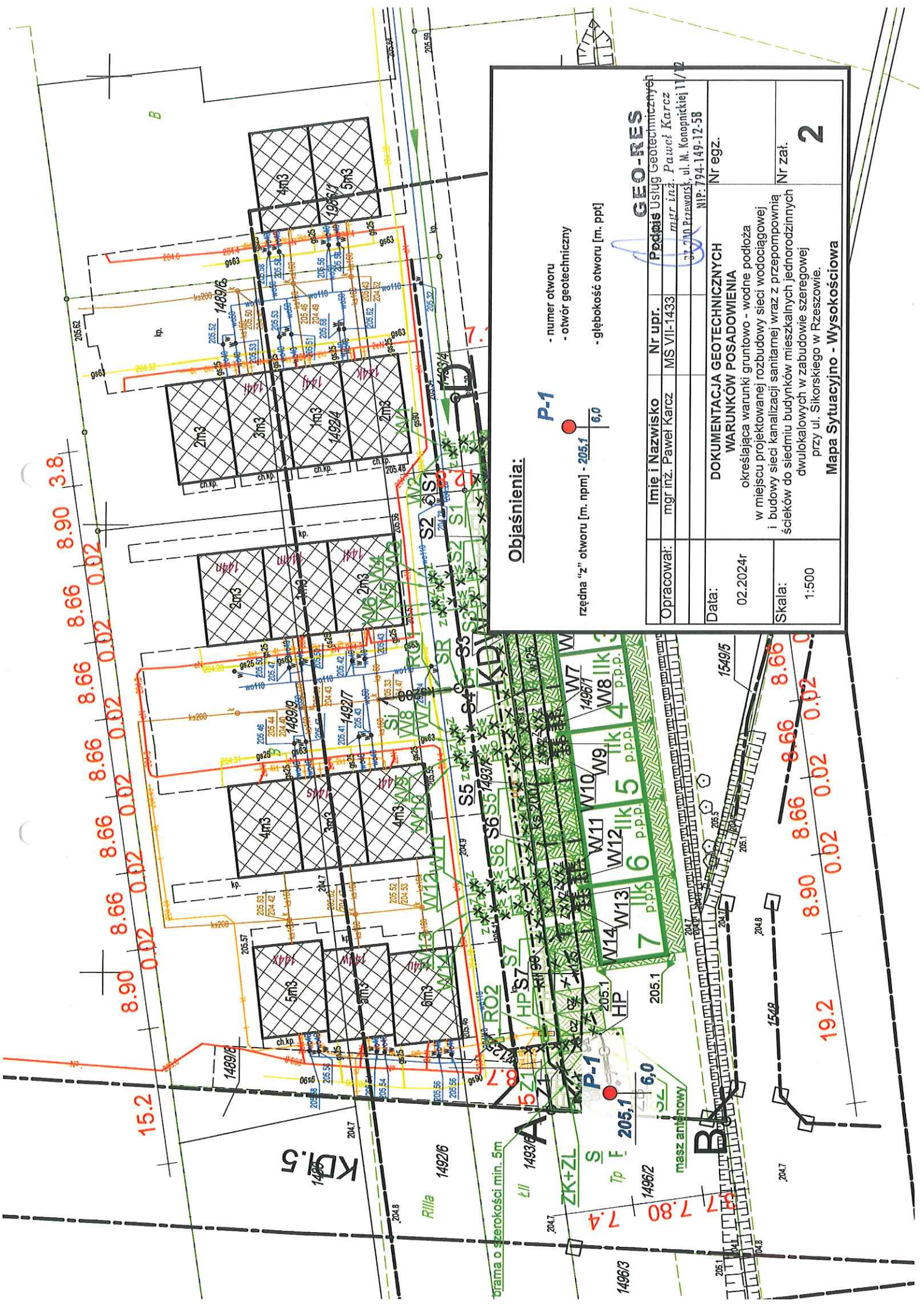


- lokalizacja terenu badań

**zał.nr 1**







**Objaśnienia:**

- numer otworu
- otwór geotechniczny
- głębokość otworu [m. ppt]

**P-1**



**GEO-RES**

Opracował:	mgr inż. Paweł Karcz	Nr upr.	MS VII-1433
Data:	02.2024r		
Skala:	1:500		







**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH  
WARUNKÓW POSADOWIENIA**

określająca warunki gruntowo - wodne podłoża  
w miejscu projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej  
i budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią  
ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych  
dwulokalowych w zabudowie szeregowej  
przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.

**Mapa Sytuacyjno - Wysokościowa**

**2**



				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>				Zał.Nr. 3			
				Otwór nr P-1				Wiertnica: ANG-15H			
Rejon: ul. Sikorskiego /obr 210/ Miejscowość: Rzeszów Powiat: Rzeszów Województwo: podkarpackie				Objekt: sieć wod-kan Inwestor: Anna Kosior Wiercenie: ZUG GEO-RES Dozór geol.: mgr inż. Paweł Karcz				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 205.10 m n.p.m.			
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2024-03-02	
Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1.70	<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>		0.30	Gleba	H						
			1.70	Gлина pylasta, brązowo-szara	G <sub>π</sub>	sacI Si	w	tpl	0.20		la
			2.30	Gлина pylasta, brązowa				pl	0.40		lb
			3.00	Gлина pylasta, brązowa				tpl	0.20		la
			6.00	Namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	Or	pl	0.35	0		

GEOLOG

mgr inż. Paweł Karcz

Upr. Ministra Środowiska nr VII - 1433

w zakresie ustalonych warunków geologiczno-inżynierskich

na potrzeby zagospodarowania przestrzennego

i posadawiania obiektów budowlanych

<div><div><b>GEO-RES</b> Zakład Usług Geotechnicznych mgr inż. Paweł Karcz 37-200 Przeworsk, ul. M. Konopnickiej 11/12 NIP: 794-149-12-58</div><div><b>TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH</b> (wg PN-EN 1997; PN-81/B-03020)</div></div>										zał. nr 4									
<b>OBIEKT:</b> Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią ścieków do siedmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej przy ul. Sikorskiego w Rzeszowie.										Data: 02.2024r									
										Opracował: mgr inż. Paweł Karcz									
<div><div><b>OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE</b></div><div><div><div>1 wartość ustalona wg PN-EN 1997</div><div>2 wartość ustalona wg PN-81/B-03020</div></div></div></div>										<b>CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE</b>									
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno- genetyczny	Symbol genezy gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu		Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość gruntu na ścinanie	Spójność/ efektywna	Kąt tarcia wewnętrzny tarcia wew.	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości		Zawartość części organicznych	Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020	Kategoria urabialności wg PN-B-06050	
				PN-86/B-02480	PN-EN ISO 14688-2							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	$E_o$	$E$				$M_o (E_{oed})$
Czwartorzęd (a)	holocen (ah)	O	0	Nmg	Or	C	-	1,70 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>	8,0 <sup>2</sup> / 7,0 <sup>1</sup>	7,0 <sup>2</sup> / 9,0 <sup>1</sup>	-	4 500 <sup>2</sup>	5 500 <sup>2</sup>	6-20 <sup>1</sup>	C	4		
		R	Ia	G <sub>π</sub>	saciSi		-	20,0 <sup>2</sup>	2,10 <sup>2</sup>	72 <sup>1</sup>	17,0 <sup>2</sup> / 14,0 <sup>1</sup>	15,0 <sup>2</sup> / 18,0 <sup>1</sup>	21 000 <sup>2</sup>	35 000 <sup>2</sup>	29 000 <sup>2</sup>	49 000 <sup>2</sup>		<2	B
	Gliny pylaste – utwory rzeczne		Ib					-	25,0 <sup>2</sup>	2,00 <sup>2</sup>	42 <sup>1</sup>	11,0 <sup>2</sup> / 9,0 <sup>1</sup>	12,0 <sup>2</sup> / 14,0 <sup>1</sup>	13 000 <sup>2</sup>	22 000 <sup>2</sup>	19 000 <sup>2</sup>	32 000 <sup>2</sup>		

W zależności od zastosowanej do obliczeń nośności i odkształceń podłoża gruntowego normy, wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyrowadzać:

- wg PN-EN 1997-1 poprzez iloraz podanych w tabeli wartości charakterystycznych z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa do parametrów geotechnicznych  $\gamma_m$ , zdefiniowanymi w Załączniku A do normy,
- wg PN-81/B-03020 poprzez iloczyn wartości charakterystycznej ze współczynnikiem materiałowym  $\gamma_m$  równym 0,9 lub 1,1, przyjmując do obliczeń bardziej niekorzystną wartość.

**GEOLOG**

mgr inż. Paweł Karcz

Upr. Ministra Środowiska nr VII - 1433

w zakresie ustalania wartości  $\gamma_{m,geo}$  i  $\gamma_{m,org}$  w normach

na potrzeby zagospodarowania przestrzennego

i posadawiania obiektów budowlanych



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Symbolle i nazwy gruntów wg normy  
PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE

**Mg** - nasypy kontrolowane lub niekontrolowane

## GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

**Or** - zawartość części organicznych  $\leq 2\text{mm}$  % suchej masy  
Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/  
Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/  
Wysokoorganiczne -  $>20\%$  /torfy/

## GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

**Lbo** - duże głazy / $> 630\text{mm}$ /  
**Bo** - głazy / $> 200-630\text{mm}$ /  
**Co** - kamienie / $> 63-200\text{mm}$ /

Bardzo  
gruboziarniste

**Gr** - żwir / $> 2,0-63\text{mm}$ /  
**CGr** - żwir gruby / $> 20-63\text{mm}$ /  
**MGr** - żwir średni / $> 6,3-20\text{mm}$ /  
**FGr** - żwir drobny / $> 2,0-6,3\text{mm}$ /

**saGr** - żwir piaszczysty  
**saciGr** - żwir gliniasty

**Sa** - piasek / $> 0,063-2,0\text{mm}$ /  
**CSa** - piasek gruby / $> 0,63-2,0\text{mm}$ /  
**MSa** - piasek średni / $> 0,2-0,63\text{mm}$ /  
**FSa** - piasek drobny / $> 0,063-0,2\text{mm}$ /

Gruboziarniste

**grSa** - piasek ze żwirem  
**siSa** - piasek pylasty  
**clSa** - piasek gliniasty

**Si** - pył / $> 0,002 - 0,063\text{mm}$ /  
**Csi** - pył gruby / $> 0,02 - 0,063\text{mm}$ /  
**MSi** - pył średni / $> 0,0063 - 0,02\text{mm}$ /  
**FSi** - pył drobny / $> 0,002 - 0,0063\text{mm}$ /

**saSi** - pył piaszczysty  
**saciSi** - glina pylasta, glina piaszczysta  
**sasiCl** - glina, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła,  
glina piaszczysta zwięzła

Drobnoziarniste

**Cl** - il / $< 0,002\text{mm}$ /

**siCl** - il pylasty  
**saCl** - il piaszczysty

## W - zwietrzliny

**W<sub>x</sub>** - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem  
skały lub gruntu, z której powstała zwietrzlina  
np. **W<sub>p</sub>** - zwietrzlina piaszczysta, **W<sub>l</sub>** - zwietrzlina łupka

## W<sub>rum</sub> - rumosze

**W<sub>rum</sub>** - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem  
skały lub gruntu, z której powstał rumosz  
np. **W<sub>rup</sub>** - rumosze piaszczysta, **W<sub>ruł</sub>** - rumosze łupkowy

## INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMAMI PN-EN ISO OZNACZONE WG NORMY PN-86/B-02480

## GRUNTY SKALISTE

**ST** - skała twarda

**SM** - skała miękka

## OBJAŚNIENIE ZASADY TWORZENIA SYMBOLI GRUNTÓW

Frację główną oznacza się dużymi literami, frakcje drugorzędne  
i kolejne oznacza się małymi literami w kolejności ich ważności  
przed frakcją główną np. **grFSa** - piasek średni ze żwirem  
(lub domieszką żwiru), **simsaGr** - żwir z piaskiem średnim  
i domieszką pyłu.

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- x** - symbole gruntów stanowiących przewarstwienia  
oznaczone są małymi literami z podkreśleniem po głównej  
frakcji gruntu np. **FS<sub>as</sub>** - piasek drobny przewarstwiony pyłem  
( ) - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu,  
rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał  
np. **SM<sub>(p-l)</sub>** - skała miękka piaszczysta lub łupka  
/ - dwie frakcje w równych proporcjach (na pograniczu)

## SYMBOLY GENEZY GRUNTU

**M** - grunty morskie

**R** - grunty rzeczne (aluwialne)

**L** - grunty jeziorne

**O** - grunty organiczne:

**O<sub>r</sub>** - organiczne rzeczne (namuł)

**O<sub>s</sub>** - organiczne bagienne (torf)

**O<sub>l</sub>** - organiczne jeziorne (namuł, gytia)

**O<sub>h</sub>** - organiczne zastoiskowe (namuł, gytia)

**E** - grunty eoliczne:

**E<sub>p</sub>** - grunty w wydmach

**E<sub>l</sub>** - lessy i utwory lessopodobne

**GL** - grunty lodowcowe:

**GL<sub>m</sub>** - morenowe (gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe)

**GL<sub>f</sub>** - fluwioglacjalne (piaski i żwiry wodnolodowcowe)

**GL<sub>h</sub>** - zastoiskowe (iły warwowe jeziorno-lodowcowe)

**D** - deluwia

**C** - koluwia (osady zboczowe)

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

Klasy jakości prób gruntu (wg PN-EN 1997-2) i kategorie metod  
ich pobierania (wg EN ISO 22475-1):

- **1 - 2 klasa** - próby o nienaruszonej strukturze - **kat. A**  
● **3 - 4 klasa** - próby o naturalnej wilgotności i uziarnieniu - **kat. A i B**  
■ **5 klasa** - próby o naturalnym uziarnieniu - **kat. A, B i C**

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



swobodny poziom wody gruntowej

ustalony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]

nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]

poziom sancerz wód infiltracyjnych i jego głębokość [m. p.p.t.]

## OZNACZENIE WILGOTNOŚCI GRUNTU

**mw** mało wilgotny

**w** wilgotny

**m** mokry

**nw** nawodniony

## OZNACZENIE STANU I KONSYSTENCJI GRUNTU

### grunty gruboziarniste:

**bzg** bardzo zagęszczony

**zg** zagęszczony

**szg** średnio zagęszczony

**ln** luźny

**bln** bardzo luźny

**I<sub>p</sub>** stopień zagęszczenia

### grunty drobnoziarniste:

**zw** zwarta

**tpl** twaroplastyczna

**pl** plastyczna

**mpl** miękkoplastyczna

**bmpl** bardzo miękkoplastyczna

**I<sub>l</sub>** stopień plastyczności

## OZNACZANIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

**PP** penetrometr tłoczkowy

**TV** ścinarka obrotowa

**SLVT** sonda udarowo-obrotowa

**DPL** sonda dynamiczna lekka (SD-10)

## INNE OZNACZENIA

①

numer warstwy geotechnicznej  
granicz warstw geotechnicznych  
----- granice genetyczne gruntów

**Qh** czwartorzęd/holocen

**Qp** czwartorzęd/plejstocen

**Tr** trzeciorzęd/**M** miocen/**Pg** paleogen

**Cr** kreda/**Cr1** dolna/**Cr3** górna



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Symbol i nazwy gruntów wg normy  
PN-86/B-02480

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

### GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany  
NN nasyp niebudowlany

### GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

H grunt próchniczny  $2\% < I_{OM} \leq 5\%$   
Nmp, Nmg namuły piaszczyste, namuły gliniaste  
 $5\% < I_{OM} \leq 30\%$   
Gy gytie, namuły z zawartością  $CaCO_3 > 5\%$   
T torfy  $I_{OM} > 30\%$   
WB, W węgle brunatne, węgle kamienne

### GRUNTY RODZIME MINERALNE (NIESKALISTE)

KW zwietrzelnina  
KWg zwietrzelnina gliniasta  
KR rumosz  
KRg rumosz gliniasty  
KO otoczaki

Ż żwir  
Żg żwir gliniasty  
Po pospółka  
Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruboziarnisty  
Ps piasek średnioziarnisty  
Pd piasek drobnoziarnisty  
PII piasek pylasty

kamieniste

gruboziarniste

drobnoziarniste  
niespoiste

▽▽

▽  
2,0

▽  
3,0

▽  
m

mw

w

m

naw

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

NNS próbka o naturalnej strukturze  
NW próbka o naturalnej wilgotności  
WG próbka wody gruntowej

### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

- swobodny poziom wody gruntowej
- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość
- nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość
- 
- sączenie wody
- 
- grunt małowilgotny
- grunt wilgotny
- grunt mokry
- grunt nawodniony

### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

PP penetrometr tłoczkowy  
TV ścinarka obrotowa  
SPT sonda cylindryczna  
VT sonda ścinająca obrotowa  
P badania presjometrem

### OZNACZENIE STANU GRUNTÓW

pzw grunt półzwały  
tpl grunt twardoplastyczny  
pl grunt plastyczny  
mpl grunt miękoplastyczny

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,5$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20s$  topień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej  
— projektowany poziom posadowienia  
— — — podstawowe granice litologiczno-stratygra

### GRUNTY SKALISTE

ST skalisty twardy  
SM skalisty miękki

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMA

p piaskowce (drobnoziarniste-pd, średnioziarniste-ps, gruboziarniste-pg, różnoziarniste-pr, zlepieńce-pz)  
łi łowce (łupek ilasty)  
łpy łowce (łupek pylasty)

Qh czwartorzęd - holocen  
Qp czwartorzęd - plejstocen  
 $\alpha$  upad rzeczywisty warstw [°]  
b bieg warstw [°]