

**INWESTOR:**

**MIASTO ŁAŃCUT**

37-100 Łańcut ul. Plac Sobieskiego 18

## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

*zawierająca:*

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

*dla inwestycji pn.:*

**Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych  
na terenie stacji uzdatniania wody w granicach  
działki gruntowej nr 634/6 w miejscowości Wola  
Mała gmina Czarna**

miejscowość: Wola Mała

gmina: Czarna

powiat: łańcucki

województwo: podkarpackie

***Geolog/geotechnik dokumentujący:***

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

Rzeszów, maj 2025r.

## **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 .....	12
<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 .....	13
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**

dla inwestycji pn.:

*Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie stacji uzdatniania wody  
w granicach działki gruntowej nr 634/6 w miejscowości Wola Mała gmina Czarna*

---

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 25 000       | - zał. nr 1 |
| 2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1 : 1000      | - zał. nr 2 |
| 3. Karty profili geotechnicznych w skali 1 : 100        | - zał. nr 3 |
| 4. Przekroje geotechniczne w skali $1: \frac{100}{200}$ | - zał. nr 4 |
| 5. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów            | - zał. nr 5 |
| 6. Objasnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu   | - zał. nr 6 |

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. Wstęp**

Celem opracowania jest określenie przydatności podłoża gruntowego oraz warunków posadowienia dla projektowanych rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie Stacji Uzdatniania Wody w granicach działki gruntowej nr 634/5, położonej w miejscowości Wola Mała gmina Czarna, na potrzeby wykonania programu funkcjonalno-użytkowego planowanej inwestycji.

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 lokalnych w terenie.
2. Geotechnicznych wierceń badawczych w zakresie 2 otworów o głębokości 6,0m p.p.t. i łącznym metrażu 12,0mb.
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 : 50 000 – arkusz nr 982 Rzeszów.
8. Analizy geologicznej i geotechnicznej wyników przeprowadzonych badań.
9. Materiałów archiwalnych, norm branżowych i literatury fachowej.

Prace terenowe wykonano w maju 2025r. Zakres opracowania i 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 miejscowości Wola Mała, gmina Czarna w województwie podkarpackim. Położony jest we wschodniej części miejscowości i znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady A4 oraz ok. 280m na W od drogi wojewódzkiej nr 877 Naklik – Szklary.

Morfologicznie obejmuje on fragment prawostronnej terasy rzeki Wisłok, której rzędne wysokościowe w granicach przedmiotowego terenu wynoszą ok. 188,8 – 189,0m n.p.m., a jej powierzchnia jest niemal płaska.

Pod względem geograficznym teren badań położony jest w granicach Pradoliny Podkarpackiej.

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

### **2.2 Budowa geologiczna**

Teren badań pod względem geologicznym położony jest w południowej części Zapadliska Przedkarpackiego. W jego budowie geologicznej udział biorą utwory trzeciorzędu i czwartorzędowe.

**utwory trzeciorzędu /miocen/** – wykształcone w postaci popielatych iłów mioceńskich tzw. iłów krakowieckich. Wg mapy stropu utworów podczwartorzędowych<sup>1</sup>, na przedmiotowym terenie występują one na rzędnej ok. 175m n.p.m., czyli na głębokości ok. 13,0 – 14,0m p.p.t.

Wykonane otwory badawcze nie osiągnęły stropu utworów trzeciorzędu.

**utwory czwartorzędowe /holocen/** – wykształcone w postaci aluwialnych /riecznych/, terasowych osadów pylastych i piaszczystych, reprezentowanych odpowiednio przez pyły o miąższości od 2,6m do 3,5m, zalegające na piaskach drobnych próchnicznych o miąższości 2,2m.

Nadkład utworów czwartorzędowych na całości badanego terenu stanowi warstwa gleby o grubości ok. 0,3m i lokalnie nasypy niebudowlane, złożone z mieszaniny gleby i pyłu o grubości ok. 1,2m.

Do głębokości wykonanych otworów badawczych nie osiągnięto spągu utworów czwartorzędowych.

---

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

## **2.3 Warunki hydrogeologiczne**

Na przedmiotowym terenie do głębokości wykonanych wierceń badawczych nawiercono jeden regularny poziom wód podziemnych, związany z czwartorzędowymi piaskami rzecznyymi. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym, lokalnie lekko naporowym, występowało na głębokości 3,8m. p.p.t. a stabilizowało się na 3,2m p.p.t.

Poziom wodonośny zasilany jest poprzez infiltrację do podłoża gruntowego opadów atmosferycznych i wód roztopowych. Wahanie zwierciadła wód podziemnych w zależności od panujących warunków atmosferycznych mogą oscylować w granicach  $\pm 1,0\text{m}$ . Zaobserwowany w trakcie wierceń poziom wód podziemnych, z uwagi na prowadzenie prac polowych w okresie o małej sumie opadów atmosferycznych, należy traktować jako **stan niski**.

Generalny spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północnym.

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

1. Grunty budujące podłoże pod projektowaną inwestycję to:
  - Gleba i nasypy niebudowlane o grubości od 0,3m do 1,2m.
  - Pyły o konsystencji zwartej **/w-wa Ia/** i średnim stopniu plastyczności  **$I_L \leq 0,00$**  oraz miąższości 0,5m.
  - Pyły o konsystencji twaroplastycznej **/w-wy Ib/** i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,20$**  oraz miąższości 0,9m.
  - Pyły o konsystencji plastycznej **/w-wy Ic/** i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,35$**  oraz miąższości 0,6m.
  - Pyły o konsystencji plastycznej **/w-wy Id/** i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,45$**  oraz miąższości od 0,6m do 1,0m.
  - Pyły o konsystencji miękkoplastycznej **/w-wy Ie/** i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,60$**  oraz miąższości od 0,5m do 1,5m.
  - Piaski drobne próchniczne w stanie średnio zagęszczonym **/w-wy II/** o średnim stopniu zagęszczenia  **$I_d = 0,35$**  oraz miąższości 2,2m.
2. Do głębokości wykonanych wierceń badawczych nawiercono jeden regularny poziom wód podziemnych, związany z czwartorzędowymi piaskami rzecznyymi. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym, lokalnie lekko naporowym, występowało na głębokości 3,8m. p.p.t. a stabilizowało się na 3,2m p.p.t.  
W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych roboty ziemne zaleca się wykonać w porze suchej i w ustabilizowanych warunkach pogodowych. Wykopy należy chronić przed wpływem wód powierzchniowych i gruntowych.

## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

dla inwestycji pn.:

*Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie stacji uzdatniania wody  
w granicach działki gruntowej nr 634/6 w miejscowości Wola Mała gmina Czarna*

W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopach fundamentowych należy je odwodnić, a prace fundamentowe prowadzić na „sucho”.

3. Grunty plastyczne **warstwy Id** i **miękkoplastyczne w-wy Ie** należy uznać za **słabonośne**, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. W przypadku zalegania tych gruntów w poziomie posadowienia zaleca się je usunąć i zastąpić podbudową piaskową lub piaskowo – żwirową o wskaźniku zagęszczenia  **$Is \geq 0,98$** .
4. Docelowa grubość i parametry geotechniczne podbudowy powinny zostać określone przez konstruktora, na podstawie obliczeń statycznych nośności i odkształcalności ulepszonego podłoża gruntowego, które winno zapewnić bezpieczne przeniesienie całości obciążeń wywieranych na podłoże przez fundamenty przedmiotowych obiektów.
5. Szczegółowy sposób posadowienia projektowanej inwestycji oraz metodę fundamentowania i wzmocnienia podłoża gruntowego określi ostatecznie projektant /konstruktor/ obiektu, w nawiązaniu do panujących w podłożu warunków gruntowo – wodnych, parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów oraz wielkości obciążeń wywieranych na podłoże przez fundamenty.
6. Zakres oraz metodyka wykonanych badań podłoża gruntowego miała na celu wstępne określenie warunków gruntowo-wodnych panujących w rejonie planowanej inwestycji, a niniejszą opinię sporządzono na potrzeby opracowania programu funkcjonalno-użytkowego jej realizacji. Na etapie wykonywania projektu budowlanego, należy przeprowadzić szczegółowe rozpoznanie geotechniczne przedmiotowego terenu, obejmujące swym zasięgiem cały obszar przeznaczony pod zabudowę. W szczególności zaleca się wykonanie dodatkowych otworów badawczych do głębokości zalegania podłoża nośnego o wymaganej miąższości, przy uwzględnieniu strefy oddziaływania projektowanego obiektu na podłoże gruntowe, uzupełnionych o stosowne sondowania i badania laboratoryjne gruntów, w nawiązaniu do stwierdzonych w trakcie wierceń warunków gruntowo – wodnych.
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, dla planowanej inwestycji ze względu na jej rodzaj i konstrukcję oraz występujące na omawianym terenie **złożone warunki gruntowe**, proponuje się przyjęcie **2 kategorii geotechnicznej obiektu**.
8. Obliczenia statyczne nośności i odkształceń podłoża gruntowego wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami, przyjmując do obliczeń parametry geotechniczne warstw podane w niniejszej opinii.

## **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 projektowanych zbiorników wodociągowych na terenie Stacji Uzdatniania Wody w granicach działki gruntowej nr 634/5, położonej w miejscowości Wola Mała gmina Czarna.

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.
- 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.



## **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**

dla inwestycji pn.:

*Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie stacji uzdatniania wody w granicach działki gruntowej nr 634/6 w miejscowości Wola Mała gmina Czarna*

- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu.
- 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, które stanowią odrębne opracowania.

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 2 otwory badawcze o głębokości 6,0m p.p.t. metodą mechaniczną - obrotową, przy użyciu lekkiej wiertnicy geotechnicznej typ ANG-15H z zastosowaniem świrdrów 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*”, a także prowadzono obserwację i pomiary położenia zwierciadła wody gruntowej.

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*”.

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>.

<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,

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

Lokalizację punktów badawczych 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,
- przekroje geotechniczne przez podłoże gruntowe,
- 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 i G) oraz opracowań i literatury fachowej<sup>4</sup>. Jako cechą wiodącą dla określenia parametrów gruntów droбноziarnistych /spoistych/ wg PN-81/B-03020, przyjęto średni stopień ich plastyczności  $I_L^{(n)}$ , natomiast w przypadku gruntów gruboziarnistych /niespoistych/ stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

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

---

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>Określenie stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów droбноziarnistych /spoistych/ i ich wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u$ , omówiono w rozdz.1 pkt. 1.1 niniejszego opracowania. Stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntów gruboziarnistych /niespoistych/, określono w oparciu o ich pochodzenie genetyczne na podstawie literatury fachowej wg R. Ingut, A. Kłębek i R. Puchalski – „Terenowe badania geologiczno-inżynierskie” – Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1973.

Efektywne wartości spójności  $c'$  i kąta tarcia wewnętrznego  $\phi'$ , wyprowadzono odpowiednio na podstawie ich zależności od stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów droбноziarnistych /spoistych/ oraz stopnia zagęszczenia  $I_D$  gruntów gruboziarnistych /niespoistych/ wg Z. Wiłun. Zarys Geotechniki – Wydanie III. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982 oraz wg PN-EN 1997-2. Załącznik G, pkt. G.2..

**Warstwa geotechniczna Ia** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/ mało plastyczne o małej spoistości, wykształcone jako pyły o konsystencji zwartej i średnim stopniu plastyczności  **$I_L \leq 0,00$**  oraz dużej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u = 130$  kPa.

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-1 na głębokości 1,2 – 1,7m p.p.t.
- Ot-2 na głębokości 1,2 – 1,7m p.p.t.

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

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-1 na głębokości 0,3 – 1,2m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna Ic** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/ mało plastyczne o małej spoistości, wykształcone jako pyły o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,35$**  oraz średniej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u = 48$  kPa.

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-2 na głębokości 1,7 – 2,3m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna Id** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/ mało plastyczne o małej spoistości, wykształcone jako pyły o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,45$**  oraz małej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u = 36$  kPa.

**Są to grunty słabonośne, ściśliwe, podatne na nierównomierne osiadania, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.**

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-1 na głębokości 1,7 – 2,3m p.p.t.
- Ot-2 na głębokości 2,3 – 3,3m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna Ie** – zaliczono do niej grunty naturalne drobnoziarniste /spoiste/ mało plastyczne o małej spoistości, wykształcone jako pyły o konsystencji miękkoplastycznej i średnim stopniu plastyczności  **$I_L = 0,60$**  oraz małej wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $c_u = 25$  kPa.

**Są to grunty słabonośne, ściśliwe, podatne na nierównomierne osiadania, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.**

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-1 na głębokości 2,3 – 3,8m p.p.t.
- Ot-2 na głębokości 3,3 – 3,8m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna II** – zaliczono do niej grunty naturalne gruboziarniste /niespoiste/, wykształcone jako piaski drobne próchniczne w stanie średnio zagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia  **$I_p = 0,35$** .

Grunty te stwierdzono w otworach:

- Ot-6 na głębokości 3,8 – 5,0m p.p.t.
- Ot-7 na głębokości 3,8 – 5,0m p.p.t.

Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 5, a wydzielone warstwy geotechniczne wraz z ich wykształceniem litostratygraficznym i położeniem w profilu gruntowym, przedstawiono graficznie na kartach otworów badawczych i przekrojach geotechnicznych, stanowiących odpowiednio załączniki nr 3 i 4 do niniejszego opracowania.

### **3. Wnioski i zalecenia**

1. Podłoże przedmiotowego terenu do głębokości wykonanych wierceń badawczych budują holocenne utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci osadów aluwialnych /rzecznych/, reprezentowanych odpowiednio przez pyły o konsystencji od zwartej do miękkoplastycznej, zalegające na piaskach drobnych próchnicznych w stanie średnio zagęszczonym.  
Nadkład osadów czwartorzędu stanowi gleba.
2. Z uwagi na rodzaj i stan gruntów podłoże należy uznać za uwarstwione.
3. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi  **$h_z=1,0m$**  wg normy PN-81/B-03020.
4. 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. 3** – grunty łatwo urabialne niespoiste i mało spoiste: grunty frakcji żwirowej lub piaskowej oraz ich mieszaniny z domieszką do 15% cząstek frakcji pyłowej i ilowej – zaliczono tutaj grunty piaszczyste **warstwy geotechnicznej II**.
  - **kat. 4** – grunty średnio urabialne: grunty spoiste w stanie od plastycznego do półzwartego, zawierające nie więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do 0,01m<sup>3</sup> – do tej kategorii zaliczono grunty pylasto-gliniaste **warstw geotechnicznych Ia - Ie**.
5. Zakres oraz metodyka wykonanych badań podłoża gruntowego ma na celu wstępne określenie warunków gruntowo-wodnych panujących w rejonie planowanej inwestycji, a niniejszą dokumentację sporządzono na potrzeby opracowania programu funkcjonalno-użytkowego jej realizacji. Na etapie wykonywania projektu budowlanego, należy przeprowadzić szczegółowe rozpoznanie geotechniczne podłoża gruntowego, z zastosowaniem dodatkowych metod badawczych w postaci badań „*in situ*” oraz badań laboratoryjnych gruntów.

### **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

Przedmiotowy projekt geotechniczny opracowano w celu określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanych rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie Stacji Uzdatniania Wody w granicach działki gruntowej nr 634/5, położonej w miejscowości Wola Mała gmina Czarna.

Podstawą opracowania jest Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo – wodne w miejscu posadowienia planowanej inwestycji, sporządzona przez Zakład Usług Geotechnicznych „GEO-RES”. 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 ściśliwe, **słabonośne** grunty plastyczne **warstwy geotechnicznej  $I_d$**  i miękkoplastyczne **w-wy  $I_e$** , które w zależności od głębokości posadowienia projektowanych obiektów oraz wielkości przekazywanych obciążeń na podłoże gruntowe, mogą zmienić znacznie swoją objętość ulegając konsolidacji, co może prowadzić do nadmiernych i nierównomiernych osiadań fundamentów.

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

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzić oparciu o wartości charakterystyczne ustalone w załączniku nr 5 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”.

#### **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/ **warstw geotechnicznych Ia - Ie** są gruntami wysadzinowymi wg PN-S-02205:1998, które wskutek przemarzania mogą powodować podniesienie fundamentów i uszkodzenie konstrukcji obiektu budowlanego. W związku z powyższym w przypadku posadawiania fundamentów w poziomie występowania tych gruntów, należy zachować wymagane ich zagłębienie 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 pracy podłoża przy sprawdzaniu jego oporu granicznego pod fundamentem wg PN-EN 1997-1, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”, jak i „ bez odpływu”.

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

Nośność i osiadania podłoża gruntowego oblicza konstruktor obiektu i należy je rozpatrywać przy użyciu metod obliczeniowych podanych odpowiednio w Załączniku D i F do normy PN-EN 1997-1.

#### **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 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 i fundamentowych, 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 fundamentów projektowanego obiektu na podbudowie z gruntów gruboziarnistych /niespoistych/, należy okresowo kontrolować prawidłowość wykonania jej poszczególnych warstw poprzez badanie jakości ich zagęszczenia. Zaleca się również kontrole zagęszczenia podsypek i zasypek przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych oraz podbudowy dróg wewnętrznych, ciągów pieszych i placów parkingowych.

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 /upr. Ministra Środowiska kategorii VI lub VII/.

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

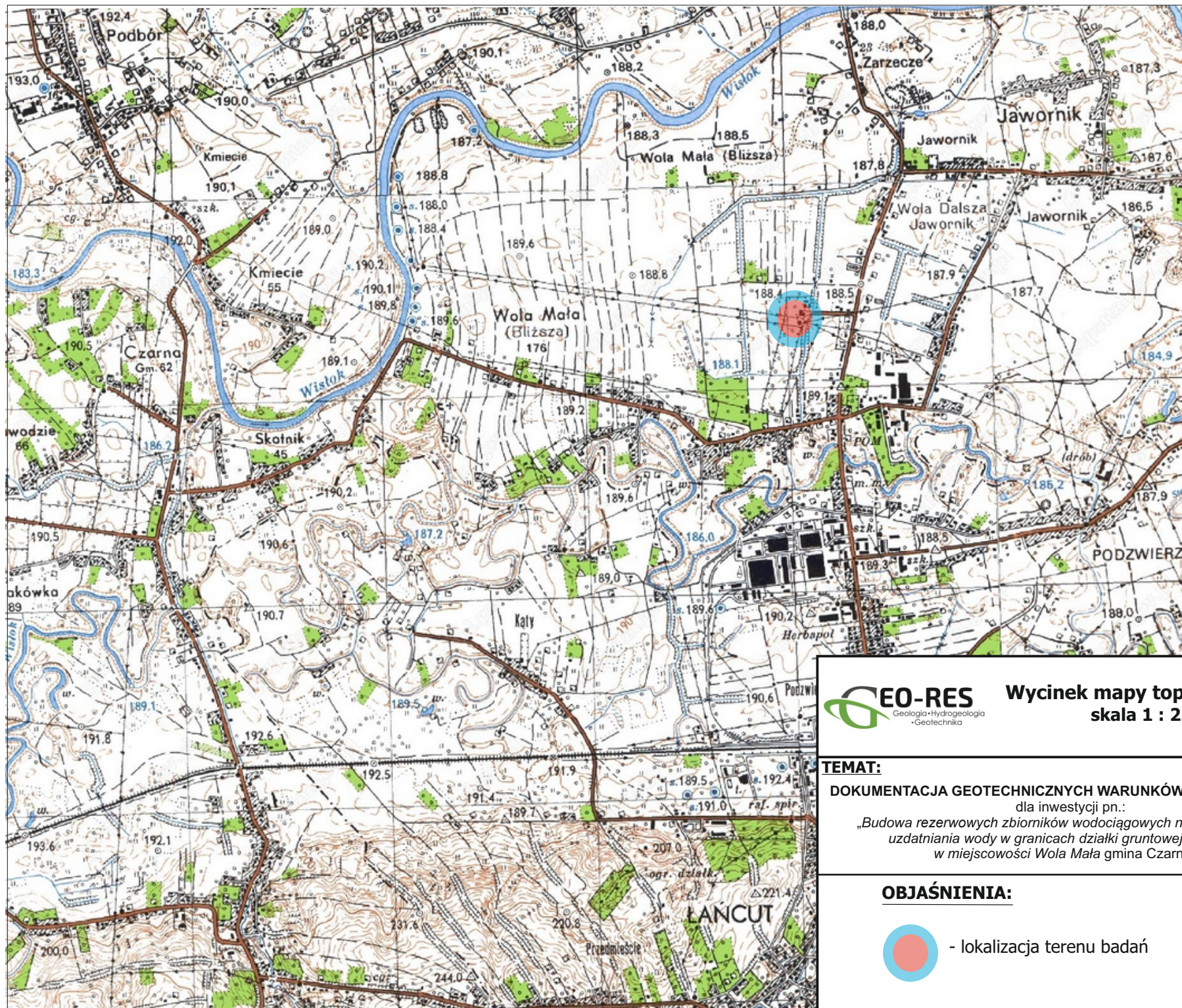
W przypadku posadowienia projektowanego obiektu poniżej poziomu wód gruntowych, jego fundamenty narażone będą głównie na wpływ nadmiernego zawilgocenia. W związku z powyższym fundamenty powinny być odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową.

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

Monitoring tego typu obiektów polega na okresowych przeglądach technicznych i obserwacji elementów nośnych ich konstrukcji, pod kątem pojawienia się uszkodzeń (zarysowań, spękań lub odłamów).

Częstotliwość oraz zakres wykonywania przeglądów, powinny zostać określone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa budowlanego z uwzględnieniem rodzaju i przeznaczenia poszczególnych obiektów.





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

**TEMAT:**

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA**  
dla inwestycji pn.:  
„Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie stacji  
uzdatniania wody w granicach działki gruntowej nr 634/6  
w miejscowości Wola Mała gmina Czarna”

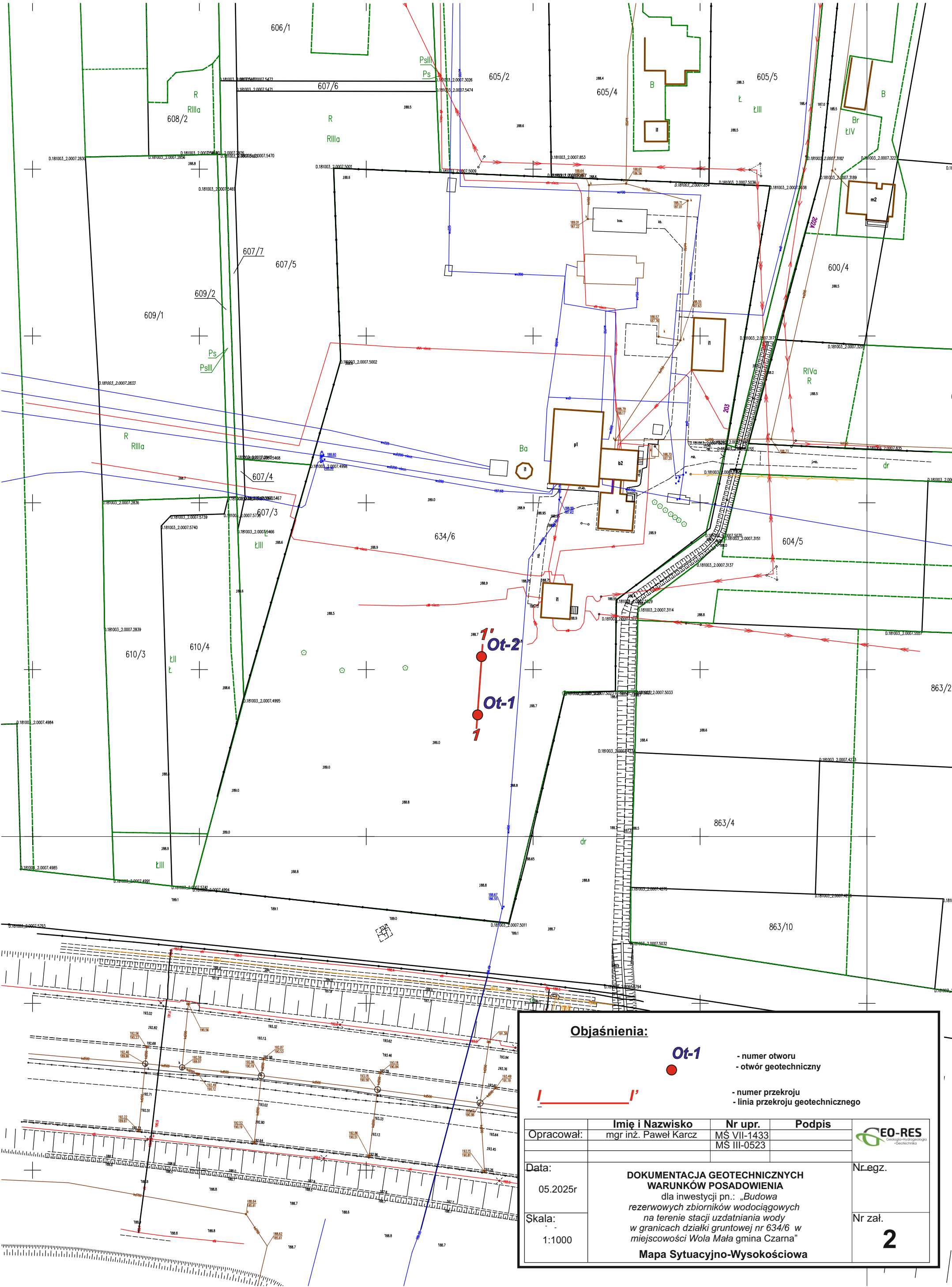
**OBJAŚNIENIA:**



- lokalizacja terenu badań

**zał.nr 1**





**Objaśnienia:**

Ot-1

- numer otworu

Ot-1

- otwór geotechniczny







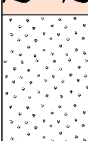






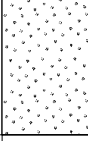
1

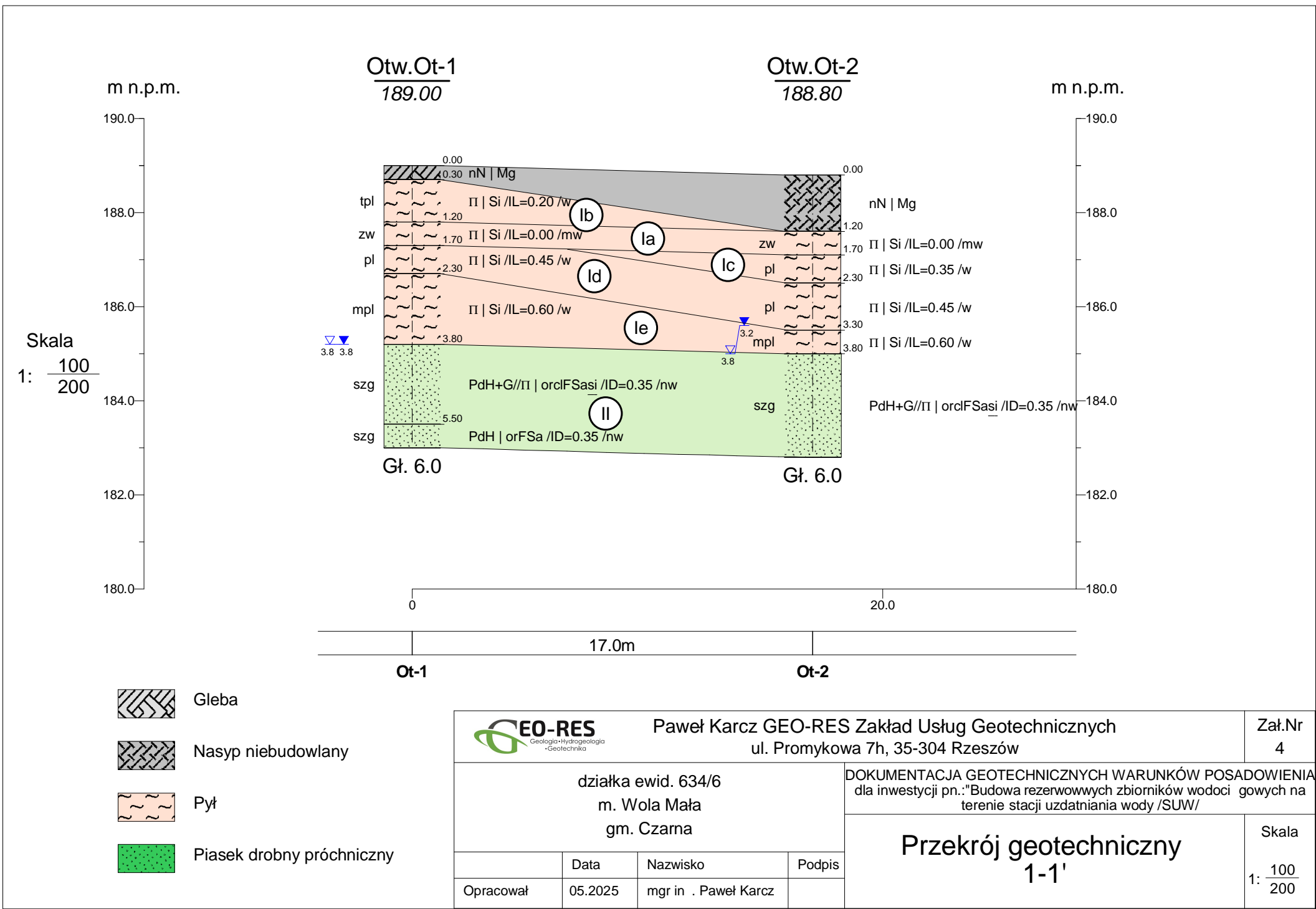
- numer przekroju

1

- linia przekroju geotechnicznego

Opracował:	Imię i Nazwisko mgr inż. Paweł Karacz	Nr upr. MS VII-1433 MS III-0523	Podpis
Data: 05.2025r	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA dla inwestycji pn.: „Budowa rezerwowych zbiorników wodociągowych na terenie stacji uzdatniania wody w granicach działki gruntowej nr 634/6 w miejscowości Wola Mała gmina Czarna”		Nr egz.
Skala: 1:1000	Mapa Sytuacyjno-Wysokościowa		Nr zał. <b>2</b>

<div><div><div>GEO-RES</div><div>Geologia • Hydrogeologia • Geotechnika</div></div></div>				<div><div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div><div>Otwór nr Ot-1</div></div>				<div><div>Zał.Nr: 3</div><div>Wiertnica: ANG-15H</div></div>				
<div><div>Miejscowo : Wola Mała</div><div>Gmina: Czarna</div><div>Powiat: ła cucky</div><div>Województwo: podkarpackie</div></div>				<div><div>Obiekt: proj. rezerwowe zbiorniki na wod</div><div>Inwestor: Ła cucky Zakład Komunalny Sp. z o.o.</div><div>Wiercenie: ZUG GEO-RES</div><div>Dozór geol.: mgr in . Paweł Karcz</div></div>				<div><div>System wiercenia: mechaniczno-obrotowy</div><div>Rz dna: 189.00 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m</div><div>Skala 1 : 100</div><div>Data wiercenia: 2025-05-02</div></div>				
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotno	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID	Warstwa geotechniczna	
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<div><div>▼</div><div>3.80</div></div>	Nasyp Nasyp  Czwartorz d Holocen		0.30	Gleba	nN	Mg						
				Pył, br zowo- ółty	II	Si	w	tpl	0.20			
			1.20	Pył, br zowo- ółty			mw	zw	0.00			lb
			1.70	Pył, br zowo- ółty			w	pl	0.45			la
			2.30	Pył, br zowo- ółty								Id
			3.80	Piasek drobny próchniczny z domieszk gliny przewarstwiony pyłem, ciemnoszary	PdH+G//II	orclFSasi	nw	szg	0.35	II		
			5.50	Piasek drobny próchniczny, ciemnoszary	PdH	orFSa						
			6.00									
Otwór nr Ot-2 Rz dna: 188.80 m n.p.m. Data: 2025-05-02												
<div><div>▼</div><div>3.20</div></div> <div><div>▼</div><div>3.8</div></div>	Czwartorz d Holocen			Nasyp niebudowlany /gleba+pył/	nN	Mg						
			1.20	Pył, br zowo- ółty	II	Si	mw	zw	0.00			la
			1.70	Pył, br zowo- ółty			w	pl	0.35			lc
			2.30	Pył, br zowo- ółty								Id
			3.30	Pył, br zowo- ółty			mw	mpl	0.60			le
			3.80	Piasek drobny próchniczny z domieszk gliny przewarstwiony pyłem, ciemnoszary	PdH+G//II	orclFSasi				nw	szg	0.35
					6.00							



<div><div><div><div><div></div><div><b>GEO-RES</b></div><div><small>Geologia-Hydrogeologia Geotechnika</small></div></div></div><div><div><div><b>Paweł Karcz</b></div><div>GEO-RES Zakład Usług Geotechnicznych</div><div>ul. Promykowa 7h, 35-304 Rzeszów</div></div></div></div></div>				Zał.Nr 4	
działka ewid. 634/6 m. Wola Mała gm. Czarna				DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA dla inwestycji pn.: "Budowa rezerwowowych zbiorników wodocigowych na terenie stacji uzdatniania wody /SUW/	
				<b>Przekrój geotechniczny 1-1'</b>	
				Skala 1: 100/200	
Opracował	Data 05.2025	Nazwisko mgr in . Paweł Karcz	Podpis		

## TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-EN 1997; PN-81/B-03020)

**zał. nr 5**

**OBIEKT:** Projektowane rezerwowe zbiorniki wodociągowe – działka gruntowa nr 634/6, m. Wola Mała, gm. Czarna.

**Data:** 05.2025r

**Opracował:** mgr inż. Paweł Karcz

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE																		
			<sup>1</sup> wartość ustalona wg PN-EN 1997 <sup>2</sup> wartość ustalona wg PN-81/B-03020													<u>grunty wilgotne</u> <u>grunty mokre</u>					
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno- genetyczny	Symbol genezy gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu		Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odbitwu	Spójność/ efektywna spójność	Kąt tarcia wewnętrznego/ efektywny kąt tarcia wew.	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości		Zawartość części organicznych	Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020	Kategoria urabialności wg PN-B-06050	
				wg PN-86/B-02480	wg PN-EN ISO 14688-2		Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności						<i>pierwotnego</i>	<i>wtórnego</i>	<i>pierwotnej</i>	<i>wtórnej</i>				
				[I <sub>p</sub> ]	[I <sub>L</sub> ]		<i>W<sub>n</sub></i>	<i>ρ</i>						<i>c<sub>u</sub></i>	<i>c/c'</i>	<i>φ/φ'</i>	<i>E<sub>o</sub></i>				<i>E</i>
						[%]	-	[%]	[t*m <sup>-3</sup> ]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]		[kPa]		[%]				
Czwartorzęd (Q)	Holocen (Qh)	Pyły - grunty rzeczne	R	Ia	π	Si	C	-	0,00 <sup>1</sup>	22,0 <sup>2</sup>	2,05 <sup>2</sup>	130 <sup>1</sup>	30,0 <sup>2</sup> / 25,0 <sup>1</sup>	18,0 <sup>2</sup> / 21,0 <sup>1</sup>	34 000 <sup>2</sup>	57 000 <sup>2</sup>	48 000 <sup>2</sup>	81 000 <sup>2</sup>	<2	B	4
				Ib				-	0,20 <sup>1</sup>	22,0 <sup>2</sup>	2,05 <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>			
				Ic				-	0,35 <sup>1</sup>	24,0 <sup>2</sup>	2,00 <sup>2</sup>	48 <sup>1</sup>	12,0 <sup>2</sup> / 10,0 <sup>1</sup>	12,0 <sup>2</sup> / 14,0 <sup>1</sup>	15 000 <sup>2</sup>	25 000 <sup>2</sup>	21 000 <sup>2</sup>	35 000 <sup>2</sup>			
				Id				-	0,45 <sup>1</sup>	24,0 <sup>2</sup>	2,00 <sup>2</sup>	36 <sup>1</sup>	10,0 <sup>2</sup> / 8,0 <sup>1</sup>	11,0 <sup>2</sup> / 13,0 <sup>1</sup>	12 000 <sup>2</sup>	20 000 <sup>2</sup>	17 000 <sup>3</sup>	29 000 <sup>2</sup>			
				Ie				-	0,60 <sup>1</sup>	26,0 <sup>2</sup>	1,95 <sup>2</sup>	25 <sup>1</sup>	7,0 <sup>2</sup> / 6,0 <sup>1</sup>	8,0 <sup>2</sup> / 10,0 <sup>1</sup>	9 000 <sup>2</sup>	15 000 <sup>2</sup>	13 000 <sup>2</sup>	21 000 <sup>2</sup>			
				II				Pd	FSa	-	0,35 <sup>1</sup>	-	24,0 <sup>2</sup>	1,90 <sup>2</sup>	-	-	30,0 <sup>2</sup> / 32,0 <sup>1</sup>	35 000 <sup>2</sup>			
		Piaski drobne próchniczne - grunty rzeczne																			

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

- 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.

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

**Symbole 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/

<b>Lbo</b> - duże głazy	/> 630mm/	Bardzo gruboziarniste
<b>Bo</b> - głazy	/> 200-630mm/	
<b>Co</b> - kamienie	/> 63-200mm/	

<b>Gr</b> - żwir	/> 2,0-63mm/	Gruboziarniste
<b>CGr</b> - żwir gruby	/> 20-63mm/	
<b>MGr</b> - żwir średni	/> 6,3-20mm/	
<b>FGr</b> - żwir drobny	/> 2,0-6,3mm/	

**saGr** - żwir piaszczysty  
**sacGr** - żwir gliniasty

<b>Sa</b> - piasek	/> 0,063-2,0mm/	Gruboziarniste
<b>CSa</b> - piasek gruby	/> 0,63-2,0mm/	
<b>MSa</b> - piasek średni	/> 0,2-0,63mm/	
<b>FSa</b> - piasek drobny	/> 0,063-0,2mm/	

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

<b>Si</b> - pył	/> 0,002 - 0,063mm/	Drobnociarniste
<b>Csi</b> - pył gruby	/> 0,02 - 0,063mm/	
<b>MSi</b> - pył średni	/> 0,0063 - 0,02mm/	
<b>FSi</b> - pył drobny	/> 0,002 - 0,0063mm/	
<b>saSi</b> - pył piaszczysty		

**sacSi** - glina pylasta, glina piaszczysta  
**sasiCl** - glina, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła,  
glina piaszczysta zwięzła

**Cl** - ił

**siCl** - ił pylasty  
**saCl** - ił piaszczysty

## W - zwietrzeliny

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

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

**W<sub>RUX</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>RUi</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 fracją 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. **FSasi** - piasek drobny przewarstwiony pyłem
- ( )** - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał  
np. **SM<sub>(p-t)</sub>** - skała miękka piaszczysta lub łupka
- /** - dwie frakcje w równych proporcjach (na pograniczu)

## SYMBOLE GENEZY GRUNTU

**M** - grunty morskie      **R** - grunty rzeczne (aluwialne)

**L** - grunty jeziorne

**O** - grunty organiczne:

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

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

**O<sub>t</sub>** - organiczne jeziorne (namuły, gytia)

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

**E** - grunty eoliczne:

**E<sub>d</sub>** - grunty w wydymach

**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 sączeń 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>b</sub>** stopień zagęszczenia

### grunty drobnociarniste:

**zw** zwarta

**tpl** twardestyczna

**pl** plastyczna

**mpl** miękkoplastyczna

**bmpl** bardzo miękkoplastyczna

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

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

**PP** penetrometr tłoczkowy

**TV** ścinarka obrotowa

**SLVT** sonda udarowo-obrotowa

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

## INNE OZNACZENIA

**I**

numer warstwy geotechnicznej  
granice 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 zwierzelina  
KWg zwierzelina 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

Pg piasek gliniasty  
IIP pył piaszczysty  
II pył  
Gp glina piaszczysta  
G glina  
GII glina pylasta  
Gpz glina piaszczysta zwięzła  
Gz glina zwięzła  
GIIz glina pylasta zwięzła  
Ip ił piaszczysty  
I ił  
III ił pylasty

### GRUNTY SKALISTE

ST skalisty twardy  
SM skalisty miękki

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

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

+ domieszki  
// przewarstwienia (wkładki)  
/ na pograniczu  
( ) w nawiasie określenie uzupeł. dot. składu nasypu, rodz. gruntów organ., petrografii skał  
4 numer wiercenia  
52,7 rzędna wiercenia

### 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 półwarty  
tłp grunt twardeplastyczny  
pl grunt plastyczny  
mpl grunt miękkoplastyczny

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

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

### INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej  
— — — — — projektowany poziom posadowienia  
— — — — — podstawowe granice litologiczno-stratygra  
Qh czwartorzęd - holocen  
Qp czwartorzęd - plejstocen  
 $\alpha$  upad rzeczywisty warstw [°]  
b bieg warstw [°]