

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
DLA PROJEKTU ROZBUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ I SIECI
KANALIZACJI SANITARNEJ NA DZIAŁKACH NR 146/3, 146/1, 148/1,
148/2, 185, 149/13, 149/12, 149/11, 149/10, 149/9, 149/8, 149/1, 149/2,
150/2, 150/6, 151/3, 151/5, 152, 153/2, 153/4, 153/7, 154/1, 154/2
W ŁAPANOWIE , gmina ŁAPANÓW**

Miejscowość : Łapanów
Gmina : Łapanów
Powiat : bocheński
Województwo : małopolskie

Opracował:

mgr inż. Mateusz Rachwalski
upr. geol. M.Ś. nr VII-1676


.....

mgr inż. Mateusz Rachwalski

upr. geol. nr VII-1676

Bochnia, październik 2023r.

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ TEKSTOWA.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

- I.1. Wstęp.
- I.2. Położenie geograficzne, morfologia, hydrografia.
- I.3. Budowa geologiczna.
- I.4. Warunki wodne.
- I.5. Warunki gruntowe.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- II.1 Opis badań.
- II.2 Warunki geotechniczne.
- II.3 Badania polowe.
- II.4 Parametry geotechniczne gruntów.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- III.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.
- III.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.
- III.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.
- III.4 Określenie oddziaływania od gruntu.
- III.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
- III.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.
- III.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.
- III.8 Wykonawstwo robót ziemnych.
- III.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.
- III.10 Monitoring projektowanego obiektu.

IV. WNIOSKI

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1. Szkic dokumentacyjny
- 2. Profile gruntowe

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. WSTĘP.

Geotechniczne warunki posadowienia dla projektu rozbudowy sieci wodociągowej na działkach 146/3, 146/1, 148/1, 148/2, 185, 149/13, 149/12, 149/11, 149/10, 149/9, 149/8, 149/1, 149/2, 150/2, 150/6, 151/3, 151/5, 152, 153/2, 153/4, 153/7, 154/1, 154/2 w Łapanowie powstały bez wykonywania robót geologicznych.

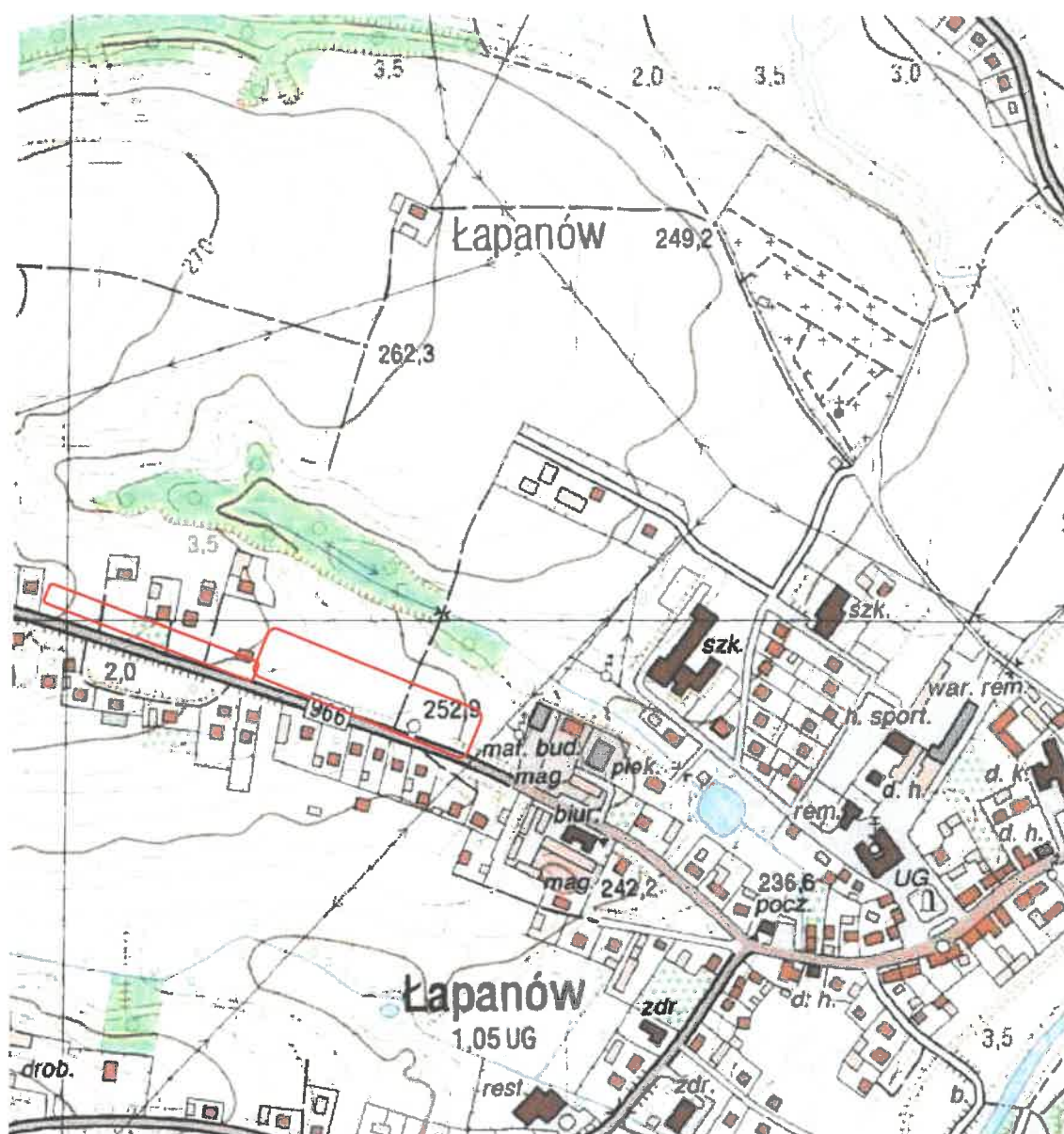
Podstawą opracowania było:

- kartowanie geologiczno-inżynierskie terenu
- opis prób gruntów
- 4 sondowania geotechniczne do głębokości maksymalnej 3,5 m,
 - normy gruntowe: PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-81/B-04452
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.)
- badania makroskopowe gruntów
- materiały archiwalne
- mapa geologiczna skala 1:50 000 Arkusz Bochnia - 998

1.2. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I MORFOLOGIA TERENU

Opisywany rejon leży na terenie województwa małopolskiego, w powiecie bocheńskim, na terenie Łapanowa, w odległości około 600 m od centrum miejscowości przy drodze krajowej nr 966. Planowana inwestycja obejmująca rozbudowę sieci wodociągowej o długości około 725m i sieci kanalizacji sanitarnej o długości około 485m będzie przebiegać na działkach o nr 167/5, 171/1, 172, 161, 160/1, 160/2, 182, 158/1, 158/3, 186/6, 185/9, 185/7, 185/5, 185/3, 186/3, 186/2. Rzeźba terenu w tej okolicy jest urozmaicona. Znajdują się tu rozległe wzgórza i wzniesienia, porożcinane wąwozami i dolinkami potoków –dopływów Stradomki. Rejon badań znajduje się na stoku opadającym w kierunku południowo -wschodnim w stronę doliny rzeki Stradomki będącej głównym elementem hydrograficznym oraz główną bazą drenażową na tym terenie.

Rzędne powierzchni terenu wahają się w granicach od około 270,0 m do ok 250 m n.p.m. Opisywany teren zajmują rozwijająca się zabudowa jednorodzinna i usługowa, pola uprawne, łąki, nieużytki. Lokalizacje miejsca badań przedstawiono na rys. nr 1.



Rys.1 Lokalizacja terenu badań- rejon działek nr 146/3, 146/1, 148/1, 148/2, 185, 149/13, 149/12, 149/11, 149/10, 149/9, 149/8, 149/1, 149/2, 150/2, 150/6, 151/3, 151/5, 152, 153/2, 153/4, 153/7, 154/1, 154/2 w Łapanowie.

1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Badany obszar leży w obrębie nasunięcia utworów fliszu karpackiego, w obrębie północnej strefy jednostki śląskiej. Starsze podłoże omawianego obszaru tworzą kredowo-paleogeńskie łupki warstw istebniańskich. Przykrywają je osady czwartorzędowe wykształcone w postaci, glin pylastych, glin , pyłów i nasypów niekontrolowanych.

Doliny rzeczne wypełnione są mułkami, piaskami i żwirami.

1.4. WARUNKI WODNE

Na omawianym terenie nie stwierdzono zwierciadła wód gruntowych do głębokości rozpoznania t.j. do głębokości 3,5 m.

Czwartorzędowe zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości około 8,0 - 12m, w obrębie pyłów i glin pylastych. Zasilanie tego poziomu odbywa się na drodze infiltracji opadów atmosferycznych. Mogą ponadto występować wody zawieszone.

5. WARUNKI GRUNTOWE

Poniżej gleby do głębokości około 2,0 - 2,5m występują głównie grunty gliniasto- pylaste barwie beżowej, o konsystencjach głównie twardoplastycznych oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego.

Poniżej występują głównie zwietrzliny gliniaste o konsystencjach twardoplastycznych, zbliżone do półzwartych. W północnej części planowanego przebiegu trasy sieci wodociągowej poniżej zwietrzelin gliniastych występują zagęszczone zwietrzelinowe piaski średnie ze żwirami, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania.

Występujące grunty, w zależności od ich stanu zaliczono do 8 warstw geotechnicznych.

Ze względu na dużą wrażliwość występujących gruntów na wodę nie należy dopuszczać do zalania dna wykopu przez wodę. Zalanie dna wykopu spowoduje gwałtowne uplastycznienie i obniżenie parametrów wytrzymałościowych gruntu, co może stanowić zagrożenie dla bezpiecznego posadowienia planowanej inwestycji. W przypadku zalania wykopu, wodę należy odpompować, a namoczony grunt usunąć ręcznie, bez wprowadzania do wykopu maszyn powodujących wibracje. Rozpoznane grunty wykazują dużą podatność na zjawisko tiksotropii (uplastycznianie gruntu pod wpływem drgań) dlatego należy unikać wprowadzania do wykopu maszyn powodujących wibracje.

Zaleca się wykonanie rozbudowy sieci wodociągowej wraz za pomocą odwiertów sterowanych.

Stwierdzono występowanie **prostych warunków gruntowych.**

Ze względu na rodzaj konstrukcji przedmiotowych charakteryzujący możliwość przenoszenia drgań i odkształceń, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia lub mienia, proponuje się zaliczyć planowany obiekt do drugiej kategorii geotechnicznej przy występowaniu prostych warunków gruntowych.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

II.1 Opis badań

Badania połowę wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Wykonano 5 profili gruntowych do głębokości 2,5m i 3m p.p.t. dla rozpoznania warunków gruntowych w rejonie planowanego przebiegu sieci wodociągowej kanalizacji sanitarnej. Jest to wystarczające dla rozpoznania budowy geologicznej jak i określenia parametrów geotechnicznych gruntów podłoża.

II.2 Warunki geotechniczne.

Opiniowany teren jest mało zróżnicowany pod względem warunków gruntowo- wodnych. Ogólnie charakteryzują go korzystne warunki geotechniczne geologiczno-inżynierskie.

Ze względu na charakter planowanych obiektów, rozróżnia się proste warunki gruntowe. Warunki geotechniczne posadowienia planowanej inwestycji proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

Stwierdzone grunty pylaste są wrażliwe na oddziaływanie wody i pod jej wpływem ulegają uplastycznieniu.

Ostateczna głębokość wykopów lub inny sposób wykonania sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej zostanie ustalona przez uprawnionego projektanta w osobnym opracowaniu.

Występujące grunty scharakteryzowano w oparciu o badania makroskopowe, zgodnie z normami: PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-81/B-04452 i wydzielono 6 warstw geotechnicznych:

Do warstwy I zaliczono plastyczne pyły, średni stopień plastyczności $I_L = 0.30$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 24 % |
| - gęstość objętościowa | 2,00t /m ³ |
| - spójność | 13kPa |
| - kąt tarcia wewnętrznego | 13° |
| - moduł odkształcenia pierw. | 16 000 kPa |

Do warstwy II zaliczono pyły na pograniczu glin pylastych o konsystencji na pograniczu konsystencji plastycznej i twaroplastycznej, średni stopień plastyczności $I_L = 0.25$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 23 % |
| - gęstość objętościowa | 2,00t /m ³ |
| - spójność | 15 kPa |
| - kąt tarcia wewnętrznego | 14° |
| moduł odkształcenia pierw. | 18 000 kPa |

Do warstwy III zaliczono twardoplastyczne pyły, średni stopień plastyczności $I_L = 0.20$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 22% |
| - gęstość objętościowa | 2,05t /m ³ |
| - spójność | 18 kPa |
| - kąt tarcia wewnętrznego | 15° |
| moduł odkształcenia pierw. | 20 000 kPa |

Do warstwy IV zaliczono twardoplastyczne gliny pylaste na pograniczu pyłów, pyły i gliny pylaste, średni stopień plastyczności $I_L = 0.10$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 21 % |
| - gęstość objętościowa | 2,05t /m ³ |
| - spójność | 20 kPa |
| - kąt tarcia wewnętrznego | 16° |
| moduł odkształcenia pierw. | 25 000 kPa |

Do warstwy V zaliczono półzwarte pyły, średni stopień plastyczności $I_L = 0.00$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 20 % |
| - gęstość objętościowa | 2,10t /m ³ |
| - spójność | 28 kPa |
| - kąt tarcia wewnętrznego | 18° |
| moduł odkształcenia pierw. | 30 000 kPa |

Do warstwy VI zaliczono twardoplastyczne gliny pylaste zwarte, średni stopień plastyczności $I_L = 0.10$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

| | |
|------------------------|-----------------------|
| - wilgotność naturalna | 21 % |
| - gęstość objętościowa | 2,10t /m ³ |
| - spójność | 20 kPa |

| | | |
|---|----------------------------|------------|
| - | kąt tarcia wewnętrznego | 16° |
| | moduł odkształcenia pierw. | 25 000 kPa |

II.3 Badania polowe

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Stwierdzono grunty spoiste. Grunty spoiste oraz ich stopień plastyczności rozpoznano makroskopowo.

II.4 Parametry geotechniczne gruntów.

Parametry geotechniczne gruntów zestawiono w rozdziale II.2 niniejszego opracowania

PROJEKT GEOTECHNICZNY

III.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Nie przewiduje się większych zmian właściwości gruntów w czasie. Dłuższy kontakt z różnego rodzaju wodami może powodować uplastycznienia pyłów i glin pylastych.

III.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne gruntów zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych. Parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1.

III.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

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

III.4 Określenie oddziaływania od gruntu.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania podłoża.

III.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1, należy rozpatrywać w warunkach „z dopływem” jak i w warunkach „bez dopływu”.

III.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Przykładowe dopuszczalne obciążenie na grunt typu „stopa” o głębokości posadowienia 1,0m i wymiarach ca 3,0 x 3,0m, $D_{\min} = 1,0$ m, może sięgać 250 kPa. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1.

III.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w rozdziale II.2 i na profilach gruntowych

III.8 Wykonawstwo robót ziemnych.

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

III.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

Woda na badanym obszarze może występować w postaci sączeń na różnych głębokościach w okresach intensywnych opadów. Mogące wystąpić wahania poziomu wód gruntowych nie będą zagrażały bezpieczeństwu inwestycji. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania wody gruntowej na obiekt.

III.10 Monitoring projektowanego obiektu.

Ze względu na przeznaczenie obiektu nie projektuje się monitoringu

IV. WNIOSKI

1. Omawiany teren działek 146/3, 146/1, 148/1, 148/2, 185, 149/13, 149/12, 149/11, 149/10, 149/9, 149/8, 149/1, 149/2, 150/2, 150/6, 151/3, 151/5, 152, 153/2, 153/4, 153/7, 154/1, 154/2 w Łapanowie, gmina Łapanów charakteryzują średnio korzystne warunki geotechniczne i geologiczno-inżynierskie dla projektowanej rozbudowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej.
2. Ze względu na charakter planowanego obiektu, różni się **proste warunki gruntowe**.
3. Warunki geotechniczne posadowienia planowanych sieci i przyłączy proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.
4. Występujące tu grunty do głębokości około 3,5 m są jednorodne i mało zróżnicowane pod względem parametrów fizyko-mechanicznych. Są to głównie pyły oraz gliny pylaste o konsystencjach głównie twardoplastycznych oraz na pograniczu konsystencji twardoplastycznej i plastycznej. Stwierdzone grunty pylaste są wrażliwe na oddziaływanie wody i pod jej wpływem ulegają uplastycznieniu. Dlatego prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym bezdeszczowym i nie wolno dopuszczać do zalania wykopów przez wody opadowe. Taka sytuacja spowoduje gwałtowne i znaczne pogorszenie parametrów wytrzymałościowych gruntu.
5. W wykonanych otworach nie stwierdzono wody gruntowej. Mogą wystąpić lokalne sączenia wód gruntowych lub wody zawieszone.
6. Ostateczna głębokość posadowienia sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej zostanie ustalona przez uprawnionego projektanta w osobnym opracowaniu.

KARTA PROFILU GRUNTOWEGO

Zał.Nr: 2.1

Otwór nr 1

X: 222862.69
Y: 592396.26


Rejon: działka nr 146/3, 146/1, 148/1
Miejscowość: Łapanów
Gmina: Łapanów
Powiat: bocheński

Obiekt: Dok. badań podłoża/Wodociąg, Kan. Sanit.
Inwestor: gmina Łapanów
Dozór geol.: mgr inż. M.Rachwański

Rzędna: 246.90 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia:

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia ID | Stopień plastyczności IL | Warstwa geotechniczna |
|-----------|---|--------------|-----------|--|-------------|---|---------------|------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasyty | |  | 0.20 | gleba | Gb | | | | | |
| | | | 1.0 | | 1.00 | pył, jasnobieżowy | II | | pzw | | 0.00 | V |
| | | Czwartorzęd | 2.0 | | 2.30 | pył, beżowo-żółty | | w | tpl | | 0.20 | II |
| | | | 3.0 | | 3.50 | pył, beżowo-żółty na pograniczu gliny pylastej | II/Gπ | | tpl/pl | | 0.25 | I |
| | | | | | | | | | | | | |

KARTA PROFILU GRUNTOWEGO

Zał.Nr: 2.2

Otwór nr 2

X: 222927.91
Y: 592231.82

Rejon: działka nr 146/3, 146/1, 148/1
Miejscowość: Łapanów
Gmina: Łapanów
Powiat: bocheński

Obiekt: Dok. badań podłoża/Wodociąg, Kan. Sanit.
Inwestor: gmina Łapanów
Dozór geol.: mgr inż. M.Rachwałski

Rzędna: 255.80 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia:

| Wiercenie | Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.] | Stratigrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia ID | Stopień plastyczności IL | Warstwa geotechniczna |
|-----------|---|--------------|-----------|--------|-------------|---|---------------|------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasypr | | | 0.20 | gleba | Gb | | | | | |
| | | | | | 0.80 | pył, jasnobrązowy | Π | | pl | | 0.30 | I |
| | | | 1.0 | | | pył, jasnobrązowy na pograniczu gliny pylastej | Π/Gπ | | tpl/pl | | 0.25 | II |
| | | | 2.0 | | 2.00 | głina pylasta, jasnobrązowa | Gπ | | tpl | | 0.10 | IV |
| | | | 3.0 | | 3.00 | | | | | | | |

KARTA PROFILU GRUNTOWEGO

Zał.Nr: 2.3

Otwór nr 3

X: 222990.54
Y: 592230.62


Rejon: działka nr 146/3, 146/1, 148/1
Miejscowość: Łapanów
Gmina: Łapanów
Powiat: bocheński



Obiekt: Dok. badań podłoża/Wodociąg, Kan. Sanit.
Inwestor: gmina Łapanów
Dozór geol.: mgr inż. M.Rachwałski

Rzędna: 257.50 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia:

| Wierzenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia ID | Stopień plastyczności IL | Warstwa geotechniczna |
|-----------|---|--------------|-----------|--|-------------|---|---------------|------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasypr | |  | 0.20 | gleba | Gb | | | | | |
| | | | 1.0 | | 1.00 | glina pylasta, beżowo-żółta na pograniczu pyłu | G π /II | | | | 0.10 | IV |
| | | Czwartorzęd | 2.0 | | | glina pylasta zwięzła, żółto-brązowa | G π z | w | tpl | | 0.10 | VI |
| | | | 3.0 | | 3.00 | | | | | | | |

|  | | | | <h2 style="text-align: center;">KARTA PROFILU GRUNTOWEGO</h2> | | | | Zał.Nr: 2.4 | | | | |
|--|--|--------------|-----------|---|-------------|--------------------|---------------|------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | | | | Otwór nr 4 | | | | X: 222990.60 Y: 592049.90 | | | | |
| Rejon: działka nr 146/3, 146/1, 148/1 Miejscowość: Łapanów Gmina: Łapanów Powiat: bocheński | | | | Objekt: Dok. badań podłoża/Wodociąg, Kan. Sanit. Inwestor: gmina Łapanów Dozór geol.: mgr inż. M.Rachwański | | | | Rzędna: 268.00 m n.p.m. | | | | |
| | | | | Skala 1 : 25 | | | | Data wiercenia: | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia ID | Stopień plastyczności IL | Warstwa geotechniczna |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Nasyty | |  | 0.10 | gleba | Gb | | | | | |
| | | | 1.0 | | | pył, jasnobieżowy | | s | pzw | | 0.00 | V |
| | | Czwartorzęd | | | 1.40 | | Π | | | | | |
| | | | 2.0 | | | pył, szaro-brązowy | | w | tpl | | 0.10 | IV |
| | | | 3.0 | | 3.00 | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

OBJAŚNIENIA
SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH
SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG NORMY PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB – nasyp budowlany
NN – nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME
(NIESKALISTE)

KW – wietrzelina
KWg – wietrzelina gliniasta
KR – rumosz
KRg – rumosz gliniasty
KO – otoczaki
Ż – żwir
Żg – żwir gliniasty
Po – pospółka
Pog – pospółka gliniasta
Pr – piasek gruby
Ps – piasek średni
Pd – piasek drobny
Pπ – piasek pylasty
Pg – piasek gliniasty
Πp – pył piaszczysty
Π – pył
Gp – glina piaszczysta
G – glina
Gπ – glina pylasta
Gpz – glina piaszczysta zwięzła
Gz – glina zwięzła
Gπz – glina pylasta zwięzła
I – ił
Ip – ił piaszczysty
Iπ – ił pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST – skalisty twardy
SM – skalisty miękki

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMĄ

Gi – gips
Gb – gleba

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTÓW

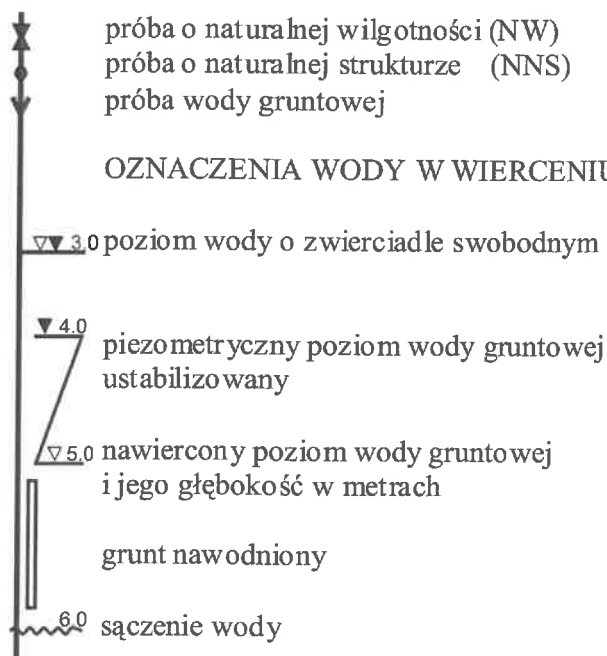
÷ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

$\frac{2}{234.50}$ numer wiercenia
rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCEŃ

próba o naturalnej wilgotności (NW)
próba o naturalnej strukturze (NNS)
próba wody gruntowej

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



OZNACZANIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.50$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0.35$ stopień plastyczności
 $I_s = 0.970$ wskaźnik zagęszczenia

INNE OZNACZENIA

III – numer warstwy geotechnicznej
— } – granice litologiczno-stratygraficzne

WIEK GRUNTÓW

Q – czwartorzęd J – jura
Trz – trzeciorzęd T – trias
Cr – kreda P – perm