

"CARPATIA-HYDRO-EKO"
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
38-100 Strzyżów, Żarnowa 143
NIP 819-101-04-78

WYKONAWCA:

„CARPATIA – HYDRO – EKO”
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
38 – 100 STRYŻÓW, ŻARNOWA 143, TEL. KOM. 508 234 833
carpatia1@interia.pl

ZLECENIODAWCA:

PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I NADZORU
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ „INFRA – PROJEKT”
35 – 213 RZESZÓW UL. ZIELONE WZGÓRZE 58

OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH DLA PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

w miejscowościach:	Lubla, Glinik Dolny i Widacz
gmina:	Frysztak
powiat:	strzyżowski
województwo:	podkarpackie

Autor opracowania:

Piotr Ciepliński

mgr Piotr Ciepliński
nr upr. VII - 1396

Kierownik Zakładu:

KIEROWNIK ZAKŁADU

mgr Piotr Ciepliński

Żarnowa – czerwiec - lipiec – 2017 r.

SPIS TREŚCI

- I. WSTĘP
- II. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO
- III. MATERIAŁY ARCHIWALNE I LITERATURA WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU
- IV. OPIS WYKONANYCH PRAC I BADAŃ
- V. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ
 - V.1. Położenie administracyjne i geograficzne
 - V.2. Morfologia
 - V.3. Budowa geologiczna
 - V.4. Warunki wodne
- VI. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW
 - VI.1. Podział warstw geotechnicznych i ich parametry
 - VI.2. Ocena warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektowanego obiektu
- VII. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1. Mapa przeglądowa w skali 1 : 50 000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000
- 3. Mapa geologiczna w skali 1 : 25 000 (powiększony fragment ark. 1002 Jedlicze SMGP 1 : 50 000)
- 4.1– 4.17. Karty otworów geotechnicznych wraz z lokalizacją w skali 1 : 1 000
- 5. Legenda do profili
- 6. objaśnienie znaków i symboli
- 7. Zestawienie pomiarów studzien kopanych z obszaru projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubla i Widacz

I. WSTĘP. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Opracowanie wykonano na zlecenie Pracowni Projektowania i Nadzoru Infrastruktury Technicznej „Infra – Projekt” z Rzeszowa. Dotyczy ono określenia warunków gruntowo – wodnych w wybranych punktach projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej na obszarze miejscowości – Lubla, Widacz oraz części Glinika Dolnego. Zadanie jest realizowane przez gminę Frysztak i nosi tytuł: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej z przepompowniami, zasilaniem energetycznym przepompowni i przyłączami dla miejscowości Lubla i Widacz oraz części miejscowości Glinik Dolny gm. Frysztak”. Pracownia „Infra – Projekt” jest głównym wykonawcą projektu, natomiast przedsiębiorstwo „Carpatia - Hydro – Eko” jest podwykonawcą zadania w części dotyczącej geologii inżynierskiej.

II. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Orientacyjny zasięg projektowanej kanalizacji jest przedstawiony na mapie przeglądowej w skali 1 : 50 000 (zał. nr 1). Projekt zakłada, że do sieci zostanie podłączonych 490 budynków. Cała kanalizacja będzie się składać z rurociągów – grawitacyjnych i ciśnieniowych - oraz przepompowni. Zestawienie najważniejszych elementów inwestycji wygląda następująco:

- przepompownie ścieków – 30 szt. (od P-1 do P-30),
- rurociągi tłoczne PE (średnica – od 50 do 160 mm) – długość 8,7 km,
- rurociągi grawitacyjne PCV 160 mm – długość 7,7 km,
- rurociągi grawitacyjne PCV 200 mm – długość 40,2 km,
- rurociągi grawitacyjne PCV 315 mm – długość 2,6 km,

Łączna długość rurociągów ma wynieść 59,2 km, w tym sieci grawitacyjnej – 50,5 km. Głębokość posadowienia przepompowni wynosi od 1,5 do 5,5 m p.p.t. Podobne wartości dotyczą położenia rurociągów. Najgłębiej będzie położony odcinek zbiorczy, biegnący wzdłuż prawego brzegu potoku Lubla. Rurociąg ten zostanie połączony z istniejącym kolektorem (na wysokości skrzyżowania w m. Twierdza), odprowadzającym ścieki do oczyszczalni w miejscowości Pułanki.

Najwyższej położony punkt projektowanej kanalizacji znajduje się na wysokości 370 m n.p.m., natomiast najniższy – na rzędnej 240, 7 m n.p.m. Różnica wynosi zatem 130 m.

III. MATERIAŁY ARCHIWALNE I LITERATURA WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU OPINII

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały kartograficzne:

1. Szymakowska F., Wójcik A., 1981 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000 arkusz 1022 Jedlicze – Instytut Geologiczny Warszawa

2. Szymakowska F., Wójcik A., 1992 – objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000 arkusz 1022 Jedlicze – Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa
3. Mapy sytuacyjne (częściowo wysokościowe) z naniesioną projektowaną siecią kanalizacyjną w skali 1 : 1 000 – przekazane przez zleceniodawcę

IV. OPIS WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

Lokalizacja i zakres głębokościowy prac zostały ściśle określone przez Zleceniodawcę. Badania geotechniczne wykonano pod każdą, z projektowanych przepompowni. Otwory wykonane w tych miejscach posiadają numerację od P - 1 do P - 30. Głębokość poszczególnych otworów wynikała z założeń projektowych odnoszących się do głębokości ich posadowienia. Oprócz otworów pod przepompownię wykonano trzy otwory na trasie kolektora zbiorczego – w jego środkowym i dolnym odcinku, wzdłuż prawego brzegu potoku Lubla. Otwory te posiadają sygnaturę – I, II i III. W sumie wykonano 33 otwory geotechniczne. Lokalizacja wszystkich otworów jest przedstawiona na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 10 000 (zał. nr 2) a zestawienie w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Zestawienie wykonanych otworów geotechnicznych na terenie miejscowości – Lubla, Widacz i Glinik Dolny

L.p.	Numer otworu	Miejscowość	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość [m p.p.t.]	Położenie morfologiczne
1	I	Lubla	248,5	4,0	dolina potoku Lubla
2	II	Lubla	246,7	5,0	dolina potoku Lubla
3	III	Widacz	243,1	5,0	dolina potoku Lubla
4	P - 1	Glinik Dolny	275,0	2,5	wzniesienie
5	P - 2	Lubla	276,1	3,0	wzniesienie
6	P - 3	Lubla	275,3	3,0	wzniesienie
7	P - 4	Lubla	284,0	2,5	wzniesienie
8	P - 5	Lubla	261,5	3,0	dolina dopływu Lubli
9	P - 6	Lubla	259,5	3,5	dolina dopływu Lubli
10	P - 7	Lubla	258,3	3,0	dolina dopływu Lubli
11	P - 8	Lubla	261,0	2,5	wzniesienie
12	P - 9	Lubla	251,6	3,5	dolina dopływu Lubli
13	P - 10	Glinik Dolny	299,3	2,5	wzniesienie
14	P - 11	Lubla	250,5	2,5	wzniesienie
15	P - 12	Widacz	277,8	1,8	szczyt wzniesienia
16	P - 13	Lubla	248,8	3,0	dolina potoku Lubla
17	P - 14	Widacz	302,3	3,0	szczyt wzniesienia
18	P - 15	Lubla	255,3	3,0	dolina dopływu Lubli

Zestawienie wykonanych otworów geotechnicznych na terenie miejscowości – Lubla, Widacz i Glinik Dolny

L.p.	Numer otworu	Miejscowość	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość [m p.p.t.]	Położenie morfologiczne
19	P – 16	Lubla	309,5	4,0	wzniesienie
20	P – 17	Lubla	298,0	3,0	szczyt wzniesienia
21	P – 18	Lubla	305,5	2,5	wzniesienie
22	P – 19	Lubla	310,0	2,8	wzniesienie
23	P – 20	Lubla	309,6	2,8	wzniesienie
24	P – 21	Lubla	299,5	2,6	wzniesienie
25	P – 22	Lubla	317,0	2,5	wzniesienie
26	P – 23	Lubla	345,0	3,5	wzniesienie
27	P – 24	Widacz	240,7	5,4	dolina potoku Lubla
28	P – 25	Lubla	316,0	2,8	wzniesienie
29	P – 26	Lubla	275,0	3,6	wzniesienie
30	P – 27	Lubla	252,2	5,5	dolina potoku Lubla
31	P – 28	Glinik Dolny	291,0	2,5	wzniesienie
33	P – 29	Lubla	278,8	3,0	wzniesienie
34	P – 30	Lubla	262,7	3,0	wzniesienie
Łącznie m.b.				105,8	

Łącznie wykonano 105,8 metrów bieżących wiercenia geotechnicznego. Prace wykonano w październiku 2016 r., w okresie mokrym. Rzędne terenu otworów przy przepompowniach otrzymano od Zleceniodawcy, natomiast rzędne terenu przy otworach I - III odczytano z map szczegółowych w skali 1 : 1 000. Dla każdego otworu, za pomocą urządzenia GPS (z dokładnością do 3 metrów), określono współrzędne geograficzne w układzie WGS 84. Lokalizacja otworów, oprócz ogólnej w skali 1 : 10 000, jest przedstawiona na mapach w skali 1 : 1 000, które są załączone do poszczególnych kart otworów. Nadzór nad robotami w terenie sprawował mgr Piotr Ciepliński.

W ramach badań makroskopowych gruntu w terenie określono:

- litologię i rodzaj gruntu,
- wilgotność,
- barwę,
- stan i konsystencję (przez wałeczowanie),
- zawartość części organicznych (orientacyjnie),
- wszelkie przejawy wody w otworze.

Ustalono także wiek i genezę gruntów. Badań laboratoryjnych prób gruntów nie wykonano. Po zakończeniu robót otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Na podstawie przeprowadzonych badań wydzielono warstwy geotechniczne oraz określono ich parametry.

Do prac terenowych, związanych z określeniem warunków gruntowo – wodnych, należy zaliczyć również pomiary zwierciadła wody w 9 wybranych studniach kopanych w Lubli oraz w Widaczu. Prace te wykonano w lipcu 2012 r. Wyniki są przedstawione na załączniku nr 7.

Należy ocenić, iż wykonano pełny zakres projektowanych prac terenowych.

W ramach prac kameralnych wykonano metryki otworów oraz niezbędne mapy.

V. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

V.1. Położenie administracyjne i geograficzne

Teren wykonanych prac jest położony w miejscowościach: Lubla, Widacz i Glinik Dolny (niewielka część). Miejscowości te należą administracyjnie do gminy Frysztak i powiatu strzyżowskiego.

Pod względem fizyczno – geograficznym ta część gminy Frysztak (leżąca po lewej stronie Wisłoka) należy do Pogórza Strzyżowskiego Zachodnich Karpat Zewnętrznych.

V.2. Morfologia

Morfologia terenu projektowanej inwestycji jest związana z równoleżnikową płaskodenną doliną potoku Lubla, która jest osią głównego ciągu osadniczego. Dno tej doliny, przy granicy z Sieklówka Dolną (początek kolektora zbiorczego), jest położone na wysokości około 258 m n.p.m., natomiast przy przepompowni P – 24 w Widaczu (zakończenie kolektora) rzędna terenu wynosi 240 m n.p.m. Od strony północnej dolina Lubli jest otoczona wzgórzami, których wysokość dochodzi prawie do 310 m n.p.m. Istotną rolę odgrywa tutaj dolina bezimiennego potoku, płynącego od przysiółka *Bukowy Las*, którego dno jest położone tam na wysokości około 267 m n.p.m, by przy ujściu osiągnąć około 248 m n.p.m.

Od strony południowej dolinę Lubli ogranicza rozległy masyw, którego zamieszkałe powierzchnie szczytowe osiągają wysokości – 305 m n.p.m. w Widaczu i 320 m n.p.m. w obrębie przysiółków – *Czajki* i *Sośnina*. W części południowo – zachodniej Lubli, przy granicy administracyjnej z powiatem jasielskim, rzędna terenu przekracza wysokość 370 m n.p.m. i jest to najwyższej zamieszkała część tej miejscowości, która ma być podłączona do kanalizacji. Sieć osadnicza tej części Lubli jest związana z drogą wojewódzką 988 – Babica – Warzyce.

V.3. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren projektowanej inwestycji znajduje się w obrębie jednostki śląskiej Karpat fliszowych. Występują tutaj dwie duże jednostki tektoniczne – synklina Glinika – Twierdzy oraz fałd (antyklina) Podzamcza. Ta druga jednostka tworzy wyniosły masyw w południowo – zachodniej części terenu

projektowanej inwestycji, choć zajmuje tylko jego niewielką część. Oś synkliny przebiega, mniej więcej wzdłuż doliny Lubli. Jego skrzydło południowe jest wstecznie obalone a warstwy zapadają dość stromo w kierunku zachodnim.

W obrębie synkliny Glinika – Twierdzy, w podłożu występują warstwy krośnieńskie (oligocen), wykształcone jako piaskowce cienko-, średnio- i gruboławicowe oraz łupki. Tylko w obrębie niewielkiego fałdu Lubli występuje wąski pas warstw menilitowymi, wykształconych jako – łupki menilitowe, piaskowce, rogowce i margle.

W obrębie fałdu Podzamcza, wąskimi pasami występują utwory starsze od warstw krośnieńskich – począwszy od warstw menilitowych aż do warstw istebniańskich górnych, wieku senon – paleocen. Utwory te są wykształcone litologicznie jako: piaskowce, łupki i margle oraz łupki z wkładkami piaskowca.

Dolina potoku Lubla ma charakter płaskodenny i jest wypełniona osadami czwartorzędowymi, związanymi z akumulacją rzeczną i zastoiskową. Są to grunty organiczne: gliny o charakterze mad, namuły, mułki i torfy. W ich obrębie mogą występować soczewki piasków pylastych. Osady te wypełniają również dolinę dopływu Lubli płynącego od *Bukowego Lasu*. W obrębie głównej doliny, do głębokości 5,5 metra, utwory te nie zostały przewiercone. Pod nimi zalegają prawdopodobnie osady klastyczne - piaski i żwiry. Utwory te są wieku holoceniowego.

Poza dolinami, utwory fliszowe są pokryte zwietrzelinami oraz glinami pylastymi lub piaszczystymi (deluwialnymi i eolicznymi), których miąższość może dochodzić od 1,6 metra (otwór P-12) do nawet 8 metrów. Większa miąższość glin występuje w północnej części obszaru. Lokalnie, w strefach szczytowych wzgórz mogą występować piaski zaglinione lub piaski ze żwirami zaglinione, jako pozostałości wysokich tarasów Wisłoka (ok. 60 m n.p. rzeki) z okresu starszego plejstocenu.

Budowa geologiczna jest przedstawiona na mapie w skali 1 : 25 000 (zał. nr 3), która jest powiększeniem fragmentu arkusza *Jedlicze* SMGP 1 : 50 000 [1]. Należy zwrócić uwagę na zaznaczone obszary osuwisk. Są one związane z obecnością w podłożu łupków – zarówno krośnieńskich jak i menilitowych. Osuwiska mogą powstawać przy większych deniwelacjach powierzchni.

V.4. Warunki wodne

Wody podziemne występują w utworach czwartorzędowych i fliszowych. W obrębie utworów aluwialnych tworzą ciągły poziom w dolinie potoku Lubla, na całej jej szerokości oraz w dolinie dopływu płynącego od *Bukowego Lasu*. Stwierdzony poziom wodonośny jest związany z – mułkami, piaskami pylastymi i glinami pylastymi. Jest on prawdopodobnie połączony z zawodnionymi utworami żwirowo – piaszczystymi, zalegającymi poniżej. Wody te pozostają w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi.

Zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter swobodny lub niezupełnie swobodny. W wykonanych otworach występowało ono na głębokości – od 1,7 m p.p.t. (otwór P-7) do 4,2 m p.p.t. (otwór P-27). Natomiast z pomiarów studzien

kopanych (zał. nr 7) wynika, że zwierciadło wody w obrębie doliny Lubli może zalegać już na głębokości 0,1 metra p.p.t. (studnia nr 5). Inne studnie, tu występujące, są przedstawione pod numerami – 4, 6 i 9.

Oprócz dolin potoków, w utworach czwartorzędowych wody podziemne występują na wzgórzach, w obrębie glin i pokryw zwietrzelinowych. Poziom ten jest jednak rozczłonkowany i ma charakter nieciągły. Jego występowanie jest uzależnione od litologii podłoża. Występuje tylko wtedy, gdy w podłożu występuje warstwa ekranująca – ilasta zwietrzelina lub łupki. Zasobność tego poziomu ten uzależniona od sytuacji hydrometeorologicznej. Głębokość zalegania zwierciadła wody wynosi od 1 – 2 do 5 metrów p.p.t. Poziom ten reprezentują studnie o numerach – 1, 2, 7 i 8. Są to tzw. wody śródglinowe, które w wykopach dają efekt sączenia i obniżają parametry gruntów spoistych. W trakcie prac terenowych wody takie zostały stwierdzone w otworach – P-14, P-17 i P-25, przy czym w otworze P-14 były to piaski zaglinione pochodzenia rzecznego.

W utworach fliszowych głębokość zalegania wód podziemnych jest zróżnicowana i uzależniona głównie od: położenia morfologicznego oraz wzajemnego układu łupków i piaskowców. W terenie nisko położonym pierwsza warstwa wodonośna może znajdować się już na głębokości kilkunastu metrów (informacje ustne od właścicieli prywatnych studzien wierconych) a w obszarach szczytowych wzgórz – nawet na głębokości 40 metrów (studnia wiercona dla Domu Ludowego w Widaczu (S-DL)). Odpowiednio, poziom piezometryczny występuje na głębokości – od samowypływu do dwudziestu kilku metrów p.p.t.

VI. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

VI.1. Podział warstw geotechnicznych i ich parametry

Opis gruntów oraz ich ocenę geotechniczną dokonano na podstawie badań makroskopowych w terenie oraz następujących norm geotechnicznych:

[4] $\frac{\text{PN-81}}{\text{B-03020}}$ - „Gruntu budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

[5] PN – EN ISO 14688 – 1 – „Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis”

Stopień plastyczności ustalono w oparciu o wałeczkowanie gruntu w terenie.

Przebadane grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych, przy czym warstwę nr I podzielono na warstwy - nr Ia, nr Ib, nr Ic i nr Id, a warstwę nr III na warstwy o numerach – IIIa i IIIb.

WARSTWA NR I

Jako warstwę nr I wydzielono grunty spoiste organiczne wieku holocenińskiego, występujące w dolinach potoków. Są to grunty nie skonsolidowane geologicznie

i oznaczono je literą „C”. Wg podziału gruntów spoistych ze względu na uziarnienie, są to – pyły, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny pylaste na pograniczu pyłu oraz namuły i torfy. Genetycznie utwory te należą do osadów aluwialnych - rzecznych i zastoiskowych – i zawierają najczęściej domieszki substancji organicznej (H). Ponieważ jednak wykazywały znacznie zróżnicowany stopień plastyczności, warstwę tą podzielono na:

- warstwę nr Ia, w obrębie której występują utwory w stanie twardoplastycznym,
- warstwę nr Ib, obejmującą utwory aluwialne w stanie plastycznym,
- warstwę Ic – głównie namuły i pyły, będące w stanie miękoplastycznym oraz na pograniczu stanów - miękoplastycznego i płynnego,
- warstwę Id – do której zaliczono torfy.

Parametry gruntów odnoszą się dla okresu prowadzonych badań w terenie, gdy nasączenie wodą było nieco większe od przeciętnego. Należy jednakże przyjąć, że przy silniejszym nawilgoceniu (długotrwałe opady deszczu lub intensywne topnienie grubej pokrywy śnieżnej), parametry obydwóch warstw mogą ulec pogorszeniu w stosunku do niżej przedstawionych a w okresach suchych – mogą ulec polepszeniu.

Warstwa nr Ia

Do warstwy nr Ia zaliczono: gliny pylaste, gliny pylaste próchniczne, gliny piaszczyste próchniczne, gliny pylaste na pograniczu glin piaszczystych, gliny pylaste z przewarstwieniami pyłów, gliny piaszczyste próchniczne z przewarstwieniami pyłów i pyły próchniczne. Są to grunty o konsystencji średnio spoistej, będące w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności przyjęto w wielkości – $I_L = 0,20$.

Pozostałe parametry, przyjęte z normy [4], wynoszą:

- wilgotność naturalna w_n – 20%,
- gęstość objętościowa ρ – 2,1 t/m³,
- spójność c_u – 18 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u – 15°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 – 30 000 kPa,
- moduł odkształcenia pierwotnego E_0 – 20 000 kPa

Warstwa nr Ib

Do warstwy nr Ib zaliczono gliny pylaste próchniczne z cienkimi przewarstwieniami pyłów piaszczystych, pyły piaszczyste, namuły pylaste oraz piaski zaglinione (tylko w otworze P-14). Są to grunty o konsystencji średnio spoistej, będące w stanie plastycznym.

Stopień plastyczności przyjęto w wielkości – $I_L = 0,40$.

Pozostałe parametry, przyjęte z normy [4], wynoszą:

- wilgotność naturalna w_n – 25%,
- gęstość objętościowa ρ – 2,0 t/m³,
- spójność c_u – 10 kPa,

- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u - 12^0$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 - 18\ 000\text{ kPa}$,
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 - 13\ 000\text{ kPa}$

Warstwa nr Ic

Do warstwy nr Ic zaliczono gliny pylaste próchniczne, pyły i pyły piaszczyste próchniczne, namuły pylaste oraz namuły pylaste na pograniczu pyłów próchnicznych. Są to grunty o konsystencji średnio spoistej, będące w stanie miękkoplastycznym lub lokalnie miękkoplastycznym/ płynnym. Mogą zawierać do 30% substancji organiczne. W zasadzie, do określenia parametrów, powinny być wykonane badania laboratoryjne. Podane poniżej parametry mają charakter orientacyjny.

Stopień plastyczności przyjęto w wielkości – $I_L = 0,55$.

Pozostałe parametry, przyjęte z normy [4], wynoszą:

- wilgotność naturalna $w_n - 32\%$,
- gęstość objętościowa $\rho - 1,9\text{ t/m}^3$,
- spójność $c_u - 8\text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u - 9^0$

Warstwa nr Id

Do warstwy nr Id zaliczono torfy, czyli grunty, w których zawartość części organicznych przekracza 30%. Grunty te mają charakter zapadowy.

WARSTWA II

Do warstwy II zaliczono piaski pylaste, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,4$.

Pozostałe parametry, przyjęte z normy [4], wynoszą:

- wilgotność naturalna $w_n - 24\%$,
- gęstość objętościowa $\rho - 1,9\text{ t/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u - 30^0$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 - 52\ 000\text{ kPa}$,
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 - 40\ 000\text{ kPa}$

Zawodnione piaski pylaste stwierdzono tylko w otworze nr III.

WARSTWA III

Do warstwy III zaliczono utwory zwietrzelinowe pokrywające fliszowe wzgórza - gliny pylaste i gliny piaszczyste. W przeważającej mierze powstały z wietrzenia piaskowców fliszowych, stąd ich wiek określono jako paleogen (oligocen) a genezę - jako utwory morskie. Osady te zostały wydzielone jako oddzielna warstwa geotechniczna, ponieważ nie zawierają zazwyczaj części organicznych i są innej genezy niż gliny w dolinach rzek i cieków. Utwory te, w niewielkiej części, zawierają również plejstoceński materiał pylasty pochodzenia eolicznego. Są to grunty spoiste

nie skonsolidowane geologicznie, które w normie [4] zostały oznaczone literą „C”. Biorąc pod uwagę stan gruntu wydzielono dwie warstwy geotechniczne – IIIa i IIIb.

Warstwa nr IIIa

Do warstwy nr IIIa zaliczono: gliny pylaste i gliny piaszczyste, gliny pylaste z cienkimi przewarstwieniami szarych pyłów oraz gliny pylaste na pograniczu glin piaszczystych. Są to grunty o konsystencji średnio spoistej, będące w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności przyjęto w wielkości – $I_L = 0,20$.

Pozostałe parametry, przyjęte z normy [4], wynoszą:

- wilgotność naturalna w_n – 20%,
- gęstość objętościowa ρ – 2,10 t/m³,
- spójność c_u – 17 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u – 15°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 – 30 000 kPa,
- moduł odkształcenia pierwotnego E_0 – 20 000 kPa

Warstwa nr IIIb

Warstwę nr IIIb zaliczono gliny pylaste zwietrzelinowe, będące w stanie plastycznym. Sytuacja taka występuje jedynie w profilu dwóch otworów – P – 17 i P – 25 - i jest wynikiem istnienia lokalnego płytkiego poziomu wód śródglinowych.

Stopień plastyczności przyjęto w wielkości – $I_L = 0,30$.

Pozostałe parametry, przyjęte z w/w normy, wynoszą:

- wilgotność naturalna w_n – 25%,
- gęstość objętościowa ρ – 2,00 t/m³,
- spójność c_u – 14 kPa,
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u – 13°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 – 26 000 kPa,
- moduł odkształcenia pierwotnego E_0 – 17 000 kPa

WARSTWA IV

Zaliczono do niej zwietrzelinę piaszczystą wraz z rumoszem, napotkaną w otworze P – 12 na głębokości 1,6 m p.p.t. Są to grunty *in situ*, nośne, o następujących parametrach:

- stopień plastyczność I_L – 0,15
- wilgotność naturalna w_n – 33%,
- gęstość objętościowa ρ – 1,90 t/m³,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 – 30 000 kPa,
- moduł odkształcenia pierwotnego E_0 – 20 000 kPa

VI.2. Ocena warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektowanego obiektu

Ocena warunków dotyczy, rozpoznanych punktowo, miejsc lokalizacji przepompowni ścieków oraz odcinka kolektora głównego od boiska sportowego w centrum Lubli do jego zakończenia w miejscu proponowanej przepompowni P – 24. Analizę warunków geologiczno – inżynierskich przeprowadzono w oparciu o właściwości geotechniczne warstw występujących – od powierzchni terenu do głębokości posadowienia przepompowni lub położenia kolektora.

Warunki posadowienia przedmiotowych obiektów sieci kanalizacyjnej są silnie zróżnicowane. Zróżnicowanie to wynika z budowy geologicznej podłoża oraz położenia morfologicznego.

Korzystne warunki geologiczno – inżynierskie są związane z występowaniem glin zwietrzelinowych, pokrywających wzgórza oraz zwietrzeliną z rumoszem piaskowców krośnieńskich. Jest to warstwa geotechniczna nr IIIa oraz IV (zwietrzelina *in situ*). Utwory zaliczone do tej warstwy występują w podłożu następujących projektowanych przepompowni: P – 1, P – 2, P – 3, P – 4, P – 8, P – 10, P – 11, P – 12, P – 14, P – 16, P – 18, P – 19, P – 20, P – 21, P – 22, P – 23, P – 26, P – 28, P – 29 i P – 30. Nieco gorsze warunki, związane z warstwą nr IIIb (sączenia wody), występują w poziomie posadowienia przepompowni – P – 17 i P – 25.

Warunki posadowienia przepompowni w obrębie doliny Lubli oraz dopływu od *Bukowego Lasu* należy ocenić generalnie jako mało korzystne ze względu na dwa elementy:

- obecność wód gruntowych,
- słabe parametry geotechniczne warstw nadległych oraz warstw w poziomie posadowienia.

Najgorsze warunki występują w rejonie otworów: P – 6 (torf), P – 15 (torf) oraz P – 27. W poziomie posadowienia przepompowni P – 15 oraz P – 27 występują namuły pylaste, będące w stanie miękkoplastycznym/ płynnym. Ogólnie we wszystkich otworach, w których w poziomie posadowienia występuje warstwa geotechniczna Ic – warunki należy ocenić jako bardzo trudne. Oprócz w/w dotyczy to otworów: I, II, III i P – 13. Nieco lepsze warunki należy wiązać z występowaniem w poziomie posadowienia warstw geotechnicznych – Ib i Ia. Dotyczy to przepompowni: P – 5, P – 7, P – 9 i P – 24.

Wody gruntowe występują we wszystkich w/w otworach, z wyjątkiem – P – 5 i P – 9. W pozostałych zwierciadło wód gruntowych kształtowało się na poziomie – od 1,7 do 3,0 m p.p.t.

Wody gruntowe nie były badane pod kątem agresywności w stosunku do stali i betonu. Ze względu na środowisko ich występowania należy przyjąć agresywność w stosunku do w/w materiałów.

VII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Opracowanie niniejsze określa warunki geologiczno - inżynierskie dla wybranych elementów projektowanej kanalizacji sanitarnej na terenie miejscowości – Lubla i Widacz oraz na niewielkiej części Glinika Górnego.
2. Teren projektowanej inwestycji jest zróżnicowany morfologicznie a obszar osadniczy jest rozczłonkowany, przy czym główny ciąg jest związany z doliną potoku Lubla.
3. Obszar projektowanej inwestycji jest silnie zróżnicowany jeśli chodzi o warunki posadowienia przepompowni i położenia sieci kanalizacyjnej.
4. Generalnie można wyróżnić dwie strefy geologiczno – inżynierskie, o zdecydowanie odmiennych parametrach geotechnicznych. Dobre warunki dotyczą wzgórz fliszowych, pokrytych suchymi glinami zwietrzelinowymi, głównie pylastymi, będącymi w stanie twaroplastycznym. Tylko lokalnie mogą występować tu, w poziomie posadowienia, sączenia wody. Zdecydowanie gorsze warunki dotyczą doliny potoku Lubla i jego dopływu płynącego od *Bukowego Lasu*. Do głębokości posadowienia obiektów kanalizacyjnych występują tu generalnie zawodnione słabonośne i bardzo słabonośne grunty organiczne. Należy przyjąć, że wody tu występujące wykazują agresywność w stosunku do stali i betonu.
5. W związku z rzeźbą terenu i warunkami gruntowo - wodnymi zaleca się:
 - a) w obszarze dolin wykopy wykonywać w suchej porze roku i na krótkich odcinkach;
 - b) w obszarze wzgórz wykopy prowadzone w obrębie stromych zboczy i skarp należy rozpoczynać od najniższego punktu (na danym odcinku);
 - c) w obszarach występowania gruntów słabonośnych, w poziomie położenia przewodów, zaleca się zastosowanie podsypki żwirowo – piaszczystej;
 - d) zaleca się nie pozostawiać wykopu otwartego na dłuższy czas (np. na zimę), gdyż woda opadowa może pogorszyć parametry gruntu i przyczynić się do powstania osuwisk, zwłaszcza w obrębie stromych stoków;
 - e) przy intensywnym napływie wód powierzchniowych do wykopów od strony potoku Lubla (kolektor zbiorczy) należy rozważyć zastosowanie ścianek szczelnych.

"CARPATIA-HYDRO-EKO"
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
38-100 Strzyżów, Żarnowa 143
NIP 819-101-04-78