

Sierpień 2017



Opinia geotechniczna dla potrzeb przebudowy przepompowni ścieków przy ul. Elfów w Siedliskach dz. 200/12.

Gmina: Ełk

Powiat: ełcki

Województwo: warmińsko-mazurskie

Zleceniodawca:

Urząd Gminy Ełk 19-300 Ełk, ul. Tadeusza Kościuszki 28 A

OPRACOWAŁ

Bartosz Jacewicz

upr geol. XIII-006-MAZ

"GEO-BART" Bartosz Jacewicz
Usługi geologiczne i geotechniczne
19-300 EŁK, BARANY 27C
tel. 792 468 464
REGON 281418919 · NIP 848-178-06-93

Sierpień 2017

SPIS TREŚCI:

TEKST:

1. Wstęp
2. Zakres wykonanych prac
3. Ogólna charakterystyka terenu i planowanej inwestycji
4. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań
5. Budowa geologiczna i warunki wodne
6. Charakterystyka geotechniczna podłoża
7. Geotechniczne warunki posadowienia

Spis załączników.

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów wiertniczych
3. Przekrój geotechniczny
4. Objaśnienia znaków i symboli stosowanych w dokumentacjach z badań podłoża

1. WSTĘP

1.1 Dane ogólne

Biorąc pod uwagę rangę, projektowane obiekty należałoby zaliczyć do I kategorii geotechnicznej posadowienia (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem §4 pkt. 4 ustalanie kategorii geotechnicznej należy w całości do kompetencji projektanta. W dalszych etapach projektowania, a nawet robót w przypadku stwierdzenia zagrożeń i konieczności zastosowania alternatywnych metod i rozwiązań nieprzewidzianych w normach przyjętą kategorię geotechniczną zgodnie z rozporządzeniem należy zmienić.

1.2 Cel wykonanych prac

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, oraz geotechnicznych warunków posadowienia, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace polowe.

2.1.1. Daty przeprowadzonych prac polowych, laboratoryjnych i wizji terenu.

Prace terenowe oraz wizja terenu zostały wykonane w dniu 28.07.2017. Zakres prac oraz lokalizację badań przekazał Zleceniodawca.

2.1.2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych i geodezyjnych.

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno-wysokościowy. Rzędne otworów odczytano z mapy.

Sierpień 2017

Wykonano łącznie:

- 5 otworów geotechnicznych o głębokości 6m (łącznie odwiercono 30 mb)
- pobór 3 prób klasy B
- analizę makroskopową.

Miejsca odwiertów zaznaczono na dołączonej mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik 1.

2.1.3. Wykorzystana literatura i normy.

- PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1: 2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2: 2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- „Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów” - wyd. ITB
- „Zarys geotechniki” - Z. Witun
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku "w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych".
- „Laboratoryjne badania gruntów” - E. Myślińska

2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- część tekstową opracowania
- mapę dokumentacyjną (zał. 1),
- karty otworów wiertniczych (zał. 2.1-2.5),
- przekrój geotechniczny (zał. 3),
- objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych (zał. 4).

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU I PLANOWANEJ INWESTYCJI

3.1. Wizja i ogólna charakterystyka terenu.

Projektowana przepompownia będzie posadowiona na działce nr 200/12 przy ul. Elfów w Siedliskach. Teren obecnie jest nieużytkiem i odznacza się nieznacznymi deniwelacjami nieprzekraczającymi 2 metrów. Rzędne bezwzględne terenu wahają się w granicach 130-132 m n.p.m. W sąsiedztwie znajduje się osiedle domów jednorodzinnych oraz nieużytki. W najbliższym otoczeniu znajduje się również stara przepompownia i sieć kanalizacyjna.

3.2. Informacje o zdjęciach lotniczych.

Podczas prac kameralnych nie korzystano ze zdjęć lotniczych.

3.3. Odsłonięcia w kamieniołomach i innych wyrobiskach

W terenie nie zaobserwowano, odsłonień w kamieniołomach ani w innych wyrobiskach. Brak kamieniołomów i wyrobisk w sąsiedztwie.

3.4. Tereny o naruszonej stateczności.

Nie zaobserwowano terenów o naruszonej stateczności.

3.5. Ogólna charakterystyka planowanej inwestycji.

W ramach inwestycji planuje się rozbudowę i przebudowę istniejącej przepompowni wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu.

4. ZASTOSOWANE METODY BADAWCZE WRAZ Z METODYKĄ BADAŃ.

W celu określenia budowy podłoża gruntowego pod planowaną inwestycję wykonano 5 otworów geologicznych wiertnicą mechaniczną sznekami ślimakowymi średnicy 90mm „na sucho”. W wyniku wierceń uzyskano profil geologiczny, oraz niezbędne próbki do dalszych badań. W trakcie wierceń wykonywano analizę makroskopową próbek gruntu z każdej zmiennej warstwy. W przypadku warstw o dużej miąższości próbki do opisu makroskopowego wykonywano co 1m.

Na podstawie analizy makroskopowej oraz ilości waleczkowań określono stopień plastyczności gruntów spoistych – I_L .

5. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.

5.1. Budowa geologiczna terenu.

Teren wykonanych prac geotechnicznych znajduje się w granicach mezoregionu Pojezierza Ełckiego będących częścią Pojezierza Mazurskiego (wg podziału Jerzego Kondrackiego i Andrzeja Richlinga - *"Atlas Rzeczypospolitej Polskiej"*, PAN 1994r.). Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wysoczyzny którą budują holocenijskie nasypy budowlane zalegające na plejstocenijskich osadach wodnolodowcowych oraz gruntach morenowych. Grunty plejstocenijskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego. Naturalne ukształtowanie terenu zostało zmienione w wyniku działalności człowieka, o czym świadczą nawiercone grunty nasypowe.

5.2. Zaburzenia uskokowe.

Na dokumentowanym terenie nie rozpoznano zaburzeń uskokowych mogących mieć wpływ na konstrukcję.

5.3. Dane o wodach gruntowych.

W wykonanych otworach **stwierdzono** występowanie napiętego zwierciadła wody gruntowej stabilizującego na głębokości 0,5-0,8m p.p.t.

Stan warunków wodnych podany został na dzień badań, tj. 28.07.2017 i może on ulec sezonowym wahaniom (szacunkowo o ok. 0,5m) w zależności od pory roku i intensywności opadów. Budowę geologiczną oraz poziomy wód gruntowych przedstawiają załączone profile i przekrój geotechniczny.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty nasypowe oraz rodzime różniące się parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych oraz o zbliżonym składzie granulometrycznym. Wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie zależności korelacyjnych, uznając za parametr wiodący stopień plastyczności I_L . W podziale pominięto warstwę nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasków średnich, z humusem, gruzem, torfem, lokalnie gliną. Pominięto również warstwę torfu, która jest warstwą nienośną i podczas robót ziemnych będzie usunięta.

Wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli nr 1.

Warstwa geotechniczna I – plejstocenijskie grunty morenowe, mineralne, spójne wykształcone jako:

Ia – gliny piaszczyste barwy brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,30$.

Ib - gliny piaszczyste barwy brązowo-szarej, mało wilgotne, wilgotne w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,25-0,28$.

Ic - gliny piaszczyste barwy szarej, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA.

7.1 Uwzględniając warunki geotechniczne oraz projektowany obiekt inwestycja kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej w **prostych** warunkach gruntowo-wodnych.

7.2 W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują antropogeniczne grunty nasypowe zalegające na morenowych gruntach spójnych.

7.3 W wykonanych otworach nawiercono wodę gruntową o zwierciadle napiętym. Poziom lustra wody ustabilizował się na głębokości 0,5-0,8m p.p.t.. Przedstawiony „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu połowych badań geotechnicznych (lipiec 2017). W zależności od opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów poziom lustra

Sierpień 2017

wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5m.

7.4 Projektowane obiekty można posadzić na badanym obszarze w sposób bezpośredni po odpowiednim przygotowaniu podłoża gruntowego. Zaleca się posadowienie na warstwie twar doplastycznych glin.

7.5 W trakcie wykonywania robót ziemnych i fundamentowych należy przewidzieć wszelkie konieczne środki zabezpieczające rodzime podłoże gruntowe (dotyczy wszystkich gruntów spoistych w wykopach fundamentowych przed rozmoczeniem, wysuszeniem i przemarzeniem i w miarę możliwości najlepiej od razu wykonać prace betonowe i fundamenty.

7.6 Podczas robót ziemnych konieczne będzie odwodnienie wykopu.

7.7 Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,40$ m.

7.8 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *"w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych"* kategorię geotechniczną określa Projektant budowli.

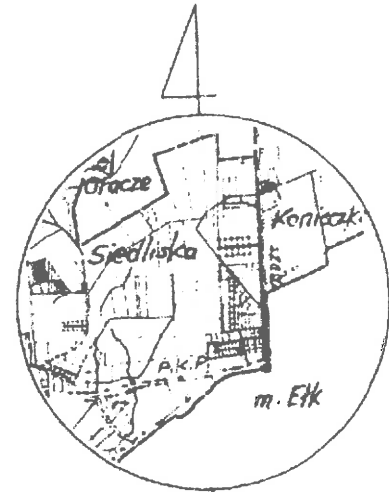
7.9 Wnioski i zalecenia przedstawione w niniejszym opracowaniu należy rozpatrywać łącznie z postanowieniami obowiązujących norm, dotyczących posadowienia obiektów.

Tabela 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B według PN - 81/B – 03020 i PN-81/B-02482

| Numer warstwy | Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | Gęstość objętościowa | Kąt tarcia wewnętrznego | Spójność | Moduł odkształcenia pierwotnego | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej |
|---------------|-------------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------------|---|
| | | | $I_D^{(n)}$ | $I_L^{(n)}$ | $V^{(n)}$ [t/m ³] | $\Phi_u^{(n)}$ [°] | $C_u^{(n)}$ [kPa] | $E_o^{(n)}$ [kPa] | $M_o^{(n)}$ [kPa] |
| 1a | Gliny piaszczyste | plastyczna | - | 0,30 | 2,10 | 13,2 | 13,00 | 16500 | 23000 |
| 1b | Gliny piaszczyste | plastyczna | - | 0,25 | 2,10 | 14,0 | 15,00 | 18000 | 26000 |
| 1c | Gliny piaszczyste | twardoplastyczna | - | 0,20 | 2,20 | 18,0 | 31,0 | 28000 | 36000 |

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

| | | |
|--|---------------|-------------------------|
| Oznaczenie koncepcyjne zgłoszenia pracy geodezyjnej | | GN 6640.838.2017 |
| Tęks. zar.: | | 62/2017 |
| Nazwa miejscowości | | Siedliska |
| Jednostka ewidencyjna | identyfikator | 280502.2 |
| | nazwa | Ek |
| Dziedz. ewidencyjny | identyfikator | 0046 |
| | nazwa | Siedliska |
| Działka ewidencyjna nr: | | Eków |
| Skala mapy | | 337/31 |
| Nazwa układu współrzędnych | | 1:500 |
| prostokątnych płaskich | | 2000/7 |
| układ wysokościowy | | Konstancja 60 |
| Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji | | |
| Służebność gruntowa | | |
| nie badano | | |
| Uwaga: Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych, oia których brak było informacji branżowych i nie zostały oznaczone w czasie inwentaryzacji geodezyjnej. Informuję o zgodności niniejszej mapy z operatem technicznym o identyfikatorze ewidencyjnym nr państwowego 2805.2017.943 przyjętym sta państwowego osobu geodezyjnego i kartograficznego w dn. 21.06.2017 prowadz. przez Starostę Eicklego. | | |
| Data opracowania mapy | | 20.06.2017 |
| USTANOWIŁ: WÓDZ BZKO HANNA KUCYK Litwin Cezary ul. Bractwa 19 15-300 EK, ul. Bractwa 19 71 87 40 80 70 504 591 772 | | |
| nazwa/imię i nazwisko wykonawcy | | imię i nazwisko geodety |



N
SZKIC ORIENTACYJNY
SKALA 1 : 50 000

LEG

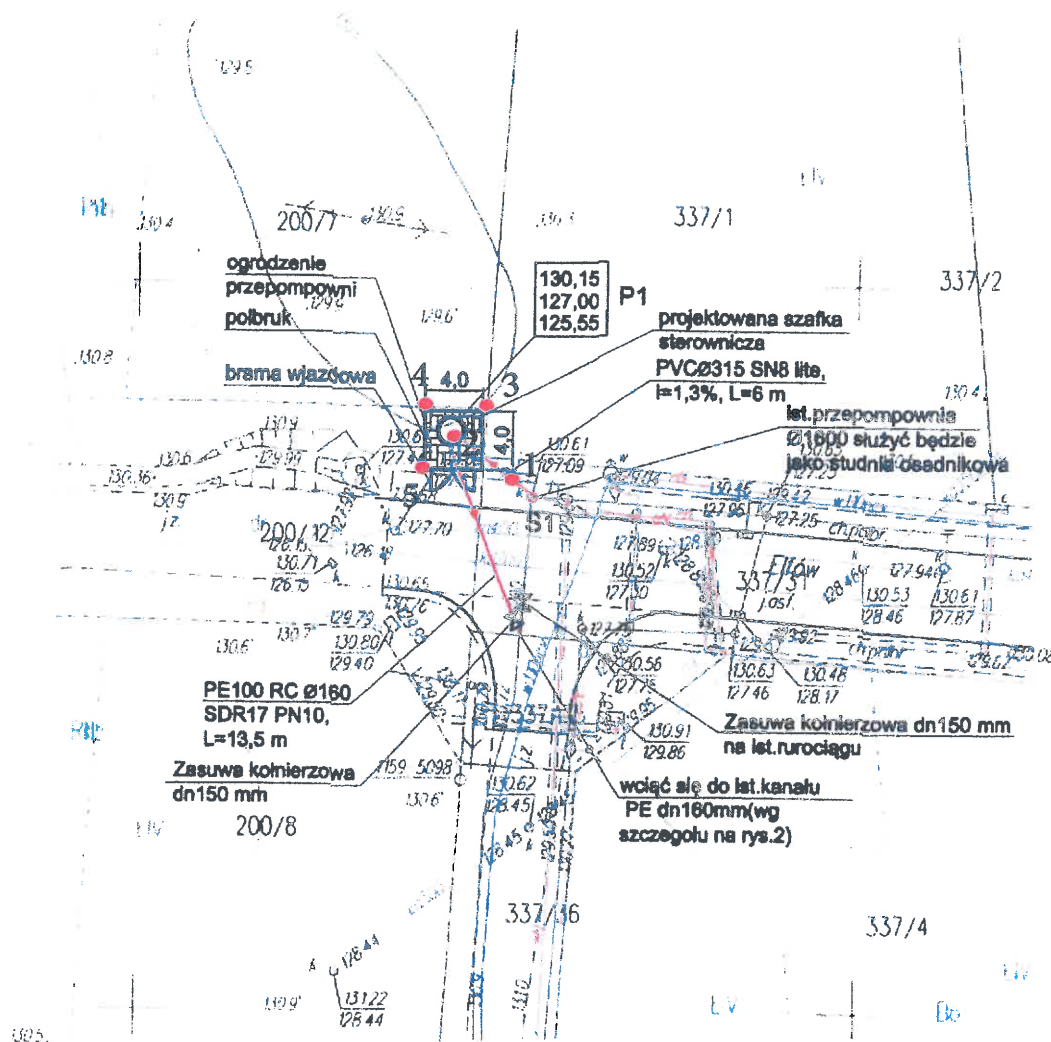
P1

S1

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Mapa lokalizacyjna

- lokalizacja otworów geotechnicznych



- A:
- KANALIZACJA GRAWITACYJNA PVCØ315
 - KANALIZACJA CIŚNIENIOWA PEØ160
 - PROJ. PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW Ø2000 mm, H=4,6 m
 - STUDNIA OSADNIKOWA Ø1600 mm, H=4,0 m (IST. PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW)

| | | |
|----------------|--|--------------------------------|
| Inwestor: | Urząd Gminy Elk, ul. Kościuszki 28A, 19-300 Elk | |
| Adres obiektu: | Działka nr 200/12, ul. Elfów, Siedliska, gm. Elk | Branża: sanitarna |
| Temat: | Przebudowa przepompowni ścieków na ul. Elfów w Siedliskach, dz. 200/12 | Data: VII 2017r. |
| Nazwa rysunku: | Projekt zagospodarowania terenu | Skala: 1:500 |
| Projektant: | mgr inż. Elwira Fronckiewicz, nr upr. WAM/0149/PWOS/16 | Podpis: <i>E. Fronckiewicz</i> |
| Asystent: | mgr inż. Marłusz Cywik | Podpis: <i>M. Cywik</i> |
| | | RYS.1 |

Rejon: dz. nr 200/12 ul.Elfów

Miejscowość: Siedliska

Gmina: Elk

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Przebudowa przepompowni ścieków

Zleceniodawca: Gmina Elk

Dozór geol.: Bartosz Jacewicz


System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna:

Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-07-2017

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL | |
|--|---|---------------------------|---------------------|------|----------------|---|---------------------------|-----------------------|------------|-------------|------|------|
| | | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|  | | Nasyp | | | | nasyp niekontrolowany (gruz ceglany + humus+piasek) | nN (C+H+P) | | | | | |
| | | Nasyp | | | | | | | | | | |
| | | Holocen | | | 1.30 | | torf | T | | | | |
| | | Czwartorzęd Plejstocen | | | 1.80 | | glina brązowa | G | la | | | 0.30 |
| | | | | | 2.50 | | glina piaszczysta brązowa | Gp | lb | w | pl | 0.28 |
| | | | | 4.10 | | glina piaszczysta szara | lc | | mw | tpl | 0.20 | |
| | | | | | 6.00 | | | | | | | |

Rejon: dz. nr 200/12 ul. Elfów

Miejscowość: Siedliska

Gmina: Elk

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Przebudowa przepompowni ścieków

Zleceniodawca: Gmina Elk

Dozór geol.: Bartosz Jacewicz

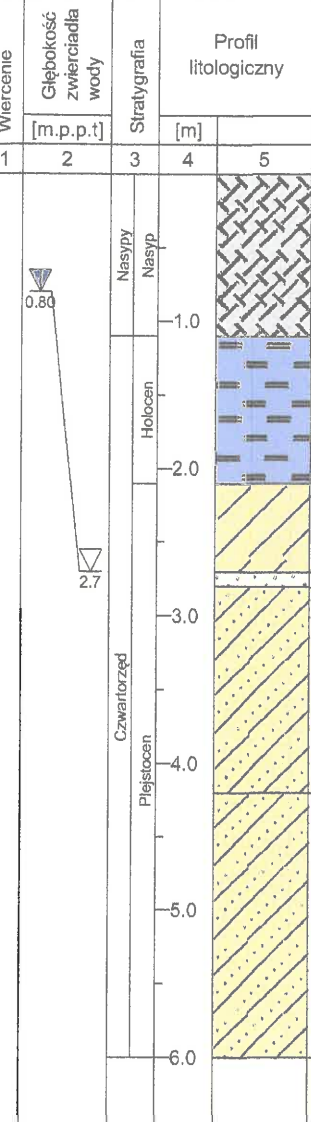
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna:

Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-07-2017

| Wiercenie | Głębokość zwiędziadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL |
|--|---|--------------|---------------------|---|----------------|--|---------------|-----------------------|------------|-------------|------|
| | | | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | | Nasypy | | | | nasyp niekontrolowany (gruz+humus+torf+piasek) | nN(gr+H+T+P) | | | | |
| | | Nasyp | | | 1.10 | torf | T | | | | |
| | | Holocen | | | 2.10 | glina brązowo-szara | G | la | w | pl | 0.30 |
| | | | | | 2.70 | piasek średni szary | Ps | ll | m | szg | |
| | | | | | 2.80 | glina piaszczysta brązowo-szara | Gp | lb | w | pl | 0.28 |
| | | | Czwartorzęd | | 4.20 | glina piaszczysta szara | | | | | |
| | | Plejstocen | | | 6.00 | | | | | | |

Rejon: dz. nr 200/12 ul. Elfów

Miejscowość: Siedliska

Gmina: Elk

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Przebudowa przepompowni ścieków

Zleceniodawca: Gmina Elk

Dozór geol.: Bartosz Jacewicz

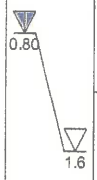
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna:

Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-07-2017

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL |
|---|---|------------------------|---------------------|---|----------------|--|---------------|-----------------------|------------|-------------|------|
| | | | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | | Nasypany | | | | nasyp niekontrolowany (piasek+ humus+gruz) | nN(P+H+gr) | | | | |
| | | Nasypany | | | 1.20 | glina piaszczysta brązowa | | la | w | pl | 0.30 |
| | | Czwartorzęd Plejstocen | | | 1.60 | glina piaszczysta szara | Gp | lc | mw | tpl | 0.20 |
| | | | | | 6.00 | | | | | | |

Rejon: dz. nr 200/12 ul.Elifów

Miejscowość: Siedliska

Gmina: Elk

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Przebudowa przepompowni ścieków

Zleceniodawca: Gmina Elk

Dozór geol.: Bartosz Jacewicz

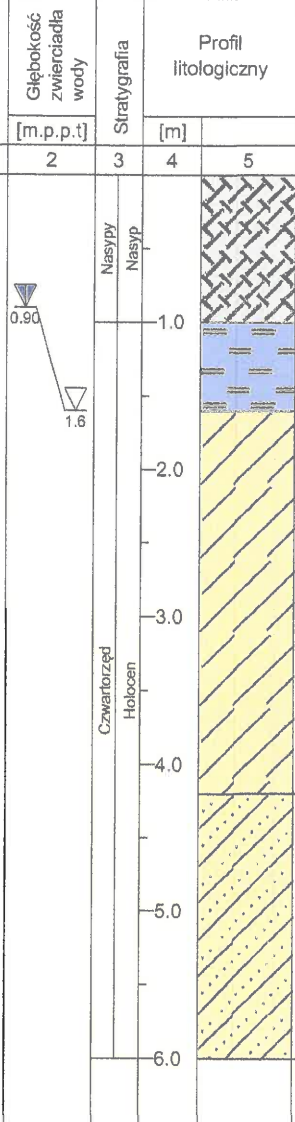
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna:

Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-07-2017

| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL |
|--|---|--------------|---------------------|---|----------------|---|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|------|
| | | | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | | Nasyp | | | | nasyp niekontrolowany (humus+gruz+piasek gliniasty) | nN (H+gr+Pg) | | | | |
| | | Nasyp | | | 1.00 | torf | T | | | | |
| | | | | | 1.60 | glina brązowa | | | | | |
| | | | Czwartorzęd Holocen | | | 4.20 | glina piaszczysta szara | Gp | lb | w | pl |
| | | | | | 6.00 | | Gp | lc | mw | tpl | 0.20 |

m n.p.m.



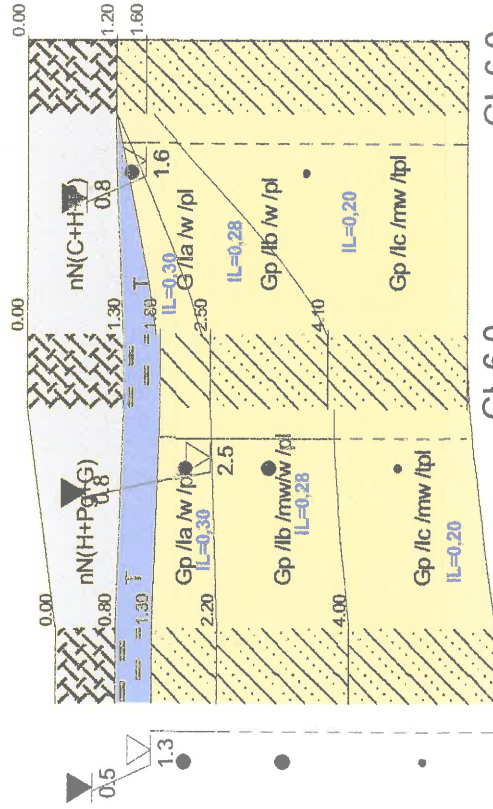
m n.p.m.



1
130.60

2
131.00

4
131.00



Gł. 6.0

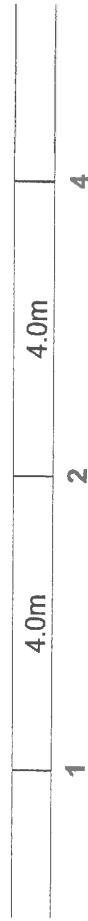
Gł. 6.0

Gł. 6.0

Skala

1: $\frac{100}{100}$

-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  glina
-  torf



| | | | |
|----------------------------|------------|----------|--------|
| Geo-Bart Bartosz Jacewicz | | Zal.Nr | 3 |
| Data | Nazwisko | Podpis | Skala |
| Opracował | 02.06.2017 | Jacewicz | 1: 100 |
| Weryfikował | 02.06.2017 | Jacewicz | 1: 100 |
| Przekrój geologiczny 1-2-4 | | | |
| Przebudowa przepompowni | | | |

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

- Z - żwir
- Zg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek grubo
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pm (Ppi) - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- mp (Pip) - pył piaszczysty
- π (Pi) - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gn (Gpi) - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gp - glina zwięzła
- Gpz (Gplz) - glina pylasta zwięzła

RESIDUAL MINERAL SOILS

- gravel
- clayey gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- lightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand

- lp - il piaszczysty
- l - il
- ln (Jpi) - il pylasty
- Sa - piasek
- cISa - piasek ilasty
- siSa - piasek pylasty
- sasiCl - glina ilasta
- saciSi - glina pylasta
- saSi - pył piaszczysty
- siCl - il pylasty
- cISi - pył ilasty
- Si - pył
- saCl - il piaszczysty
- Cl - il

- sandy clay
- clay
- silty clay
- sand
- clayey sand
- silty sand
- sandy silty clay
- sandy clayey silt
- sand silt
- silty clay
- clayey silt
- silt
- sandy clay
- clay

GRUNTY ORGANICZNE

- Gb - gleba
- H - humus
- Nm - namuł
- T - torf
- Tw - torf włóknisty
- Tp - torf pseudowłóknisty
- Ta - torf amorficzny
- Gy - gytla
- Kr - kreda jeziorna
- Ck - węgiel kamienny
- Cb - węgiel brunatny

ORGANIC SOILS

- humous soil
- humous
- organic mud
- peat
- fibrous peat
- pseudofibrous peat
- amorphous peat
- gyttja
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

GRUNTY NASYPOWE [skład]

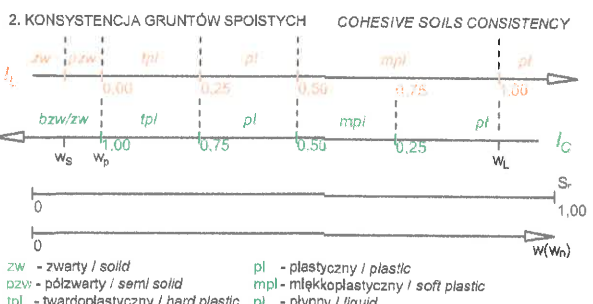
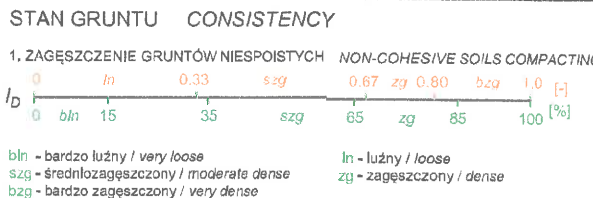
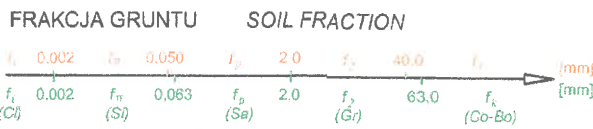
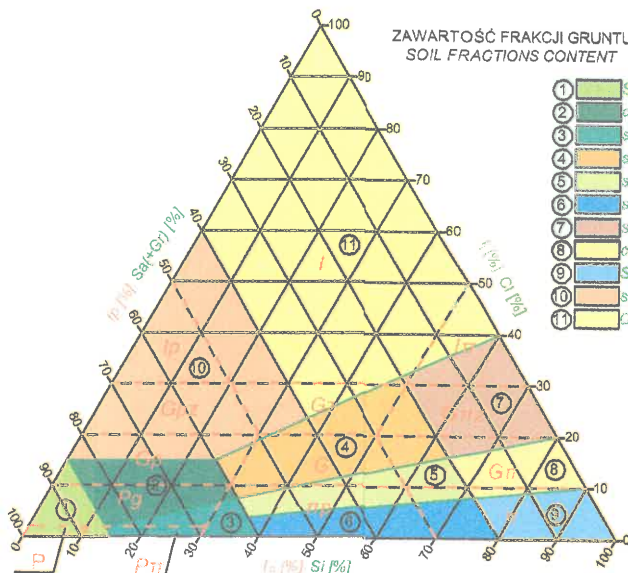
- nB [] - nasyp budowlany
- nN [] - nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
- B - gruz betonowy
- D - drewno
- K - kamienie
- Żl - żużel
- (+...) - domieszki
- // - przewarstwienie
- / - pogranicze gruntów
- w(w_n) - wilgotność naturalna
- S_r - stopień wilgotności
- w_s - granica skurczu
- w_p - granica plastyczności
- w_L - granica płynności
- I_p = $\frac{w_L - w_p}{w_p}$ - wskaźnik plastyczności
- I_c = $\frac{w_L - w_p}{w_p - w_s}$ - wskaźnik konsystencji
- I_l = $\frac{w - w_p}{w_p - w_s}$ - stopień plastyczności
- I_D - stopień zagęszczenia
- I_{om} - zawartość części organicznej

FILLS [composition]

- embankment
- man made ground
- OTHER DENOTATIONS
- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils boundary
- natural moisture content
- plasticity index
- consistency index
- liquidity index
- density index



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

