

| | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| NUMER PROJEKTU: | #2159 | | | |
| INWESTOR / ZLECENIODAWCA: | | | | |
| Mariola Wosińska P.P.H.U. Wykonawstwo, Nadzór i Projektowanie Robót Budowlano-Instalacyjnych ul. Myśliwska 41 95-200 Pabianice | | | | |
| OPINIA GEOTECHNICZNA | | | | |
| OBIEKT / INWESTYCJA: | | | | |
| Budowa wodociągu i kanalizacji sanitarnej w ciągu ulicy Nowej w Ksawerowie | | | | |
| LOKALIZACJA: | | | | |
| ul. Nowa gm. Ksawerów pow. pabianicki woj. łódzkie | | | | |
| ZESPÓŁ AUTORSKI: | | | | |
| | Imię i nazwisko: | Specjalność | Nr uprawnień : | Podpis: |
| OPRACOWAŁA: | mgr inż. Patrycja Pieczonka | GEOLOG | | <i>Pieczonka</i> |
| OPRACOWAŁA: | mgr inż. Żaneta Majdziak | GEOLOG | | <i>Żaneta Majdziak</i> |
| ZATWIERDZIŁ: | mgr Piotr Janiszewski | GEOLOG | CUG 070944 | <i>PJ</i> |
| | | | | |
| ŁÓDŹ, maj 2014 r. | | EGZ. NR 1 | | |

OPINIA GEOTECHNICZNA

| | |
|---|--|
| A. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora | |
| 1. <i>Obiekt budowlany</i> | Sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna |
| 2. <i>Lokalizacja</i> | Ksawerów, ul. Nowa woj. łódzkie |
| 3. <i>Zlecniodawca</i> | Mariola Wosińska P.P.H.U. Wykonawstwo, Nadzór i Projektowanie Robót Budowlano - Instalacyjnych 95-200 Pabianice, ul. Myśliwska 41 |
| B. Konstrukcja obiektu budowlanego | |
| 1. <i>Typ obiektu</i> | Sieć wodociągowa i kanalizacja sanitarna |
| 2. <i>Typ konstrukcji</i> | Sieć wodociągowa z rur PE HD posadowiona na głębokości nie przekraczającej 2,0 m p.p.t. Kanał z rur PCV posadowiony na głębokości ok. 3,0 m p.p.t. Przepompownia z polimerobetonu posadowiona na przybliżonej głębokości 4,8 m p.p.t. |
| 3. <i>Sposób posadowienia</i> | Wykop otwarty - rury sieci wodociągowej położone na podsypce z piasku o miąższości 10,0 cm; rurociąg kanalizacyjny na podsypce z piasku o miąższości 15,0 cm |
| C. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych | |
| C1. Warunki gruntowe | |
| 1. <i>Wykształcenie litologiczne</i> | Rodzime podłoże analizowanego terenu stanowią grunty należące do trzech serii litologiczno – genetycznych. Są to <u>osady wodnolodowcowe</u> (Qpfg), wykształcone jako piaski drobne i piaski średnie oraz <u>gliny zwałowe</u> (Qpg), reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste z glazikami, miejscami przewarstwione piaskami średnimi. Na powierzchni całego zbadanego terenu zalegają holocenijskie <u>grunty antropogeniczne</u> (nasypy budowlane i niebudowlane) o zróżnicowanym składzie i pochodzeniu. W rejonie otworów nr nr 2, 3 i 4 na powierzchni znajduje się nawierzchnia asfaltowa o grubości 0,10 – 0,11 m. |
| 2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe</i> | Grunty antropogeniczne nawiercono we wszystkich otworach rozpoznawczych. Ich miąższości są różne i wahają się w granicach od 0,4 m (otwór nr 1) do 1,4 m (otwór nr 3). Na przeważającej części obszaru przyjmują one postać nasypów niebudowlanych, złożonych z mieszaniny żużlu, kamieni, piasków, gliny z glazikami, okruszków cegieł, humusu i części organicznych. |
| 3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i> | Plejstocenijskie gliny zwałowe występujące w stanie twardoplastycznym, twardoplastycznym na granicy plastycznego i lokalnie plastycznym ($I_L^{(n)}=0,20 - 0,30$), wykształcone głównie jako gliny piaszczyste z glazikami; osady wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym ($I_b^{(n)}=0,50 - 0,65$), reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie. |
| 4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniejących etc.</i> | Nie stwierdzono. |
| 5. <i>Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i> | W poziomie posadowienia projektowanych sieci (wodociągowej i kanalizacyjnej) zalegają przeważnie plejstocenijskie gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym (warstwa IIIA – $I_L^{(n)}=0,20$) i twardoplastycznym na granicy plastycznego (warstwa IIIB – $I_L^{(n)}=0,25$). Lokalnie, w rejonie otworu nr 3 na głębokości 3,0 m p.p.t. zanotowano także gliny zwałowe w stanie plastycznym |

| | |
|--|---|
| | (warstwa IIIC – $I_L^{(n)}=0,30$). W poziomie posadowienia projektowanej przepompowni zalegają utwory wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym (warstwa IIB – $I_D^{(n)}=0,65$), wykształcone jako piaski średnie. |
| C2. Warunki wodne | |
| 1. Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu | W dniu prowadzenia badań (tj. 5.05.2014 r.) stwierdzono obecność wody gruntowej w jednym z czterech otworów wiertniczych (otwór nr 1). Dodatkowo w otworach nr 1 i nr 3, w strefie głębokości 0,4 – 2,3 m p.p.t. natrafiono na niewielkie ilości wód zarejestrowanych w postaci sączeń i wypływów z przewarstwień w obrębie glin zwałowych i lokalnie nasypów niebudowlanych. |
| 2. Charakter zwierciadła wód gruntowych | Woda gruntowa związana jest z piaszczystymi osadami wodnolodowcowymi (warstwa IIB) i przyjmuje postać zwierciadła napiętego, charakteryzującego się niewielkimi wartościami ciśnień hydrostatycznych (0,2 m). Lustro wody po nawierceniu stabilizuje się na głębokości 4,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 184,1 m n.p.m. |
| 3. Przewidywane wahania wód gruntowych | $\pm 0,5$ m. Sączenia w zależności od intensywności opadów atmosferycznych mogą przyjmować postać lustra swobodnego lub zanikać całkowicie. |
| 4. Agresywność wód gruntowych względem betonu | Nie badano. |
| D. Ustalenie kategorii geotechnicznej i warunków gruntowo - wodnych | |
| 1. Kategoria geotechniczna | I kategoria geotechniczna** |
| 2. Warunki gruntowe | Proste* |
| <p>*- Wg § 4.2 pkt. 1. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) – o <u>prostych warunkach gruntowych</u> mówi się, gdy w podłożu występują warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.</p> <p>** - Wg § 4.3 pkt. 1. w/w Rozporządzenia – <u>pierwsza kategoria geotechniczna</u> obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych.</p> <p>Wnioski końcowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warunki gruntowo-wodne podłoża projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Ksawerowie przy ul. Nowej rozpoznano 4 otworami wiertniczymi do głębokości 3,0 - 5,0 m p.p.t. W otworach prowadzono analizę makroskopową przewiercanych gruntów. 2. Teren badań obejmujący odcinek ul. Nowej charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. 3. Kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji określono jako pierwszą. W trakcie wykonywania robót budowlanych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną, wg § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463). 4. Do zbadanej głębokości napotkano plejstocenijskie <u>osady wodnolodowcowe</u> (Q_{pfg}), wykształcone jako średnio zagęszczone piaski drobne i piaski średnie (warstwy IIA i IIB: $I_D^{(n)} = 0,50 - 0,65$), a także <u>gliny zwałowe</u> (Q_{pg}), reprezentowane przez gliny piaszczyste z domieszką glazików, miejscami przewarstwione piaskami średnimi (warstwy IIIA, IIIB i IIIC). Utwory spójne występują w stanie twardoplastycznym, twardoplastycznym/plastycznym i plastycznym ($I_L^{(n)} = 0,20 - 0,30$). 5. Generalnie podłoże gruntowe terenu badań, pod względem właściwości fizyko-mechanicznych stanowią grunty | |

- nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych, nadające się do posadowienia projektowanych obiektów. Wyjątkiem są gliny zwałowe w stanie plastycznym i twardoplastycznym na granicy plastycznego (warstwy IIIB i IIIC), które charakteryzują się obniżonymi wartościami parametrów wytrzymałościowych. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów podłoża w przebiegu projektowanych rurociągów wraz z przepompownią podano w tabeli nr 1.
6. Dla gruntów warstwy I, tj. nasypów antropogenicznych nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych ze względu na to, iż klasyfikowane są one jako nienośne i należy je usunąć z podłoża budowlanego.
 7. Na rozpatrywanym terenie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej w obrębie piaszczystych serii osadów wodnolodowcowych (otwór nr 1). Zwierciadło wód gruntowych kształtuje się w warunkach naporowych i charakteryzujących się niewielkimi wartościami ciśnień hydrostatycznych (0,2 m). Lustro wody po nawierceniu stabilizuje się na głębokości 4,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 184,1 m n.p.m. W związku z tym, na czas prowadzenia robót ziemnych w obrębie posadowienia przepompowni należy zastosować czasowe odwodnienie terenu, np. przy pomocy igłofiltrów.
 8. Dodatkowo w otworach nr 1 i nr 3, w strefie głębokości 0,4 – 2,3 m p.p.t. natrafiono na niewielkie ilości wód zarejestrowanych w postaci sączeń i wypływów z przewarstwień w obrębie glin zwałowych i lokalnie nasypów niebudowlanych.
 9. Grunty warstwy IIB, przewidziane do odwodnienia, generalnie są gruntami dobrze przepuszczalnymi, o współczynniku filtracji wahającym się w przedziale $k = 7,0 - 23,0 \times 10^{-5}$ m/s, tj. 6,0 – 19,7 m/d, w zależności od przyjętej metody obliczeń (Tabela nr 2), przy czym za najbardziej miarodajną uważa się wartość współczynnika filtracji k obliczoną według wzoru USBSC.
 10. Pod względem właściwości filtracyjnych, podłoże gruntowe w strefie zalegania glin zwałowych (grunty warstw IIIA, IIIB i IIIC) stanowią grunty bardzo słabo przepuszczalne (o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji k wahających się w granicach $10^{-8} - 10^{-6}$ m/s). Wskazano byoby, aby grunty te w wykopach, na czas prowadzenia robót ziemnych, chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych, roztopowych i gruntowych, co w przeciwnym wypadku w znacznym stopniu osłabiłoby właściwości fizyko-mechaniczne tych gruntów, aż do wywołania w efekcie stanu płynnego (szczególnie dotyczy to gruntów warstw IIIB i IIIC). W przypadku pojawienia się jednak wody w wykopie, jej nadmiar należy odprowadzić powierzchniowo (grawitacyjnie) do studzienek chłonnych, usytuowanych w jego dnie, a następnie z nich ją odpompować. Rozmoczone i rozluźnione partie gruntu z podłoża budowlanego należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem.
 11. Utwory spoiste warstw IIIA, IIIB i IIIC, które mają dominujący udział w budowie geologicznej obszaru, jako grunty trudno urabialne, nie nadają się do ponownego wykorzystania w celu zasypania nimi wykopu po ułożeniu projektowanych rurociągów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z przepompownią, nawet w przypadku doziarnienia ich materiałem sypkim. Są to grunty wysadzinowe, o wysokiej kapilarności biernej i niskim wskaźniku piaskowym. W wyniku powtórnego ich zdeponowania (wbudowania w nasyp), łatwo też ulec mogą upłynnieniu pod wpływem działania obciążeń dynamicznych (ruchu pojazdów). W zaistniałej sytuacji gruntowo-wodnej, zalecanym byłoby projektowany kanał sanitarny jak również wodociąg ułożyć na podsypce z materiału klastycznego, a wykop zasypać gruntem niespoistym, zagęszczając go warstwami, do odpowiadających normom wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s .
 12. Projektowaną inwestycję należy posadzić poniżej granicy przemarzania, tj. 1,0 m p.p.t.
 13. Ze względu na projektowaną głębokość posadowienia rurociągu kanalizacyjnego (ok. 3,0 m p.p.t.), należy liczyć się z możliwością ewentualnego pojawienia się wody gruntowej w wykopie w rejonie otworów nr 3 i nr 4, która może tworzyć tam warunki naporowe.
 14. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie suchym, bezdeszczowym.
 15. W trakcie robót zaleca się prowadzenie monitoringu obiektu. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonywaniem budowy w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
 16. Podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050/1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz do pkt. 2.4 PN-81/B03020 „Posadowienie bezpośrednie budowl. Obliczenia statyczne i projektowanie.”, a także z nimi związanych. Do robót ziemnych w obszarach parkingów i dróg dojazdowych stosować przepisy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”.
 17. Z uwagi na przyjętą pierwszą kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania

geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27.04.2012 r., poz. 463) nie ma konieczności sporządzenia dokumentacji badań podłoża gruntowego, a niniejsza opinia stanowić będzie podstawę do opracowania projektu budowlanego. Przy zmianie kategorii geotechnicznej obiektu, poza niniejszą opinią należy sporządzić dodatkowe, określone powyższym rozporządzeniem dokumenty

Załączniki tabelaryczne:

| | |
|-------------|---|
| Tabela nr 1 | Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, wg PN-81/B-03020 |
| Tabela nr 2 | Orientacyjne wartości współczynników filtracji k dla gruntów niespoistych |

Załączniki tekstowe:

| | |
|----------------|--|
| Załącznik nr 1 | Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów wraz z wykresem uziarnienia |
|----------------|--|

Załączniki graficzne:

| | |
|--------------|---|
| Rysunek nr 1 | Profile geotechniczne w skali 1 : 50 |
| Rysunek nr 2 | Przekrój geotechniczny w skali $1:1000/50$ wraz z objaśnieniami |
| Rysunek nr 3 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 |
| Rysunek nr 4 | Mapa lokalizacyjna w skali zaburzonej |

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020

| Stratygrafia i geneza | Nr warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | Symbol (wg pkt.1.4.6) | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość objętościowa [t/m³] | Kąt tarcia wewnętrznego [°] | Spójność [kPa] | Moduły | | Wskaźnik skonsolidowania | Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2) |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|
| | | | | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | | | | | pierwotnego odkształcenia [MPa] | edometryczności pierwotnej [MPa] | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| I _D ⁽ⁿ⁾ | I _L ⁽ⁿ⁾ | w _n ⁽ⁿ⁾ | ρ ⁽ⁿ⁾ | Φ ₀ ⁽ⁿ⁾ | c _u ⁽ⁿ⁾ | E ₀ ⁽ⁿ⁾ | M ₀ ⁽ⁿ⁾ | β | γ _m | | | | |
| Q _{hn} | I | nN, nB | Parametrów nie określono: grunty klasyfikowane jako nienormatywne. | | | | | | | | | | |
| Q _{pfg} | IIA | Pd | - | 0,50 | - | w - 16,0 | w - 1,75 | 30,0 | - | 46,2 | 61,9 | 0,80 | 1 ± 0,10 |
| | IIB | Ps | - | 0,65 | - | nw - 22,0 | nw - 2,00 | 33,9 | - | 102,6 | 122,0 | 0,90 | 1 ± 0,10 |
| Q _{pg} | IIIA | Gp | B | - | 0,20 | 14,0 | 2,15 | 18,3 | 31,5 | 28,1 | 36,9 | 0,75 | 1 ± 0,10 |
| | IIIB | Gp | B | - | 0,25 | 17,0 | 2,10 | 17,3 | 29,7 | 24,9 | 32,8 | 0,75 | 1 ± 0,10 |
| | IIIC | Gp | B | - | 0,30 | 17,0 | 2,10 | 16,4 | 28,0 | 22,2 | 29,3 | 0,75 | 1 ± 0,10 |

w - grunt wilgotny

nW - grunt nawodniony

Opracowała:

mgr inż. Żaneta Majdziak

Żaneta Majdziak

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla gruntów niespoistych

| Nr otworu (głębokość pobrania próby) | Nr warstwy geotechni- cznej | Rodzaj gruntu | d ₁₀ (mm) | d ₂₀ (mm) | d ₆₀ (mm) | U=d ₆₀ /d ₁₀ | Współczynniki filtracji k | | | |
|--|--------------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------|------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | | wg Allen-Hazena | | wg USBSC | |
| | | | | | | | m/s | m/d | m/s | m/d |
| 1 (gl. 4,7 m) | IIB | Ps | 0,14 | 0,18 | 0,34 | 2,43 | 23·10 ⁻⁵ | 19,7 | 7·10 ⁻⁵ | 6,0 |
| | | | | | | | | | | 20·10 ⁻⁵ |
| | | | | | | | | | | 17,3 |

Zakres stosowności:

wg Allen – Hazena - d₁₀ = 0,1 – 3,0 mm; U ≤ 5
wg USBSC - 0,08 ≤ d₂₀ ≤ 3,0 mm
wg Beyera - 0,06 ≤ d₁₀ ≤ 0,6 mm; U = 1-20

Opracowała:

mgr inż. Patrycja Pieczonka

Piecz.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ PRÓBEK GRUNTU

Lokalizacja: Ksawerów, ul. Nowa.

| Nr otworu | Głębokość pobrania [m] | Analiza makroskopowa gruntu | | | | | Skład granulometryczny | | | | | | | | Konsystencja | | |
|-----------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------------|-------------|------------------------|-----|-----------|---------|--------|---------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| | | Rodzaj gruntu i barwa | Zawartość CaCO ₃ | Wilgotność | Ilość wałeczkowań | Stan gruntu | Zawartość frakcji % | | | | | Rodzaj gruntu | Straty wagowe przy wyżarzaniu % | Wilgotność naturalna [%] | Granice | | |
| | | | | | | | mm | 2-0 | piaskowej | pyłowej | ilowej | | | | Płynności W _L | Plastyczności W _p | Stopień plastyczności I _L |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| 1 | 4,70 | Ps br.- szary | 1-3 | m | | | | | | | Ps | | | | | | |
| 3 | 1,00 | nN (Gp + KO + cz.oragan.) c. szary | 1-3 | w | x5 | pl. | | | | | | | 22,2 22,8 | | | | |

Specjalista
d/s badań wód i gruntów

mgr Halina Gawrońska

Laboratorium gruntów
PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski Spółka Jawna
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104, Łódź
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125
e-mail | biuro@uslugiologiczne.pl

NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120
Sąd Rejonowy Łódź-Śródmieście KRS: 000029684
Bank: KREDYT BANK SA III Oddział w Łodzi
Nr rachunku: 33 1500 1982 1219 8002 0544 0000

_____, dnia ____/____/____

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

| | | | |
|---|---|--|---|
| Wykonawca | | Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski s.j. | |
| Miejsce pobrania | | Ksawerów, ul. Nowa | Nr otworu _____ Głębokość pobrania pr. _____ |
| W Y N I K I | | B A D A Ń | |
| 1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps | | | |
| Wstępna klasyfikacja gruntu | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny | <input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy | <input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny | <input type="checkbox"/> gr. skalisty |
| <input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny | <input type="checkbox"/> gr. nasypowy | <input type="checkbox"/> gr. organiczny | <input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty |
| Stan wilgotności mokry | | Stan plastyczności | |
| | | Klasa zawartości węgla wapnia, CaCO ₃ | |
| | | II klasa [1 - 3%] (grunt słabowapnisty) | |
| Charakter występowania | | poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie) | |
| 2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej | | | |
| wymiar oczek [mm] | pozostałość na sicie [g] | pozostaje [%] | przechodzi [%] |
| 8,000 | 0,000 | 0,000 | 100,000 |
| 4,000 | 0,400 | 0,133 | 99,867 |
| 2,000 | 2,400 | 0,800 | 99,067 |
| 1,000 | 8,200 | 2,733 | 96,334 |
| 0,500 | 32,500 | 10,833 | 85,501 |
| 0,250 | 144,600 | 48,200 | 37,301 |
| 0,125 | 92,600 | 30,867 | 6,434 |
| 0,075 | 7,700 | 2,567 | 3,867 |
| <0,075 | 11,600 | 3,867 | 0,000 |
| Razem | 300,000 | 100,000 | |

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

| | | |
|-----------|-----------|------------------------|
| > 2,00 mm | < 2,00 mm | f _k kam. |
| 0,9 % | 99,1 % | 0,0 % |
| > 0,50 mm | < 0,50 mm | f _z żwir. |
| 14,5 % | 85,5 % | 0,0 % |
| > 0,25 mm | < 0,25 mm | f _p piasek. |
| 62,7 % | 37,3 % | 99,9 % |

Barwa gruntu:
br.- szary

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3392}{0,1429} = 2,37$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

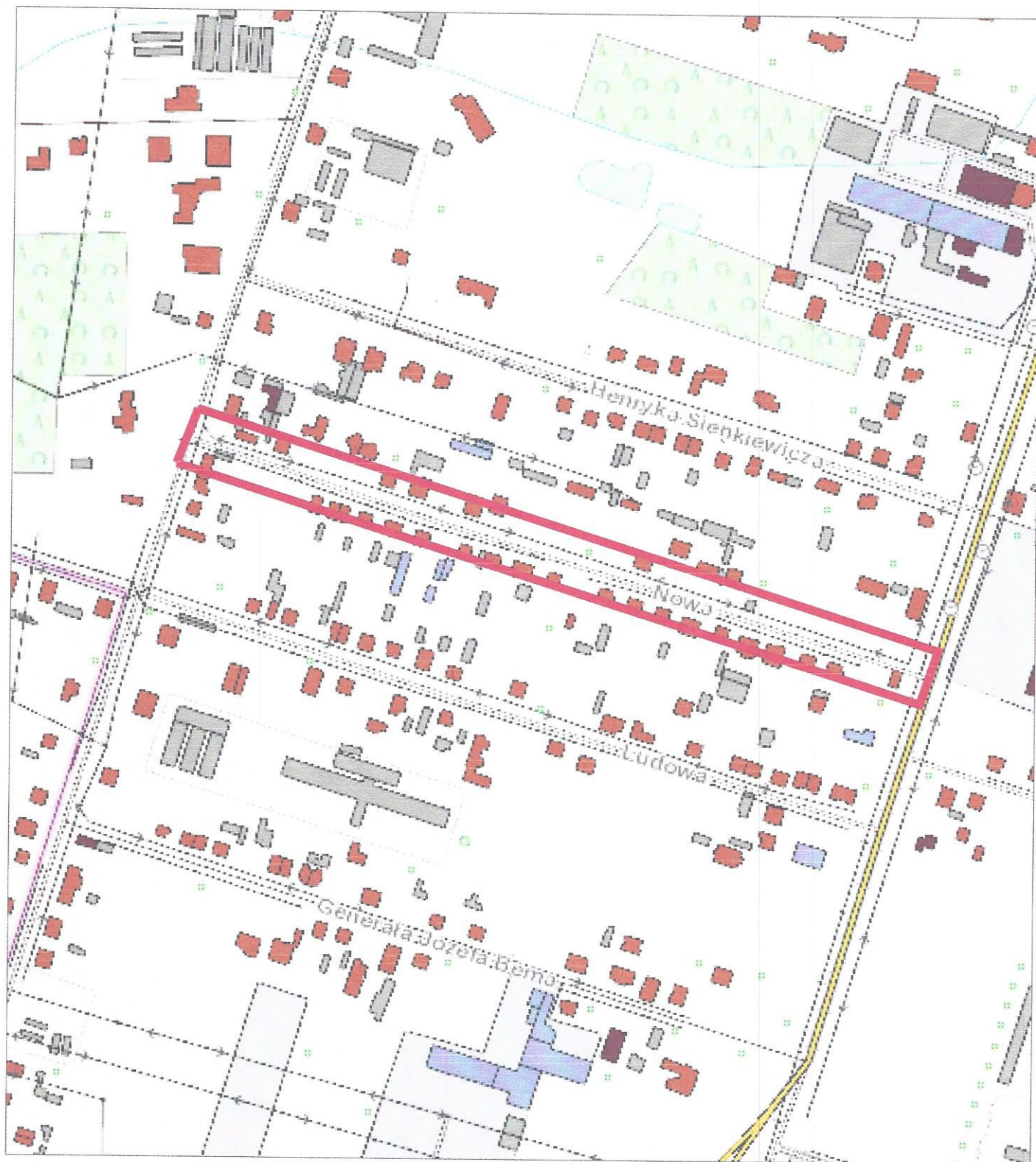
Legenda
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BAŚANIA lista
d/s. badań wód i gruntów
WYKONAŁ:
mgr Halina Gawrońska

SPRAWDZIŁ:
Pracownia Geologiczno-Inżynierska
Piotr Janiszewski Spółka Jawna
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP: 727-271-77-15
tel./fax: 42 254 06 54



Objaśnienia:



lokalizacja obszaru badań

ZLECENIODAWCA:

Mariola Wosińska
P.P.H.U. Wykonawstwo, Nadzór, Projektowanie
Robót Budowlano-Instalacyjnych
ul. Myśliwska 41, 95-200 Pabianice

Rys. nr 4

Opracowała:

mgr inż. Żaneta
Majdziak

Podpis:

Data:

maj 2014 r.

**Opinia geotechniczna do projektu budowy
wodociągu i kanalizacji sanitarnej w ciągu ulicy Nowej w Ksawerowie**

Mapa lokalizacyjna w skali zaburzonej