

USŁUGI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE
Dr inż. Stanisława GARWACKA - PIÓRKOWSKA
09-404 PŁOCK, ul. Na Skarpie 18A m 19
tel. 697-827-931
NIP 774-111-12-51, REGON 610326324

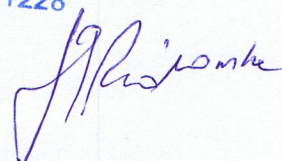
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY POSADOWIENIA
PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
W MIEJSCOWOŚCI WOLA BRWILEŃSKA I CZĘŚCI
MIEJSCOWOŚCI STARY DUNINÓW, GMINA NOWY DUNINÓW

Egz. nr 1

ZAMAWIAJĄCY:
FIRMA PROJEKTOWO-INWESTYCYJNA
„HEKAM”
inż. Henryka Kamińska
09-400 Płock, ul. Kwiatowa 14/23

WYKONAWCA BADAŃ:
dr inż. Stanisława Garwacka-Piórkowska
uprawnienia geologiczne VII – 1228

Dr inż. St. Garwacka-Piórkowska
upr. VII-1228



Płock, sierpień 2013r.

SPIS TREŚCI

- I. Informacje ogólne
 1. Podstawa formalna opracowania dokumentacji
 2. Podstawa prawna
 3. Cel i zakres opracowania
 4. Techniczne podstawy opracowania
 5. Charakterystyka projektowanej inwestycji
- II. Opis wykonanych prac
 1. Badania polowe
 2. Prace kameralne
- III. Budowa geologiczna badanego terenu
 1. Litologia
 2. Warunki hydrogeologiczne
- IV. Charakterystyka geotechniczna gruntów
- V. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1.1÷1.6 Odrisy mapy sytuacyjno – wysokościowej z usytuowaniem punktów badawczych
- 2.1÷2.6 Profile geotechniczne
3. Legenda do profilów – zestawienie parametrów geotechnicznych
4. Objasnienia symboli i znaków użytych na profilach geotechnicznych

I. Informacje ogólne

1. Podstawa formalna opracowania dokumentacji

Podstawę formalną opracowania dokumentacji stanowi zlecenie Firmy Projektowo-Inwestycyjnej „HEKAM” inż. Henryka Kamińska, Płock ul. Kwiatowa 14/23, dla autorki opracowania.

2. Podstawa prawna

Opracowanie niniejsze wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 81, poz. 463). Projektowany obiekt zaliczono do II-jej kategorii geotechnicznej. Dokumentacja ta nie podlega zatwierdzeniu przez administrację geologiczną.

3. Cel i zakres opracowania

Celem pracy było wykonanie badań geotechnicznych podłoża na trasie budowy kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami do przepompowni ścieków i przyłączami kanalizacyjnymi do budynków w miejscowości Wola Brwileńska i części miejscowości Stary Duninów, gmina Nowy Duninów i opracowanie opinii geotechnicznej, zawierającej geotechniczne warunki posadowienia obiektu.

W związku z tym wykonano wiercenia w pięciu punktach badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t. i w jednym punkcie do głębokości 4,0 m ppt.

Liczba, głębokość oraz usytuowanie punktów badawczych zostały określone przez Zamawiającego.

Wyniki z przeprowadzonych badań pozwoliły na :

- ustalenie rodzaju i stanu gruntów, występujących w rejonie wykonanych punktów badawczych, w zakresie w/w głębokości,
- ustalenie poziomu występowania zwierciadła wody gruntowej oraz prognoz możliwych wahań tego poziomu,
- określenie parametrów fizyczno-mechanicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych, wg PN-81/B-03020.

4. Techniczne podstawy opracowania

Do niniejszego opracowania wykorzystano:

- a) mapę sytuacyjno-wysokościową terenu badań, dostarczoną przez Zamawiającego,
- b) własne wyniki wizji lokalnej, wierceń i geotechnicznych badań podłoża gruntowego, wykonanych w dniu 27 sierpnia 2013r.,
- c) odnośne polskie normy i literaturę związaną z tematem.

5. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Planowaną inwestycją, dla potrzeb której wykonano dokumentowane badania geotechniczne jest budowa kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami do przepompowni ścieków i przyłączami kanalizacyjnymi do budynków w miejscowości Wola Brwileńska i części miejscowości Stary Duninów, gmina Nowy Duninów, ul. Osiedlowa 1, 09-505 Nowy Duninów.

II. Opis wykonanych prac

1. Badania polowe

W ramach badań polowych, w dniu 27 sierpnia 2013r. wykonano za pomocą lekkiego świdra ręcznego pięć otworów badawczych \varnothing 80 mm do głębokości 2,0 m p.p.t. (otwory oznaczone numerami 1÷4 i 6) i jeden otwór (oznaczony jako nr 5) do głębokości 4,0 m ppt. Łączny metraż wykonanych otworów wiertniczych wyniósł 14,0 mb. Usytuowanie punktów badawczych w terenie zostało oznaczone na odrysach mapy sytuacyjno-wysokościowej, stanowiących załączniki nr 1.1÷1.6 opracowania. W trakcie wiercenia prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów, zgodnie z normami PN-74/B-04452 i PN-88/B-04481. Obserwowano również poziom zwierciadła wody gruntowej w poszczególnych otworach. Rzędne terenu przy otworach badawczych przyjęto w sposób przybliżony na podstawie dostarczonej mapy sytuacyjno-wysokościowej. Po zakończeniu prac badawczych otwory zlikwidowano, zasypując je urobkiem.

2. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę materiałów archiwalnych, wyników badań polowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji. Po przeprowadzonej analizie wyników badań terenowych sporządzono profile geotechniczne (zał. nr 2.1÷2.6), na których wydzielono charakterystyczne warstwy w podłożu. Za podstawę wydzielenia warstw w podłożu przyjęto, zgodnie z PN-81/B-03020, genezę, rodzaj i stan gruntów. Głębokość zalegania poszczególnych warstw w podłożu podano w m ppt.

III. Budowa geologiczna badanego terenu

1. Litologia

W podłożu działek, na terenie których wykonano dokumentowane badania geotechniczne zalegają utwory pochodzenia rzeczno-lewego brzegu Wisły. W zakresie głębokości wykonanych otworów wykształcone są one w postaci piasków o zróżnicowanym uziarnieniu (piaski drobne, średnie i grube) i zmiennej barwie oraz piasków gliniastych barwy szarej (mady rzeczne). Jedynie w jednym otworze (nr 5) nawiercono w zewnętrznej części (pod nasypami) piaski gliniaste i gliny piaszczyste barwy brunatnej.

Grunty mineralne rodzime przykryte są utworami antropogenicznymi - nasypami piaszczystymi, najczęściej z domieszką części organicznych

Budowę geologiczną zbadanej strefy podłoża przedstawiono na profilach geotechnicznych (zał. nr 2.1÷2.6).

2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań przeprowadzonych w dniu 27 sierpnia 2013r. stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości ok. 1,2÷1,5 m ppt. w przepuszczalnych utworach piaszczystych. Jedynie w otworze nr 5 wodę gruntową nawiercono na głębokości ok. 3,5 m ppt. jako wodę naporową, której zwierciadło ustabilizowało się podczas badań na głębokości ok. 1,5 m ppt.

Badania prowadzono przy ogólnie niskim poziomie wód gruntowych (po upalnym i suchym lecie). W okresach bardziej mokrych (wiosna, jesień) poziom wody może się podnieść o ok. 0,3÷0,5 m.

Poziom wody w tym rejonie zależny jest ponadto od stanów wód w rzece Wiśle.

Położenie zwierciadła wody gruntowej w wykonanych otworach przedstawiono na profilach geotechnicznych (zał. nr 2.1÷2.6).

IV. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Zgodnie z normą PN-86/B-02480 oraz PN-EN ISO 14688:2006, w badanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów naturalnych rodzimych (mineralnych) oraz nasypowych. Grunty te podzielono na warstwy geotechniczne, zgodnie z PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997. Za podstawę wydzielenia przyjęto genezę, rodzaj i stan gruntów. Parametry wiodące gruntów (I_L i I_D) ustalono metodą A na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Pozostałe parametry gruntów, niezbędne do obliczeń statycznych ustalono metodą B, tj. na podstawie zawartych w normie PN-81/B – 03020 zależności korelacyjnych pomiędzy tymi parametrami a cechami wiodącymi.

W podłożu badanego terenu wyróżniono warstwy gruntów jak niżej:

Warstwa I a

Jest to cienka warstwa utworów organicznych – humus piaszczysty, barwy czarnej, nie nadająca się do bezpośredniego posadowienia.

Warstwa I b

Warstwę tę stanowią nasypy piaszczyste, najczęściej z domieszką części organicznych, barwy czarnej lub szaro-czarnej. Są to nasypy niekontrolowane (niebudowlane), nie nadające się do bezpośredniego posadowienia.

Warstwa II

Warstwę tę budują utwory rzeczne, wykształcone w postaci piasków o zróżnicowanym uziarnieniu.

W zależności od składu granulometrycznego piasków, w podłożu wydzielono: podwarstwę IIa, reprezentowaną przez piaski drobnoziarniste, podwarstwę IIb, zbudowaną z piasków średnio i gruboziarnistych.

Stan tych gruntów określono w badaniach jako średnio zagęszczony na pograniczu luźnego o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$.

Warstwa III

Warstwę tę stanowią utwory rzeczne, wykształcone w postaci piasków gliniastych barwy szarej (mady rzeczne). Stan tych gruntów określono w badaniach jako plastyczny o stopniu plastyczności $I_L = 0,4$.

Warstwa III

Warstwa reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste barwy brunatnej.

W zależności od składu granulometrycznego oraz stanu tych gruntów wyróżniono w podłożu następujące podwarstwy:

Warstwa IVa - piaski gliniaste o $I_L = 0,25$

Warstwa IVb - gliny piaszczyste o $I_L = 0,2$

Szczegółowy układ warstw gruntowych obrazują profile geotechniczne (zał. nr 2.1÷ 2.6).

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz współczynniki materiałowe dla wydzielonych warstw zestawiono w tablicy stanowiącej załącznik nr 3 opracowania.

V. Wnioski

1. Zewnętrzne warstwy podłoża w rejonie wykonanych otworów badawczych stanowią warstwy humusu piaszczystego i nasypów piaszczystych o miąższości od ok. 0,3 m w otworze nr 3 do ok. 1,4 m w otworze nr 1 (warstwa geotechniczna Ia i Ib). Grunty budujące te warstwy nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

2. Bezpośrednio pod nasypem (lub humusem) nawiercono piaski pochodzenia rzeczno-geotechnicznego o zróżnicowanym uziarnieniu (piaski drobne, średnie i grube) i zmiennej barwie (warstwa geotechniczna IIa i IIb - w zależności od uziarnienia piasków). Stan piasków określono jako średnio zagęszczony na pograniczu luźnego o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$. Lokalnie, w otworze nr 3 i 4, utwory piaszczyste przewarstwione są piaskami gliniastymi o szarej barwie (mady rzeczne) – warstwa geotechniczna III. Grunty te występują w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,4$.

Jedynie w otworze nr 5, pod nasypem nawiercono brunatne piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym o $I_L = 0,25$ (warstwa geotechniczna IVa) oraz o $I_L = 0,2$ (warstwa geotechniczna IVb). Głębiej w tym otworze stwierdzono utwory pochodzenia rzeczno-geotechnicznego, tj. piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi.

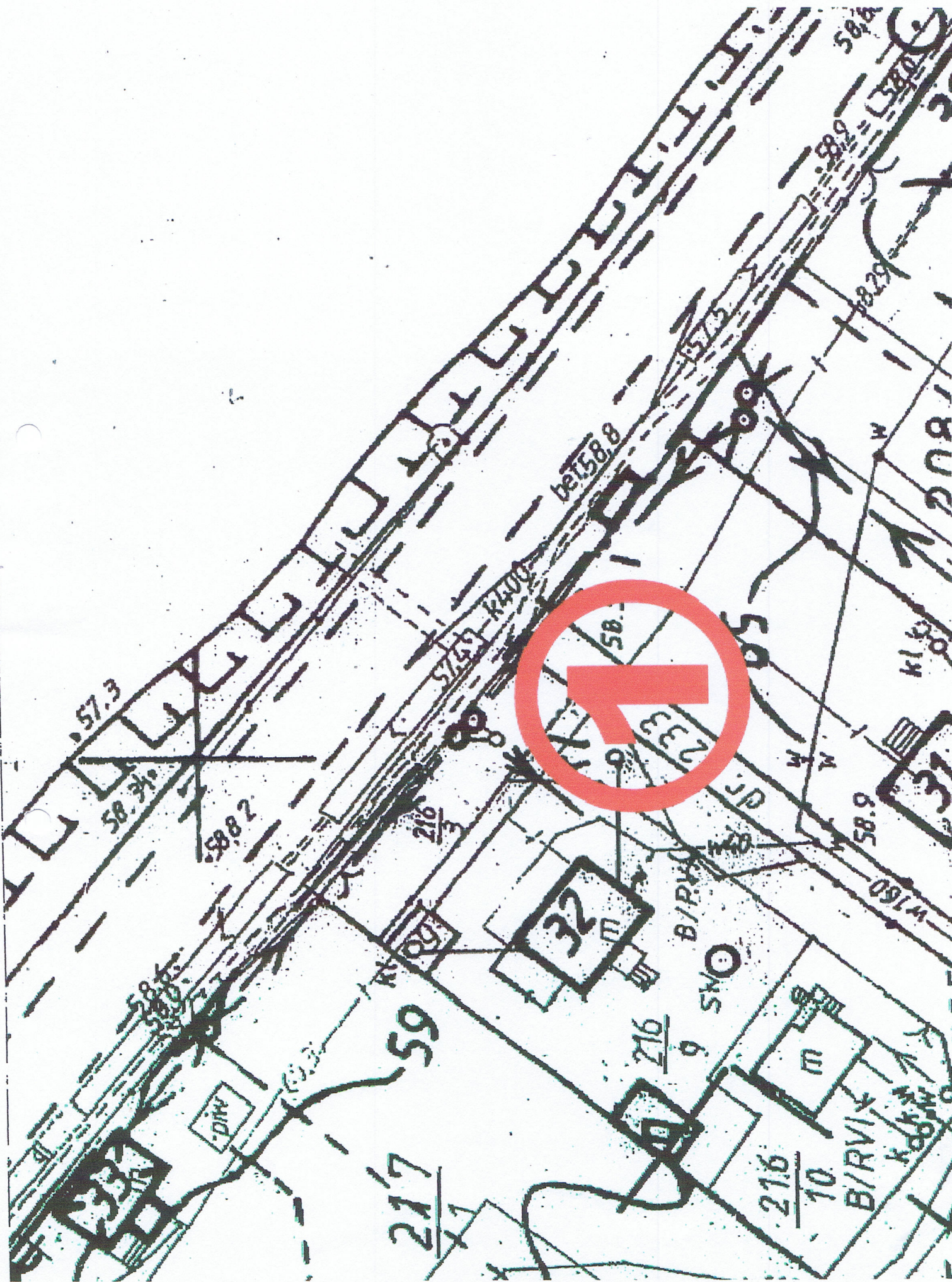
3. Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono na głębokości ok. 1,2÷1,5 m ppt. w przepuszczalnych utworach piaszczystych (otwór nr 1÷4 i 6). Jedynie w otworze nr 5 zaobserwowano wodę o zwierciadle napiętym na głębokości ok. 3,5 m ppt. Poziom ten stabilizował się na głębokości ok. 1,5m ppt.

Badania prowadzono przy ogólnie niskim poziomie wód gruntowych (po upalnym i suchym lecie). W okresach bardziej mokrych (wiosna, jesień) poziom wody może się podnieść o ok. 0,3÷0,5 m. Poziom wody w tym rejonie zależy ponadto od stanów wód w rzece Wiśle.

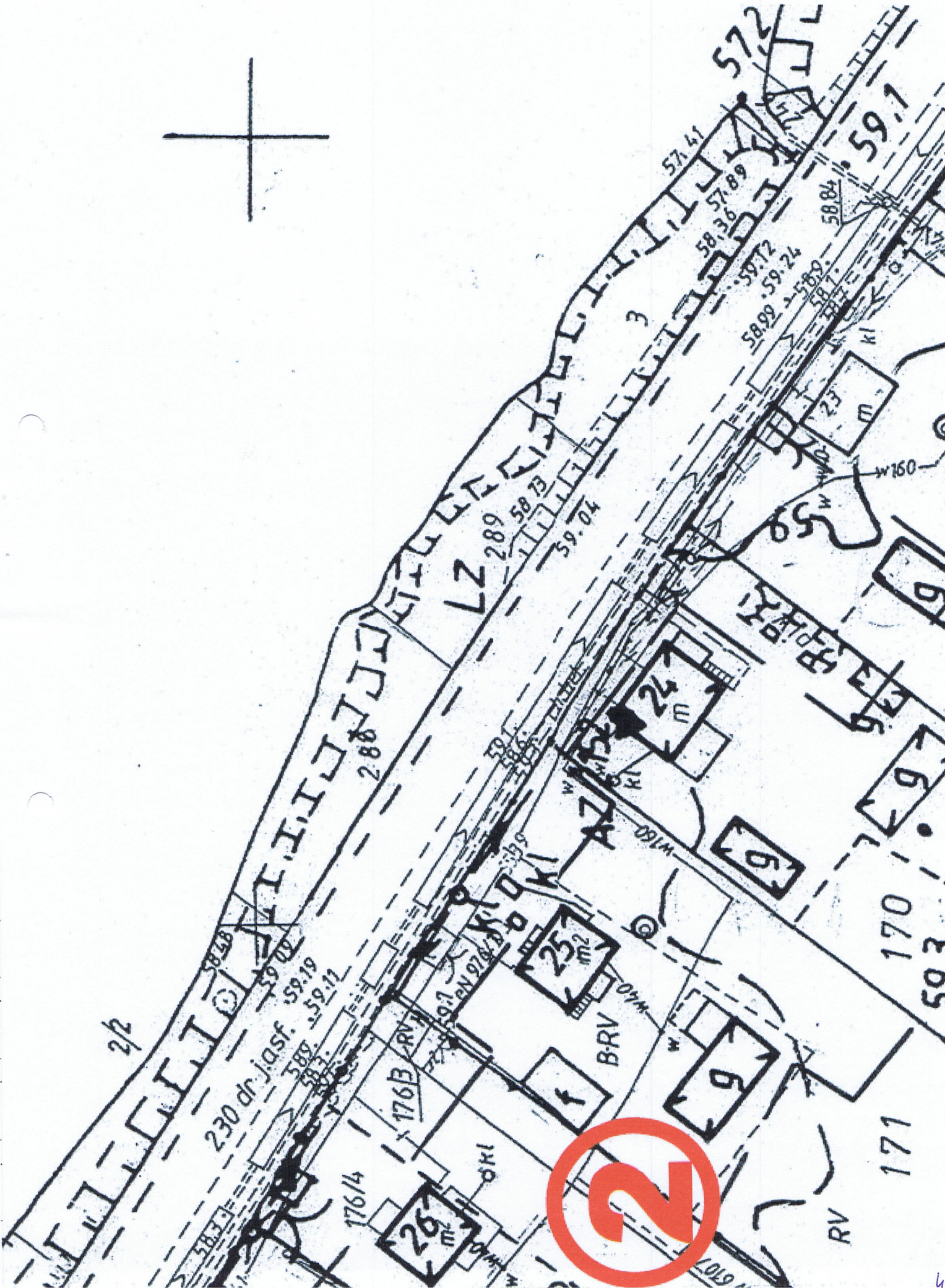
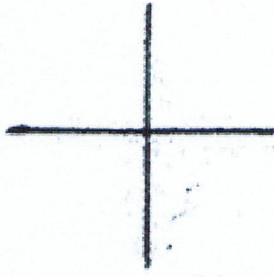
4. Parametry geotechniczne podłoża dla poszczególnych warstw zestawiono w zał. nr 3.

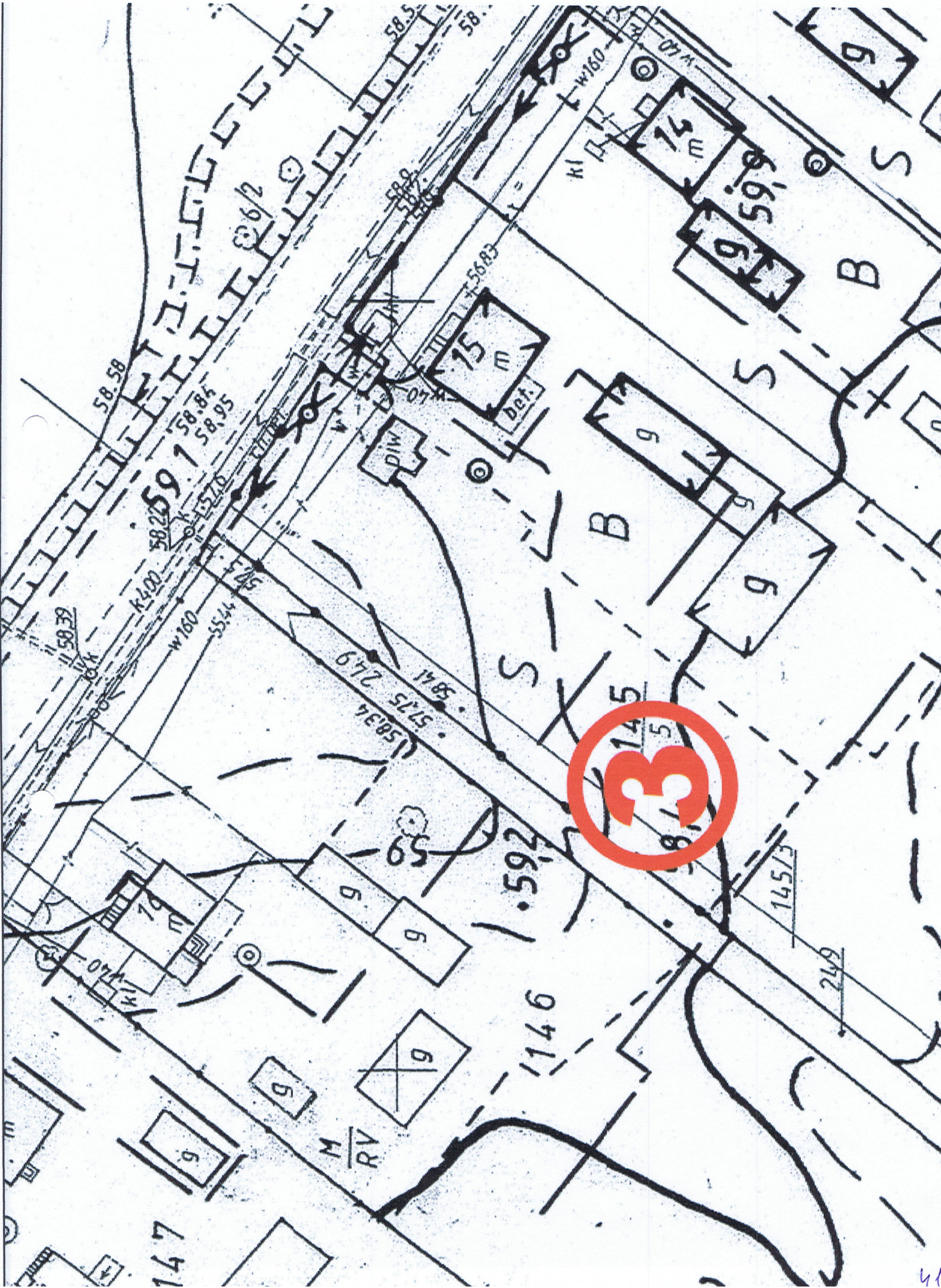
Opracowała: dr inż. Stanisława Garwacka-Piórkowska

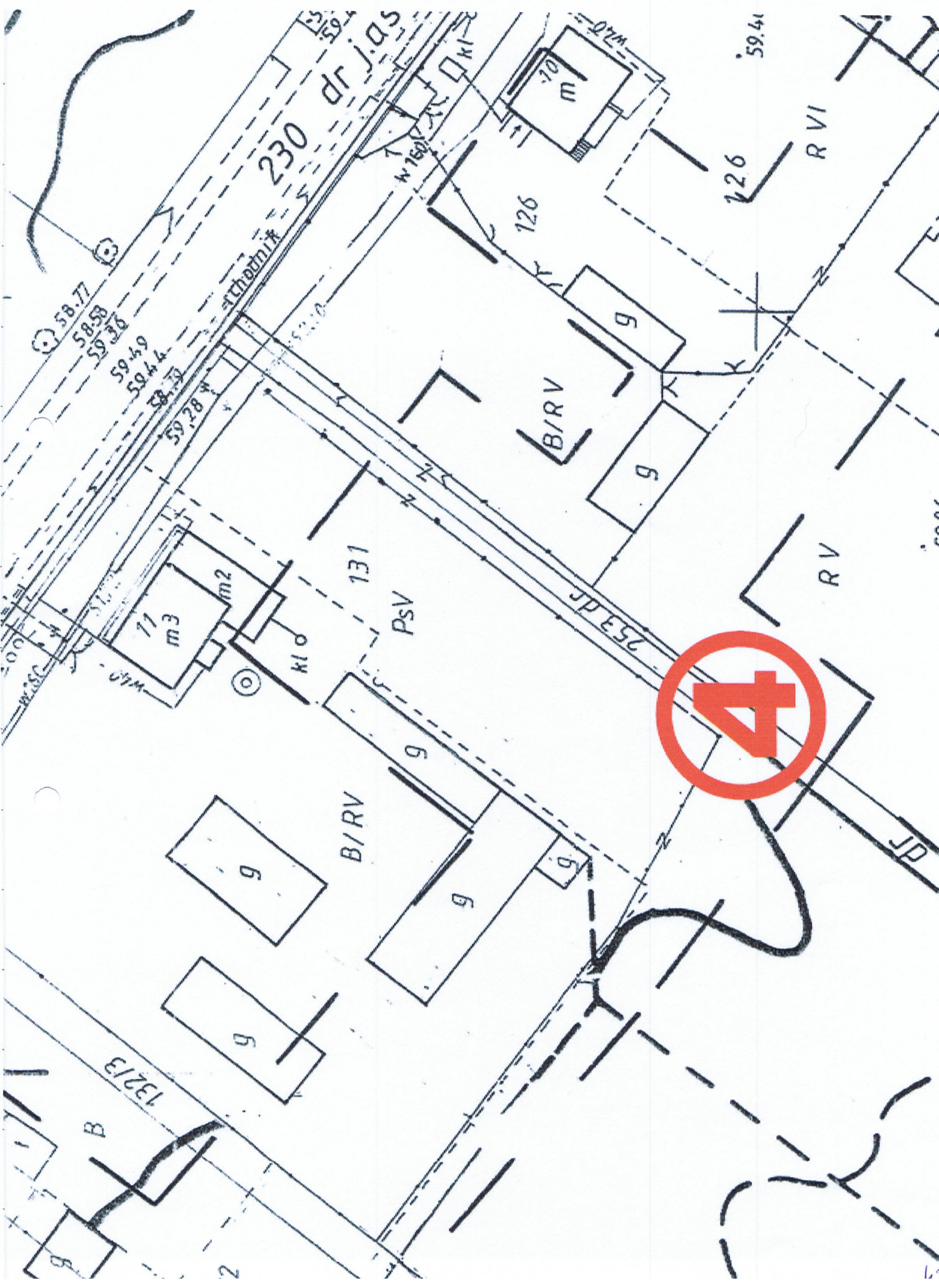




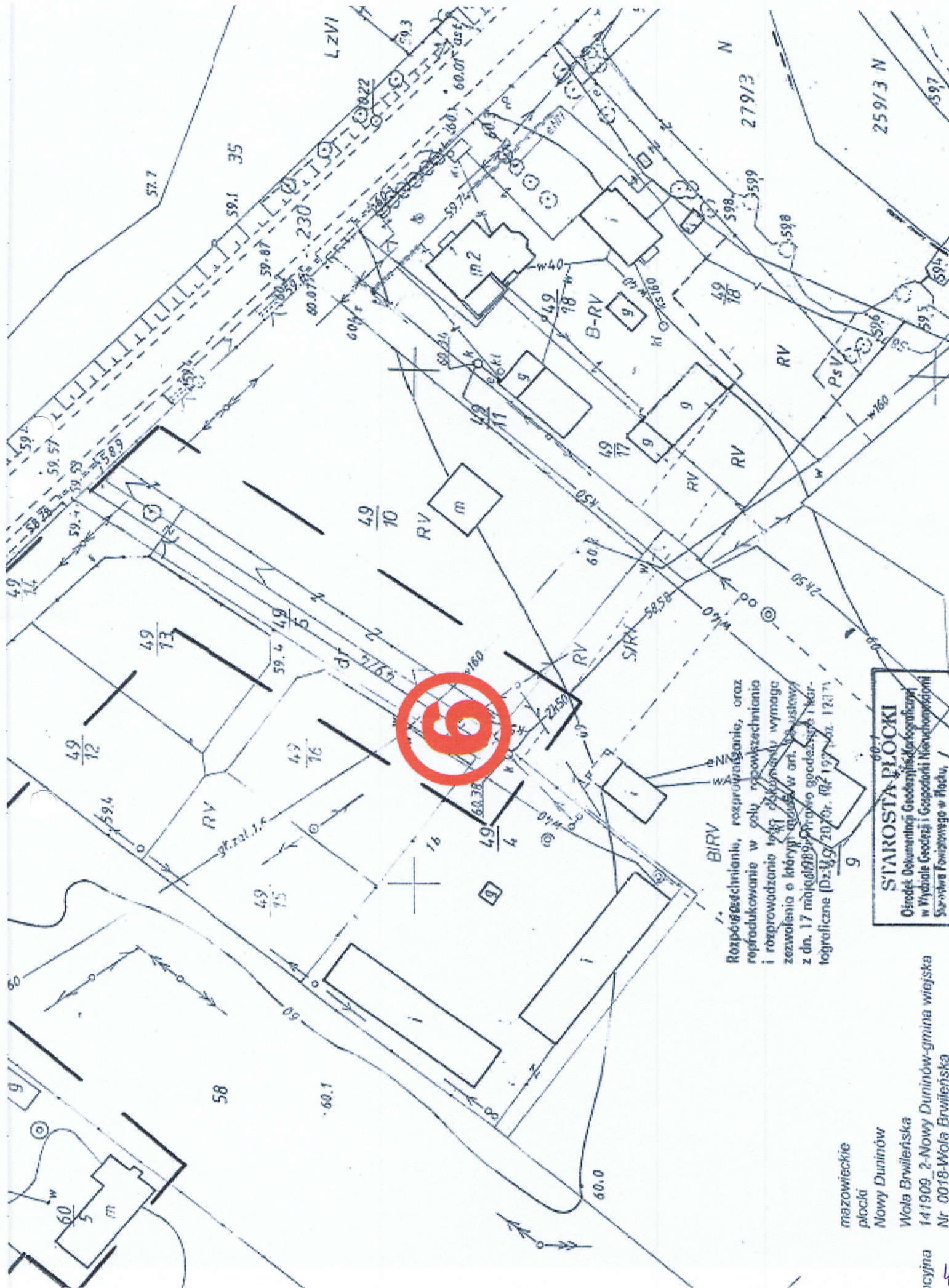
1











BIRV
 Rozpoznaczenie, rozprządanie, oraz
 reprodukcje w celu rozpowszechnienia
 i rozprowadzenie w trybie ogólnym
 zezwolenie o którym mowa w art. 17 ust. 1
 z dn. 17 maja 1999 r. (Przebieg geodezyjny i mar-
 tograficzny (Dz. U. z 2007 r. Nr 127, poz. 1237))

STAROSTA PŁOCKI
 Centrum Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej
 w Wydziale Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami
 Starostwa Powiatowego w Płocku, /


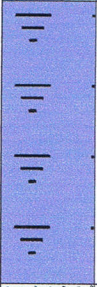
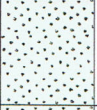

mazowieckie
 płock
 Nowy Duminów
 Wola Brwileńska
 141909_2-Nowy Duminów-gmina wiejska
 Nr 0018-Wola Brwileńska

icyjna

| Wykonawca St. Garwacka-Piórkowska | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1 | | | | | | Zał.Nr :: 2.1 | | | | |
|---|---|---|---------------------|------|--|---|------------|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| Miejscowość: Wola Brwileńska Gmina: Nowy Duninów Powiat: plocki Województwo: mazowieckie | | Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Gmina Nowy Duninów, ul. Osiedlowa 1 Wiercenie wykonał: Stanisława Garwacka-Piórkowska Dozor geologiczny: S.Garwacka-Piórkowska | | | | System wiercenia: ręczne Rzędna: 58.90 m n.p.m Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2013-08-27 | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil Litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Wilgotność | Ilość walczkowań | Stopień plastyczności | Stopień zagęszczenia | Warstwa geotechniczna | Grupa nośności |
| | | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Nasypy Nasyp | | | humus piaszczysty, barwa czarna | | | | | | la | |
| | | | | 0.30 | nasyp piaszczysty (+części organiczne), barwa czarno-szara | | w | | | | | |
| | | | | 1.0 | | | | | | | | |
| | | | | 1.20 | nasyp piaszczysty, barwa czarno-szara | | m | | | | lb | |
| | | Czwartorzęd Holocen | | 1.40 | Piasek drobny, barwa jasno-brązowa | | nw | | 0.35 | | | |
| | | | | 2.0 | Koniec otworu | | | | | | | |

| Wykonawca St. Garwacka-Piórkowska | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2 | | | | | | Zał.Nr :: 2.2 | | | | |
|---|--|---|---------------------|------|----------------|---|------------|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| Miejscowość: Wola Brwileńska Gmina: Nowy Duninów Powiat: plocki Województwo: mazowieckie | | Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Gmina Nowy Duninów, ul. Osiedlowa 1 Wiercenie wykonał: Stanisława Garwacka-Piórkowska Dozor geologiczny: S.Garwacka-Piórkowska | | | | System wiercenia: ręczne Rzędna: 59.40 m n.p.m Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2013-08-27 | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia dla wody [m.p.p.ł] | Stratygrafia | Profil Litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Wilgotność | Ilość walczkowań | Stopień plastyczności | Stopień zagęszczenia | Warstwa geotechniczna | Grupa nośności |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Nasypy Nasyt | | | | nasyp piaszczysty (+ części organiczne), barwa szaro-czarna | w | | | | lb | |
| | | | | 0.80 | | Piasek drobny, barwa jasno-brunatno-żółta | | | | | | |
| | 1.30 | Czwartorzęd Plejsocen | | 1.30 | | Piasek drobny, barwa jasno-szara | nw | | | 0.35 | IIa | |
| | 2.0 | | | 2.00 | | Koniec otworu | | | | | | |

| Wykonawca St.Garwacka-Piórkowska | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4 | | | | | | Zał.Nr :: 2.4 | | | | |
|---|----------------------------|---|---------------------|------|---|---|------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| Miejscowość: Wola Brwileńska Gmina: Nowy Duninów Powiat: plocki Województwo: mazowieckie | | Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Gmina Nowy Duninów, ul. Osiedlowa 1 Wiercenie wykonał: Stanisława Garwacka-Piórkowska Dozor geologiczny: S.Garwacka-Piórkowska | | | | System wiercenia: ręczne Rzędna: 60.00 m n.p.m Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2013-08-27 | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil Litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Wilgotność | Ilość wateczkowań | Stopień plastyczności | Stopień zagęszczenia | Warstwa geotechniczna | Grupa nośności |
| | | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Nasypany Nasypany | | | | | | | | | | |
| | | | | 0.30 | humus piaszczysty, barwa czarna | | | | | | la | |
| | | | | | nasyp piaszczysty, barwa czarno-szara | w | | | | | lb | |
| | | | | 0.90 | Piasek średni/piasek gruby, barwa brunatno-żółta | m | | | | | | |
| | | | | 1.20 | Piasek gruby, barwa jasno-brunatna | nw | | | 0.35 | | IIb | |
| | | | | 1.50 | piasek gliniasty, barwa szara | w | 1/1 | 0.4 | | | III | |
| | | | | 1.80 | Piasek średni/piasek gruby, barwa jasno-brunatna | nw | | | 0.35 | | IIb | |
| | | | | 2.00 | Koniec otworu | | | | | | | |

| Wykonawca St. Garwacka-Piórkowska | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 6 | | | | | | Zał.Nr :: 2.6 | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|------|---------|---|------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|
| Miejscowość: Wola Brwileńska Gmina: Nowy Duninów Powiat: plocki Województwo: mazowieckie | | Objekt: Sieć kanalizacji sanitarnej Inwestor: Gmina Nowy Duninów, ul. Osiedlowa 1 Wiercenie wykonał: Stanisława Garwacka-Piórkowska Dozor geologiczny: S.Garwacka-Piórkowska | | | | System wiercenia: ręczne Rzędna: 60.40 m n.p.m Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2013-08-27 | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody | Stratygrafia | Profil Litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Wilgotność | Ilość wałczków | Stopień plastyczności | Stopień zagęszczenia | Warstwa geotechniczna | Grupa nośności |
| | [m.p.p.t] | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Nasypany |  | | | humus piaszczysty, barwa czarna | | | | | la | |
| | | Nasypany |  | 0.40 | | nasypany piaszczysty (+części organiczne), barwa szaro-czarna | w | | | | lb | |
| | | |  | 1.20 | | Piasek drobny, barwa jasno-brunatna | | | | | IIa | |
| | | Czwartorzęd Plejstocen |  | 1.50 | | Piasek drobny, barwa jasno-brunatna | nw | | 0.35 | | | |
| | | | | 2.00 | | Koniec otworu | | | | | | |

LEGENDA DO PROFILÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: BADANIA GEOTECHNICZNE PODŁOŻA NA TRASIE BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI WOLA BRWILEŃSKA I CZĘŚCI MIEJSCOWOŚCI STARY DUNINÓW, GMINA NOWY DUNINÓW

| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE | | | | | | | wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ | współczynnik materiałowy γ_m | wartość obliczeniowa $x^{(r)}$ |
|------------------------------------|--|---------------------------|--|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------------------|---|---|--------------------------------|
| Profil stratygraficzno-litologicz. | Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 (PN-EN ISO 14688) | Symbol geologicznej konsolidacji gruntów | Stan gruntu I_D lub I_L | Gęstość objętościowa g/cm^3 | Spójność kPa | Kąt tarcia wewnętrznego $^\circ$ | Współczynnik nosności N_C N_D N_B | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 kPa | |
| Holocen | Humus piaszczysty | Ia | Hp (Or) | - | - | - | - | - | - | - | |
| Holocen | Nasypany niebudowl. | Ib | nN (Mg) | - | - | - | - | - | - | - | |
| Plejstoc. | Piaski drobne | IIa | Pd (FSa) | - | $I_D = 0,35$ | 1,75 0,9 1,575 | 0 | 29,5 0,9 26,5 | $N_D = 12,53$ $N_B = 4,32$ | 48000 | |
| Plejstoc. | Piaski średnie/grube | IIb | Ps/Pr (MSa/CSa) | - | $I_D = 0,35$ | 1,85 0,9 1,665 | 0 | 32,0 0,9 28,5 | $N_D = 15,58$ $N_B = 5,95$ | 75000 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------------|---------------|-----|---------------|-----|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|-------|
| Plejstoc. | Piaski gliniaste | rzeczne | III | Pg (clSa) | „C” | $I_L=0,4$ | 2,1 0,9 1,89 | 8,0 0,9 7,2 | 11,0 0,9 9,9 | $N_C=8,3$ $N_D=2,4$ $N_B=0,2$ | 17000 |
| Plejstoc. | Piaski gliniaste | moreno- we | IVa | Pg (clSa) | „B” | $I_L=$ 0,25 | 2,15 0,9 1,93 | 12,0 0,9 10,8 | 17,0 0,9 15,0 | $N_C=10,9$ $N_D=3,9$ $N_B=0,6$ | 30000 |
| Plejstoc. | Gliny piaszczyste | moreno- we | IVb | Gp (sacSi) | „B” | $I_L=$ 0,2 | 2,20 0,9 1,98 | 20,0 0,9 18,0 | 18,0 0,9 16,0 | $N_C=11,6$ $N_D=4,3$ $N_B=0,7$ | 35000 |

Opracowała: dr inż. Stanisława Garwacka-Piorkowska