



GEOLBUD S.C.
ul. Świerkowa 24 lok.U4 15-328 Białystok
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski
kom. 530488214

mgr inż. **Małgorzata Wysocka**
kom. 503741881

Inwestor: **Gmina Miasto Augustów**
ul. 3 Maja 60, 16-300 Augustów

Zleceniodawca: **"DROGOWSKAZ" s. c. M. Gwiazdowski, A. Sosnowski**
ul. Elewatorska 13/22, 15-620 Białystok

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby rozbudowy i przebudowy
ul. Rysiej, Kreciej, Sasankowej, Zawilcowej i Arnikowej w AUGUSTOWIE
wraz z przebudową i budową urządzeń towarzyszącej infrastruktury technicznej,
gm. m. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie

Opracowały:

mgr inż. Małgorzata Wysocka
upr. geol. nr VII-1867, V-1836

mgr inż. Mariola Konopko

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapy lokalizacyjno - dokumentacyjne w skali 1:1000
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań na potrzeby rozbudowy i przebudowy ul. Rysiej, Kreciej, Sasankowej, Zawilcowej i Arnikowej w Augustowie wraz z przebudową i budową urządzeń towarzyszącej infrastruktury technicznej, gm. m. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie.

Na obecnym etapie prac nie są doprecyzowane szczegółowe dane odnośnie posadowienia, dane te ustalone zostaną na podstawie wyników niniejszej dokumentacji.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Projektant zadania. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 2).

W ramach zleconego zadania wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego do głębokości 2,0-3,0 m p.p.t. w 9 punktach badawczych. Punkty badawcze zlokalizowano w rejonie ulic jak niżej: PB1 – ul. Arnikowa, PB2-PB3 – ul. Sasankowa, PB4-PB6 – ul. Zawilcowa, PB6-PB7 – ul. Krecia oraz PB8-PB9 – ul. Rysia.

Prace terenowe przeprowadzono w czerwcu 2020 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 2,0-3,0 m p.p.t. w 9 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 50 mm, 40 mm i 32 mm (*długości zastosowanych próbników to 1 i 2 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję oraz domieszki, a także genezę.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (*sonda wbijana pneumatycznie*) o końcówce stożkowej oraz na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również wałeczki, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

W trakcie prowadzonych badań terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym. Zwierciadło wody ustabilizowano i pomierzono, a wyniki przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach położonych w rejonie ulic: Rysiej, Kreciej, Sasankowej, Zawilcowej, Arnikowej w Augustowie, gm. m. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red. A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) badany teren położony jest w obrębie Pojezierza Litewskiego i przynależy do mezoregionu Równina Augustowska. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa):



3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 2,0-3,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono pięć wydzieleń genetycznych i litologiczno – facjalnych:

- I. grunty nasytowe powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty organiczne próchnicze, przypowierzchniowe (*holocen*)
- III. grunty organiczne (*holocen*)
- IV. grunty niespoiste piaszczyste akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej (*holocen/plejstocen*)
- V. grunty sływowe, mało i średnio spoiste, gr. konsolidacji "C" (*plejstocen*)

Ad. I

Grunty nasytowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych i nasypów budowlanych. Utwory te zalegają w rejonie punktów badawczych PB1-PB6 i PB8-PB9 bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do głębokości 0,40-0,70 m p.p.t.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stan wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony z gruntu próchniczego, piasku drobnego (zaglinionego), piasku gliniastego, gliny piaszczystej, gliny i żużlu. Utwory te zalegają do głębokości 0,4-0,7 m p.p.t., przy czym w rejonie punktu badawczego PB8 zalegają bezpośrednio pod niewielkiej miąższości

warstwą nasypów budowlanych. W pozostałych punktach badawczych, tj. PB1-PB5 i PB9, zalegają bezpośrednio pod powierzchnią terenu.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	0,00-0,50	0,5
2	0,00-0,40	0,4
3	0,00-0,50	0,5
4	0,00-0,40	0,4
5	0,00-0,50	0,5
8	0,20-0,70	0,5
9	0,00-0,40	0,4

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony z pospółki, okruchów skał północnych i gruntu próchniczego (H<4%). Utwory te zalegają w rejonie punktów badawczych PB6 i PB8 bezpośrednio pod powierzchnią terenu do gł. 0,2-0,4 m p.p.t. Ich stan określono wstępnie jako średnio zagęszczony.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów budowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
6	0,00-0,40	0,4
8	0,00-0,20	0,2

Ad. II

Grunty przypowierzchniowe pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchnicze (tzw. gleba). Utwory te występują w rejonie PB6 w postaci warstwy zalegającej bezpośrednio pod gruntami nasypowymi, wypływając się do powierzchni terenu w rejonie punktu badawczego PB7. Utwory te zalegają do głębokości 0,4-0,6 m p.p.t.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie i miąższości gruntów organicznych próchnicznych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
6	0,40-0,60	0,2
7	0,00-0,40	0,4

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie oraz zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.

Ad. III

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez torfy (amorficzne). Ich występowanie stwierdzono jedynie w rejonie PB4 na głębokości 1,4-2,4 m p.p.t. Należy zaznaczyć, że torfy występujące w badanym podłożu cechują się stopniem rozkładu R2, co oznacza, że przejawiają następujące cechy:

- *stopień rozkładu R2* – torf średnio rozłożony – w strukturze występują liczne szczątki roślinne różnej wielkości, widoczne gołym okiem. Próbkę ugniatana w palcach przekształca się w bezpostaciową, plastyczną masę. Woda może wyciskać się lub wypływać nielicznymi kroplami, przeważnie jest gęstsza i ciemniejsza od masy humusu.

UWAGA:

Należy podkreślić, że grunty organiczne warstwy III, ze względu na swoje pochodzenie oraz zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie zaleca się, aby były przyjmowane jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia. Po wstępnym rozpoznaniu uznaje się je za nienośne – ich obecność należy uwzględnić w pracach projektowych i wykonawczych.

Na etapie badań przedstawionych w niniejszej dokumentacji nie wykonano – ponieważ nie zostały zlecone - dodatkowych badań w celu ustalenia dokładnych wartości parametrów geotechnicznych tych gruntów (badania laboratoryjne, sondowanie SLVT/CPTU/CPT).

Ad. IV

Grunty niespoiste akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne i piaski drobne zaglinione oraz piaski średnie, występujące lokalnie z przewarstwieniami piasku gliniastego. Utwory te zalegają w stanie średnio zagęszczonym oraz lokalnie **luźnym**.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia I_D , wydzielono w ich obrębie trzy warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IVA1** – piasek drobny zagliniony w stanie **luźnym**. Grunty te zalegają w rejonie PB4 na gł. 0,40-1,40 m p.p.t.
Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,30$
Grunty te posiadają stosunkowo niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.
- **Warstwa IVA2** – piasek drobny i piasek drobny zagliniony, występujący z przewarstwieniami piasku gliniastego, w stanie średnio zagęszczonym.
Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,35-0,55$
- **Warstwa IVB** – piasek średni w stanie średnio zagęszczonym.
Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,42-0,50$

Ad. V

Grunty spływowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji "C" reprezentowane są przez piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny, przewarstwione lokalnie piaskiem drobnym (zaglinionym). Utwory te występują w stanie **plastycznym** i twardoplastycznym.

Ze względu na stan gruntu, przyjmując jako kryterium podziału stopień plastyczności – I_L wydzielono

w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa V1** – glina piaszczysta i glina w stanie **plastycznym**.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie i miąższości tych gruntów stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	1,50-1,80	0,3
6	1,50-2,00	0,5

Stopień plastyczności: $I_L=0,35-0,30$

Grunty te posiadają stosunkowo niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.

- **Warstwa V2** – piasek gliniasty i glina piaszczysta, występujące z przewarstwieniami piasku drobnego (zaglinionego), w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,20$

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (czerwiec 2020 r.), w badanym podłożu stwierdzono:

- **wodę gruntową o zwierciadle swobodnym** – stwierdzona została w PB4-PB7 i PB9 na głębokości 0,40-1,30 m p.p.t., tj. na poziomie rzędnych 120,00-122,00 m n.p.m. Woda tego typu występuje w badanym podłożu w obrębie gruntów mineralnych niespoistych – piaszczystych.
- **wodę gruntową o zwierciadle napiętym** – występującą w badanym podłożu w obrębie mineralnych gruntów piaszczystych. Wodę tego typu stwierdzono w punktach badawczych PB1 i PB4. Zwierciadło nawiercone zostało odpowiednio na gł. 1,8 m p.p.t. i 2,4 m p.p.t., a ustabilizowało się odpowiednio na głębokości 1,6 m p.p.t. i 0,4 m p.p.t., tj. na poziomie rzędnych 122,20 m n.p.m. i 121,40 m n.p.m. Ciśnienie hydrostatyczne spowodowane jest wyżej leżącymi utworami słabo i praktycznie nieprzepuszczalnymi tj. gruntami spoistymi oraz gruntami organicznymi (torfami).
- **sączenia wód gruntowych**, występujące wśród mineralnych gruntów spoistych w postaci sączeń strefowych odpowiednio na głębokości: PB4 – 1,40-2,40 m p.p.t. oraz PB8 – 0,70-2,00 m p.p.t. (sączenia intensywne).

Warunki wodne przedstawiono w poniższej tabeli:

Nr punktu badawczego	Głębokość nawierconego zw. wody [m]	Głębokość ustabilizowanego zw. wody [m]	Wartość napięcia hydrostatycznego [m słupa wody]	Rzędna ustabilizowanego zw. wody [m n.p.m.]	Głębokość występowania sączeń [m p.p.t.]
1	1,8	1,6	0,2	122,20	-
4	2,4	0,4	2,0	121,40	1,40-2,40

5	1,3	1,3	-	122,00	-
6	0,9	0,9	-	120,70	-
7	1,3	1,3	-	120,30	-
8	-	-	-	-	0,70-2,00
9	0,9	0,9	-	120,00	-

UWAGA:

Okres prowadzenia badań (*czerwiec 2020 r.*) uznaje się za okres niskich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej o ok. 0,5-1,0 m (wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste), natomiast w okresach suchych zwierciadło może ulec obniżeniu. W okresach mokrych w skali roku hydrologicznego mogą pojawić się także wody utrzymujące się na gruntach spoistych (zwłaszcza w rejonie PB1-PB3 i PB8).

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych wśród gruntów spoistych i organicznych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w obrębie tych utworów gruntowych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi (w strefie przypowierzchniowej), zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sąceń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku ewentualnego projektowanego posadowienia w obrębie gruntów piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska „kurzawki”:

Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (tzn. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (np. w wykopach fundamentowych). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (np. oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparki) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „kurzawką” stale napływa do wyrobiska (wykopu fundamentowego) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Uplynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem.

Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 2,0-3,0 m p.p.t. stwierdza się, że analizowany teren charakteryzuje się dużą zmiennością w zależności od lokalizacji. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 0,4-0,7 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe – nasypy niebudowlane oraz nasypy budowlane, a także grunty próchnicze (tzw. gleba). Poniżej gruntów przypowierzchniowych zalegają grunty niespoiste piaszczyste różnej granulacji (piaski drobne i piaski średnie) w stanie średnio zagęszczonym i lokalnie **luźnym** oraz bardzo wysadzinowe grunty spoiste z grupy konsolidacji „C” w stanie **plastycznym** oraz twardoplastycznym. Ponadto, w rejonie PB4 wśród utworów niespoistych, na gł. 0,9 m p.p.t. rozpoznano warstwę gruntów organicznych w postaci torfu o miąższości 1,0 m.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
 - warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących w rejonie PB1-PB5 i PB8-PB9 do głębokości 0,40-0,70 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa IA**;
 - warstwy **gruntów organicznych próchniczych, przypowierzchniowych – tzw. gleba** (*występujących w rejonie PB6-PB7 do gł. 0,40-0,60 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa II**;
 - warstwy **gruntów organicznych w postaci torfów** (*występujących w rejonie PB4 na gł. 1,40-2,40 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie i stan są podatne na osiadania - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa III**;
 - gruntów niespoistych w stanie **luźnym** – *grunty o stosunkowo niskich wartościach parametrów nośności* - powinny zostać objęte szczególną uwagą podczas projektowania i wykonywania inwestycji – **warstwa IVA1**;
 - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** – *grunty o stosunkowo niskich wartościach parametrów nośności* - powinny zostać objęte szczególną uwagą podczas projektowania i wykonywania inwestycji – **warstwa V1**;
 - **wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz sączeń wód gruntowych.** Warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załącznikach graficznych nr 3, a szczegółowo **opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.**
- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji.
- Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym – piaszczystym należy je tak prowadzić, aby nie rozluźnić gruntów zalegających w dnie wykopu. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
- Nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska **”kurzawki”** ze


wszystkimi tego zjawiska negatywnymi konsekwencjami. W przypadku projektowanego posadowienia poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych.

- Zaznacza się, iż utwory gliniaste zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych w wypadku ich odkrycia w wykopie, dlatego w przypadku prowadzenia prac w ich obrębie należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamrożenia tych gruntów, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. Grunty te, z uwagi na dużą zawartość frakcji ilowej, jak i pyłowej, są także **podatne na uplastycznienie w warunkach oddziaływania obciążeń dynamicznych**.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi 1,4 m p.p.t. (dotyczy gruntów spoistych) – wg normy PN-81/B-03020. Norma ta została wycofana w 2010 roku i zastąpiona Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2), jednak do tej pory nie została opublikowana nowa mapa określająca strefy przemarzania gruntu w Polsce lub sposób określania głębokości przemarzania dla celów projektowania obiektów budowlanych.
- Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych. Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- Warunki gruntowo – wodne panujące w badanym podłożu są zmienne i w związku z tym każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami, ze względu na znaczne odległości między nimi, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.
- Uwzględnienie informacji zawartych w niniejszej dokumentacji oraz przewidywanych danych dotyczących projektowanej niwelety jezdni i rzędnych posadowienia infrastruktury technicznej powinno skutkować dobraniem odpowiednich rozwiązań projektowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalegające w badanym podłożu grunty nasypowe niebudowlane oraz grunty organiczne. Ponadto, należy podkreślić występowanie wody gruntowej o swobodnym i napiętym zwierciadle, sączeń wód gruntowych oraz występowanie bardzo wysadzinowych gruntów spoistych (także w stanie plastycznym) i gruntów niespoistych w stanie luźnym.

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$ numer > otworu wiertniczego
rzędna

 - otwór wiertniczy dokumentowany

 - otwór archiwalny

I_L - stopień plastyczności

I_D - stopień zagęszczenia

$I_p = (0.26)$ - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$ - badań makroskopowych

$I_p = 0.26$ - określone na podstawie

$I_b = 0.33$ - badań laboratoryjnych lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów o różnych " I_L " lub " I_D "

■ ■ ■ granica występowania gruntów plastycznych

 - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczków)


H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

 swobodne zwierciadło wody - ustabilizowane

 ustabilizowane


 nawiercone - zwierciadło wody pod ciśnieniem

 - sączenia wód gruntowych punktowe

 - sączenia wód gruntowych strefowe

Stan gruntu:

 - zwarty (zw)


 - półzwarty (pzw)


 - twaroplastyczny (tpl)

 - plastyczny (pl)

 - miękkoplastyczny (mpl)

 - płynny (pl)

 - luźny

 - średnio zagęszczony

 - zagęszczony




Wilgotność:

 - małowilgotny (mw)



 - wilgotny (w)

 - nawodniony (nw)

		wg PN	wg PN-EN ISO	
grunty powierzchniowe		NB		nasyp budowlany
		NN		nasyp niebudowlany
grunty organiczne		H	Or	gleba (w-wa próchnicza)
		Nm		namuł
		Nmp		namuł piaszczysty
		T		torf
		PdH		piasek drobny próchniczny
grunty niespoiste		Ż	Gr	żwir
		Po	grSa	pospółka
		Pr	CSa	piasek gruby
		Ps	MSa	piasek średni
		Pd	FSa	piasek drobny
		Pt	siSa	piasek pylasty
grunty spoiste	spoiste żwirowe	Żg	clGr	żwir gliniasty
		Pog	grclSa	pospółka gliniasta
	mało spoiste	Pg	clSa	piasek gliniasty
		πp	saSi/sadSi	pył piaszczysty/ pył ilasto-piaszczysty
		π	Si/clSi	pył/ pył ilasty
	średnio spoiste	G π	siCCl	glina pylasta
		G	CCl	glina
		Gp	saCCl	glina piaszczysta
	zwięzła spoiste	Gpz	saMCi	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	MCl	glina zwięzła
		G π z	siMCi	glina pylasta zwięzła
	zwięzła spoiste	I	FCi	ił
Ip		saFCi	ił piaszczysty	
I π		siFCi	ił pylasty	

 - grunty spoiste z grupy konsolidacji C
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji B
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji D

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

Grunty słabo-nośne  - niespoiste w stanie luźnym
 - spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym

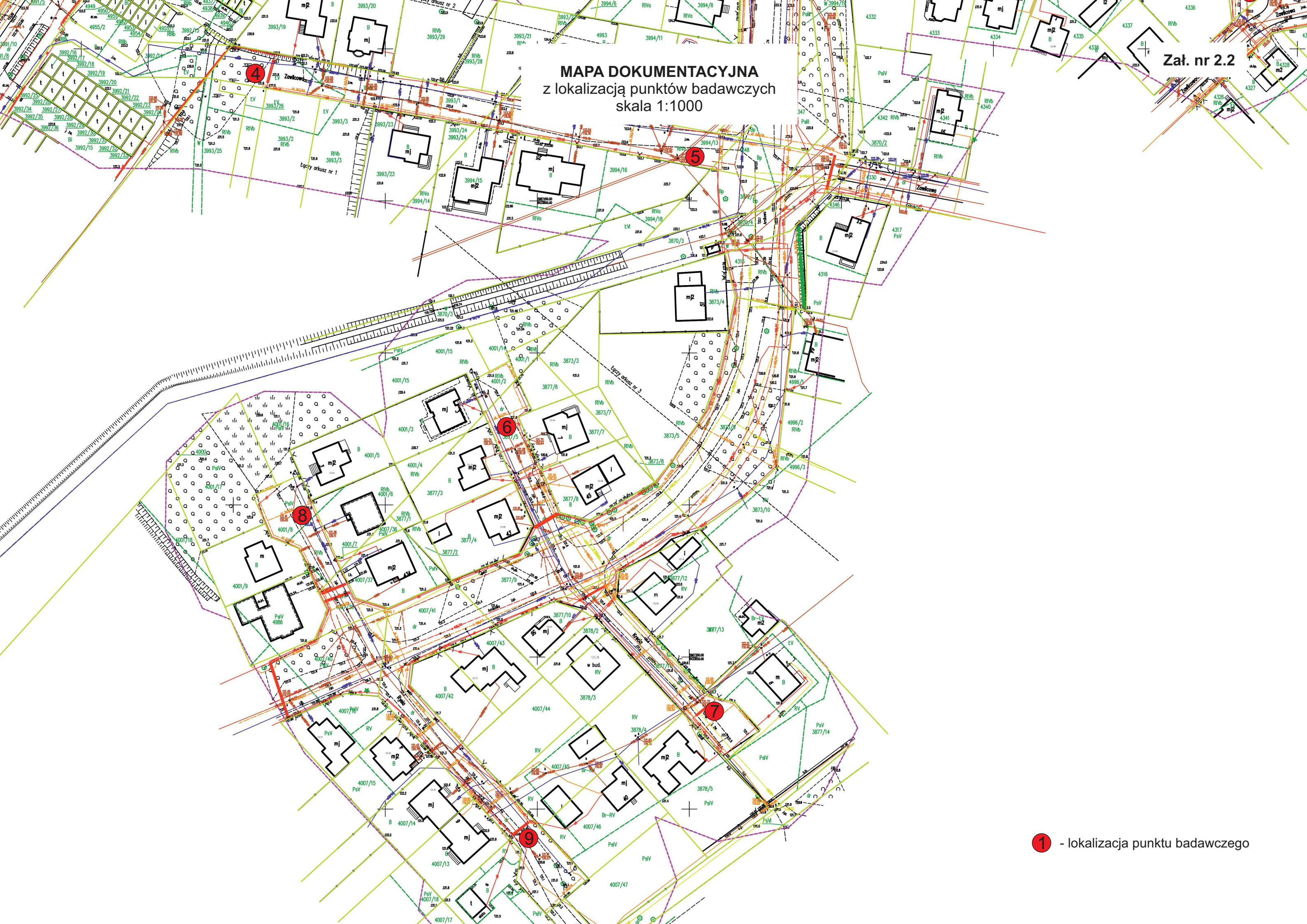
MAPA DOKUMENTACYJNA
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1:1000



1 - lokalizacja punktu badawczego

MAPA DOKUMENTACYJNA
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1:1000

Zał. nr 2.2



1 - lokalizacja punktu badawczego



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 123,80 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Arnikowa

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność		IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
						W	Waleczki			
		0,5			Nasyp niebudow. [Zl + Pd] (IA), c.szary	mw				
		0,5			Piasek gliniasty (C) (V2), j.brąz.	mw		0,20		
		0,5			Piasek drobny zagl. (IVA2), j.brąz.	mw			0,45	
		0,3			Gлина piaszcz. (C) (V1), brązowa	w		0,35		
		0,2			Piasek średni (IVB), żółty	nw			0,50	
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 122,70 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Sasankowa

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niebudow. [Zl + Pd zagl.] (IA), c.szary	mw				
		1,1			Piasek gliniasty przew. piasek drobny zagl. (C) (V2), j.brąz.	mw		0,20		
		0,5			Gлина piaszcz. (C) (V2), j.brąz.	mw		0,20		
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 121,90 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Sasankowa

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność		IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
						W	Waleczki			
		0,5			Nasyp niebudow. [Gp + H] (IA), c.brąz.	mw				
		1								
		1,5			Gлина piaszcz. (C) (V2), j.brąz.	mw		0,20		
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 121,80 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawił(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Zawilcowa

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miaższosć	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność		IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
						w	m			
	0,40	0,4			Nasyp niebudow. [Pd zagl. + Pg] (IA), brąz.-żółty					
	1,40	1,0			Piasek drobny zagl. (IVA1), szary	nw			0,30	
	2,40 2,40	1,0			Torf (stopień rozkładu R2) - amorficzny (III), c.brunatny	m				
		0,6			Piasek drobny (IVA2), szary	nw			0,35	
Głębokość: 3,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 123,30 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Zawilcowa

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,5		Nasyp niebudow. [Pd zagl. + Zi] (IA), c.szary	mw				
		1	1,0		Piasek drobny zagl. przew. piasek gliniasty (IVA2), j.braz.	mw			0,47	
						w			0,40	
			0,5		Piasek średni (IVB), żółty	nw			0,42	
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 6

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 121,60 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawił(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Krecia

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp budow. [Po + K + H<4%] (IB), żółty	mw			0,50	
		0,2			Grunt próchniczny (tzw. gleba) (II), brunatny	mw				
	0,90 ▼	0,9			Piasek drobny (IVA2), żółty	w nw			0,35	
		0,5			Glina (C) (V1), szara	w		0,30		
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 7

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 121,60 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Krecia

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,4		Grunt próchniczny (tzw. gleba) (II), brunatny	mw				
						mw		0,55		
	1,30 ▼▼	1	1,6		Piasek drobny (IVA2), żółty	w		0,49		
						nw		0,42		
								0,49		

Głębokość: 2,0



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 8

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 121,40 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Rysia

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność		IL(n) gr. spoiście	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
						W	Waleczki			
		0,2			Nasyp budow. [Po] (IB), żółty	mw				
		0,5			Nasyp niebudow. [H + G] (IA), c. brązowy	mw				
		1,3			Gлина piaszcz. przew. piasek drobny (C) (V2), szara	mw		0,20		
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 9

Data wykonania: 2020-06-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 120,90 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Augustów, ul. Rysia

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niebudow. [Zl + H + Gp] (IA), c.szary	mw				
	0,90 ▼	1				w			0,48	
		1,6			Piasek drobny (IVA2), żółto-szary	nw			0,35	
Głębokość: 2,0										

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Rozbudowa i przebudowa ul. Rysiej, Kreciej, Sasankowej, Zawilcowej i Arnikowej w Augustowie wraz z przebudową i budową urządzeń towarzyszącej infrastruktury technicznej, gm. m. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	I _D	I _L	Ø _u ⁿ	E ₀ ⁿ M ₀ ⁿ	ρ ⁿ	w _n ⁿ	c _u ⁿ	
HOLOCEN grunty nasypowe powierzchniowe	NN - nasyp niebudowlany	IA									
	NB - nasyp budowlany [Po; Po+K+H<4%]	IB	szg								
HOLOCEN grunty organiczne przypowierzchniowe	H – grunt próchniczny (gleba)	II									
HOLOCEN grunty organiczne	T – torf (st. rozkładu R2)	III									
HOLOCEN/PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej, niespoiste	Pd - piasek drobny Pd _{zagl.} – piasek drobny lekko zagliniony //Pg – przew. piasku gliniastego	IVA1	In	0.30	X	29	32 42	nw	1.85	28	X
		IVA2	szg	0.35 - 0.55		30 - 31	35 47 - 51 68	nw w mw	1.90 1.75 1.65	24 16 6	
	Ps – piasek średni	IVB	szg	0.42 - 0.50		33	69 82 - 80 95	nw	2.00	22	
PLEJSTOCEN grunty sływowe spoiste (mało i średnio spoiste), gr. konsolidacji „C”	Pg – piasek gliniasty Gp – glina piaszczysta G – glina //Pd – przew. piasek drobny //Pd _{zagl.} – przew. piasek drobny zagliniony	V1	pl	X	0.35 - 0.30	12 - 13	15 21 - 17 24	Gp G	2.10 2.05	17 21	12 - 13
		V2	tpl		0.20	15	21 29	Gp Pg	2.20 2.15	12 13	17

OBJAŚNIENIA

- I_Dⁿ – stopień zagęszczenia
- I_Lⁿ – stopień plastyczności
- Ø_uⁿ – kąt tarcia wewnętrznego (°)
- E₀ⁿ – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- M₀ⁿ – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]
- ρⁿ – gęstość objętościowa [Mg/m³]
- w_nⁿ – wilgotność naturalna [%]
- c_uⁿ – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

Wartość parametru wodącego „I_D” i „I_L” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań.