

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do zadania pn.: "Rozbudowa ulicy Chabrowej, Kwiatowej, Łąkowej
i Jaśminowej w Boronowie"

Lokalizacja:

Boronów – ul. Chabrowa, Kwiatowa, Łąkowa, Jaśminowa
gm. Boronów
pow. lubliniecki
woj. śląskie

Zlecniodawca:

GRAMAR Sp. z o.o.
ul. Paderewskiego 22
42-700 Lubliniec

Opracowali:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

Kinga Zawisza

Maj 2022 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. WNIOSKI	11
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	12
7.3. Literatura	13

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.5 Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

Załącznik nr 4 Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów spoistych i organicznych

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Maluszyński**, na zlecenie firmy: **GRAMAR Sp. z o.o.**, z siedzibą pod adresem **ul. Paderewskiego 22, 42-700 Lubliniec**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do zadania pn.: "Rozbudowa ulicy Chabrowej, Kwiatowej, Łąkowej i Jaśminowej w Boronowie".

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań, w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Boronów – ul. Chabrowa, Kwiatowa, Łąkowa i Jaśminowa (gm. Boronów, pow. lubliniecki, woj. śląskie). Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 2).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Obniżenia Liswarty (341.22)** - wypreparowanym w mało odpornych skałach dolnej i środkowej jury, wykorzystywanym przez górny bieg Liswarty i górny bieg Proсны. Utwory dolnojurskie zawierają kilkunastometrową wkładkę kwarcowych i kwarcytowych żwirów, które budują niewielkie pagórki o wysokości 10-18 m. Obniżenie rozciąga się w kierunku północno-zachodnim pomiędzy dwoma pasmami wzniesień: Progiem Woźnickim od południowego- zachodu i Progiem Herbskim od północnego-wschodu.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się w granicach 282,40 – 287,20 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 9 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy dokumentacyjnej (Załącznik nr 3.1-3.5). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 11.05.2022 r. Odwiercono 9 otworów badawczych o głębokości 3,0-5,0 m i o łącznym metrażu 31,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym Sylwestra Szablewskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw

gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW) i wybranych próbkach gruntów organicznych.

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **2**
- liczba pobranych próbek gruntów organicznych: **1**
- analiza makroskopowa: **3 badania**
- wilgotność naturalna: **3 badania**
- granice: płynności i plastyczności: **2 badania**
- zawartość części organicznych: **1 badanie**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z [8]. PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceniskie – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**),
- plejstoceniskie – osady piaszczyste (**Qpfg**), osady zastoiskowe (**Qpl**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Qhn) – zalegają w większości otworów badawczych bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Reprezentowane są przez:

- nasypy niekontrolowane zbudowane z piasku średniego, żwiru, gruzu i humusu. Ich miąższość wynosi 0,20 m. Nawiercone w otworze nr 8.
- nasypy budowlane – zbudowane z piasku średniego, żwiru i humusu, o miąższości 0,10 – 0,60 m. Występują w otworze nr 1-4, 9
- kruszywo łamane – odnotowane w otworze nr 5 o miąższości 0,10 m.
- żużel – nawiercony w otworze nr 5 na gł. 0,10 m. o miąższości 0,20 m.

grunty organiczne (Qhh) – występują w otworze nr 7 i 8 na gł. 0,20 – 0,30 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 0,90 – 1,10 m. Grunty te pod względem litologicznym reprezentowane są przez namuły gliniaste. Do warstwy włączono również przypowierzchniową warstwę gleby o miąższości 0,20 – 0,30 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Qpfg) – zalegają we wszystkich otworach badawczych, na gł. 0,10-1,40 m p.p.t. Ich miąższość stwierdzona została w otworach nr 1, 3 i 4 i wynosi 1,10 – 1,50 m. W pozostałych otworach spągu nie nawiercono. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są przez piaski średnie.

osady zastoiskowe (Qpl) – nawiercone zostały w otworze nr 2, 4 i 9 na gł. 0,80 – 1,60 m p.p.t. Miąższość znana jest jedynie w otworze nr 9 i wynosi 0,40 m. W pozostałych otworach miąższość nie jest znana gdyż spągu nie osiągnięto. Grunty te wykształcone są jako pyły, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste.

gliny zwałowe (Qpg) – zalegają w otworze nr 1 na gł. 1,30 m p.p.t. Miąższość glin zwałowych nie jest znana, gdyż spągu utworów nie nawiercono. Litologicznie gliny zwałowe reprezentowane są przez gliny piaszczyste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego odnotowano w otworze nr 1-5, 8, 9 na gł. 0,40 – 2,20 m p.p.t. Wody

podziemne o charakterze zwierciadła naporowego, odnotowano w otworze nr 7, na gł. 1,40 m p.p.t. a stabilizujące się na głębokości 1,20 m. Poziom piezometryczny kształtuje się w rejonach rzędnych 280,70 – 285,90 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na $\pm 0,5$ m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić cztery serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i badań laboratoryjnych metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii III należą do grupy C, a grunty serii IV należą do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

I seria - grunty organiczne

W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez namuły gliniaste. Pod względem własności filtracyjnych seria należy do gruntów słabo przepuszczalnych – orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla namułów gliniastych wynoszą $10^{-6} - 10^{-7}$ m/s. Zawartość części organicznych dla namułów gliniastych wynosi 7,02%

W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **I** – są to grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu budowlanego

- II seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez piaski średnie. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- średnio przepuszczalnych - dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s.

W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **II** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

- III seria – osady zastoiskowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez pyły, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów zastoiskowych należy do gruntów:

- bardzo słabo przepuszczalnych - dla pyłów, i glin piaszczystych o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s.
- bardzo słabo przepuszczalnych - dla glin piaszczystych zwięzłych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-9}$ m/s,
- praktycznie nieprzepuszczalnych - dla glin zwięzłych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $<10^{-9}$ m/s

W obrębie serii III wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – do warstwy zaliczono **pyły**, są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,35$.

- **IIIB** – do warstwy zaliczono **pyły, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

- **IIIC** – do warstwy zaliczono **gliny zwięzłe**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,08$.

- IV seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste. Pod względem własności filtracyjnych seria glin zwałowych należy do gruntów:

- bardzo słabo przepuszczalnych - dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s.

W obrębie serii IV wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- IV – do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste**, są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,33$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych, kruszywa łamanego i żużlu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**. Jedynie w otworze nr 7 i 8 należy przyjąć **złożone warunki gruntowo-wodne** z uwagi na zalegające tam grunty organiczne, należące do gruntów nienośnych.

Nawiercone grunty należą do czterech serii litologiczno-genetycznych. Grunty serii II, warstwa IIIB i IIIC charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dogodne podłoże budowlane. Grunty warstwy IIIA i IV posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.

Grunty organiczne serii I należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

Warstwa nasypów niekontrolowanych i humusu należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy je usunąć z obrębu projektowanej inwestycji

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego odnotowano w otworze nr 1-5, 8, 9 na gł. 0,40 – 2,20 m p.p.t. Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego, odnotowano w otworze nr 7, na gł. 1,40 m p.p.t.

a stabilizujące się na głębokości 1,20 m. Poziom piezometryczny kształtuje się w rejonach rzędnych 280,70 – 285,90 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na $\pm 0,5$ m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

Dodatkowo w otworach nr 26-28 i 31 odnotowano sączenia na stropie oraz w obrębie gruntów spoistych, na gł. 1,70 – 2,50 m p.p.t. W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące sączenia mogą przybrać na sile.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Z uwagi na występowanie zwierciadła wód podziemnych w otworze nr 6 na gł. 0,40 m p.p.t. zaleca się przyjęcie złych warunków wodnych w tym rejonie. W otworach nr 1, 2, 4-9, zwierciadło wód podziemnych zalega na gł. 1,20 – 1,60 m p.p.t. dlatego zaleca się przyjęcie przeciętnych warunków wodnych i dobrych w rejonie otworu nr (wody podziemne na gł. 2,20 m p.p.t.).

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono na Załącznikach nr 3.1- 3.5.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.

W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może

prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności.

Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany wodami opadowymi, wodami roztopowymi, lub wodami gruntowymi (sączenia na styku osadów spoistych i niespoistych, itp.). Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp., będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**. Jedynie w otworze nr 7 i 8 należy przyjąć **złożone warunki gruntowo-wodne** z uwagi na zalegające tam grunty organiczne, należące do gruntów nienośnych [1].
2. Kwalifikacja inwestycji lub jej poszczególnych części do kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Nawiercone grunty należą do czterech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii II, warstwa IIIB i IIIC** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIIA i IV** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.
4. Grunty organiczne **serii I** należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.
5. Warstwa nasypów niekontrolowanych i humusu należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy je usunąć z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz Rozdział 4.2)

7. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
8. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.
9. Projektowane roboty ziemne należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo – wodnych.
10. W rozdziale 5 przedstawiono zasady przyporządkowania gruntów do grup nośności podłoża nawierzchni.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

[3] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [8]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [9]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [11] PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

7.3. Literatura

- [12]. Jermolowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

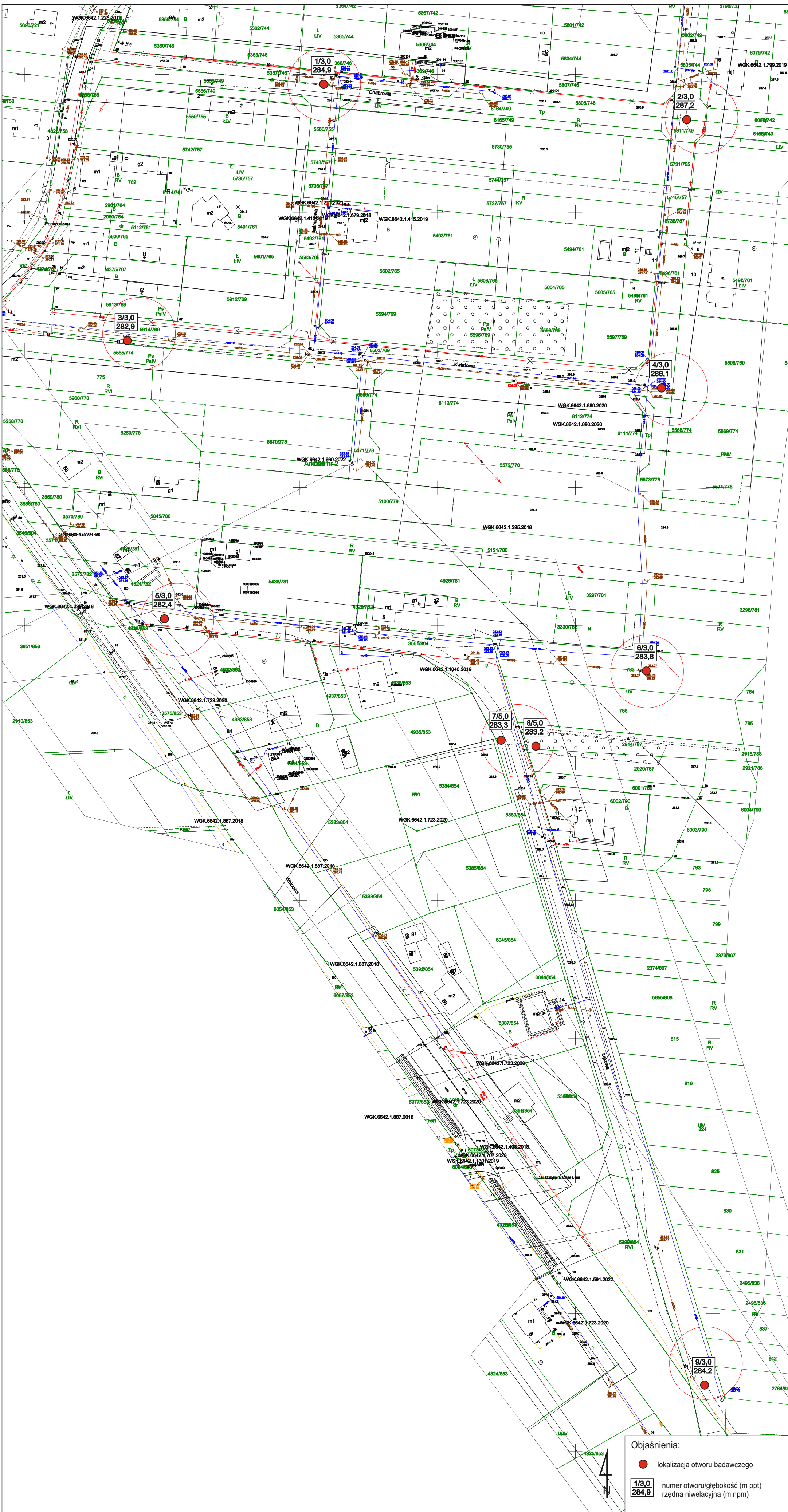
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
I	Nmg [Or]	-	-	-	42,40	Grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu budowlanego, I _{om} = 7,02%						
II	Ps [MSa]	-	0,50	-	w-14,0 m-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIIA	Π [Si]	C	-	0,35	24,0	2,00	12,4	11,90	14,90	21,28	0,60	1±0,10
IIIB	Π, Gpz, Gz, Gp [Si, sisaCl, saCl, clsaSi]		-	0,20	22,0	2,05	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
IIIC	Gz [saCl]		-	0,08 ^A	18,62 ^A	2,10	16,7	23,41	27,37	39,11	0,60	1±0,10
IV	Gp [clsSaSi]	B	-	0,33 ^A	17,06 ^A	2,10	15,8	27,00	20,82	27,39	0,75	1±0,10

w- grunt wilgotny,

m-grunt mokry,

^A – parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych


pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:

- lokalizacja otworu badawczego
- 1/3.0
284.9

 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-MI PRACOWNIA GEOLOGICZNA		Zleceniodawca:		Załącznik nr 3.1
		GRAMAR Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 22 42-700 Lubliniec		
Opracowała:	Kinga Zawisza	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego, do zadania pn.: "Rozbudowa ulicy Chabrowej, Kwiatowej, Łąkowej i Jaśminowej w Boronowie"		
		Lokalizacja:	pow. lubliniecki, msc. Boronów - ul. Chabrowa, Kwiatowa, Łąkowa, Jaśminowa	
Data:	maj 2022	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 1000

Miejscowo : Boronów
Gmina: Boronów
Powiat: lubliniecki
Województwo: I skie




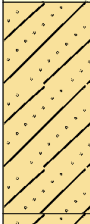

Zleceniodawca: GRAMAR Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny



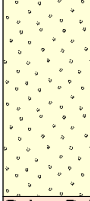

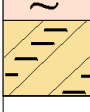
Rz dna: 284.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 11-05-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20		1.0 2.0 3.0		0.20	nasyp budowlany, ółty (Ps) piasek redni, ółty	nB	Grunty antropogeniczne, ółte Piasek redni, ółty	Mg		w		
						Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
				1.30	glina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy	grclsaSi	IV	w	pl	G4
				2.70 3.00	glina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru		Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy					

Profil numer 2 Rz dna: 287.20 m n.p.m. Data: 11-05-2022

 1.30		1.0 2.0 3.0		0.10	nasyp budowlany, jasnoszary () piasek redni, ółty	nB	Grunty antropogeniczne, jasnoszare Piasek redni, ółty	Mg		mw		
						Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
				1.60 2.20	pył, ciemnobr zowy na pograniczu iłu pył, ciemnobr zowy na pograniczu iłu	II/I	Pył, ciemnobr zowy/ił Pył, ciemnobr zowy/ił	Cl/Si	IIIA IIIB	w mw	pl tpl	G4
				2.50 3.00	glina zwi zła, szaro-br zowa	Gz	ł z piaskiem, szaro-br zowy	saCl	IIIC			

Miejscowo : Boronów
Gmina: Boronów
Powiat: lubliniecki
Województwo: łódzkie


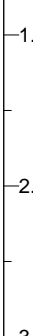



Zleceniodawca: GRAMAR Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny


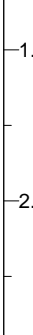





Rzeczna: 282.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 11-05-2022

Głębokość z wiercadła wody [m p.p.ł.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.20		 1.0 2.0 3.0			nasyp budowlany, ciemnoszary (Ps+ +H), ciemnoszary	nB	Grunty antropogeniczne, ciemnoszare	Mg		mw		
				0.60	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	mSa		w		
				1.70	piasek redni, szaro- ółty (zagliniony)	Ps(g)	Piasek redni, szaro- ółty z iłem	clmSa	II	w/nw	szg	G1
				3.00								

Profil numer 4 Rzeczna: 286.10 m n.p.m. Data: 11-05-2022

 1.30		 1.0 2.0 3.0		0.10	nasyp budowlany, jasnoszary () piasek redni, ółty	nB	Grunty antropogeniczne, jasnoszare Piasek redni, ółty	Mg		mw		
						Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
				1.40	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIB	w	pl	
				1.70	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIIA	mw	tpl	G4
				2.50	glina piaszczysta zwi zła, br zowa przewarstwiona glin zwi zł	Gpz//Gz	ł z piaskiem i pyłem, br zowy przewarstwiony iłem z piaskiem	sisacIsacI	IIIB			
				3.00								

Miejscowo : Boronów
Gmina: Boronów
Powiat: lubliniecki
Województwo: I skie


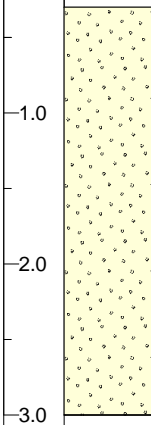

Zleceńodawca: GRAMAR Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny


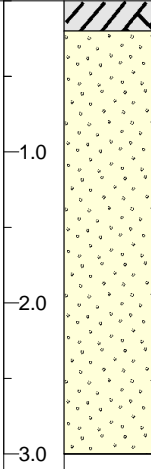

Rz dna: 282.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 11-05-2022

Gł boko z wiercadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.60				0.10	Kruszywo łamane u el	KL	Kruszywo łamane u el	-				
				0.30	piasek redni, ółty	KN	Piasek redni, ółty					
				3.00		Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1

Profil numer 6 Rz dna: 283.80 m n.p.m. Data: 11-05-2022

 0.40				0.20	gleba, szara piasek redni, szaro- ółty	Gb	Humus, szary Piasek redni, szaro- ółty	Or		w		
						Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
				3.00								

Miejscowo : Boronów
Gmina: Boronów
Powiat: lubliniecki
Województwo: I skie

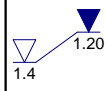




Zleceńodawca: GRAMAR Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 283.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 11-05-2022

Gł boko z wiercadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					gleba, jasnoszara	Gb	Humus, jasnoszary	Or		mw		
				0.30	namuł gliniasty, czarny	Nmg	Grunty organiczne (spoisie), czarne	clsiOr	I	w		
				1.40	piasek redni, szary	Ps	Piasek redni, szary	mSa	II	nw	szg	G1
				5.00								

Miejscowo : Boronów
Gmina: Boronów
Powiat: lubliniecki
Województwo: łódzkie



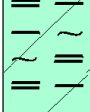

Zlecienniodawca: GRAMAR Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny






Rzeczna: 283.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 11-05-2022

Głębokość z wiercadła wody [m p.p.ł.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20		1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, (Ps+ +gruz+H) namuł gliniasty, czarny	nN	Grunty antropogeniczne	Mg				
						Nmg	Grunty organiczne (spójne), czarne	clsiOr	I	w		
				1.10	piasek średni, szary		Piasek średni, szary					
		2.0										
		3.0				Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
		4.0										
		5.0		5.00								

Profil numer 9 Rzeczna: 284.20 m n.p.m. Data: 11-05-2022

 1.60		1.0		0.20	nasyp budowlany, ółty (Ps) piasek średni, ółty	nB	Grunty antropogeniczne, ółty	Mg				
						Ps	Piasek średni, ółty	mSa	II	w	szg	G1
				0.80	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIIB	mw	tpl	G4
		2.0		1.20	piasek średni, ółty		Piasek średni, ółty					
		3.0				Ps		mSa	II	w/nw	szg	G1
		3.00		3.00								

Łódź, 19.05.2022

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n], granicy plastyczności [W_p], granicy płynności [W_L] oraz zawartości części organicznych [I_z].

Temat: Boronów

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość [m]	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Zawartość części organicznych I _z [%]	Opis makroskopowy
1	1	2,2	17,06	12,93	25,34	12,41	0,33	-	Gp+ż, brązowa, w, pl, grclsaSi, Pył z piaskiem, iłem i żwirem, brązowy, w, pl
2	2	2,6	18,62	16,45	45,23	28,78	0,08	-	Gz, szaro-brązowa, mw, tpi, sasiCl, Ił z pyłem i piaskiem, szaro-brązowy, mw, tpi
3	8	0,8	42,40	-	-	-	-	7,02	Nmg, ciemnoszara, w, mpi, Or (cIsi), Grunt organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, mpi

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

