

Temat opracowania:

OPINIA GEOTECHNICZNA **z dokumentacją badań podłoża gruntowego**

Opracowanie Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla zadania
pn. "Poprawa infrastruktury drogowo-mostowej na terenie
gminy Osiek". Obiekt w m. Tomaszewo

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr inż. Tomasz Michałek
Uprawnienia geologiczne nr: **VII-1582**

mgr inż. Tomasz Michałek
Uprawnienia geologiczne:
VII-1582/XI-031/POM/XII-016/POM
tel. 696 995 812
e-mail: biuro@geosolutions.org.pl

Zamawiający:

PPT Consult Sp. z o.o.

85-796 Bydgoszcz, ul. Fordońska 353/20

Wykonawca:

GEOsolutions Tomasz Michałek

85-856 Bydgoszcz, ul. Ku Wiatrakom 7/89

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| SPIS TREŚCI | 3 |
| SPIS ZAŁĄCZNIKÓW | 4 |
| CZĘŚĆ OPISOWA..... | 5 |
| 1. WSTĘP..... | 5 |
| 2. WYKONANE PRACE GEOTECHNICZNE..... | 6 |
| 2.1. Prace terenowe | 6 |
| 2.1.1. Wiercenia geotechniczne..... | 6 |
| 2.1.2. Sondowania gruntów niespoistych | 6 |
| 2.1.3. Opróbowanie wyrobisk..... | 6 |
| 2.1.4. Prace geodezyjne | 7 |
| 2.2. Badania laboratoryjne | 7 |
| 2.2.1. Badanie próbek gruntów | 7 |
| 2.3. Prace kameralne..... | 7 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ..... | 7 |
| 3.1. Lokalizacja i położenie terenu badań | 7 |
| 3.2. Fizjografia, morfologia. | 8 |
| 3.3. Budowa geologiczna | 8 |
| 3.4. Zjawiska geodynamiczne..... | 9 |
| 3.5. Warunki hydrogeologiczne..... | 9 |
| 3.5.1. Obserwacje występowania pierwszego poziomu wody podziemnej..... | 9 |
| 3.5.2. Warunki filtracji..... | 9 |
| 4. MODEL GEOTECHNICZNY PODŁOŻA GRUNTOWEGO..... | 10 |
| 4.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych i ich własności | 10 |
| 5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA..... | 11 |
| 5.1. Parametry geotechniczne podłoża i obliczenia statyczne..... | 11 |
| 5.1.1. Właściwości wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482..... | 11 |
| 5.1.2. Parametry wg PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7)..... | 11 |
| 5.1.3. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń | 12 |
| 5.1.4. Zalecenia dotyczące obliczeń statycznych | 12 |
| 5.1.5. Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności | 13 |
| 5.2. Sposób posadowienia..... | 13 |
| 6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA | 13 |
| 6.1. Podsumowanie wyników prowadzonych badań geotechnicznych | 13 |
| 6.2. Wnioski z przeprowadzonych badań geotechnicznych, dotyczące posadowienia..... | 14 |
| 6.3. Zalecenia projektowe i realizacyjne | 14 |
| 7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI | 15 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna Polski. Skala 1:10 000.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa. Skala 1:500.
- 3.1 Legenda do kart otworów i przekroju.
- 3.2 objaśnienia znaków i symboli.
4. Poglądowy przekrój geotechniczny.
5. Karty otworów wiertniczych.

CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego dla zadania: „

Opracowanie Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla zadania pn. "Poprawa infrastruktury drogowo-mostowej na terenie gminy Osiek". Obiekt w m. Tomaszewo.

Opis inwestycji:

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja mostu (remont) w m. Tomaszewo gm. Osiek – z uwagi na stan techniczny istniejącego obiektu („przeprawy” drogowej nad rzeką Rypienicą).

W opracowaniu zawarto wyniki badań przeprowadzonych dla tego zadania.

Celem badań geotechnicznych jest rozpoznanie budowy geologicznej podłoża budowlanego i występujących w tym podłożu warunków hydrologicznych, cech fizycznych i mechanicznych gruntów oraz innych właściwości gruntów, które mogą mieć wpływ na warunki wykonania zamierzonej inwestycji.

W szczególności celem było:

- ✓ rozpoznanie przestrzennego układu warstw geotechnicznych podłoża budowlanego,
- ✓ określenie głębokości występowania wody gruntowej,
- ✓ wydzielenie warstw geotechnicznych,
- ✓ określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw.

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje przedstawienie:

- ✓ metodyki, zakresu i wyników wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac kameralnych,
- ✓ zarysu fizjografii, geomorfologii i hydrografii,
- ✓ warunków geologicznych i hydrogeologicznych,
- ✓ charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego,
- ✓ warunków gruntowo-wodnych podłoża,
- ✓ zaleceń i wniosków końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [15,16] oraz starą opartą o polskie normy w tym [9]. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [1].

Orientacyjną lokalizację omawianego terenu badań przedstawiono w załączniku nr 1.

Zgodnie z § 4.4 rozporządzenia [1], ustalenie kategorii geotechnicznej dla całej projektowanej inwestycji lub jej części leży w kompetencji projektanta. Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa inwestycji, wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych (kategorię geotechniczną) określono generalnie według [1,15] jako II.

W dalszych etapach projektowania a nawet budowy, w przypadku stwierdzenia zagrożeń, konieczności zastosowania alternatywnych metod i rozwiązań nieprzewidzianych w normach, nadzwyczajnego ryzyka itp. - wymagających podjęcia osobnych badań lub podjęcia specjalnych

zabiegów związanych z posadowieniem obiektów, przyjętą kategorię geotechniczną, zgodnie z rozporządzeniem [1] należy zmienić.

Szczegółową lokalizację badań przedstawiono w załączniku nr 2.

Podstawą do opracowania dokumentacji były wyniki wizji lokalnej i wyniki prac polowych przeprowadzonych w sierpniu 2022 roku.

Jako podkład geodezyjny wykorzystano plan sytuacyjno-wysokościowy terenu dostarczony przez Zleceniodawcę.

Niniejsze opracowanie wykonano w trzech egzemplarzach.

2. WYKONANE PRACE GEOTECHNICZNE

W ramach prac geotechnicznych wykonano prace terenowe (wiercenia, sondowania dynamiczne, pobranie próbek oraz prace geodezyjne), badania laboratoryjne (próbek gruntów) oraz prace kameralne.

2.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wizję terenu badań, wykonanie otworów wiertniczych, przeprowadzenie terenowych badań geotechnicznych w otworach badawczych w całym profilu otworów wiertniczych oraz pobieranie próbek gruntu do dalszych badań laboratoryjnych.

Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem autora opracowania.

2.1.1. Wiercenia geotechniczne

Z poziomu istniejącego terenu wykonano 2 otwory wiertnicze, o głębokości od 10,5 m do 12,0 m. Łączny metraż wierceń wyniósł 22,5 m wierceń.

Wiercenie prowadzono systemem udarowo – obrotowym. Otwory wiertnicze wykonywano o średnicy 4". Wiercenie prowadzono zgodnie z wymaganiami normy [13].

Ilość, lokalizacja i głębokość wykonanych wierceń była zgodna z uzgodnieniami dokonanymi ze Zleceniodawcą. Wyniki wierceń przedstawiono na poglądowym przekroju geotechnicznym stanowiącym załącznik nr 4 oraz w kartach otworów wiertniczych w załącznikach nr 5.

2.1.2. Sondowania gruntów niespoistych

Występujące w podłożu grunty poddano sondowaniu sondą dynamiczną SD-30 (DPM). Sondowanie prowadzono zgodnie z metodyką podaną w normie [13].

Wyniki prowadzonego sondowania zinterpretowano wyłącznie dla występujących gruntów niespoistych.

Wykonano jedno sondowanie dynamiczne (w obrębie otworu nr 4) o łącznej miąższości 8,0 m, zakres sondowań dostosowano do głębokości występowania gruntów niespoistych.

Wyniki sondowania dynamicznego podłoża przedstawiono w załącznikach nr 5.2.

2.1.3. Opróbowanie wyrobisk

Podczas wykonywania wszystkich otworów wiertniczych pobrano łącznie 25 próbek. Próbki gruntów pobierano z każdej makroskopowo różnej warstwy i nie rzadziej niż, co około 1,5 m. Wytypowane próbki gruntów przewieziono do laboratorium i ponownie poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano dla wszystkich gruntów ich rodzaj, barwę oraz wilgotność a dla gruntów spoistych dodatkowo ich stan. Miejsca pobrania próbek przedstawiono w kartach otworów wiertniczych, załączniki nr 5.

Miejsca pobrania próbek przedstawiono w kartach otworów wierniczych, załączniki nr 5.

2.1.4. Prace geodezyjne

Lokalizację wyrobisk wyznaczono na podstawie domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji (istniejąca zabudowa) w oparciu o plan sytuacyjno – wysokościowy dostarczony przez Zleceniodawcę.

Rzędne wysokościowe wyrobisk badawczych przyjęto przez interpolację wartości wysokościowych z planu sytuacyjno-wysokościowego dostarczonego przez Zleceniodawcę.

2.2. Badania laboratoryjne

2.2.1. Badanie próbek gruntów

Wytypowane i pobrane w terenie próbki gruntów rodzimych poddano w laboratorium kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych oznaczono rodzaj gruntów, barwę oraz wilgotność.

Badania laboratoryjne obejmowały wykonanie:

- badania makroskopowe – 10 szt.,
- wilgotność – 7 szt.,
- granice plastyczności – 4 szt.,
- granice płynności – 2 szt..

2.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne swoim zakresem obejmowały prace:

- ✓ analizę i ocenę wyników badań polowych,
- ✓ opracowanie załącznika graficznego w formie poglądowego przekroju geotechnicznego,
- ✓ opracowanie mapy sytuacyjno-wysokościowej z lokalizacją wykonanych wierceń,
- ✓ ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów na podstawie przeprowadzonych badań oraz zależności korelacyjnych [7, 8],
- ✓ opracowanie zestawienia tabelarycznego wybranych wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów,
- ✓ opracowanie części tekstowej dokumentacji razem z wnioskami oraz zaleceniami.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Lokalizacja i położenie terenu badań

Obszar badań geotechnicznych położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie brodnickim na terenie gminy Osiek, w miejscowości Tomaszewo, badania wykonywane były w obrębie działki nr 150 obręb 0007 Obórki oraz działki nr 142 obręb 0015 Tomaszewo.

Projektowana inwestycja nie leży na obszarach chronionych Natura 2000, leży w obrębie rezerwatu: „rzeka Drwęca” oraz w obrębie obszarów chronionego krajobrazu: „Dolina Drwęcy”.

Projektowana inwestycja nie leży na obszarach i terenach górniczych.

Lokalizację terenu badań przedstawiono w załączniku nr 1.

3.2. Fizjografia, morfologia.

Pod względem fizjograficznym (fizycznogeograficznym) dokumentowany teren położony jest w obrębie podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiego (315). Szczegółowo obszar inwestycji znajduje się w mezoregionie: Pojezierze Dobrzyńskie (315.14), będącego częścią makroregionu: Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (315.1).

Pojezierze Dobrzyńskie (315.14) leży na północ od Kotliny Płockiej, na południo-wschód od Doliny Drwęcy, na południo-zachód od Garbu Lubawskiego, od wschodu zaś graniczy z sandrową Równiną Urszulewską, Równiną Raciąską i Wysoczyzną Płońską. Region zajmuje powierzchnię około 2800 km². Wzniesienie nad poziomem morza mieści się w granicach od 100 do 150 m i tylko w kilku miejscach jest nieco większe, dochodząc do 154 m na północ od Rypina i 161 m na południo-wschód od Brodnicy. Formy urzeźbienia powstały w fazie poznańskiej i subfazie kujawskodobrzyńskiej zlodowacenia wiślańskiego i są dosyć zróżnicowane. Obok wzgórz morenowych i kemowych charakterystyczny element krajobrazu tworzy system równoległych wałów drumlinowych w okolicach Zbójna i na wschód od Brodnicy oraz około 10 ozów rozrzuconych na całym terytorium. W. Nechay (1932) znalazł tutaj 344 jeziora: łącznej powierzchni 39,2 km², zajmujące 1,6% terytorium, ale tylko 132 o powierzchni ponad 1 ha. Wyznaczył on jednak nieco inaczej wschodnią granicę Pojezierza Dobrzyńskiego, prowadząc ją wzdłuż doliny Skrwy. Jeśli kierować się przesłankami geomorfologicznymi, to przebiega ona na wschód od Płocka jako granica zasięgu zlodowacenia wiślańskiego, a dalej na północ jako granica sandru Równiny Urszulewskiej, na której występuje kilka jezior wytopiskowych. W tak rozumianych granicach 7 jezior jest większych od 1 km²: Wielgie, inaczej Żalskie (1,6 km², głęb. 17 m), Ostrowite (1,4 km², głęb. 7,5 m), Sumińskie (1,3 km², głęb. 5,5 m), Chalińskie (1,2 km², głęb. 3,7 m) oraz Długie, Łąkie i Steklin o powierzchni około 1,1 km² i kilkunastometrowej głębokości. Wysoczyzna pojezierza kończy się na południu zboczem doliny Wisły, które pod Włocławkiem osiąga wysokość względną około 80 m, a w Dobrzyniu i Płocku około 50 m. Pod Włocławkiem rezerwacie „Kalin” (15,5 ha) znajduje się najbogatsze w Polsce stanowisko dyptamu jesionolistnego. Wpadająca do Wisły na zachód od Płocka Skrwa tworzy poblizu ujścia rodzaj krętego jaru o zalesionych zboczach, objętego ochroną jako Brudzieński Park Krajobrazowy (34,5 km²), z rezerwatami leśnymi „Brwilno” 10,6 ha) i „Sikórz” (148, 8 ha), ale lasów jest w ogóle mało, występują głównie na terenach sandrowych na wschód od Lipna w gminie Skrwilno. W rezerwacie „Okalewo” (6,4 ha) występuje las mieszany ze świerkiem. Koło Skępego jest rezerwat „Torfowisko Mieleńskie” (16 ha).

Pod względem hydrograficznym dokumentowany teren leży w dorzeczu rzeki Wisły. Cały odcinek obszaru badań położony jest w obrębie Rypienicy, która stanowi dopływ Drwęcy.

3.3. Budowa geologiczna

Na podstawie wykonanych prac, literatury geologicznej oraz map geologicznych stwierdzono, że podłoże gruntowe w przypowierzchniowej warstwie oddziaływania budowli zbudowane jest z utworów czwartorzędowych holocenów oraz tzw. czwartorzędu nierozdzielonego, plejstocenów.

Holocen reprezentowany jest przez utwory organiczne w postaci namulów i torfów. Holocen reprezentowany jest również przez utwory współczesne w postaci nasypów niekontrolowanych.

Czwartorzęd nierozdzielony reprezentują utwory rzeczne w postaci piasków i żwirów.

Plejstocen reprezentują utwory rzeczne w postaci piasków i żwirów oraz osady zastoiskowe w postaci mułków.

Przedstawiona powyżej budowa geologiczna ma w dużej mierze charakter orientacyjny. W trakcie prowadzonych prac nie prowadzono bowiem szczegółowych i dokładnych badań stratygraficznych.

Ogólną budowę geologiczną podłoża gruntowego przedstawiono również na pogładowym przekroju geotechnicznym w załączniku nr 4.

3.4. Zjawiska geodynamiczne

Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.

3.5. Warunki hydrogeologiczne

Na podstawie literatury geologicznej oraz map geologicznych stwierdzono że na terenie projektowanej inwestycji płyciej występuje nieużytkowy poziom wód podziemnych. Wynika z niego, że pierwszy poziom wody podziemnej może występować na zróżnicowanych głębokościach (uzależnione od morfologii terenu), tj. od 0 m ppt do 2 m ppt oraz od 2 m ppt do 5 m ppt.

3.5.1. Obserwacje występowania pierwszego poziomu wody podziemnej

W trakcie wykonywania prac geotechnicznych, stwierdzono występowanie swobodnego oraz napiętego (głębiej) zwierciadła poziomu wody podziemnej na głębokości od około 1,0 m ppt do około 1,2 m ppt.

Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych, roztopach wiosennych lub długotrwałych okresach podwyższonych temperatur może się zmieniać.

3.5.2. Warunki filtracji

Podłoże gruntowe wykazuje bardzo zmienne warunki filtracji.

Występujące w podłożu nasypy są gruntami o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z ich zróżnicowanego składu mechanicznego. Nasypy zbudowane przeważnie z gruntów niespoistych wykazują własności filtracyjne zbliżone do gruntów sypkich je budujących.

Grunty organiczne wykazują bardzo zmienne wartości współczynnika filtracji zawierające się w przedziale od 0,001 m/d do 40 m/d. Przepuszczalność podłoża organicznego uzależniona jest od rodzaju i frakcjonowania części mineralnych. W miarę wzrostu stopnia rozkładu oraz dużej zawartości frakcji ilastych oraz pylastych, współczynniki filtracji gruntów organicznych maleją, osiągając przy bardzo wysokim stopniu rozłożenia wartości skrajnie niskie.

Przepuszczalność gruntów niespoistych uzależniona jest od ich uziarnienia. Dla piasków drobnych wynosi od 2 m/d do 8 m/d, dla piasków średnich od 8 m/d do 25 m/d a dla piasków grubych od 19,87 m/d do 77,76 m/d.

Przepuszczalność gruntów spoistych jest zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla gliny pylastej od 0,09 m/d do 0,864 m/d.

4. MODEL GEOTECHNICZNY PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych i ich własności

W celu dokładniejszej charakterystyki występujących warunków, w podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna.

Cechy wiodące dla wydzielonych warstw geotechnicznych wyznaczono na podstawie analizy makroskopowej próbek gruntu, interpretacji wyników sondowania dynamicznego sondą DPM oraz wyników badań laboratoryjnych.

Za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych, stopień plastyczności I_L .

Pozostałe cechy fizyczno-mechaniczne gruntów wyznaczono według [7,8] metodą B dla parametrów wiodących, przyjętych dla wyznaczonych warstw geotechnicznych.

Występujące w podłożu grunty ujęto w pięć warstw. W obrębie dwóch warstw wydzielono podwarstwy, ujmując w nich grunty o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych.

Parametry geotechniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normie [7].

W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z [9].

Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 3.1.

Grunty podłoża budowlanego ujęto w następujące pięć warstw geotechnicznych:

Warstwę I – stanowią przypowierzchniowo występujące współczesne nasypy niekontrolowane, budują je humus, piaski średnie oraz gruz ceglany. Warstwa ta nie powinna stanowić podłoża budowlanego ze względu na bardzo zmienny skład oraz dodatek części organicznych.

Warstwę II – stanowią występujące holocenijskie utwory organiczne, występujące w postaci namulów piaszczystych, torfów oraz lokalnie namulów gliniastych. Warstwa ta nie powinna stanowić podłoża budowlanego. Grunty należące do tej warstwy cechuje duża zmienność właściwości cech fizycznych i mechanicznych, są to grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, występowanie części organicznych, zmienne wartości parametrów geotechnicznych, małą nośność oraz dużą odkształcalność.

Warstwę III – stanowią utwory rzeczne (deluwialne) zdeponowane w postaci piasków drobnych. Grunty tej podwarstwy występują w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,22$ ($\gamma_m=1\pm 0,30$).

Warstwę IV – stanowią utwory rzeczne (deluwialne) zdeponowane w postaci piasków średnich i piasków grubych. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie IV warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

- **podwarstwę IV_a** - obejmującą piaski średnie występujące z przewarstwieniami piasku drobnego. Grunty tej podwarstwy występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,65$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$),

- **podwarstwę IV_b** - obejmującą piaski grube występujące z przewarstwieniami pospółek i piasków średnich oraz lokalnie z domieszką kamieni. Grunty tej podwarstwy występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$).

Warstwę V – stanowią czwartorzędowe utwory zastoiskowe w postaci mułków (gliny pylaste zwięzłe). Dla utworów tych przyjęto grupę konsolidacji geologicznej C, według normy [7]. Ze względu na zróżnicowane wartości stopnia plastyczności w obrębie V warstwy gruntów wydodrębniono dwie podwarstwy:

- **podwarstwę V_a** – obejmującą gliny pylaste zwięzłe występujące lokalnie na pograniczu gliny pylastej. Grunty podwarstwy V_a charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym na pograniczu twardoplastycznego o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,25$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$),
- **podwarstwę V_b** – obejmującą gliny pylaste zwięzłe. Grunty podwarstwy V_b charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,12$ ($\gamma_m=1\pm 0,18$).

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę inwestycji, proponuje się II kategorię geotechniczną w stosunkowo prostych warunkach gruntowo-wodnych (geotechnicznych).

Wzajemne położenie poszczególnych warstw przedstawiono na poglądowym przekroju geotechnicznym, który zamieszczono jako załącznik nr 4.

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

5.1. Parametry geotechniczne podłoża i obliczenia statyczne.

Parametry geotechniczne do obliczeń statycznych należy przyjmować zależnie od podstaw normatywnych wykorzystywanych w projektowaniu.

5.1.1. Właściwości wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482

Własności fizyczno-mechaniczne występujących gruntów opisane zostały z wykorzystaniem zasad zawartych w normach [7, 8]. W związku z tym podane wielkości można wprost wykorzystać do tworzenia parametrów geotechnicznych przyjmując:

- jako wartość charakterystyczną parametru geotechnicznego – wartość średnią,
- jako wartość obliczeniową parametru geotechnicznego – wartość charakterystyczną wymnożoną przez wartość współczynnika zmienności przy czym zależnie od rozpatrywanego zagadnienia, należy przyjmować najbardziej niekorzystną wartość tego współczynnika.

W przypadku, gdy wartość współczynnika zmienności ma wysoką wartość zaleca się jednak przyjmować jako wartość charakterystyczną, wartość bardziej niekorzystną, niż wartość średnią.

Należy zauważyć, że przedział zmienności danego wiodącego parametru geotechnicznego, wyznaczony współczynnikiem zmienności ma określone prawdopodobieństwo. Z uwagi na to, że uwzględnia się jedną wartość odchylenia standardowego prawdopodobieństwo to wynosi około 68%. Oznacza, to że około 32% wyników może wykraczać poza przedział zmienności.

5.1.2. Parametry wg PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7)

Norma Eurokod 7 [15] zupełnie inaczej definiuje pojęcie parametru charakterystycznego – jako ostrożne oszacowanie wartości decydującej o wystąpieniu stanu granicznego. Parametr ten można oszacować wykorzystując metody statystyczne. Powyższa dokumentacja zwiera podstawowe

charakterystyki statystyczne parametrów warstw – wartość średnią oraz odchylenie standardowe (zawarte we współczynniku zmienności), które umożliwiają oszacowanie parametrów charakterystycznych według wymagań Eurokodu 7. Przy wykorzystywaniu metod statystycznych, norma [15] zaleca wyznaczyć taką wartość charakterystyczną, żeby obliczone prawdopodobieństwo wystąpienia mniej korzystnej wartości, decydującej o powstaniu rozpatrywanego stanu granicznego, nie było większe niż 5%.

Parametry zawarte w normach [7, 8] można traktować jako ostrożne oszacowanie parametrów charakterystycznych. W przypadku zamiaru korzystania z tych parametrów zaleca się jednak wyznaczanie parametrów wiodących, na podstawie których wyznacza się inne wartości, z prawdopodobieństwem 95% a nie w oparciu o wartość średnią jak to jest w normie [7].

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych wg [15] należy wyznaczać na podstawie wartości charakterystycznych, dzieląc je przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa wynoszące zależnie od rozpatrywanego przypadku stanu granicznego:

- dla kąta tarcia wewnętrznego $\gamma_{\phi'} = 1,0 \div 1,25$,
- dla spójności efektywnej $\gamma_{c'} = 1,0 \div 1,25$,
- dla ciężaru objętościowego $\gamma_t = 1,0$.

5.1.3. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń statycznych (geotechnicznych) należy przyjmować zgodnie z wartościami podawanymi przez normy przedmiotowe wykorzystywane w projektowaniu.

5.1.4. Zalecenia dotyczące obliczeń statycznych

Obliczenia statyczne posadowienia bezpośredniego zaleca się wykonać według normy [7] a pośredniego według normy [8], pomimo iż nie są to normy już aktualne, w praktyce inżynierskiej nadal powszechnie stosowane.

Przy obliczeniach statycznych posadowienia bezpośredniego zaleca się przyjąć wartość współczynnika korekcyjnego $m = 0,81$ zgodnie z postanowieniami normy [7]. Należy jednak rozważyć zasadność zmniejszenia i przyjęcie go według propozycji zawartej w pracy [17] ($m = 0,60 \div 0,80$).

W obliczeniach statycznych należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy gruntu z zależności: ($\gamma' = (1-n)(\gamma_s - \gamma_w)$, $n = 1 - \gamma_w / [\gamma_s(1 + w_n)]$); wartości γ_s oraz w_n należy przyjąć z normy [4] dla danego rodzaju gruntu; $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$.

W przypadku występowania wody podziemnej pod ciśnieniem hydrostatycznym, dodatkowo należy uwzględnić wpływ ciśnienia spływowego na ciężar objętościowy gruntu z zależności: $\gamma'' = \gamma' \pm p_s$; $p_s = (\Delta h / l) \gamma_w$ gdzie Δh – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej, l – długość drogi przepływu wody.

Do obliczeń przyjąć najmniej korzystne położenie zwierciadła wody podziemnej uwzględniając stan obecny jak również możliwe wahania.

Przy projektowaniu posadowień pośrednich należy się posługiwać obliczeniowymi wartościami jednostkowego oporu na pobocznicy t pała oraz pod jego podstawą q zgodnie z zasadami podanymi w normie [8]. Wartości obliczeniowe tych parametrów uzyskuje się poprzez przemnożenie wartości charakterystycznych przez współczynnik zmienności dla parametru wiodącego (I_D , I_L).

Przy analizowaniu warunków w wykopach oraz jednoczesnym występowaniu wody podziemnej pod ciśnieniem hydrostatycznym, należy zawsze sprawdzić możliwość wyparcia dna wykopu. Przy posadowieniu poniżej poziomu piezometrycznego wód podziemnych, składowa pionowa ciśnienia spływowego nie powinna przekraczać wartości $p_s < 0,5(\gamma_{sr} - \gamma_w)$. Warunek ten obowiązuje również w okresie wykonywania robót fundamentowych.

5.1.5. Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności należy wykonywać zgodnie z normami przedmiotowymi wykorzystywanymi w projektowaniu.

5.2. Sposób posadowienia

Ostateczny sposób posadowienia obiektu (bezpośrednie lub pośrednie) powinien być dokonany przez projektanta na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Przy wyborze posadowienia zaleca uwzględnić jednocześnie:

- własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu,
- rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże,
- wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.

Dla obiektu sugeruje się wykonać posadowienie pośrednie. Sugestia ta wynika jednak wyłącznie z samych przesłanek geologicznych. W obrębie obiektu występują mało korzystne warunki gruntowe. Stopień trudności podłoża uzależniony jest od rodzaju występujących gruntów, ich ułożenia względem siebie oraz od poziomu zwierciadła wody w stosunku do poziomu posadowienia i występowania gruntów słabonośnych. Natomiast warunki gruntowe są tylko jednym z czynników uwzględnianych przy wyborze sposobu posadowienia. Stąd ostateczna decyzja o sposobie posadowienia może być inna od sugerowanej.

Z uwagi na możliwe różnice w wartościach osiadań obiektu w przypadku posadowienia częściowo bezpośrednio oraz częściowo pośredniego z uwagi na inny sposób przekazywania obciążeń na podłoże oraz zróżnicowane wartości tych obciążeń, należy bardzo starannie zaprojektować posadowienie obiektu. Osiadania obu części budowli powinno być do siebie bardzo zbliżone.

Przy projektowaniu posadowienia pośredniego opartego na palach wierconych, w miejscach występowania wody podziemnej pod ciśnieniem hydrostatycznym, zwraca się uwagę na konieczność równoważenia ciśnienia wody podziemnej w trakcie realizacji pala (balastowanie). Niewłaściwe równoważenie tego ciśnienia lub wręcz brak wykonywania tej czynności może spowodować rozluźnienie podłoża wzdłuż pobocznicy i pod podstawą pala. Zaleca się także zastosowanie iniekcji podstawy pala (sugerując jednocześnie rozwiązanie iniekcji podstawy pala metodą elastycznej komory z geotkaniny).

6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA

6.1. Podsumowanie wyników prowadzonych badań geotechnicznych

- ✓ W wyniku wykonanych terenowych oraz laboratoryjnych badań geotechnicznych dokonano rozpoznania podłoża budowlanego w obrębie projektowanej inwestycji (przebudowy).
- ✓ W miejscu lokalizacji planowanej inwestycji występują stosunkowo proste warunki gruntowo-wodne (geotechniczne) dla potrzeb posadowienia pośredniego.
- ✓ Przypowierzchniowa warstwa podłoża gruntowego zbudowana jest z utworów współczesnych (nasypy niekontrolowane) oraz organicznych (torfy, namuły).
- ✓ Utworami podścielającymi dla ww. warstw są utwory niespoiste oraz występujące najgłębiej utwory spoiste.
- ✓ Utwory piaszczyste występują jako średniozagęszczone oraz jako zagęszczone.
- ✓ Utwory spoiste występują jako plastyczne na pograniczu twaroplastycznych oraz jako twaroplastyczne.
- ✓ W trakcie wykonywania prac geotechnicznych, stwierdzono występowanie swobodnego oraz napiętego (głębiej) zwierciadła poziomu wody podziemnej na głębokości od około 1,00 m ppt do około 1,2 m ppt. W obrębie utworów organicznych zaobserwowano sączenia.

- ✓ Poziom wód podziemnych może się wahać, w stosunku do stanu obecnego (z okresu wierceń), może się podnieść o około 0,5 m lub obniżyć o około 0,5 m.
- ✓ Według mapy zagrożenia powodziowego – obszary na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie (raz na 100 lat) – projektowana inwestycja leży na obszarze zagrożonym powodziami. Prognozuje się że maksymalna rzędna wody w miejscu projektowanej inwestycji wyniosłaby od około 71,60 m npm do około 72,59 m npm.
- ✓ Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.
- ✓ Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około 1,0 m ppt.

6.2. Wnioski z przeprowadzonych badań geotechnicznych, dotyczące posadowienia

- ✓ Obiekty budowlane zaleca się posadowić w obrębie warstw gruntów nośnych – piaszczystych (niespoistych) w stanie co najmniej średniozagęszczonym oraz spoistych w stanie co najmniej twardoplastycznym. W przypadku posadowienia na gruntach słabszych możliwość taka powinna być uzasadniona stosownymi obliczeniami statycznymi.
- ✓ W przypadku prowadzenia prac w obszarach związanych z wysokim poziomem wody podziemnej należy brać pod uwagę zagadnienia:
 - ocenę konieczności stałego odwodnienia dna wykopu (przy wodzie swobodnej).
 - ocenę możliwości utraty stateczności dna wykopu wskutek wypierania przez wody podziemne znajdujące się pod ciśnieniem hydrostatycznym (przy wodzie podziemnej o zwierciadle napiętym).

6.3. Zalecenia projektowe i realizacyjne

- ✓ Przy wyborze sposobu posadowienia (bezpośrednie, pośrednie, wzmocnienie podłoża) należy uwzględnić jednocześnie:
 - własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu,
 - rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże,
 - wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz ewentualnie dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.
- ✓ Do obliczeń posadowienia, można wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr 3.1. Ze względu na punktowy zakres badań, wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.
- ✓ Obliczenia statyczne posadowienia bezpośredniego zaleca się wykonać według normy [7] a pośredniego wg normy [8].
- ✓ W przypadku projektowania posadowienia w oparciu o inny system norm (np. Eurokod 7), parametry geotechniczne do projektowania należy ustalić zgodnie z zasadami podanymi w tej normie.
- ✓ Obliczając posadowienie obiektu należy podłoże traktować jako uwarstwione.
- ✓ Wartości parametrów obliczeniowych ustalić przez pomnożenie wartości parametrów charakterystycznych z załącznika nr 3.1 przez współczynnik materiałowy γ_m . Wartość współczynnika materiałowego należy przyjmować bardziej niekorzystną, zapewniającą większe bezpieczeństwo budowli.
- ✓ Przy obliczeniach statycznych posadowienia bezpośredniego zaleca się przyjąć wartość współczynnika korekcyjnego $m=0,81$ zgodnie z postanowieniami normy [7].
- ✓ Zaleca się, aby projekt budowlany, a przede wszystkim wykonawczy określał wymagane zagęszczenie, wyrażone minimalną wartością stopnia zagęszczenia I_D lub wskaźnika zagęszczenia I_s , dla gruntów niespoistych stanowiących zasypkę lub podsypkę poszczególnych elementów projektowanych obiektów.
- ✓ W obliczeniach statycznych należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy gruntu z zależności: $(\gamma'=(1-n)(\gamma_s-\gamma_w), n=1-\gamma_n/[\gamma_s(1+w_n)]$; wartości γ_s oraz w_n należy przyjąć z normy [7] dla danego rodzaju gruntu; $\gamma_w=10,0 \text{ kN/m}^3$.

- ✓ W przypadku występowania wody podziemnej pod ciśnieniem hydrostatycznym, dodatkowo należy uwzględnić wpływ ciśnienia spływowego na ciężar objętościowy gruntu z zależności: $\gamma' = \gamma \pm p_s$; $p_s = (\Delta h / l) \gamma_w$ gdzie Δh – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej, l – długość drogi przepływu wody. Do obliczeń przyjąć najmniej korzystne położenie zwierciadła wody podziemnej uwzględniając stan obecny jak również możliwe wahania.
- ✓ Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i zasadami BHP.
- ✓ Na etapie realizacji inwestycji zaleca się wykonanie dodatkowo sondowań statycznych CPTu w celu potwierdzenia przyjętych parametrów geotechnicznych do założeń projektowych.

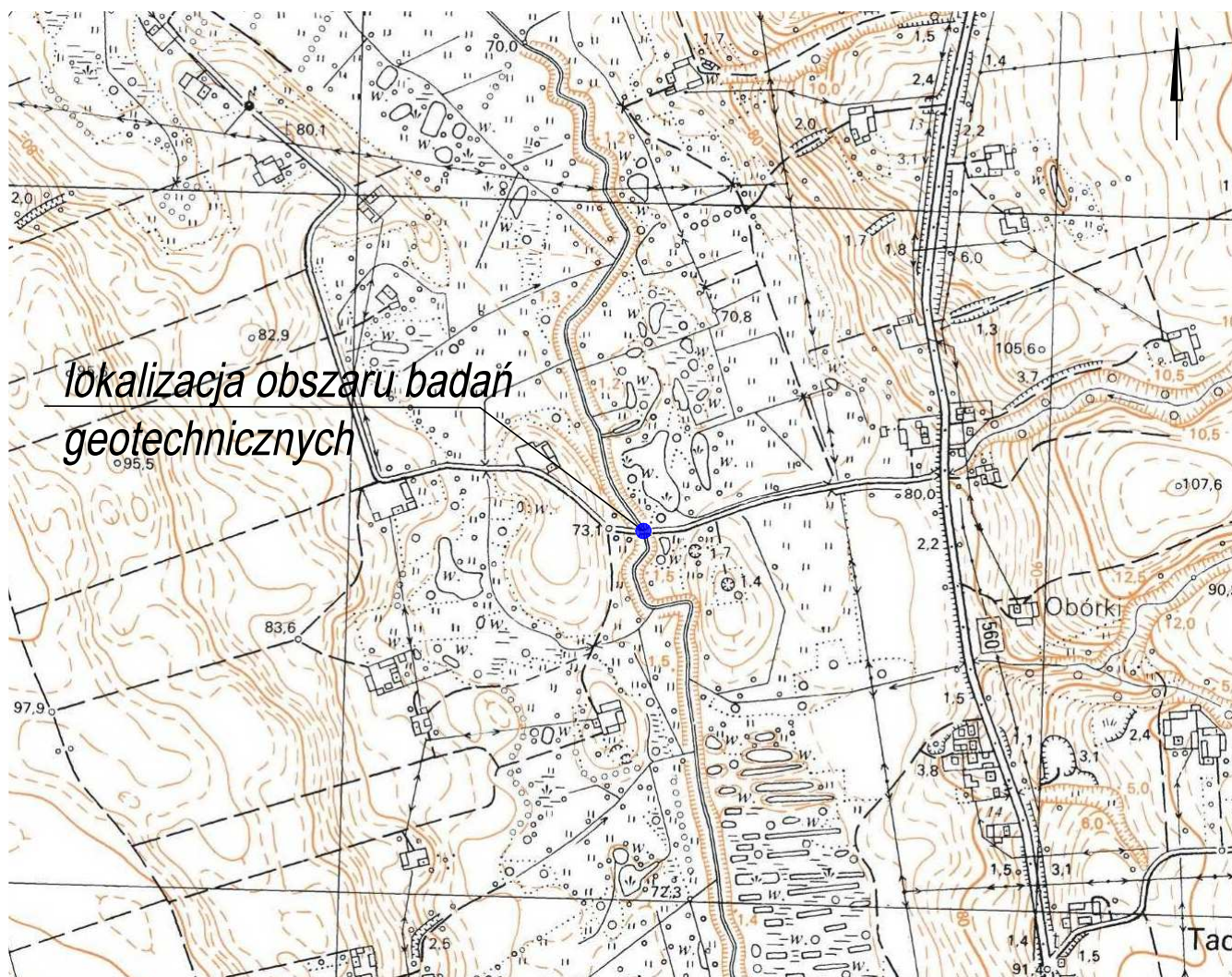
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych przepisów prawnych, norm państwowych i branżowych, map geologicznych, sytuacyjnych i topograficznych a także literatury, materiałów archiwalnych oraz dokumentacji projektowych oraz geologicznych:

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (*poz. 463*).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (*Dz.U. Nr 282, poz. 1657*).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (*poz. 596*).
- [4]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane (*Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm*).
- [5]. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (*Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm*).
- [6]. Ustawa z dnia 16 października 2017 roku – Prawo geologiczne i górnicze (*Dz.U. z roku 2017, poz. 2126 z późn. zm*).
- [7]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [9]. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [10]. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [11]. PN-B 02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [12]. PN-B 02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [13]. PN-B 04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [14]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [15]. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [16]. PN-EN 1997-2 2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [17]. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982 roku.

Bydgoszcz, październik 2022 rok

MAPA TOPOGRAFICZNA POLSKI skala 1:10 000



Objaśnienia:

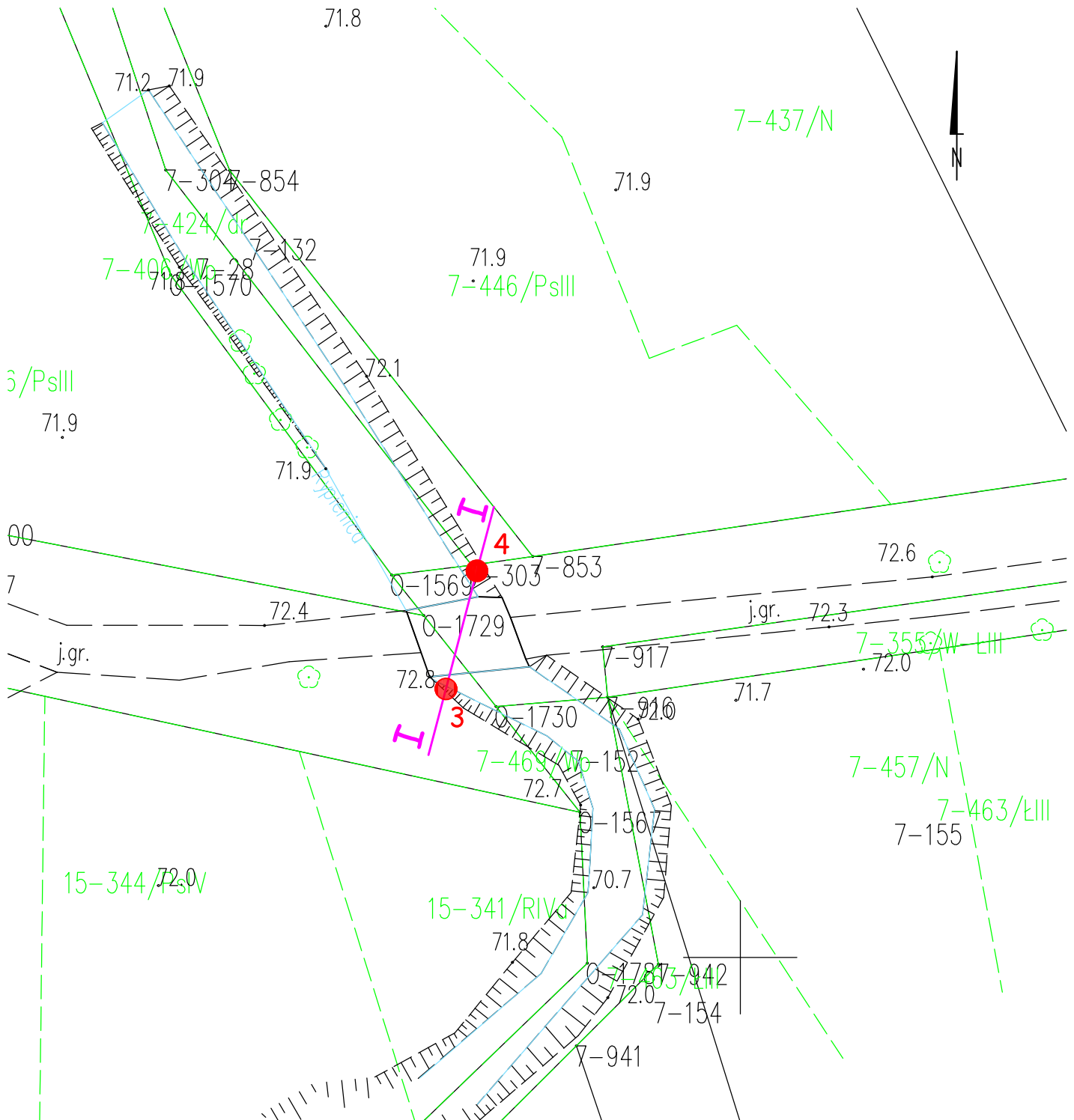


- lokalizacja obszaru badań geotechnicznych

| | |
|--|---|
| Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego | |
| Treść rysunku: | <p>Mapa topograficzna Polski. Skala 1:10 000.</p> |
| <p>Wykonawca: GEOsolutions Tomasz Michałek ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991 tel. 696 995 812 e-mail: biuro@geosolutions.org.pl</p> | |
| <p>Opracował: mgr inż. Tomasz Michałek uprawnienia geologiczne nr VII-1582</p> | |
| Data: | sierpień 2022 |

SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA

skala 1:500

Objaśnienia:

1 - lokalizacja oraz numer wykonanego otworu wiertniczego

I - linia oraz numer poglądowego przekroju geotechnicznego

| | |
|--|---|
| Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego | |
| Treść rysunku: Mapa sytuacyjno-wysokościowa Skala 1:500 | Wykonawca: GEOsolutions Tomasz Michałek ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991 tel. 696 995 812 e-mail: biuro@geosolutions.org.pl |
| Data: | Opracował: mgr inż. Tomasz Michałek uprawnienia geologiczne nr VII-1582 sierpień 2022 |

LEGENDA DO KART OTWORÓW I PRZEKROJU

Tomaszewo - Mostek

| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|--------------------|---|---|---|--|----------------------|--|--|-----------------------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------------------------|---------|---------------|-----------------------|
| | | | | wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | współczynnik materiałowy γ_m | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | wartość obliczeniowa $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Profil stratygraficzno - litologiczny | | Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny | | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN - 86/B - 02480 | Symbol gruntu wg PN - EN ISO 14688 1/2 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | | | Ciężar objętościowy | Spójność | Kąt tarcia wewnętrznego | Edometryczny moduł ściśliwości | | Wysadzinowość | |
| | | | | | | | | stopień zagęszczenia | stopień zagęszczenia | stopień plastyczności | wskaźnik konsystencji | | | | pierwotnej | wtórnej | | |
| | | | | | | | | I_D | I_D [%] | I_L | I_C | | | | γ_n | c_u | | Φ_u |
| | | | | | | | | kN/m ³ | | | | kPa | kPa | ° | kPa | kPa | | |
| Czwartorzęd | Holocen | | utwory współczesne | nasyp niekontrolowany | I | nN (H,Ps,gc) | Mg | | 0,15 | Grunty przypowierzchniowe nieprzewidziane do wykorzystania jako podłoże budowlane. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1±0,37 | | | | | | | | | | | |
| | Plejstocen | | utwory organiczne | namuły i torfy | II | Nmp, T, Nmp//Pd, T//Nmp, Nmg+G | Or, Or ^{fsa} , sacIsiOr | | Grunty nienadające się do bezpośredniego posadowienia, występują przypowierzchniowo. | | | | | | | | | |
| | | | utwory rzeczne | piaski | III | Pd | FSa | | 0,22 | 22,0 | | | 18,5 | | 29,0 | 37 000 | 46 500 | grunty niewysadzinowe |
| | | | | | | | | | 1±0,30 | 1±0,30 | | | 1±0,10 | | 1±0,10 | 1±0,13 | 1±0,13 | |
| | | | | | IVa | Ps, Ps//Pd | MSa, MSa ^{fsa} | | 0,65 | 65,0 | | | 20,3 | | 34,0 | 121 500 | 135 000 | |
| | | | | | | | | | 1±0,10 | 1±0,10 | | | 1±0,10 | | 1±0,10 | 1±0,11 | 1±0,11 | |
| | | | IVb | Pr//Po, Pr//Ps+K | CSa ^{sagr} , Csa ^{comsa} | | 0,70 | 70,0 | | | 20,4 | | 34,5 | 131 500 | 146 000 | | | |
| | | | | | | | 1±0,10 | 1±0,10 | | | 1±0,10 | | 1±0,10 | 1±0,11 | 1±0,11 | | | |
| | | | utwory zastoiskowe | mułki | Va | G πZ, G πZ/G π | siCl | C | | | 0,25 | 0,75 | 19,8 | 15,0 | 14,0 | 26 500 | 44 500 | grunty wysadzinowe |
| | | | | | | 1±0,10 | 1±0,10 | | | | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | | | |
| | | | Vb | G πZ | siCl | 0,12 | 0,88 | | | | 20,3 | 21,0 | 16,0 | 36 000 | 60 500 | | | |
| | | | | | | 1±0,18 | 1±0,18 | | | | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | 1±0,10 | | |
| | Uwagi: | | | | 1. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą A oraz B wg. PN-81/B-03020 oraz wg. PN-EN ISO 14688 1 | | | | | | | | | | | | | |

Załącznik nr 3.1

Uwagi:

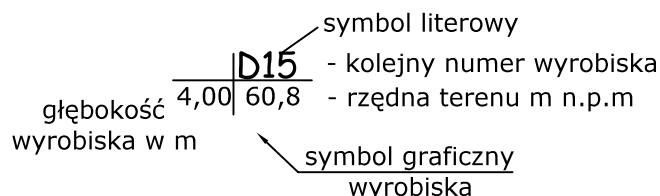
1. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą A oraz B wg. PN-81/B-03020 oraz wg. PN-EN ISO 14688 1

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole gruntów wg normy

PN-86/B-02480 PN-EN ISO 14688-1/2

OPIS WYROBISKA



| Symbole graficzne i literowe | Symbole dodatkowe |
|------------------------------|----------------------|
| | otwór wiertniczy |
| A | wyróbisko archiwalne |
| SL | rodzaj sondowania |

GRUNTY NASYPOWE

| | | | |
|----|-----------------|----|-----------------------|
| nB | nasyp budowlany | nN | nasyp niekontrolowany |
| Mg | grunty sztuczne | | |

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

| | | | |
|-----|-------------------|----|-----------------|
| H | grunt próchniczny | Dy | dy |
| Or | grunt organiczny | T | torf |
| Nmp | namuł piaszczysty | WK | węgiel kamienny |
| Nmg | namuł gliniasty | WB | węgiel brunatny |
| Gy | gytia | | |

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | | |
|-------|----------------------------|--------|------------------|
| KW | -zwietrzelina | Co | -kamienie |
| KWg | -zwietrzelina gliniasta | Gr | -żwir |
| KR | -rumosz | CGr | -żwir gruby |
| KRg | -rumosz gliniasty | MGr | -żwir średni |
| KO, K | -otoczaki, kamienie | FGr | -żwir drobny |
| Ż, | -żwir | CSa | -piasek gruby |
| Żg | -żwir gliniasty | MSa | -piasek średni |
| Po | -pospółka | FSa | -piasek drobny |
| Pog | -pospółka gliniasta | clSa | -piasek ilasty |
| Pr | -piasek gruby | siSa | -piasek pylasty |
| Ps | -piasek średni | sasiCl | -glina ilasta |
| Pd | -piasek drobny | saciSi | -glina pylasta |
| Pπ | -piasek pylasty | saSi | -pył piaszczysty |
| Pg | -piasek gliniasty | siCl | -ił pylasty |
| Πp | -pył piaszczysty | clSi | -pył ilasty |
| Π | -pył | Si | -pył |
| Gp | -glina piaszczysta | saCl | -ił piaszczysty |
| G | -glina | Cl | -ił |
| Gπ | -glina pylasta | | |
| Gpz | -glina piaszczysta zwięzła | | |
| Gz | -glina zwięzła | | |
| Ip | -ił piaszczysty | | |
| I | -ił | | |
| Iπ | -ił pylasty | | |

GRUNTY SKALISTE

| | | | |
|----|--------------|----|--------------|
| ST | skała twarda | SM | skała miękka |
|----|--------------|----|--------------|

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,55$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ stopień plastyczności

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

| | |
|-----|---|
| + | domieszki |
| // | przewarstwienia |
| / | na pograniczu |
| Ko | grunt czwartorzędowy skonsolidowany lodowcem |
| () | w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał |
| (N) | dodatkowy symbol przy opisie rodzaju gruntu drobnoziarnistego spoistego określonego według klasyfikacji opartej o powierzchnię właściwą S_t |
| gc | gruz ceglany |
| gb | gruz betonowy |
| ok | odpady komunalne |
| żl | żużel |
| k | korzenie |

OPRÓBOWANIE

próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpolowany max poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m grunt nawodniony grunt mokry

sączenia wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

| | |
|------|---|
| x | penetrator tłoczkowy (PP) |
| + | ścinarka obrotowa (VT) |
| + | sonda cylindryczna (SPT) |
| + | sonda ścinająca obrotowa (VT) |
| φ | badania presjometrem (P) |
| | rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą: |
| ZW | udarowo-obrotowa |
| DPL | lekka wbijana |
| SW | wciskana |
| DPSH | ciężka wbijana |
| ST | wkręcana |
| 9,80 | głębokość wiercenia |

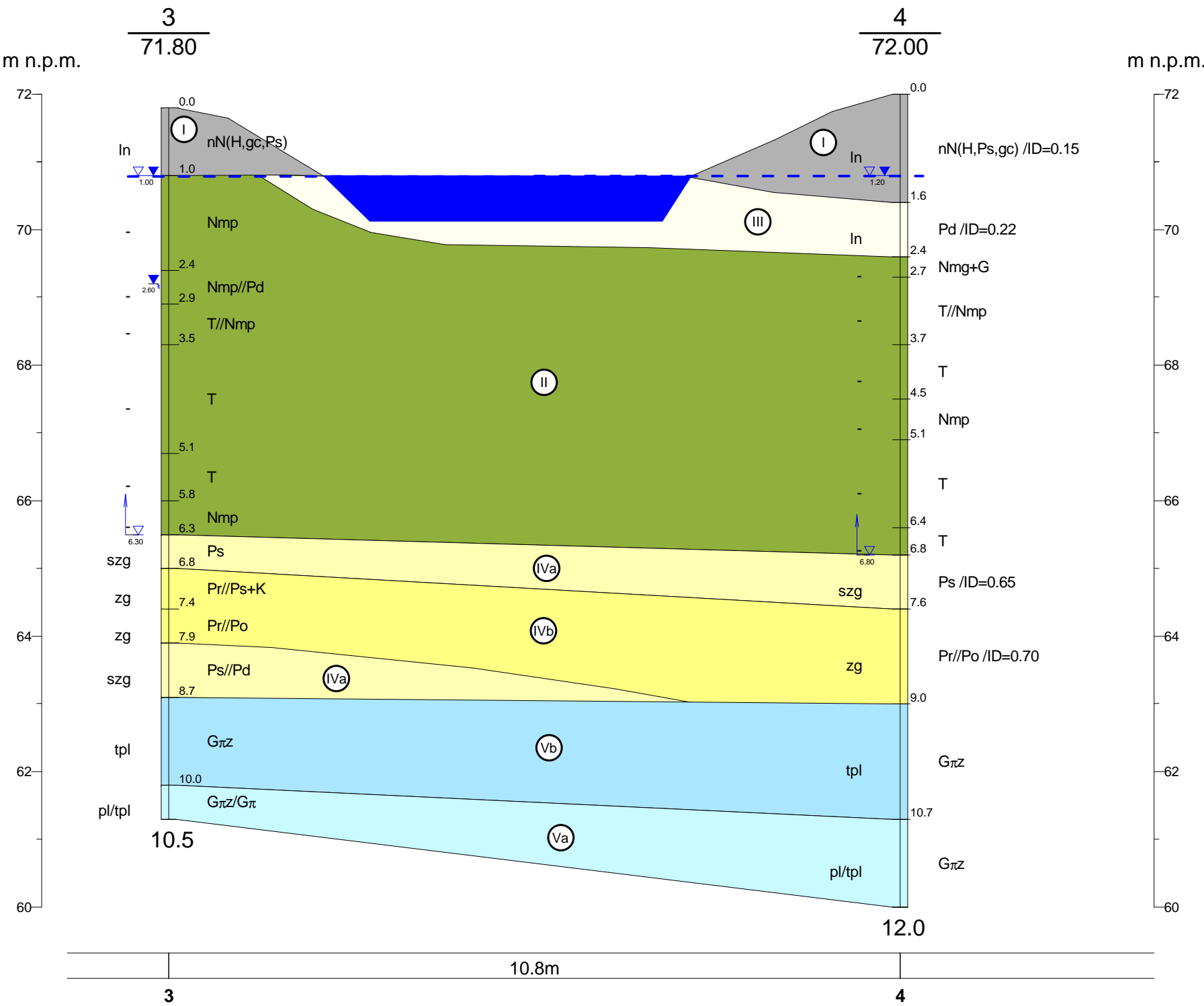
INNE OZNACZENIA

podstawowe granice warstwy geotechnicznej
 granice podwarstwy geotechnicznej
 numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej


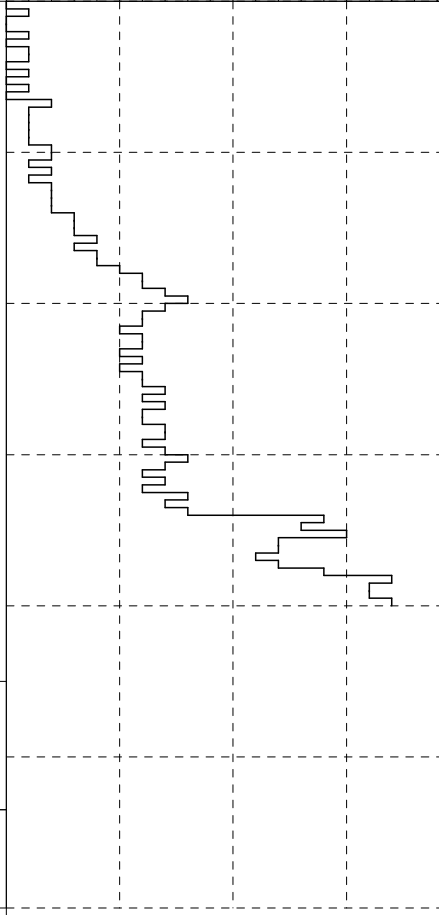


POGLĄDOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY NR I-I

skala 1:75/75



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------|-----------|--|-------------|-------------------|----------------------|--|-----------------|----------------------------|--------------------|-------------|------------|
| GEO solutions Tomasz Michałek ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991 tel. 696 995 812 e-mail:biuro@geosolutions.org.pl | | | | KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR | | | | | Zał.Nr: 5.1 | | | | |
| | | | | 3 | | | | | Wiertnica: H16G | | | | |
| Rejon: mostek nad rz. Rypienica Miejscowość: Tomaszewo Gmina: Osiek Powiat: brodnicki | | | | Obiekt: Obiekt mostowy w m. Tomaszewo Inwestor: Gmina Osiek Zleceniodawca: PPT Consult Sp. z o.o. Wiercenie: GEOsolutions Tomasz Michałek | | | | System wiercenia: mechaniczno-obrotowy | | | | | |
| | | | | | | | | Rzędna: 71.80 m n.p.m. | | | Głębokość: 10.50 m | | |
| | | | | | | | | Skala 1 : 55 | | Data wiercenia: 2022-08-24 | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu wg ISO | Głębokość pobrania próbki | Rodzaj próbki | Wilgotność | Ilość walczków | Stan gruntu | Nr warstwy |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| < | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------|-----------|--|---|---|-------------------------|--|---------------|----------------------------|----------------------|--|--------------------|-------------|--------|-------------|------------|
| GEO solutions Tomasz Michałek ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991 tel. 696 995 812 e-mail:biuro@geosolutions.org.pl | | | | KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Z SONDOWANIEM DYNAMICZNYM SONDĄ DPM 4 | | | | | | | | | | Zał.Nr: 5.2 | | | |
| Rejon: mostek nad rz. Rypienica Miejscowość: Tomaszewo Gmina: Osiek Powiat: brodnicki | | | | Obiekt: Obiekt mostowy w m. Tomaszewo Inwestor: Gmina Osiek Zleceniodawca: PPT Consult Sp. z o.o. Wiercenie: GEOsolutions Tomasz Michałek | | | | System wiercenia: mechaniczno-obrotowy | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Rzędna: 72.00 m n.p.m. | | | | | Głębokość: 12.00 m | | | | |
| | | | | | | | | Skala 1 : 100 | | Data wiercenia: 2022-08-24 | | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu wg ISO | Głębokość pobrania próbki | Rodzaj próbki | Wilgotność | Ilość wateczkowań | Stopień zageszczenia | | | ID | Stan gruntu | Nr warstwy |
| | | | | | | | | | | | | Luźny | Śred.zag | Zagęszczony | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy | | | 14 | 15 | 16 |
| |  | Czwartorzęd Czwartorzęd | 1.0 | nN(H,Ps,gc) | | nasyp niekontrolowany, brązowo-szary zbudowany z humusu, piasku średniego i gruzu ceglanego | Mg | 0.80 | B | w/nw | |  | | | 0.15 | In | I |
| | 2.0 | | Pd | 1.60 | piasek drobny, szary | FSa | 1.90 | C | nw | | 0.22 | | | | | | III |
| | 3.0 | | Nmg+G | 2.40 | namuł gliniasty, ciemnoszary z domieszką gliny | sacIsiOr | 2.55 | B | w | | | | | | - | II | |
| | 3.0 | | T//Nmp | 2.70 | | Or | 3.00 | B | | | | | | | | | |
| | 4.0 | | T | 3.70 | torf, czarny | Or | 4.00 | B | | | | | | | | | |
| | 5.0 | | Nmp | 4.50 | namuł piaszczysty, czarny | Or | 4.80 | B | m | | | | | | | | |
| | 6.0 | | T | 5.10 | torf, czarny | Or | 5.40 | B | w | | | | | | | | |
| | 7.0 | | T | 6.40 | torf, brunatny | Or | 6.60 | B | | | | | | | | | |
| | 8.0 | | Ps | 6.80 | piasek średni, szary | MSa | 7.10 | C | nw | | 0.65 | | | | szg | IVa | |
| | 9.0 | | Pr//Po | 7.60 | piasek gruby, szary przewarstwiony pospółką | CSa <u>sagr</u> | 7.90 | C | | | 0.70 | | | | zg | IVb | |
| | 10.0 | | GπZ | 9.00 | gлина pylasta zwięzła, ciemnoszara | siCl | 9.30 | B | w | 1/1/2 | | | | | tpl | Vb | |
| | 11.0 | | GπZ | 10.70 | gлина pylasta zwięzła, ciemnoszara | siCl | 11.00 | B | | 3/4 | | | | | pl/tpl | Va | |
| | 12.0 | | 12.00 | | | | | | | | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)