

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO**

**Terenowy punkt edukacyjny – miejski EKO PARK
w Wągrowcu przy ul. Opackiej**

Zamawiający: Consultor Sp. z o.o.
ul. Pietrusińskiego 19
61-418 Poznań

Opracował:

Poznań, listopad 2019 r.

S p i s t r e ś c i

1. Wstęp
2. Położenie terenu
3. Warunki geologiczno – gruntowe
4. Warunki wodne
5. Wnioski
6. Wykorzystane normy

S p i s z a ł ą c z n i k ó w

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:750
 - 1.1 Plan zagospodarowania terenu
2. Przekroje geotechniczne
3. Opis i objaśnienia geologiczne
4. Parametry geotechniczne
5. Karty dokumentacyjne otworów
6. Wykresy sondowania
7. Analiza wody gruntowej na agresywność wobec betonu

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Cel badań: określenie warunków gruntowo-wodnych, fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu oraz ocena przydatności podłoża gruntowego dla projektowania i wykonawstwa.

Projektowany obiekt:

W ramach terenowego punktu edukacyjnego projektuje się następujące obiekty:

- pomost i taras edukacyjny przy rzece Wełnie, wykonane z drewna, wymiary pomostu 15 x 4 m i tarasu o kształcie okrągłym i średnicy ok. 6 m. Powyższe obiekty projektuje się posadowić na palach żelbetowych.
- punkt edukacyjny z ogniskiem złożony z dużej i małej altany oraz tarasu z opaską – siedziskiem z miejscem na ognisko, posadowienie na palach
- kino plenerowe – taras o funkcji widowni oraz zewnętrzny ekran projekcyjny – ułożone na wzmocnionym podłożu
- plac zabaw – plac o średnicy ok. 9 m na wzmocnionym podłożu z elementami: kompas, peryskop, koło optyczne, Eko-memory, wir wodny, głuchy telefon. Wszystkie urządzenia stalowe, zakotwione w gruncie na głębokość 0,8 m
- szlak edukacyjny pieszo-rowerowy w bezpośrednim sąsiedztwie Wełny o nawierzchni asfaltowej na wzmocnionym podłożu
- remont i przebudowa parkingu dla samochodów – obecny parking o nawierzchni betonowej (trylinka) zostanie wyremontowany z nową nawierzchnią na wzmocnionym podłożu

Prace terenowe:

- odwiercenie 9 otworów rozpoznawczych o głębokości 5 - 15 m, o łącznym metrażu 80 m
- 2 sondowania gruntu wykonane sondą lekką DPL,
- badanie makroskopowe gruntów,
- pomiar zwierciadła wody gruntowej,
- pobór wody gruntowej na agresywność wobec betonu,
- tyczenie otworów wiertniczych metodą domiarów prostokątnych,
- niwelacja geodezyjna otworów wiertniczych w nawiązaniu do reperu roboczego-pokrywy studzienki kanalizacyjnej, której rzędną odczytano z załączonej mapy dokumentacyjnej w skali 1:750 (Zał.1).

Prace laboratoryjne:

- badanie wody gruntowej na agresywność wobec betonu.

Materiały archiwalne

W niniejszym opracowaniu wykorzystano materiały z dokumentacji „Techniczne badania podłoża gruntowego – Park miejski nad rzeką Wełną w Wągrowcu” wykonaną przez SSP „AKADEMIK” z Poznania w kwietniu 1986 r. Z powyższej dokumentacji wykorzystano 2 otwory rozpoznawcze, które włączono do przekrojów geotechnicznych.

Rozmieszczenie wykonanych otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej (Zał.1). Prace terenowe wykonano dn. 21 – 22.11.2019 r.

2. Położenie terenu

Teren badań znajduje się w Wągrowcu i zajmuje działki o nr ew. 2472, 2473, 2480/2 oraz 2480/3. Granicę terenu od północy stanowi rzeka Wełna, od zachodu i południa ul. Opacka a od wschodu zbiornik wodny oraz zabudowa jednorodzinna.

Pod względem fizjograficznym położony jest on w mezoregionie Pojezierze Gnieźnieńskie wchodzącym w skład makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (wg. J.Kondracki). Geomorfologicznie badany obszar stanowi fragment terasy rzecznej w dolinie Wełny (Pradolina Wełny). Powierzchnia terenu w miejscu wierceń została nadsypana do rzędnych 77,3 – 79,3 m n.p.m. i wykazuje nachylenie w kierunku północno - wschodnim do Wełny. W chwili obecnej badany teren stanowi teren zielony, w części pokryty nawierzchnią betonową (parking).

3. Warunki geologiczno – gruntowe

Budowę geologiczną rozpoznano wierceniami do głębokości 6,0 - 15,0 m.

Stwierdzono występowanie w podłożu utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez:

- *holoceńskie utwory antropogeniczne* - nasypy niebudowlane i budowlane
- *holoceńskie utwory akumulacji bagienno-jeziorno-rzecznej* – torfy, namuły, gytie i piaski próchniczne,
- *holoceńskie utwory akumulacji rzecznej* – piaski i żwiry
- *plejstoceńskie utwory akumulacji wodnolodowcowej* - piaski,

Od powierzchni terenu występuje nasyp niebudowlany oraz budowlany.

Nasyp budowlany stanowi betonowa nawierzchnia parkingu z piaszczystą podsypką.

Nasyp niebudowlany, sięgający maksymalnie do głębokości 3,2 m, złożony jest głównie z piasków próchnicznych ze żwirem, kamieniami, namulem i gruzem ceglanym. Stan nasypów jest zróżnicowany od luźnego do średnio zagęszczonego.

Pod nasypami zalegają grunty organiczne pochodzenia bagienno-jeziorno-rzecznej, wykształcone w postaci torfów, namulów organicznych, gytii oraz piasków próchnicznych.

Grunty te największą głębokość osiągają w otw. 9 – 12,0 m. Generalnie miąższość tych gruntów wzrasta dość gwałtownie w kierunku północno – wschodnim (otw. 8, 9 i 2Ar).

Poniżej gruntów pochodzenia organicznego występują piaski i żwiry akumulacji rzecznej (otw. 4 – 7). Najstarszym nawierconym na badanym terenie utworem są piaski akumulacji wodnolodowcowej nieprzewiercone do wykonanej głębokości 5 – 15 m.

Warunki gruntowe w podłożu określone zostały na podstawie badań terenowych i prac kameralnych zgodnie z normą PN-81/B-03020, metodą „B”.

Wśród gruntów rodzimych zalegających w podłożu wydzielono następujące grupy geotechniczne:

Grupa I – obejmuje grunty organiczne, wśród których w zależności od zawartości części organicznych I_{om} wydzielono warstwy:

warstwa Ia – torfy, mokre o zawartości części organicznych $I_{om} > 30\%$

warstwa Ib – namuły gliniaste i piaszczyste, wilgotne i mokre, plastyczne i miękkoplastyczne o zawartości części organicznych $5 < I_{om} \leq 30\%$

warstwa Ic – gytie, grunty pochodzenia jeziornego, mokre, miękkoplastyczne o zawartości części organicznych $5 < I_{om} \leq 30\%$ oraz węglanu wapnia $> 5\%$.

warstwa Id – piaski średnie próchniczne, nawodnione o zawartości części organicznych $2 < I_{om} \leq 5\%$ w stanie luźnym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,30$

Grupa II – obejmuje grunty mineralne, niespoiste, średnio zagęszczone, wśród których w zależności od uziarnienia i stopnia zagęszczenia (I_L) wydzielono warstwy:

warstwa IIa - piaski drobne, nawodnione o $I_D=0,50$

warstwa IIb - piaski średnie i grube, nawodnione o $I_D=0,40$

warstwa IIc - piaski średnie i grube, nawodnione o $I_D=0,50$

warstwa IId - żwiry, nawodnione o $I_D=0,40$

Profile geologiczne otworów przedstawiono na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów (Załącznik 5). Przestrzenne rozmieszczenie wyróżnionych warstw gruntów przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych (Załącznik 2). Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw podano w tabeli (Załącznik 4).

4. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z *gruntów przepuszczalnych* – piasków i żwirów oraz *gruntów trudnoprzepuszczalnych* – torfów, namulów i gytii.

Podczas prac terenowych wodę gruntową nawiercono we wszystkich wykonanych otworach. Występowała ona w następujących warunkach:

- jako zwierciadła swobodne w gruntach nasypowych na głębokości 0,20 – 1,80 m ppt, t.j. między rzędnymi 76,8 – 77,5 m npm.
- w postaci zwierciadła napiętego w piaskach i żwirach pod naporem wyżej leżących gruntów organicznych. Poziom ten nawiercony na głębokości 2,6 – 12,0 m stabilizował się na wysokości poziomu pierwszego.

Zwierciadło wody gruntowej wykazywało pochYLENIE w kierunku rzeki Wełny.

Woda gruntowa zasilana jest przez wody opadowe, ale również pozostaje pod wpływem stanów wody w Wełnie, zatem jej poziom podlega okresowym wahaniom.

W czasie prac terenowych występowały średnie stany wód gruntowych.

Podczas stanów wysokich, w okresach z intensywnymi, długotrwałymi opadami atmosferycznymi oraz podczas wiosennych roztopów należy się liczyć z możliwością podniesienia się poziomu wody gruntowej orientacyjnie o ok. 0,5 m w stosunku do zaznaczonego na przekrojach (Załącznik 2) co oznacza, że tereny najniżej położone znajdują się pod wodą.

W celu określenia agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu zbadano próbę wody z otworu nr 5. Zgodnie z PN-EN 206-1:2003 jest ona środowiskiem chemicznie nieagresywnym względem konstrukcji betonowych (XA0).

5. Wnioski

- Nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanych obiektów nienośne grunty organiczne (Grupa I) oraz nasypy niebudowlane. Grunty organiczne charakteryzują się małą wytrzymałością oraz znaczną ścisłością. Posadowienie na tych gruntach obiektów budowlanych prowadzi zazwyczaj do wystąpienia niekontrolowanych osiadań.
- Grunty rodzime mineralne zalegające w podłożu wykształcone są w postaci nośnych piasków średnio zagęszczonych (Grupa II).
- Woda gruntowa występowała w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,20 - 1,80 m ppt oraz zwierciadła naporowego nawierconego na głębokości 2,60 - 12,0 m ppt, które stabilizowało się na głębokości pierwszego poziomu wód gruntowych.
- W stwierdzonych warunkach gruntowych zaleca się:
 - obiekty takie jak pomost, taras edukacyjny oraz punkt edukacyjny z ogniskiem, posadowić sposobem pośrednim na palach zapuszczonych w grunty piaszczysto – żwirowe grupy II
 - pozostałe obiekty o lekkiej konstrukcji i mniejszym obciążeniu proponuje się posadowić na uprzednio wzmocnionym podłożu. Wzmocnienie to można uzyskać przez zastosowanie odpowiednio dobranych geosyntetyków. Posadowienie na materacu zbudowanym z gruntu zbrojonego geosyntetykiem

pozwole znacznie zredukować naprężenia w miejscu posadowienia obiektów. Jako materiał wypełniający geosyntetyki oraz „materace” kruszywowe, stosuje się dowolne kruszywo mineralne, naturalne lub sztuczne, wielofrakcyjne. Jednakże w analizowanym w niniejszym opracowaniu przypadku, z uwagi na występowanie w podłożu gruntów o wysokiej ściśliwości, zaleca się użycie materiałów charakteryzujących się znacznie mniejszym ciężarem objętościowym niż grunty mineralne naturalne oraz dobrą przepuszczalnością. Do takich materiałów można zaliczyć keramzyt, żużle.

- Usytuowanie terenu badań w dolinie Wełny, w szczególności na jej terasie zalewowej, stwarza pewne zagrożenie zalewaniem terenów najniższej położonych. Do sytuacji takich dochodzi szczególnie po wiosennych roztopach oraz długotrwałych, intensywnych opadach deszczu. Tego typu podtopienia na badanym terenie miały miejsce w przeszłości. Dla uniknięcia powyższego, zaleca się nadsypanie terenu przeznaczonego pod zabudowę o ok. 0,5 m.
- Parametry geotechniczne załączone w tabeli (Załącznik 4) pozwalają na obliczenie statycznych posadowień bezpośrednich zgodnie z normą PN-81/B-03020.
- Projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii obiektu podejmie projektant. Warunki gruntowe na badanym terenie określa się jako złożone.

6. Wykorzystane normy

- PN-B-04452 Geotechnika – badania polowe
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane – badania próbek gruntów
- PN-B-02479 Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne
- PN-EN 1997 Eurokod 7 – Projektowanie Geotechniczne.