

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla

budowy budynku administracyjno – socjalnego

oraz warsztatowo – magazynowego

wraz z zagospodarowaniem terenu

po byłej oczyszczalni ścieków

Białe Błota

ul. Przemysłowa 22

ZLECENIODAWCA:

Pracownia – Projektowa „INGRAF”

arch. Anna Pawlicka-Zabojszcz

85-200 Bydgoszcz ul. Łokietka 5/1

WYKONAWCA:

Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne

"SOIL" Marek Zajdel

85-158 Bydgoszcz ul Stroma 13a

Opracował:


mgr inż. Marek Zajdel
upr. wyd. przez Ministerstwo
Ochrony Środowiska
Zas. Naturalnych i Leśn.
Nr 071054 /geol.-inż./ Nr V-1257 /hydrogeol./

Bydgoszcz, marzec 2019r

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE str. 3.
II. GEOLOGICZNO - GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO str. 4.
III. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE str. 8.
IV. WNIOSKI str. 10.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Zał. nr 1a	Mapa dokumentacyjna
Zał. nr 1b	Koncepcja zabudowy
Zał. nr 2a, 2b	Objaśnienia znaków i symboli
Zał. nr 3	Legenda do przekrojów z tabelą parametrów
Zał. nr 4-8	Przekroje geotechniczne
Zał. nr 9-25	Profile geotechniczne

I. DANE OGÓLNE

1. Tytuł tematu: Białe Błota ul. Przemysłowa 22 – budowa budynku administracyjno – socjalnego oraz warsztatowo – magazynowego po byłej oczyszczalni ścieków.

2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków geotechnicznych na analizowanym terenie, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego,
- wydzielenie warstw geotechnicznych,
- wyznaczenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw,
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej,
- ocena przydatności terenu dla projektowanej zabudowy

Dokumentację opracowano zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z „rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz.U. a dnia 27 kwietnia 2012 r., Poz. 463)

oraz Polskimi Normami:

PN-EN 1997-1: Eurocod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: *Zasady ogólne*,
PN-EN 1997-2: Eurocod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: *Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*

3. Charakterystyka środowiska geograficznego

3.1. Topografia i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren zlokalizowany w północno – zachodniej części miejscowości Białe Błota i obejmuje teren oczyszczalni ścieków.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej na zał. nr 1a, a koncepcję projektowanej zabudowy na zał. 1b.

3.2. Hipsometria

Powierzchnia obszaru badań jest prawie płaska. W miejscach wykonanych wierceń rzędne zawierają się w przedziale 68,0 – 68,1 mnpm.

3.3. Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym analizowany teren położony w obrębie rozległej struktury jaką jest Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka, na prawobrzeżnej terasie rzeki Noteci.

4. Zakres i metodyka przeprowadzonych badań

4.1. Prace geodezyjne

Współrzędne punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną w oparciu o prostoliniowe bazy pomiarowe i stałe punkty sytuacyjne /granice podziału geodezyjnego/. Rzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej z dokładnością $\pm 0,01$ m /. Ciąg niwelacyjny dowiązано do reperów roboczych, za które przyjęto pokrywy studzienek z terenu oczyszczalni o rzędnych odczytanych z mapy na zał. 1a.

4.2. Wiercenia i sondowania

W ramach tych prac realizowanych zgodnie PN-EN 1997-2: Eurocod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: *Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* wykonano:

- 17 otworów geotechnicznych badawczych o średnicy ϕ 70 mm, do głębokości 3,0-6,0 m, o łącznym metrażu 78,5m.

Wiercenia typu mechanicznego zrealizowała firma P.U.P "SOIL" Bydgoszcz.

4.3. Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk

Objęły one:

- ciągłą rejestrację badań makroskopowych przewiercanych partii gruntów,
- opróbowanie wyrobisk badawczych polegające na kontrolnym pobraniu prób gruntów o naturalnym uziarnieniu (C) i naturalnej wilgotności (B).

Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem osoby z uprawnieniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi.

II. GEOLOGICZNO - GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Budowa geologiczna

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu do głębokości wykonanych otworów badawczych tzn. 3 - 6 mppt wyróżniono osady czwartorzędowe wieku holocénskiego i plejstocénskiego.

CZWARTORZĘD

Holocen (Qh) – reprezentują

utwory antropogeniczne

- nasypy budowlane Qh(nB), składające się z przypowierzchniowej warstwy żużla i podsypki z tłucznią oraz piasków drobnych / otwór nr 4/, względnie płyty betonowe z podsypką piaszczystą /otwory nr1, 3/. Tworzą one warstwę o grubości 0,25-0,35 m.

W rejonie otworów nr 10, 11, 14, 15 warstwę nasypów budowlanych tworzą piaski drobne przewarstwione humusem lub z domieszkami humusu. Ich miąższość wynosi 0,9-1,1 m.

Na profilach geotechnicznych warstwę nasypów budowlanych oznaczono kolorem czerwonym.

- nasypy niekontrolowane Qh(nN), w składzie których stwierdzono przemieszany humus z piaskami drobnymi humusowymi z domieszkami gruzu oraz piaski drobne przewarstwione humusem, humus z domieszkami kamieni i lokalnie gruzu. Nasypy te zalegają odpowiednio do głębokości:

0,4 - 0 8mppt – otw. 2, 17;

0,9 – 1,8 mppt – otw. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 16, 12;

2,0 – 2,7 mppt – otw. 9, 13;

Grunty te znajdują się z stanie luźnym o wartości stopnia zagęszczenia

$I_D \sim 0,30 - 0,35$, co odpowiada wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,90$.

- warstwa gleby próchniczej Qh(Gb) o grubości 0,2m, którą nawiercono jedynie w otw. nr 15.

utwory organiczne

- osady akumulacji limnicznej /bagiennej/ liQh - , litologicznie wykształcone jako: torfy i gytie.

– torfy występują jako nieciągła warstwa , zalegająca w strefie głębokości:

1,7-2,2 mppt, w otworze nr 1;

1,2-1,7 mppt w otworze nr 3;

1,8-2,2 mppt w otworze nr 6;

1,7-2,7 mppt w otworze nr 7;

1,8-3,3 mppt, w otworze nr 8;

2,0-3,6 mppt w otworze nr 9;

1,1-2,1 mppt w otworze nr 10;

1,7-2,6 mppt w otworze nr 12;

0,9-2,0 mppt w otworze nr 16,

– gytie, podścielają ww. warstwę torfów w strefie głębokości

2,0-2,4 mppt w otw. 16;

2,6-2,9 mppt w otw. 12;

3,3-3,7 mppt w otw. 8;

3,6-4,4 mppt w otw. 9.

Plejstocen (Qp) – to utwory fluwalne, akumulacji wodnej /fQp/ wykształcone jako piaski drobnoziarniste, piaski drobnoziarniste na pograniczu ze średnioziarnistymi i piaski średnioziarniste i podrzędnie gruboziarniste.

Ich strop nawiercono bezpośrednio pod glebą /otw.5 –głębokość 0,2 mppt/, pod ww. nasypami /otwory 2, 4, 11, 13, 14, 15, 17 – głębokość 0,4-2,7 mppt/, lub pod gruntami organicznymi / otw. 1, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 16 – głębokość 1,4-4,4 mppt/.

Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych.

Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna.

Odrębnego wydzielenia dokonano w utworach plejstocénskich.

Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do rodzimych mineralnych, nieskalistych, organicznych i sypkich.

Nasypy niekontrolowane i gleba są gruntami nienośnymi dla fundamentów obiektów kubaturowych i wyłączono je ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej.

W analizowanej strefie podłoża gruntowego rodzimego wydzielono:

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE wieku holocénskiego

Warstwa Ia – to warstwa torfów słabo rozłożonych w stanie zbliżonym do miękkoplastycznego o wilgotności $w_n \sim 120-160\%$ i gęstości objętościowej $\varsigma = 1,10 \text{ t/m}^3$

Warstwa Ib – gytie o strukturze organicznej o konsystencji miękkoplastycznej

i wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,50$

$[I_C = 0,50$ wg PN-EN ISO14688-2] o wilgotności $w_n \sim 40-50 \%$ oraz
gęstości objętościowej $\varsigma = 1,70 \text{ t/m}^3$

Torfy i gytie są gruntami słabonośnymi, charakteryzującymi się bardzo niskimi
parametrami wytrzymałościowymi i dużą ściśliwością.

GRUNTY NATURALNE, RODZIME, SYPKIE akumulacji fluwialnej

Warstwa IIa – piaski drobnoziarniste, średnio zagęszczone o wartości stopnia
zagęszczenia $I_D = 0,50$ [$I_D = 44\%$ wg PN-EN ISO 14688-2]

Warstwa IIb - piaski średnioziarniste i gruboziarniste w stanie średnio
zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$
[$I_D = 40\%$ wg ww. normy]

Warstwa IIc – piaski drobnoziarniste i drobnoziarniste na pograniczu z piaskami
średnioziarnistymi , średnio zagęszczone o nieco wyższej wartości stopnia
zagęszczenia $I_D = 0,45$ [$I_D = 44\%$ wg PN-EN ISO 14688-2]

Warstwa IId – to piaski średnioziarniste oraz lokalnie gruboziarniste o niższej
wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35-0,40$
[$I_D = 35-40\%$ wg ww. normy]

Układ wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach
i profilach geotechnicznych na zał. nr 4-25.

Cechy fizyczno - mechaniczne oraz parametry wytrzymałościowe ustalono,
dla wyodrębnionych warstw, na podstawie wykonanych badań terenowych oraz
zależności korelacyjnych podanych w normach przedmiotowych i literaturze.

Zostały one zestawione na legendzie do przekrojów na zał. nr 3.

III. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. marzec 2019r., w profilach przebadanej strefy podłoża gruntowego stwierdzono występowanie ciągłego poziomu wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

Woda gruntowa występuje w serii zawodnionych piasków, w dolnych partiach nasypów budowlanych oraz w formie sączeń w obrębie gruntów organicznych - torfów.

W gruntach piaszczystych zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny, natomiast w miejscach występowania gruntów organicznych (torfów, gytii) woda występuje pod ciśnieniem subartezyjskim.

Głębokość występowania i rzędną zwierciadła wody podziemnej przedstawiono w poniższej tabeli:

Nr otworu	Rzędna terenu /mnpm/	Głębokość nawierconego zwierciadła wody /mppt/	Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody /mppt/	Rzędna piezometrycznego poziomu zwierciadła wód podziemnych /mnpm/
1	68,08	2,24	2,24	65,84
2	68,06	2,21	2,21	65,85
3	68,08	2,15	2,15	65,90
4	68,02	2,09	2,09	65,91
5	67,90	1,89	1,89	65,75
6	68,20	2,56	2,56	65,64
7	67,64	2,05; 2,70 sączenia 2,7-2,05	2,05	65,59
8	68,03	2,45; 3,70 sączenia 3,3-2,45	2,45	65,58
9	67,86	2,26; 4,40 sączenia 3,6-2,26	2,26	65,60
10	67,74	2,35	2,35	65,39
11	67,76	2,15	2,15	65,61
12	67,33	1,74; 2,90 sączenia 2,6-1,74	1,74	65,59
13	67,76	1,98	1,98	65,78
14	67,70	1,90	1,90	65,80
15	68,07	2,20	2,20	65,87

16	67,02	1,31; 2,40 sączenia 2,0-1,31	1,31	65,71
17	67,50	1,70	1,70	65,80

Wody podziemne poziomu czwartorzędowego zasilane są przez opady atmosferyczne i głównie infiltrację poziomą do cieku Struga Młyńska (Flis Południowy).

Na przekroju i profilach geotechnicznych nawiercony i ustabilizowany poziom wody podziemnej zaznaczono kolorem niebieskim.

Ocena warunków filtracji wydzielonych warstw piaszczystych określona
w oparciu o wykresy uziarnienia

Na podstawie analiz sitowych pobranych próbek gruntu (wg wzoru USBSC) wartości współczynników filtracji k wynoszą odpowiednio:

Warstwa IIa, IIb – piaski drobnoziarniste charakteryzują się współczynnikami filtracji:

$$k = 2,7-7,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$k = 0,097-0,25 \text{ m/h}$$

$$k = 2,3-6,0 \text{ m/dobę}$$

Warstwa IIc - piaski średnioziarniste i gruboziarnistych charakteryzują się współczynnikami filtracji:

$$k = 20 - 30 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$k = 0,68 - 1,1 \text{ m/h}$$

$$k = 16,3 - 26 \text{ m/dobę}$$

Warstwa IID - piaski średnioziarniste z domieszkami kamieni charakteryzują się współczynnikami filtracji:

$$k = 20 - 35 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$k = 0,68 - 1,25 \text{ m/h}$$

$$k = 16,3 - 29,3 \text{ m/dobę}$$

Utwory ww. warstw zaliczają się wg. Z. Pazdro /"Hydrogeologia ogólna " 1983r./ do osadów średnio przepuszczalnych o współczynniku przepuszczalności $\chi = 10 - 1$ darcy /piaski drobnoziarniste/ oraz dobrze przepuszczalnych o współczynniku przepuszczalności $\chi = 100 - 10$ darcy /piaski średnioziarniste/.

Ocena agresywności środowiska zewnętrznego na podziemne konstrukcje betonowe

Zgodnie z klasyfikacją oznaczenie środowiska zewnętrznego oddziałującego na beton - norma PN-80/B-01800

Dla warstwy torfów i gytii, należy określić środowisko jako wilgotne, słabo agresywne o symbolu: E.-T.1.w, Ia

kwasową /wartość normowa > 20 mg/kg gruntu/

siarczanową /wartość normowa 250 - 600 mg/kg gruntu/

Ocena dotyczy betonów z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m^3 i $w/c = 0,6$ (niezabezpieczony beton zwykły B15).

IV. WNIOSKI

Zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., Poz. 463) teren projektowanej inwestycji zaleca się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej (2a) z uwagi na:

- obiekt budowlany, o statycznie wyznaczanym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych
- fundamenty bezpośrednie

Ocena geotechniczna podłoża gruntowego

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że warunki geotechniczne w kontekście projektowanej inwestycji należy uznać za średnio korzystne z uwagi na:

- 1.1. występowanie w rejonie otworów nr 2, 3, 6, i 7 warstwy gruntów organicznych – torfów, słabo rozłożonych - warstw Ia, gytii w stanie miękkoplastycznym – warstwy Ib, które są gruntami słabonośnymi – praktycznie gruntami nienośnymi dla obiektów kubaturowych.

– torfy nawiercono w strefie głębokości

1,7-2,2 mppt, w otworze nr 1;

1,2-1,7 mppt w otworze nr 3;

1,8-2,2 mppt w otworze nr 6;

-
- 1,7-2,7 mppt w otworze nr 7;
1,8-3,3 mppt, w otworze nr 8;
2,0-3,6 mppt w otworze nr 9;
1,1-2,1 mppt w otworze nr 10;
1,7-2,6 mppt w otworze nr 12;
0,9-2,0 mppt w otworze nr 16,
– gytie, podścielają ww. warstwę torfów w strefie głębokości
2,0-2,4 mppt w otw. 16;
2,6-2,9 mppt w otw. 12;
3,3-3,7 mppt w otw. 8;
3,6-4,4 mppt w otw. 9.
- 1.2. zaleganie w strefie powierzchniowej, do głębokości 0,4 - 0,8 mppt – otw. 2, 17;
0,9 – 1,8 mppt – otw. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 16, 12; 2,0 – 2,7 mppt – otw. 9, 13;
warstwy nasypów niekontrolowanych w stanie luźnym, które są gruntami
nienośnymi dla obiektów kubaturowych,
- 1.3. występowanie pod ww. nasypami i gruntami organicznymi – torfami, gytiami,
gruntów sypkich /piasków średnioziarnistych, piasków drobnoziarnistych na
pograniczu średnioziarnistych i lokalnie piasków gruboziarnistych, warstw nr:
IIa / $I_D = 0,40$ / [$I_D = 40\%$ wg normy PN-EN ISO 14688-2]
IIb / $I_D = 0,40$ / [$I_D = 40\%$ wg normy PN-EN ISO 14688-2]
IIc / $I_D = 0,45$ / [$I_D = 45\%$ wg ww. normy],
IId / $I_D = 0,35-0,40$ / [$I_D = 35-40\%$ wg normy PN-EN ISO 14688-2],
które charakteryzują się relatywnie wysokimi wartościami parametrów
geotechnicznych i są gruntami nośnymi dla obiektów kubaturowych.
Strop tych gruntów zalega na różnych głębokościach:
bezpośrednio pod ww. nasypami /otwory 2, 4, 11, 13, 14, 15, 17 – głębokość
0,4-2,7 mppt/, lub pod gruntami organicznymi / otw. 1, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 16
– głębokość 1,4-4,4 mppt/.
- 1.4. słabo agresywny charakter środowiska gruntowego w stosunku do podziemnych
konstrukcji betonowych, w obrębie gruntów organicznych (torfów i gytii),
o symbolu: E.-T.1.w, Ia
agresywność kwasową /wartość normowa > 20 mg/kg gruntu /
agresywność siarczanową /wartość normowa 250 - 600 mg/kg gruntu /

Ocena warunków wodnych

2. Warunki wodne są generalnie korzystne, ponieważ piezometryczny poziom wód podziemnych stabilizuje się w strefie głębokości 1,31 – 2,45 mppt, co odpowiada przedziałowi rzędnych 65,90 - 65,39 mnpm.
3. Zwierciadło wody w obrębie nawodnionych pisków ma swobodny charakter, natomiast zwierciadło wód, występujących pod warstwą gruntów organicznych (torfów, gytii), wykazuje naporowy charakter i jest po ciśnieniu subartezyjskim.
4. Aktualnie nawiercony poziom wód gruntowych można uznać za średni w rocznym cyklu wahań jego zwierciadła

Zalecenia

5. Fundamenty projektowanych budynków /obiektów kubaturowych/ zaleca się posadowić w sposób bezpośredni – powyżej poziomu wód podziemnych, w warstwach piasków drobnych i piasków drobnych na pograniczu piasków średnich, średnio zagęszczonych - nr IIa, IIc.
6. Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych powierzchnię warstwę nasypów oraz gruntów organicznych – torfów /rejon otw. 1 i 3/, które są gruntami nienośnymi dla obiektów kubaturowych.
7. W zależności od zakładanych obciążeń zaleca się odpowiednie zwymiarowanie ław fundamentowych z zastosowaniem wzmocnienia konstrukcji obiektu.
8. W rejonie występowania gruntów organicznych o znacznej miąższości /otw. 7,8,9/, należy całkowicie usunąć te grunty lub rozważyć zastosowanie posadowienia pośredniego np. na studniach betonowych lub mikrofalach betonowych / ϕ ~200mm/ względnie palach żwirowych.
Przyjęcie bezpośredniego posadowienia może być możliwe jedynie po odpowiednim zwymiarowaniu fundamentów /płyta/ i wzmocnieniu konstrukcji elementów nośnych projektowanego obiektu.

9. Dla gruntów piaszczystych – nośnych warstw IIa, IIb, IIc, IId, podłoże gruntowe należy traktować jako jednorodne.
10. Zaleca się zmniejszenie o 10% wartość współczynnika korekcyjnego, gdyż parametry wytrzymałościowe gruntów określono z zależności korelacyjnych podanych w normach przedmiotowych i literaturze.
11. Należy się zastosować odpowiedni rodzaj izolacji przeciwwilgociowej pionowej i poziomej.
12. Zastosować ochronę strukturalną betonu w dla fundamentów posadowionych w obrębie gruntów organicznych (torfów, gytii).
13. Pod projektowane drogi i parkingi należy dokonać częściowej wymianę tych gruntów nasypowych na warstwę zasyпки piaszczysto – żwirowej - odpowiednio zagęszczonej /nie mniejszym niż $I_D=0,60$ - $I_S=0,96$ /, lub warstwę piaszczystą stabilizowaną cementem, stosownie do wymogów konstrukcyjnych i zgodnie z zaleceniami Pracowni Projektowej.
14. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.


mgr inż. Marek Zajdel
upr. wyd. przez Ministerstwo
Ochrony Środowiska
Zas. Naturalnych i Leśn.
Nr 071054 /geol.-inż./, Nr V-1257 /hydrogeol./