

OPINIA GEOTECHNICZA
dotycząca warunków posadowienia obiektów
budowlanych

Obiekt: Budowa ośrodka dializ na terenie
Samodzielnego Szpitala Klinicznego nr 2
PUM w Szczecinie (dz. nr 36)

Miasto Szczecin
woj. zachodniopomorskie

Inwestor: Samodzielny Szpital Kliniczny nr 2 PUM w
Szczecinie
ul. Powstańców Śląskich 72
70 – 111 Szczecin

Opracowanie: dr inż. Roman Bednarek

dr Cyprian Seul
upr. geol. VII-1609

listopad 2016 r.

Opinia geotechniczna zawiera:

I. CZĘŚĆ OPISOWĄ

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU
OPINII
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
4. OPIS TERENU
5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA
PODŁOŻA
7. CHARAKTERYSTYKA WYTRZYMAŁOŚCIOWA PODŁOŻA
8. WNIOSKI I ZALECENIA

II. CZĘŚĆ GRAFICZNĄ:

<i>Załącznik A</i>	Legenda do map i przekrojów
<i>Załącznik 1</i>	Lokalizacja obszaru badań
<i>Załącznik 2</i>	Przekroje geotechniczne z parametrami
<i>Załącznik 3</i>	Karta dokumentacyjna otworu nr 1
<i>Załącznik 4</i>	Karta dokumentacyjna otworu nr 2
<i>Załącznik 5</i>	Karta dokumentacyjna otworu nr 3
<i>Załącznik 6</i>	Karta dokumentacyjna otworu nr 4
<i>Załącznik 7</i>	Karta dokumentacyjna otworu nr 5

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie nr 28/2016 Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 2 PUM z siedzibą w Szczecinie przy ul. Powstańców Wielkopolskich 72 na wykonanie geotechnicznych badań gruntu przez wykonanie co najmniej trzech otworów o głębokości 8 m i dwóch otworów o głębokości 9 m i opracowanie opinii geotechnicznej dla potrzeb dokumentacji budowy Ośrodka Dializ na fragmencie terenu SPSK-2 w Szczecinie (dz. nr 36).

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI

- 2.1** Wizja lokalna terenu;
- 2.2** Plan sytuacyjno – wysokościowy (szkic), skala 1:500;
- 2.3** Wyniki wierceń badawczych wykonanych 22 listopada 2016 r.;
- 2.4** Wyniki badań makroskopowych pobranych prób gruntowych;
- 2.5** PN - 86/B - 02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy (...);
- 2.6** PN - 81/B - 04452. Grunty budowlane. Badania polowe;
- 2.7** PN - 88/B - 04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- 2.8** PN - 88/B – 02479. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- 2.9** PN - 88/B – 02479. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- 2.10** PN-EN 1997–1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne;
- 2.11** PN-EN 1997–1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- 2.12** Berendt G., Linstov O., Menzel H., Woelfer T. Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blat Stettin (1:25000). Berlin 1921
- 2.13** Dobracki R. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skala 1:50000 ark. Szczecin (228). PIG Warszawa 1980;
- 2.14** Karczewski A. Geomorfologia Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej. Wyd. Uniwersytetu im Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań 2008;
- 2.15** Matkowska Z. Mapa Hydrogeologiczna Polski skala 1:50000 ark Szczecin (228). PIG Warszawa.
- 2.16** Mapa topograficzna Stettin w skali 1:10000 wydana w 1941 r.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1 Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo-wodnych, charakterystyka wytrzymałościowa podłoża.

3.2 Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie wierceń badawczych,
- badania próbek gruntów w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyczno - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- analizę wytrzymałościową podłoża,
- wnioski i zalecenia.

4. OPIS TERENU

Dokumentowany obszar położony jest w południowej części Szczecina w dzielnicy Pomorzany na terenie Samodzielnego Szpitala Klinicznego nr 2 PUM. Teren znajduje się między ulicą Powstańców Wielkopolskich, Szpitalną, Połabską i Św. Józefa. Sama działka dochodzi od południa do ul. Szpitalnej a od północy sięga do budynku H (kardiochirurgia) i od zachodu przy istniejącym budynku dializ. Pod względem fizyczno - geograficznym teren działki należy do obszaru Wzniesień Szczecińskich (313.26 – wg podziału Kondrackiego) wchodzącej w skład Pobrzeża Szczecińskiego należącego do Pobrzeża Południowobałtyckiego. Teren jest znacznie przekształcony antropogenicznie. Pod koniec XIX w na terenie badanej działki znajdowały się budynki (barak oraz budynek szpitalny zniszczony – rozebrany po 1940 roku.). Obecnie teren pod projektowaną stacją dializ jest płaski ze skarpą o wysokości około 1,8 m. W części środkowej znajduje się trawnik a w południowej części parking z wjazdem od ul. Szpitalnej. Teren znajduje się zalega na rzędnej około 21 m n.p.m. w północnej części do 23,5 m n.p.m. na pozostałym terenie.

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1 Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były w dniu 22 listopada 2016 r. Na dokumentowanym terenie wykonano dwa otwory wiertnicze systemem udarowo-obrotowym z napędem hydraulicznym do głębokości 9 m, dwa otwory do głębokości 8 m i jeden otwór do głębokości 7 m poniżej powierzchni terenu. Rozmieszczenie, głębokość oraz ilość otworów badawczych uzgodniono z projektantem. Łącznie wykonano 41,0 mb odwiertów.

Ze względu na bardzo zawarty grunt oraz natrafienie na głębokości 7 m p.p.t. większego kamienia (otoczaka) jeden otwór wykonano do 7 m zamiast do 8 m.

W czasie wykonywania prac wiertniczych oceniono rodzaj gruntu oraz pobrano próbki gruntu do badań ich cech w zakresie niezbędnym do oceny ich właściwości fizycznych i mechanicznych.

Lokalizację otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej dostarczonej przez konstruktora w skali 1:500. Rzędne otworów ustalono w oparciu o wykonaną niwelację techniczną, nawiązując do stałych punktów w terenie zaznaczonych na podkładzie geodezyjnym. Do opracowania dołączono lokalizacje badań, przekroje geotechniczne z parametrami gruntów, oraz karty otworów wiertniczych.

Ze względu na warunki gruntowe (prosty układ warstw, brak zwierciadła wody gruntowej oraz ze względu na charakter obiektu opracowanie zakwalifikowano do *I kategorii geotechnicznej* zgodnie z (Dz.U. z dnia 25.04.2012).

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

6.1 Budowa geologiczna

Omawiany teren położony jest na obszarze wysoczyzny morenowej płaskiej i falistej częściowo rozmytej erozyjnie wchodzącej w skład Wzniesień Szczecińskich. Obszar ten powstał podczas zaniku lądolodu fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego w młodszej części recesyjnej, gdy czoło lądolodu znajdowało się na obszarze Wzgórz Warszawskich z subfazy Rosenthaler – Szczecin.

Obszar zbudowany jest z zwałowych glin morenowych rozdzielanych piaskami wodnolodowcowymi reprezentowanych w części stropowej przez piaski gliniaste ze żwirami i głazami przykryte przez kemowo - wytopiskowe utwory piaszczysto-pylaste i gliniaste, które w czasie formowania pokrywy kemowej osadzały się w szczelinie martwego lodu. Po wytopieniu się brył martwego lodu osady zostały częściowo rozmyte. W okresie starszego holocenu i aż do czasów historycznych na obszarze tym funkcjonowały procesy erozyjne i wytworzyła się pokrywa glebowa. Podczas prac związanych z budową kompleksu szpitalnego teren został znacznie przekształcony antropogenicznie i nadbudowany gruntami nasypowymi (gruz, żużel piasek itp.). Na omawianym obszarze występują grunty holoceni i plejstoceni. Grunty holoceni stanowiące wierzchnią warstwę omawianego podłoża gruntowego. Są to grunty nasypowo – gruzowe o miąższości od 1,6 do 2,8 m poniżej obecnego poziomu terenu. Poniżej znajduje się lokalnie cienka warstwa piasków kemowych, które

zalegają na glinach pylastych i pyłach kemowo - wytopiskowych. Poszczególne warstwy różnią się wilgotnością i plastycznością. Poniżej gruntów kemowo-wytopiskowych, które sięgają do głębokości 2 – 4 m (rzędna 17 – 19 m n.p.m.) występują morenowe gliny zwałowe wykształcone jako piaski gliniaste twardoplastyczne i półzwarłe. Osady te zalegają do głębokości opracowania (9 m – tj do rzędnej ok 12 m n.p.m.). W głębszym podłożu można się spodziewać morenowych glin subglacialnych rozdzielanych materiałem fluwioglacialnym.

6.2 Warunki wodne

Warunki wodne określono na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Podczas badań terenowych nawiercono jedynie słabe sączenia wody opadowej pod nasypami w przelocie 2,8 – 3,5 m w przewarstwieniach pylasto gliniastych (otw. nr 2) oraz pod nasypami na głębokości 2,8 m (otw. nr 3) na styku warstwy piasków z glinami pylastymi. Jest to woda infiltracyjna, przesączająca się grawitacyjnie, zatrzymująca się na słabo przepuszczalnych utworach gliniasto-pylastych. Woda gruntowa znajduje się na głębokości poniżej 9 m (rzędna poniżej 12 m n.p.m.). Dobra izolacja warstwy morenowych glin zwałowych uniemożliwia kontakt hydraulicznych wód opadowych z poziomem użytkowym wód podziemnych występujących w piaskach wodnolodowcowych na rzędnej poniżej 5 m n.p.m. Woda infiltracyjna spływa zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku północo-wschodnim w kierunku Odry. W zależności od pory roku i intensywności opadów sączenia wody mogą zanikać i wówczas grunty pylaste będą bardziej suche lub w nawierconych słabych sączeniach ilość wody może ulec zwiększeniu tworząc czasowe poziomy wody zawieszonej.

6.3 Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych stwierdza się, że w podłożu gruntowym występuje warstwa nasypowa (gruz, humus, beton, piasek, żużel) o miąższości od 1,6 m (otw. nr 2) do głębokości 2,8 m (otw. nr 4). Pod warstwą nasypową znajdują się grunty mineralne i ze względu na genezę rodzaj oraz stan gruntu wydzielono III warstwy geotechniczne rozdzielone na podwarstwy. Warstwę gruntów kemowo-wytopiskowych pod względem konsolidacji zaliczono do gruntów genezy „C” . Natomiast spoiste grunty morenowe zaliczono do genezy „B”.

Warstwa nr I – to cienka warstwa kemowych piasków drobnych znajdująca się pod gruntami nasypowymi. Piaski drobne te są barwy żółtej wilgotne a w miejscu sączenia mokre. Miąższość ich jest niewielka (od 0,2 do 0,5 m) Piaski te są średniozagęszczone ($I_D = 0,5$). Nawiercono je w otworze nr 3 i 5 pod warstwą nasypową.

Warstwa nr II – to kemowo-wytopiskowe gliny pylaste z przewarstwieniami pylastymi. Ze względu na wilgotność i plastyczność wydzielono:

IIa – gliny pylaste brązowe, mokre, w stanie miękkoplastycznym ($I_L = 0,6$). Nawiercono je tylko w otworze nr 3 pod glinami pylastymi plastycznymi w przelocie 3,4 – 4,0 m i zalegają bezpośrednio na glinach morenowych glinach zwałowych. Jest to najsłabsza warstwa gruntu i nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia.

IIb – gliny pylaste, gliny pylaste na granicy pyłów brązowe, wilgotne, w stanie plastycznym ($I_L = 0,35$). Stanowią ciągłą warstwę pod piaskami kemowymi (warstwa I) oraz pod glinami pylastymi oddzielając miękkoplastyczne gliny od twardoplastycznych (otw. nr 2). Miąższość tej warstwy waha się od 0,2 do 0,8 m. Jest to słaba warstwa gruntu.

IIc – gliny pylaste, gliny pylaste na granicy pyłów brązowe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,2$). Występują pod plastycznymi glinami pylastymi i sięgają do morenowych glin zwałowych z wyjątkiem otw. nr 2 gdzie sięgają do plastycznych glin kemowych. Miąższość tej warstwy waha się od 0,5 do 0,9 m.

Warstwa nr III – to morenowe gliny zwałowe wykształcone jako piaski gliniaste z domieszką żwirów i otoczków. Jest to bardzo dobra warstwa do posadowienia. Ze względu na plastyczność wydzielono:

IIIa – Piaski gliniaste brązowe, wilgotne w stanie twardoplastycznych ($I_L = 0,1$). Występują na całym obszarze jako warstwa między półzwartymi piaskami gliniastymi ze żwirami i otoczkami. Miąższość tej warstwy waha się od 1 do 2 m.

IIIb – Piaski gliniaste z domieszką żwirów, otoczków i głazów. Są brązowe, małowilgotne w stanie półzwartym do zwartych ($I_L < 0,0$). Występują na całym obszarze w części stropowej pod gruntami kemowymi oraz pod piaskami gliniastymi. Warstwa ta sięga do głębokości opracowania 7 – 9 m p.p.t. (rzędna około 12 – 13 m n.p.m).

Układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych został przedstawiony w załączonych przekrojach geotechnicznych z zestawieniem wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

7. CHARAKTERYSTYKA WYTRZYMAŁOŚCIOWA PODŁOŻA

Na podstawie wykonanych badań terenowych i opracowań kameralnych stwierdzono, że:

- grunty zalegające w opisywanym miejscu to grunty antropogeniczne (nasypy humusowo-piaszczyste z domieszką gruzu) oraz piaski humusowe,
- pod osadami holoceniowymi znajdują się kemowo - wytopiskowe gliny pylaste z cienką warstwą piasków drobnych w stropie. Gliny te są wilgotne i mokre miękkoplastyczne, plastyczne i twardoplastyczne,
- poniżej znajdują się morenowe gliny zwałowe wykształcone jako pisaki gliniaste twardoplastyczne i półzwarte do zwartych,
- woda infiltracyjna występuje pod warstwą nasypową oraz w przewarstwieniach gliniasto-pylastych na głębokości około 2,5 – 2,8 m p.p.t. Podczas okresów bezdeszczowych zanika a po intensywnych opadach deszczu może występować jako woda zawieszona,
- ze względu na poziomy układ warstw i charakter obiektu zadanie zaliczono do **I Kategorii Geotechnicznej** (Dz.U. z dnia 25.04.2012).

8. WNIOSKI I ZALECENIA

- Dopuszcza się bezpośrednie posadowienie projektowanych obiektów.
- Należy wybrać wszystkie grunty nasypowe oraz ze względu na posadowienie istniejącego budynku dializ należy rozważyć posadowienie na głębokości nie mniejszej niż fundamenty tegoż budynku.
- Grunty kemowe o zmiennej plastyczności proponuje się usunąć i posadowić obiekt (najlepiej podpiwniczony w całości) na warstwie półzwartych piasków gliniastych (rzędna 19 – 19,5 m n.p.m.)
- W rejonie otworu nr 2, w którym występują bardzo słabe gliny pylaste miękkoplastyczne proponuje się je usunąć i wymienić na warstwę gruntów o zbliżonych parametrach do półzwartych piasków gliniastych np. odpowiednio zagęszczonymi piaskami średnimi lub pospółką.
- Ze względu na głębsze wykopy należy zaprojektować odpowiedni system drenażu aby woda opadowa infiltrując w głąb nie uplastyczniała półzwartych piasków gliniastych.

Opracował: dr Cyprian Seul
dr inż. Roman Bednarek

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Załącznik A

Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli parametrów i na załącznikach graficznych		
Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480 i (PN-EN ISO 14688)		Znaki graficzne oraz symbole
<u>Grunty Nasypowe</u> (naturalne i sztuczne Mg) nB – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym), nN – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki; c - gruz cegl., B - beton, żł - żużel, d - drewno, r -refulaty		8 – numer otworu badawczego 48,9 – rzędna (S 8) ▼ – nr sondowania (DPL, SLVT, DPM, DPH)
<u>Grunty organiczne</u> (zawartość <i>Iom</i> powyżej 2%) (or , Or) H – grunt próchniczny oznaczany również jako Pdh (2 - 6 % <i>Iom</i>) - (or) Niskoorganiczne – Nm (Gy) (6 – 20% <i>Iom</i>), Nmp – namuły piaszczyte saOr , Nmπ – namuły pylaste siOr Nmi – namuły ilaste clOr , Gy – gytie wapienna (>5% CaCO ₃), kr – kreda jeziorna Wysokoorganiczne – T (T) (> 20% <i>Iom</i>) (Or) Inne organiczne: WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny,.		Woda gruntowa: <div><div>1,5~~~</div><div>2,2▼</div><div>3,2▼</div><div>5,2▼</div></div> <div>sączenie wody</div> <div>zwierciadło swobodne (m p.p.t)</div> <div>grunt nawodniony</div> <div>ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</div> <div>nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.)</div>
<u>Grunty mineralne bardzo gruboziarniste</u> Bo – głązy, Co – kamienie		
<u>Grunty gruboziarniste</u>		
Żwiry - Ż, Żg (Gr) ,		Piaski – P (Sa) (pospółki - Po)
CGr - żwir gruby MGr - żwir średni FGr – żwir drobny saGr - żwir piaszczysty siGr - żwir pylasty clGr - żwir ilasty sasiGr - żwir pylasto - piaszczysty sisaGr - żwir piaszczysto - pylasty		grSa –piasek ze żwirem (pospółka Po) CSa - piasek gruby (Pr) MSa - piasek średni (Ps) FSa - piasek drobny (Pd) siSa - piasek pylasty (Pπ, Πp) clSa - piasek ilasty(Pg)
<u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u>		
Pyły Π (Si)		Iły I (Cl)
Si – pył (Π) saSi – pył piaszczysty (Πp), (Pg/Gp) piasek gliniasty na granicy gliny piaszczystej clsasi – pył piaszczysto-ilasty (Gp) glina piaszczysta clSi – pył ilasty (Gπ) glina pylasta sacsi – pył ilasto-piaszczysty (G) glina		Cl – ił (I) saCl – ił piaszczysty (Gpz) glina piaszczysta zwięzła (Ip) – ił piaszczysty siCl – ił pylasty (Gπz) - glina pylasta zwięzła (Iπ) – ił pylasty sasiCl – ił pylasto-piaszczysty (Gz) glina zwięzła
Inne oznaczenia ^gQp - wiek, geneza gruntu ^pIla – nr warstwy geotechnicznej I — I przekrój geotechniczny I_D – stopień zagęszczenia I_L – stopień plastyczności I_C – wskaźnik konsystencji		