



GEO-AQUA

◆ Geologia ◆ Geotechnika ◆
◆ Hydrogeologia ◆ Wiercenie studni ◆

Tel: +48 694085712 e-mail: biuro@geo-aqua.pl www.geo-aqua.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
w miejscu projektowanej drogi wewnętrznej na terenie
Szpitala Wojewódzkiego przy ul. Juraszów w Poznaniu

Zlecniodawca: **Spółka Projektowania Architektonicznego Sadowski Sadowska**
ul. Podlaska 13
60-623 Poznań
NIP: 781-00-42-264

Lokalizacja: **Poznań**
ul. Juraszów
dz. nr ew. 1/5, 1/6
powiat poznański
województwo wielkopolskie

Opracowali: **mgr inż. Wojciech Książkiewicz**
upr. geol. XI/32/2015, XII/33/2015

inż. Piotr Jęsień

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
 - 1.2. Podstawa prawna opracowania
 - 1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji
 - 1.4. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 2.1. Budowa geologiczna
 - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów
4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
5. Wnioski

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie pracowni „Spółka Projektowania Architektonicznego Sadowski Sadowska” z siedzibą w Poznaniu przy ul. Podlaskiej 13, 60-623.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej drogi wewnętrznej na terenie Szpitala Wojewódzkiego przy ul. Juraszów w Poznaniu (dz. nr ew. 1/5, 1/6).

Na etapie projektowania inwestycji planuje się przebudowę drogi z płyt betonowych na drogę utwardzoną na odcinku ok. 150 m oraz wykonanie parkingów wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Projektowana droga zostanie włączona do wewnętrznej komunikacji szpitala.

Projektowane prace związane są z inwestycją: *„Przebudowa Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu polegająca na dostosowaniu obiektu do obowiązujących przepisów pożarowych”*.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych drogi oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową oraz akty prawne:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
 - J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
 - B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;
 - Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz.U. Nr 248 poz. 463);
 - Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 430 z 1999 r.);
 - Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. art. 3, ust. 7 (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z 2011 r.);
 - Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt 4 (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);
 - PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
 - PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
 - PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
 - PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
 - PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
- Uwaga:** W/w normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.
- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
 - PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
 - PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
 - PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.

1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar badań terenowych zlokalizowany jest w północno-zachodniej części Poznania, na terenie Szpitala Wojewódzkiego (działki nr ew. 1/5, 1/6). Przedmiotowa droga biegnie z południowego-zachodu na północny-wschód i posiada obecnie nawierzchnię z żebrowanych płyt betonowych (grubość 15 cm). Od północnego-zachodu teren badań przylega do nieużytków budowlanych, a od południowego – wschodu znajduje się lądowisko helikopterów.

Teren badań jest wyrównany, rzędna terenu kształtuje się na wysokości ok. 91,4 – 91,7 m n.p.m.

1.4. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 21 marca 2017 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 3 otwory geotechniczne do głębokości 2,5 m;

Łącznie odwiercono 7,5 m;

Odwierty wykonano w miejscu istniejącej nawierzchni asfaltowej.

Badania przeprowadzono systemem ręcznym, świdrem okienkowym w średnicy 70 mm.

W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany), jeśli zwierciadło wystąpiło;

- badanie stopnia zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną DPL;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- niwelację techniczną punktów badawczych (za reper roboczy przyjęto rzędną studzienki kanalizacyjnej zaznaczonej na mapie);
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Poznań), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w marcu 2017 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 2,50 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych: plejstocenijskich i holocenijskich.

Holocen. Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwa nasypów budowlanych (NB) występujących od góry na całej powierzchni badanego terenu. Miąższość tej warstwy wynosi od 0,35 do 0,65 m.

Nasypy budowlane nawiercone w otworze nr 1 są zbudowane głównie z gruntów niespoistych. W ich skład wchodzi: piasek drobny, piasek średni oraz jako domieszka glina piaszczysta.

Nasypy nawiercone w otworze nr 2 i 3 są zbudowane głównie z gruntów spoistych. W ich skład wchodzi: glina piaszczysta, piasek gliniasty oraz jako domieszki piasek średni i kamienie.

Plejstocen. Osady plejstocenijskie wykształcone są jako spoiste utwory lodowcowe powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste (Pg, Pg//Gp, Pg+KO) i gliny piaszczyste (Gp, Gp//Pg, Gp//Pg+KO). W obrębie utworów spoistych występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Do głębokości wierceń tj. 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

2.2. Warunki hydrogeologiczne

W marcu 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych, w jednym wywierconym otworze stwierdzono obecność wody gruntowej.

W otworze nr 2 nawiercono sączenia w piasku gliniastym na głębokości ok. 1,6 m p.p.t. (rzędna 90,08 m n.p.m.).

Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w marcu 2017 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	91,47	brak	-	brak	-	brak	-	
2	91,68	brak	-	brak	-	1,60	90,08	sączenia
3	91,58	brak	-	brak	-	brak	-	

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Nasypowe podłoże gruntowe na analizowanym terenie wykazuje zmienne warunki filtracji.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA k [m/s]
SŁABA: piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy wykonanych badań na terenie Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

PAKIET I – warstwa gruntów nasypowych o miąższości ok. 0,35 – 0,65 m:

WARSTWA IA – NB (Ps, Pd, Gp), stan średniozagęszczony, $I_D = 0,50$
($I_s = 0,94$), nasyp uznano za nośny ;

WARSTWA IB – NB (Pg, Gp, Ps, KO), stan twardoplastyczny, $I_L = 0,10 – 0,20$,
nasyp uznano za nośny;

PAKIET II – obejmuje plejstocieńskie grunty spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU II wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

WARSTWA IIA – Pg, Gp, stan plastyczny, $I_L = 0,35$;

WARSTWA IIB – Pg, Pg+KO, Gp//Pg, stan twardoplastyczny/plastyczny,
 $I_L = 0,25$;

WARSTWA IIC – Gp, Gp//Pg, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,20$;

WARSTWA IID – Pg//Gp, Gp//Pg+KO, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,15$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4).

4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża

Ocenę wysadzinowości gruntów budujących podłoże dokonano w oparciu o badania makroskopowe próbek gruntów oraz wytyczne zawarte w normie PN-S-02205:1998.

- **PAKIET IA** – nasypy budowlane (NB), składające się z piasków średnich i drobnych zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- **PAKIET IB** – nasypy budowlane (NB), składające się głównie z piasków gliniastych i glin piaszczystych zalicza się do gruntów wysadzinowych (bardzo wysadzinowych);
- **PAKIET II** - rodzime utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste zalicza się do gruntów wysadzinowych (bardzo wysadzinowych).

Grupę nośności podłoża określono na podstawie *Rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań terenowych zawartych w niniejszym opracowaniu. W związku z występowaniem zwierciadła wód gruntowych poniżej 2,5 m p.p.t., warunki wodne określono jako dobre. Warunki gruntowe określono z uwzględnieniem podłoża pod istniejącymi warstwami konstrukcyjnymi drogi.

Grupę nośności podłoża dla dobrych warunków wodnych przy występujących w podłożu:

- Nasypach budowlanych określa się jako – **G1 - G3**;
- Gruntach rodzimych określa się jako – **G3**.

5. Wnioski

1. W niniejszej Dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
5. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę nasypów od poziomu terenu (na podstawie pomiarów miąższość wynosi 0,35 – 0,65 m). Grunty nasypowe należy traktować jako nośne, które nadają się jako podłoże pod projektowane drogi i parkingi.
6. Grunty PAKIETU II i IB (piaski gliniaste, gliny piaszczyste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W czasie wykonywania prac ziemnych zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć i zastąpić chudym betonem bądź stabilizacją.
7. Należy zwrócić uwagę na grunty PAKIETU IIA występujące w stanie plastycznym, $I_L = 0,35$.
8. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
9. W marcu 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych w jednym otworze stwierdzono występowanie wód gruntowych. Woda występowała w postaci sączeń śródglinnych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
10. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
11. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

12. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
13. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji należy skontaktować się z jej autorem.

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
6. Profile geotechniczne
7. Wyniki badania stopnia zagęszczenia sondą DPL