

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
DLA PROJEKTU REWITALIZACJI WIEŻY CIŚNIEŃ WRAZ Z TERENAMI
PRZYŁĘGLYMI NA TERENIE DZIAŁKI NR 5/6
W MIEJSCOWOŚCI ROGÓW, GMINA ROGÓW.**

Wykonawca: Pracownia Geologiczna ADRIUM Adriana Adamusiak
ul. Konopnickiej 17, 95-060 Brzeziny

Zlecniodawca: Gmina Rogów
ul. Żeromskiego nr 23, 95-063 Rogów

Opracowanie:
mgr Adriana Adamusiak
upr. geol. nr XI-069/POM

sierpień 2024

TEKST:

1. Wstęp.
2. Lokalizacja terenu inwestycji.
3. Opis planowanej inwestycji.
4. Zakres wykonanych prac.
5. Metodyka badań.
6. Budowa geologiczna i warunki wodne.
7. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
8. Wnioski.

Spis załączników.

1. Mapa dokumentacyjna.
2. Objasnienia.
3. Tabela parametrów geotechnicznych.
4. Karta otworu wiertniczego.

1. WSTĘP.

Na zlecenie :

Gminy Rogów

ul. Żeromskiego nr 23, 95-063 Rogów

Wykonawca:

Pracownia Geologiczna ADRIUM Adriana Adamusiak

ul. Konopnickiej 17, 95-060 Brzeziny

wykonała dokumentację badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla projektu rewitalizacji wieży ciśnień wraz z terenami przyległymi w miejscowości Rogów.

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

Niniejszą dokumentację opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz zasadami normy PN-EN 1997-2 „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”.

Na podstawie powyższych aktów prawnych **projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej.**

2. LOKALIZACJA TERENU INWESTYCJI.

Pod względem administracyjnym obszar badań znajduje się na terenie działki nr 5/6 w m. Rogów, powiat brzeziński, województwo łódzkie.

Teren inwestycji zajmuje w chwili obecnej tereny użytkowane – stanowi zabudowę w postaci wieży ciśnień. Na terenie działki miejscowo istnieją stare zabudowania i ich pozostałości.

W bliskim sąsiedztwie ok. 1,3km na południe przebiega trasa drogi krajowej nr 72, w bezpośrednim sąsiedztwie od strony zachodniej teren sąsiaduje z linią kolejową. Obszar otoczony jest zabudowaniami mieszkalnymi, zabudową jednorodzinną w bliskim sąsiedztwie centrum wsi.

3. OPIS PLANOWANEJ INWESTYCJI.

W ramach inwestycji planowana jest rewitalizacja wieży ciśnień wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Na chwilę obecną teren nie jest użytkowany. Badania zostały wykonane dla programu funkcjonalno – użytkowego.

Wieża ciśnień jest obiektem żelbetowym monolitycznym, od fundamentów do stropu ponad zbiornikiem (obecny stropodach) jest wykonana jako jednolity ustrój żelbetowy. Z zewnątrz jest otynkowana, od wewnątrz konstrukcja żelbetowa z widocznym deskowaniem

szalunków, pobielona. W ramach inwestycji projektuje się renowację/remont części zewnętrznej i wewnętrznej wieży oraz terenu otaczającego. Zakres obejmuje kompleksowy remont budynku z dostosowaniem wnętrza do nowej funkcji, odtworzeniem nieistniejącego dachu oraz uporządkowanie i zagospodarowanie terenu

Niniejsze badania geotechniczne weryfikują warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji.

Dokładne parametry i technologia wykonania zostaną zaproponowane przez Projektanta w trakcie dalszych prac inwestycyjnych.

4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.

4.1. Prace terenowe.

Otwór badawczy został wytyczony metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno-wysokościowy. Lokalizację wskazał przedstawiciel Zleceniodawcy. Rzędna otworu została ustalona na podstawie interpolacji mapy zasadniczej oraz niwelacji technicznej w dowiązaniu do repera roboczego stanowiącego włącz studzienki kanalizacyjnej w drodze (rzędna otworu 201,5m npm).

Prace terenowe zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr Jakuba Sowała w dniu 20.08.2024r. Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą, lokalizację punktu badawczego określił Zleceniodawca.

Łącznie wykonano 1 otwór penetracyjny do głębokości 10,0m ppt przy istniejącej wieży.

W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Określono także poziomy zwierciadła wód gruntowych oraz głębokości występowania ścieżek wód gruntowych. Wyselekcjonowane, reprezentatywne próbki gruntów zostały przekazane do laboratorium w celu wykonania badań laboratoryjnych.

4.2. Badania laboratoryjne.

W ramach analiz laboratoryjnych 3 pobranych z różnych głębokości próbek gruntu określono w zależności od rodzaju gruntu:

- granice plastyczności;
- granice płynności;
- stopnie plastyczności;
- wilgotności naturalne;

Badania laboratoryjne zostały wykonane w dniach 21-22.08.2024r. przez firmę PG ADRIUM z siedzibą w Brzezinach (wykonawca opracowania). Analizy przeprowadziła mgr Adriana Adamusiak.

4.3. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną – zał. nr 1,
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych – zał. nr 3,
- przekroje geotechniczne – zał. nr 4,
- karty otworów wiertniczych – zał. nr 5,
- część tekstową opracowania.

5. METODYKĄ BADAŃ.

5.1. Badania polowe.

5.1.1. Wiercenia.

Małośrednicowe odwierty badawcze wykonano przy użyciu małośrednicowych świrdrów spiralnych oraz próbnika RKS (udarowego).

Wiercenia badawcze polegają na wykonaniu w gruncie otworów, celem szczegółowego rozpoznania warunków geotechnicznych w podłożu. Po każdym wydobyciu świrdra (wbitego próbnika RKS) z otworu przeprowadzono badanie makroskopowe pobranej próby. Na podstawie odwiertów badawczych określono układ warstw i rodzaj gruntów zalegających do głębokości max 10,0 m ppt, ustalono położenie warstw wodonośnych i poziomów piezometrycznych, oraz prowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych. Po zakończeniu prac badawczych, powstałe otwory wiertnicze zlikwidowano, poprzez zasypanie gruntem zgodnie z profilem geologicznym.

Na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych określono profil litologiczny podłoża gruntowego. Wyniki zobrazowano na karcie otworu geotechnicznego stanowiącego załączniki nr 4.

5.2. Badania laboratoryjne.

5.2.1. Oznaczanie wilgotności gruntu.

W celu określenia wilgotności gruntu w warunkach laboratoryjnych, należy zważyć wcześniej próbki gruntu wysuszyć w suszarce z wentylacją w temperaturze ok. $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Czas suszenia próbki do stałej masy jest zależny od spistości gruntu i wynosi od kilku do kilkunastu godzin. Po wystudzeniu do temperatury pokojowej badany grunt należy zważyć ponownie, w celu określenia masy szkieletu gruntowego. Pomiar należy wykonać dla przynajmniej dwóch próbek gruntu jednego rodzaju.

Wilgotność gruntu wyznacza się jako wyrażony w procentach stosunek masy wody zawartej w porach gruntu do masy szkieletu gruntowego. Wynik ostateczny oblicza się jako średnią arytmetyczną ze wszystkich wykonanych pomiarów.

5.2.2. Oznaczanie granicy plastyczności gruntu.

W celu określenia granicy plastyczności, z gruntu o naturalnej wilgotności należy pobrać próbki o masie ok. 50 g oraz usunąć z niej ziarna o średnicy większej niż 2 mm. W przypadku, gdy grunt jest w stanie półzwartym lub zwartym należy dodatkowo nasycić go wodą destylowaną do uzyskania stanu plastycznego i wyrobić na jednolitą masę. Z kolei grunty płynne zaleca się podsuszyć do stanu plastycznego. Z przygotowanej próbki gruntu wykonać kulkę o średnicy 7 - 8 mm i wałeczковать ją na dłoni aż wałeczek uzyska średnicę ok. 3 mm. Następnie należy uformować kulkę ponownie i powtarzać czynność tak długo aż przy kolejnym wałeczkowaniu próbka ulegnie uszkodzeniu (popęka, rozwarstwi się lub rozsypie). Wszystkie kawałki wałeczka włożyć do naczynka wagowego, szczelnie przykryć i umieścić w suszarce w celu określenia wilgotności gruntu (patrz pkt. 5.2.1.). Badanie należy wykonać dla przynajmniej dwóch prób gruntu jednego rodzaju.

Granice plastyczności należy przyjąć jako średnią arytmetyczną obu oznaczeń wilgotności. Jeżeli różnica oznaczeń wynosi więcej niż 10% wartości średniej, zaleca się wykonać dwa dodatkowe pomiary i jako wartość ostateczną przyjąć średnią arytmetyczną trzech najmniej różniących się wyników.

5.2.3. Oznaczenie granicy płynności gruntu.

W celu oznaczenia granicy płynności gruntu stosuje się metodę Casagrande'a. Przed przystąpieniem do badania właściwego, należy z próbki gruntu o naturalnej wilgotności pobrać masę ok 150 - 200 g, zalać ją wodą destylowaną i wymieszać w celu uzyskania jednolitej pasty. Tak przygotowaną próbkę nakładać do miseczki aparatu cienkimi warstwami za pomocą łopatkę tak, aby nie powstawały pęcherzyki a pasta w miseczce tworzyła wklęsłą powierzchnię walcową.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren znajduje się na granicy Wysoczyzna Rawska (318.83). Na rzeźbę terenu oraz przypowierzchniową budowę geologiczną decydująco wpłynął lądolód z okresu zlodowacenia północno- i środkowopolskiego oraz lokalnie późniejsze cieplejsze okresy plejstocenu i holocenu. Badany teren i jego okolice stanowią wysoczyznę morenową.

Na badanym terenie występują różnice wysokościowe w zakresie 200,0-202,5m npm (obszar działki i terenów sąsiadujących).

W podłożu występują osady czwartorzędowe plejstocénskie. Wierzchnią warstwę podłoża stanowią warstwy nasypów niekontrolowanych złożonych z organiki, tłucznia (od góry) oraz gruntów spoistych i niespoistych mineralnych do głębokości 2,3m ppt – w obrębie wykonanego otworu. Poniżej zalegają grunty spoiste lodowcowe w postaci glin i piasków gliniastych, naprzemiennie z gruntami wodnolodowcowymi niespoistymi – piaskami różnej frakcji i pospółkami. Grunty niespoiste w obrębie wykonanego otworu stanowią głównie przewarstwienia. Należy zwrócić uwagę na fakt, że nawiercone grunty nasypowe mogą stanowić obsypkę ostniejącej infrastruktury podziemnej.

Na badanym terenie w obrębie wykonanego otworu nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości wykonanego otworu (przy czym nie nawiercono tu ciągłej warstwy gruntów niespoistych). W utworach spoistych zaobserwowano miejscami pojedyncze, niewielkie sączenia wody na głębokości 1,0m ppt.

Na dokumentowanym terenie nie rozpoznano zaburzeń uskokowych mogących mieć wpływ na konstrukcję ani objawów sejsmiczności.

7. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, badań laboratoryjnych, sondowań i zależności korelacyjnych oraz doświadczeń własnych i literatury fachowej.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw, które należy traktować jako ostrożne oszacowanie wartości zgodnie z Eurokod 7, podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 3. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna Ia

– grunty spoiste lodowcowe – piaski gliniaste i gliny piaszczyste, pospółki gliniaste w stanie twardoplastycznym i na granicy plastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności:

$$I_L^{(n)} = 0,20.$$

Warstwa geotechniczna Ib

– grunty spoiste lodowcowe – gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L^{(n)} = 0,10$.

Dla powyższych utworów warstw geotechnicznych Ia-Ib stwierdzono orientacyjny współczynnik filtracji: $k = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$.

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego stanowiącego załącznik nr 4.

Należy zwrócić uwagę, że grunty nasypowe mogą występować punktowo – w wykonanych otworze i nie stanowić ciągłej warstwy. Występują w stanie średniozagęszczonym. Ze względu na badanie punktowe nie zakwalifikowano ich do żadnej z warstw geotechnicznych.

8. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.

8.1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu projektowanego/remontowanego obiektu występują dość korzystne warunki gruntowo-wodne dla ze względu na występujące w poziomie posadowienia grunty oraz poziom wód gruntowych – warunki gruntowo-wodne określono jako proste.

Grunty warstwy geotechnicznej Ia i Ib są nośne i nadają się do posadowienia bezpośredniego.

Nasypy niekontrolowane zaliczono do gruntów nienośnych, które nie nadają się jako bezpośrednie podłoże fundamentowe pod projektowaną inwestycję.

Ze względu na brak danych wysokościowych dot. posadowienia oraz punktowe badanie, nie przewiduje się na chwilę obecną występowania gruntów nasypowych pod istniejącą wieżą, czego nie należy wykluczyć.

8.2 W istniejących warunkach gruntowo – wodnych zaleca się posadowienie bezpośrednie na gruntach nośnych po wybraniu wierzchniej warstwy gruntów organicznych i nasypowych. Ze względu na planowane prace – polegające jedynie na modernizacji/remoncie stojącej już wieży nie przewiduje się potrzeby wykonywania specjalnych wzmocnień podłoża w ich obrębie posadowienia obiektu – zaleca się wykonać odkrywki fundamentów przed przystąpieniem do robót ziemnych.

W przypadku planowanego parkingu czy wjazdu, w przypadku natrafienia w korycie na grunty nasypowe, podłoże należy przegłębić i uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową o wymaganych miąższości (min. 0,5m) i zagęszczeniu, nie mniej niż wskaźnik zagęszczenia $I_s=1,00$ (nośność: wtórny moduł odkształcenia $E_2=80\text{MPa}$). Podlega weryfikacji przez Projektanta.

8.3 W przypadku natrafienia na grunty wymagające wymiany lub wątpliwe, prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonywać pod nadzorem geotechnicznym/geologicznym przez uprawnionego Geologa.

8.4 W podłożu projektowanych dróg i placów występują grunty, których przydatność jako podłoże pod nawierzchnię zawarta jest w granicach od złych do doskonałych zgodnie z Rozp. MTiGM z dnia 2 marca 1999 (Dz. U. 1999 nr 43 poz 430):

Grunty nasypowe

Jako podłoże pod nawierzchnie są złe;
Nie nadają się jako podłoże pod projektowane obiekty;

Grunty warstwy geotechnicznej Ia, Ib

Jako podłoże pod nawierzchnie są przeciętne;
Wysadzinowość i przełomowość – duża;
Grunty zaliczono do grupy nośności G3

8.5 Na badanym terenie w obrębie wykonanego otworu nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości wykonanego otworu (przy czym nie nawiercono tu ciągłej warstwy gruntów niespoistych). W utworach spoistych zaobserwowano miejscami pojedyncze, niewielkie sączenia wody na głębokości 1,0m ppt.

Poziom występowania zwierciadła i sączeń wody odnosi się do dnia badań i może się wahać w niewielkim stopniu w zależności od warunków atmosferycznych – zaleca się wziąć pod uwagę podniesienie się poziomu wód gruntowych o ok. 0,5 m w porach o podwyższonym poziomie wód gruntowych, np. w trakcie roztopów.

Zaleca się zwrócić szczególną uwagę na poziom sączeń wód w utworach spoistych oraz specyfikę robót ziemnych przy tego typu zjawiskach.

W związku ze wstępnymi założeniami projektowymi nie przewiduje się potrzeby wykonania odwodnień tymczasowych, czego nie należy wykluczyć.

Ze względu na występowanie w obrębie wykonane otworu gruntów spoistych słaboprzepuszczalnych zaleca się wykonać starannie odpowiednią hydroizolację.

8.6 Prace ziemne należy prowadzić starannie aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów spoistych poprzez ich przemarznięcie lub dodatkowe nawilgocenie, co prowadzi do uplastycznienia i pogorszenia ich nośności.

W przypadku wykonywania dodatkowych obiektów, dno wykopu fundamentowego zaleca się bezzwłocznie zastabilizować chudym betonem.

Na podstawie wizji lokalnej oraz wykonanych prac nie przewiduje się utrudnień w związku z planowanymi robotami ziemnymi – np. wykonywaniem wykopów.

8.7 Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m wg normy PN-81/B-03020.

Obliczenia statyczne dla posadowienia bezpośredniego należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1997-1 (Eurokod 7).

Opracowanie:

Adriana Adamusiak