

OPINIA GEOTECHNICZA
dotycząca warunków posadowienia obiektów
budowlanych

**Obiekt: Ruiny Wiatraka Holenderskiego
przy ul. Szkolnej 8 w Myśliborzu
(dz. nr 528/2 – ob. Myślibórz) – remont i konserwacja**

Gm. Myślibórz
Pow. myśliborski
Woj. zachodniopomorskie

Inwestor: **Gmina Myślibórz**
ul. Rynek im. JP II 1
74 - 300 Myślibórz

Opracowanie: dr Cyprian Seul
Min. Środowiska upr. geol. VII-1609

Szczecin, kwiecień 2022 r.

Opinia geotechniczna zawiera:

I. CZĘŚĆ OPISOWĄ

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

II. CZĘŚĆ GRAFICZNĄ:

<i>Załącznik nr A</i>	Legenda do map i przekrojów
<i>Załącznik nr 1</i>	Lokalizacja obszaru badań
<i>Załącznik nr 2</i>	Przekrój geologiczny z parametrami
<i>Załącznik nr 3</i>	Odkrywka A fundamentu
<i>Załącznik nr 4</i>	Dokumentacja fotograficzna odkrywki A
<i>Załącznik nr 5</i>	Odkrywka B fundamentu
<i>Załącznik nr 6</i>	Dokumentacja fotograficzna odkrywki B
<i>Załącznik nr 7</i>	Dokumentacja fotograficzna wiatraka
<i>Załącznik nr 8</i>	Dokumentacja fotograficzna wiatraka – wnętrze obiektu

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zamówienie Gminy Myślibórz mieszczącej się przy ul. Rynek im. Jana Pawła II 1 w Myśliborzu, dotyczące wykonania badań geotechnicznych (odkrywek fundamentowych i otworów badawczych w odkrywkach) w celu określenia warunków gruntowo – wodnych podłoża oraz stanu technicznego fundamentów ruiny Wiatraka Holenderskiego w Myśliborzu przy ul. Szkolnej 8 (dz. nr 528/2 – obręb Myślibórz), gmina i powiat Myślibórz, woj. zachodniopomorskie.

Obiekt ten jest wpisany jako zabytek. Rejestr nr 578; decyzja K1.III-5340-K/299/79 z dnia 13.12.1979 r.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI

- 2.1** Wizja lokalna terenu;
- 2.2** Plan sytuacyjno – wysokościowy (szkic), skala 1:500;
- 2.3** Wyniki badań w odkrywkach wykonanych 7 kwietnia 2022 r.;
- 2.4** Wyniki badań makroskopowych pobranych prób gruntowych;
- 2.5** Dokumentacja fotograficzna wnętrza wiatraka dostarczona przez Zamawiającego;
- 2.6** PN - 86/B - 02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy (...);
- 2.7** PN - 81/B - 04452. Grunty budowlane. Badania polowe;
- 2.8** PN - 88/B - 04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- 2.9** PN - 88/B – 02479. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- 2.10** PN - 88/B – 02479. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- 2.11** PN-EN 1997–1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne;
- 2.12** Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- 2.13** Karczewski A. Geomorfologia Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej w skali 1:200000. Instytut Paleogeografii i Geoekologii UAM Poznań 2008.
- 2.14** Kurzawa M. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skala 1:50000 ark. Myślibórz (346). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa 2002;
- 2.15** Schroeder H. Karte Geologische von Preussen. Langen-Masstab 1:25000. Blat. 3055. Soldin. Berlin 1898;
- 2.16** Starkel L. (i inni). Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski w skali 1:500000. Instytut Geografii i Zagospodarowania Przestrzennego PAN, Warszawa 1984.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1 Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo – wodnych, stan techniczny fundamentów oraz charakterystyka wytrzymałościowa podłoża.

3.2 Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie odkrywek fundamentów wraz z wierceniami badawczymi,
- 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 I KRÓTKA HISTORIA MŁYNA HOLENDERSKIEGO

Dokumentowany obszar położony jest przy ul. Szkolnej 8, w południowo – zachodniej części Myśliborza między dawną linią kolejową do Kostrzyna, a DW z Dębna do Myśliborza. Ruiny wiatraka znajdują się na niewielkim wzniesieniu około 0,5 m powyżej ul. Szkolnej. Teren wokół wiatraka otoczony jest niewielkim nasypem, który powstał w czasie prób renowacji kilkanaście lat temu. Pod względem fizyczno – geograficznym miejscowość należy do obszaru Pojezierza Myśliborskiego (314.41 – wg podziału Kondrackiego) wchodzącego w skład Pojezierza Zachodniopomorskiego, należącego do Pojezierza Południowobałtyckiego. Teren jest wyniesiony nieco ponad równinę wysoczyzny morenowej. Rzędne wzniesień terenu okalającego ruiny wiatraka wynoszą około 71 m n.p.m. – 72 m n.p.m. Obszar, na którym stoją ruiny wiatraka wraz z otoczeniem zostały przemodelowane antropogenicznie.

Omawiany obiekt powstał w połowie XIX w. jako wiatrak holenderski był typu wieżowego. Jedynie głowica była obrotowa. Głowica została zniszczona pod koniec II wojny światowej lub krótko po wojnie. Na początku XXI w. obiekt ten był w części remontowany, lecz później inwestor zaprzestał prac remontowych przykrywając obiekt drewnianą konstrukcją w celu zabezpieczenia go przed wilgocią. Na podstawie wizji lokalnej można zauważyć, że obiekt miał 3 kondygnacje. Niestety widoczne są dalsze procesy degradacji obiektu. Opaska wokół wiatraka jest brukowa. Fundament obiektu posadowiony jest na głazach ciosanych. Niżej znajduje się odsadzka o różnej szerokości, zbudowana z kamieni polnych. Całość obiektu posadowiona jest na glinie morenowej brązowej wilgotnej w stanie twardoplastycznym przechodzącym w glinę piaszczystą z domieszką żwiru twardoplastyczną. Wewnątrz wiatraka jest wykop obudowany białą cegłą przylegającą do fundamentu o nieznanej grubości. Można przypuszczać, że grubość muru to około 30 cm. Głębokość obniżenia wewnątrz wiatraka na podstawie fotografii oszacowano na 1,8 m p.p.t., czyli około 0,8 m niżej niż fundament na zewnątrz.

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1 Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były w dniu 9 kwietnia 2022 r. Na dokumentowanym terenie wykonano 2 odkrywki fundamentów wiatraka, zlokalizowane jedna po stronie południowej (odkrywka A), druga po stronie północnej (odkrywka B). W odkrywkach wykonano ręczne wiercenia do głębokości około 1,0 m poniżej posadowienia fundamentów. Rozmieszczenie, głębokość oraz ilość otworów badawczych wykonano zgodnie z wytycznymi. Łącznie wykonano ok. 2,0 mb odwiertów. W wyznaczonych miejscach wykonano dwie odkrywki fundamentów do głębokości około 1,0 m – 1,2 m poniżej terenu.

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 oraz miejsce odkrywek fundamentu przedstawiono na mapie zasadniczej dostarczonej przez Inwestora w skali 1:500, stanowiącej *Załącznik nr 1* niniejszego opracowania. Rzędne otworów ustalono w oparciu o dostarczoną mapę zasadniczą podając rzędne odkrywek z dokładnością do 0,1 m.

W miejscu odkrywek znajduje się warstwa nasypowa przykrywająca opaskę brukową.

Do opracowania dołączono przekrój geotechniczny z uogólnionymi podstawowymi parametrami gruntów – *Załącznik nr 2*, załączniki odkrywek fundamentów ze zdjęciami oraz dokumentację fotograficzną obiektu.

Ze względu na warunki gruntowe (prosty litologiczny układ warstw, brak wody gruntowej) opracowanie zakwalifikowano do **I kategorii geotechnicznej** (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, rozciętej południkowymi niewielkimi obniżeniami o charakterze dolin rynnowych. Na południe od omawianego terenu znajduje się ciek odprowadzający wodę z jeziora Rzeczy Długie poprzez jezioro Rzeczy Małe do jeziora Wierzbicko, poprzez które przepływa rzeka Myśla odprowadzająca wody w kierunku południowym. Wysoczyzna morenowa zbudowana jest z glin morenowych wytopieniowych reprezentowanych przez gliny i gliny piaszczyste brązowe, wilgotne. Powstały one podczas wytapiania lądolodu z recesji fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Następnie w okresie późnego plejstocenu i holocenu obszar został nieznacznie przemodelowany.

Obszar wokół ruin wiatraka zbudowany jest z morenowych utworów gliniastych, które zostały wytopione podczas recesji lądolodu. Gliny zostały częściowo rozmyte, a w obniżeniach osadzały się piaski, zaś w okresie holocenu dawne bezodpływowe zastoiska zostały wypełnione przez grunty organiczne. W obrębie wiatraka występują gliny morenowe nadbudowane warstwą humusową i częściowo gruntami antropogenicznymi w czasie budowy oraz podczas próby remontu wiatraka na początku XXI w.

Pod względem geotechnicznym warstwa nasypowo – glebowa to piaski drobne humusowe z gruzem ceglany i betonowym z domieszką szkła i plastiku oraz otoczaków, mało wilgotna i wilgotna barwy ciemnoszarej. Poniżej fundamentów występują gliny jasno brązowe, wilgotne przechodzące głębiej w gliny piaszczyste brązowe. Na tych glinach oparty jest fundament wiatraka. Gliny morenowe sięgają do głębokości opracowania. Grunty holocenijskie stanowią wierzchnią warstwę omawianego podłoża gruntowego. Są to grunty humusowe i nasypowe o miąższości od 1,0 m do 1,2 m, stanowiące poziom warstwy kulturowej i glebowej. Poniżej znajdują się opisane wyżej gliny morenowe twardoplastyczne. Pod względem konsolidacji i genezy grunty spoiste zaliczono do grupy gruntów genezy „B” (grunty morenowe nieskonsolidowane przez lodowiec).

6.2 Warunki wodne

Warunki wodne określono na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Podczas badań terenowych nie nawiercono wody gruntowej do głębokości opracowania. Badania prowadzone były w okresie po suchym lecie na początku kwietnia 2022 r. Brak wody gruntowej spowodowany jest wyższym położeniem terenu wiatraka wraz z otoczeniem w stosunku do terenu okalającego.

Ciek łączący jezioro Rzeczyca Mała a jeziorem Wierzbicko znajduje się na rzędnej ok. 58,4 m n.p.m. ze spadkiem do 57,7 m n.p.m. i oddalony jest około 200 m na południe od wiatraka.

6.3 Charakterystyka geotechniczna podłoża

Profile otworów wiertniczych (dane z odkrywek).

Otwór nr 1 w odkrywce A (rzędna 71,9 m n.p.m.)

0,0 – 1,0 NN (H+gruz)	– nasypowa warstwa humusowo - gruzowa c. szara
1,0 – 1,5 G	– glina jasnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna (IL = 0,15)
1,5 – 2,0 Gp+Ż	– glina piaszczysta z domieszką żwiru brązowa, wilgotna, twardoplastyczna (IL = 0,1)

Otwór nr 2 w odkrywce B (rzędna 72,1 m n.p.m.)

0,0 – 1,2 NN (H+gruz)	– nasypowa warstwa humusowo - gruzowa c. szara
1,0 – 1,8 G	– glina jasnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna (IL = 0,15)
1,8 – 2,0 Gp+Ż	– glina piaszczysta z domieszką żwiru brązowa, wilgotna, twardoplastyczna (IL = 0,1)

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych stwierdza się, że w podłożu gruntowym występuje warstwa humusowa i nasypowa o miąższości do 1,0 m – 1,2 m. Poniżej warstwy nasypowo – humusowej (przy samych murach wiatraka nasyp jest z gruzem ceglany) znajduje się warstwa gliny, która zalega na typowej dla tego obszaru glinie piaszczystej ze żwirami. Na podstawie wierceń i danych na mapach geologicznych wstępnie wydzielono II warstwy gruntów rozdzielone na podwarstwy. Pod względem genezy i konsolidacji grunty spoiste zakwalifikowano do grupy gruntów genezy „B”.

Warstwa nr I – to warstwa nasypowa zbudowana z piasków humusowych i domieszki gruzu toczaków oraz gliny z niewielką domieszką humusu. Piaski te są w stanie luźnym (**Id = 0,2**).

Warstwa nr II – to morenowe gliny. Wydzielono:

IIa – gliny jasnobrązowe, wilgotne w stanie twardoplastycznym (**IL = 0,15**). Występują one pod kamiennym fundamentem i sięgają do głębokości 1,5 m – 1,8 m.

IIb – gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Są one wilgotne w stanie twardoplastycznym (**IL = 0,1**). Występują pod glinami i sięgają do głębokości rozpoznania.

Na podstawie mapy geologicznej niemieckiej z końca XIX w. oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski z lat 80. XX w. sądzi się, że gliny morenowe mają miąższość co najmniej kilka metrów.

6.4 Charakterystyka odkrywek fundamentowych

W ramach zadania wykonano dwie odkrywki fundamentów, zlokalizowane po przeciwnych stronach muru kołowego wiatraka. Odkrywkę „A” wykonano w południowej części od ul. Szkolnej przy popękanej ścianie muru. Odkrywkę „B” wykonano po stronie północnej obiektu.

Zakres prac obejmował: usunięcie nawierzchni nasypowej (gruzu) oraz fragmentu opaski kamiennej, odkopanie fundamentu do momentu osiągnięcia głębokości posadowienia obiektu, wykonanie wiercenia geologicznego w odkrywcę oraz przeprowadzenie inwentaryzacji. Po wykonaniu pomiarów, dokumentacji fotograficznej odkrywkę zasypano, odtwarzając (w miarę możliwości) nawierzchnię.

Odkrywka „A” – na podstawie przeprowadzonych prac stwierdzono fundament kamienny muru wiatraka, posadowiony na rzędnej około 70,90 m n.p.m., tj. 1,00 m poniżej poziomu terenu. Ścianę fundamentową tworzą kamienie ciosane z kamieni /głazów polnych, ułożone bezspoinowo. Na głębokości około 0,50 m poniżej terenu stwierdzono odsadzkę fundamentu o szerokości 0,18 m.

W trakcie prac natrafiono na opaskę kamienną, wykonaną z kamieni polnych. Grubość warstwy wynosi 0,10 m i jest ułożona około 0,20 m poniżej terenu. Szerokość bruku wynosi 0,40 m.

Fundament posadowiono w warstwie gruntu rodzimego, reprezentowanego przez twardoplastyczne gliny morenowe. Wody gruntowej nie stwierdzono.

Rozpoznanie podłoża przeprowadzono do głębokości 2,0 m licząc od powierzchni terenu.

Odkrywka „B” – na podstawie przeprowadzonych prac stwierdzono fundament kamienny muru wiatraka, posadowiony na rzędnej około 70,90 m n.p.m., tj. 1,20 m poniżej poziomu terenu. Ścianę fundamentową tworzą kamienie ciosane z kamieni /głazów polnych. Spoinowania budulca nie stwierdzono. Odsadzka fundamentu, o szerokości 0,30 m, występuje na głębokości około 0,70 m poniżej terenu.

Na opaskę kamienną, wykonaną z kamieni polnych, natrafiono na głębokości około 0,20 m poniżej terenu. Grubość warstwy wynosi 0,10 m, szerokość 0,40 m.

Fundament posadowiono w warstwie gruntu rodzimego, reprezentowanego przez twardoplastyczne gliny morenowe. Wody gruntowej nie stwierdzono.

Rozpoznanie podłoża przeprowadzono do głębokości 2,0 m licząc od powierzchni terenu.

7. CHARAKTERYSTYKA WYTRZYMAŁOŚCIOWA PODŁOŻA

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

- grunty zalegające w opisywanym miejscu to grunty antropogeniczne (nasypy humusowe i humusowo – piaszczyste), które należą do gruntów holocenских oraz zalegające pod nimi grunty górnoplejstocенskie;

- pod osadami nasypowo – humusowymi znajdują się gliny morenowe jasnobrązowe o miąższości 0,5 m – 0,6 m. Są one wilgotne twardoplastyczne, które stanowią dobre podłoże fundamentowe;
- poniżej występują typowe gliny piaszczyste morenowe brązowe z domieszką żwirów, które charakteryzują się nieco lepszymi parametrami wytrzymałościowymi;
- na omawianym terenie nie nawiercono wody gruntowej do głębokości opracowania (rzędna 70,1 m n.p.m.). Woda w rzeczce, wpadająca do jeziora, znajduje się na rzędnej ok 58 m n.p.m., czyli ok 10 m powyżej fundamentów.

8. WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych stwierdzono:

- posadowienie fundamentów wiatraka na warstwie gliny morenowej twardoplastycznej;
- fundament wykonany z kamieni ciosanych z odsadzą z kamieni polnych;
- brak spoinowania kamieni/głazów polnych budujących fundament;
- posadowienie ściany południowej znajduje się na głębokości 1,0 m poniżej poziomu terenu (rzędna 70,90 m n.p.m. w odkrywce A);
- posadowienie ściany północnej znajduje się na głębokości 1,2 m poniżej poziomu terenu (rzędna 70,90 m n.p.m. w odkrywce B);
- odsadzkę fundamentu o szerokości 0,18 m, na głębokości około 0,50 m poniżej terenu w odkrywce A;
- odsadzkę fundamentu o szerokości 0,30 m, na głębokości około 0,70 m poniżej terenu w odkrywce B;
- mury wiatraka wykonane z cegły;
- lokalne ubytki zaprawy na całej wysokości oraz po obwodzie murów wiatraka;
- znaczne ubytki budulca w murach wiatraka (brakuje fragmentów muru), zwłaszcza po stronie zachodniej obiektu;
- liczne spękania murów wiatraka;
- zamurowanie otworów okiennych i drzwiowych wiatraka;
- lokalne naprawy murów wiatraka, polegające na wypełnieniu ubytków cegłą oraz utrwaleniu budulca zaprawą cementową lub inną o podobnym działaniu;
- murowaną z białej cegły ścianę fundamentową wewnątrz wiatraka, widoczną na dostarczonej dokumentacji fotograficznej wykonanej przez Zleceniodawcę. Sięga ona do głębokości około 1,80 m poniżej terenu;
- stan murów wiatraka jak i ścian fundamentowych (kamiennej – zewnętrznej oraz ceglanej – wewnętrznej) przedstawia Załącznik nr 8 niniejszego opracowania.

Posadzki brak, widoczny w podłożu jest grunt rodzimy (głina piaszczysta). Gruz pochodzący z rozbitej podłogi oraz ze ściany fundamentowej i murów wiatraka, a także elementy drewniane (prawdopodobnie elementy dawnego zadaszenia obiektu) składowane są wewnątrz obiektu;

- prowizoryczną konstrukcję dachu, wzniesioną w celu ochrony obiektu przed wilgocią, a w konsekwencji postępującą destrukcją murów obiektu. Konstrukcja dachu wykonana z desek nie zapewnia szczelności (widoczne ubytki oraz przerwy w ułożeniu materiału poszycia), przez co wsiąkająca woda opadowa może powodować zjawisko sufozji w gruncie, zaś rozluźnienie i wypłukanie materiału przyczyniać się do osłabienia parametrów wytrzymałościowych, a w konsekwencji do osiadania i pęknięcia murów. Co więcej penetrująca w mury wiatraka woda opadowa, a w okresie zimowym poddawana cyklom zamarzania/odmarzania, przyczynia się do destrukcji muru;
- bruk kamienny okalający mury wiatraka. Szerokość opaski wynosi 0,4 m, znajduje się około 0,20 m poniżej poziomu terenu. Opaska wykonana z kamieni polnych/otoczaków. Miąższość warstwy to 0,10 m.

Biorąc po uwagę powyższe, zaleca się:

- wykonanie wzmocnienia fundamentów wiatraka poprzez np.: ewentualne spoinowanie kamieni budujących fundament,
- odtworzenie i wzmocnienie ścian fundamentowych zewnętrznej (kamiennej) oraz wewnętrznej (ceglanej), ewentualnie wykonanie nasypu wewnątrz wiatraka do rzędnej poziomu drzwi i wykonania szczelnej posadzki,
- naprawę murów w miejscach spękań oraz uzupełnienie spoin, a także odtworzenie muru w miejscach ubytków,
- wykonanie pokrycia dachowego, z uwzględnieniem wyprowadzenia okapów poza strefę bezpośredniego oddziaływania wód opadowych na fundament i/lub wykonania systemu odprowadzenia wód opadowych wraz z wylewkami zapewniającymi zrzut wód opadowych poza obrys fundamentów.

Powyższe zalecenia powinny stanowić przedmiot odrębnych prac projektowych, opartych na stosownych analizach statyczno – wytrzymałościowych, mających na celu opracowanie programu naprawczego.

Opracował: dr Cyprian Seul