



GEOLOGOS

ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I OCHRONY ŚRODOWISKA

35-083 Rzeszów, ul. Podkarpacka 94 tel./fax 17 871 30 62, tel. kom. 608 228 139, NIP 813-187-10-47

e-mail:
geologos@o2.pl

Oferuje i wykonuje:

Poszukiwanie wód podziemnych

Projekty ujęć wód podziemnych

Dokumentacje hydrogeologiczne
zasobów ujęć wód podziemnych

Projekty regeneracji i likwidacji otworów
studziennych ujęć wód podziemnych

Raporty oddziaływania na środowisko
obiektów uciążliwych dla środowiska

Ekspertyzy geologiczne,
hydrogeologiczne, geotechniczne

Badania geologiczno-inżynierskie,
geotechniczne dla potrzeb
budownictwa i drogownictwa

Badania zagęszczenia gruntów
rodzimych, podsypek budowlanych

Badania nośności i zagęszczenia
podłoża drogowego

Badania geologiczno-inżynierskie
osuwisk

Projektowanie i wykonywanie
monitoringu gruntowo-wodnego przy
składowiskach odpadów, stacjach paliw,
oczyszczalniach ścieków, ujęciach
wód podziemnych.

Regeneracje i czyszczenie studni
głębinowych

Wykonywanie otworów
piezometrycznych i studziennych

Operaty wodnoprawne

Pełnienie nadzoru geologicznego
i inwestorskiego nad pracami
wiertniczo-geologicznymi

Obsługa geologiczna inwestycji
w zakresie budownictwa,
drogownictwa, itp.

EKSPERTYZA GEOLOGICZNA

wraz

z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

przy baszcie zamkowej w obrębie działki nr 2377/1

w miejscowości Pruchnik

dla potrzeb zabezpieczenia baszty i ruin zamku

Gmina Pruchnik, Powiat Jarosław, Województwo Podkarpackie

Inwestor: Gmina Pruchnik, 37-560 Pruchnik, ul. Rynek 1

Opracował:

Stanisław Mac

GEOLOG
mgr Stanisław Mac
upr. CUG hydrogeolog. 050630
upr. CUG geol. - mZ. 070822

Rzeszów – listopad - 2016 rok

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE
2. OPIS WYKONANIA PRAC I BADAŃ
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ
 - 3.1. Położenie geograficzne i lokalizacja
 - 3.2. Morfologia i hydrografia
 - 3.3. Stan zagospodarowania terenu przy ruinach zamku i infrastruktura
4. BUDOWA GEOLOGICZNA
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE wraz z tabelą parametrów geotechnicznych
7. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH I GRUNTOWO-WODNYCH
względem przydatności dla celów budowlanych projektowanego zamierzenia inwestycyjnego
8. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
9. PROGNOZOWANE UTRUDNIENIA W WYKONAWSTWIE ROBÓT ZIEMNYCH
10. PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO
11. WNIOSKI I UWAGI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna
 - 1.1. Plan sytuacyjny zamku
 - 1.2. Przekrój baszty zamku
2. Mapa zasadnicza 1:500
 - 2.1. Wypis z rejestru gruntów
- 3.1. Wycinek Mapy Geologicznej Polski 1:5000 rejonu Pruchnika
- 3.2. Wycinek Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych Ruchami Masowymi
- 3.3. Wycinek Mapy Obszarów Chronionych w rejonie miejscowości Pruchnik
- 3.4. Wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000 ark. 1007 Rokietnica
- 4.1.-4.2. Karty otworów geotechnicznych G-1, G-2, G-3, G-4
- 5.1.-5.5. Wyniki badań gruntu sonda CPTU
- 6.1.-6.2. Przekroje geologiczne
- 8.1.-8.2. Archiwalne materiały badań elektrooporowych w rejonie zamku w Pruchniku

1. INFORMACJE OGÓLNE

- 1.1. **Inwestor:** Gmina Pruchnik, 37-560 Pruchnik, ul. Rynek 1
- 1.2. **Wykonanie:** Zakład Usług Geologicznych i Ochrony Środowiska „GEOLOGOS”,
35-083 Rzeszów – ul. Podkarpacka 94
- 1.3. **Dokumentator:** mgr Stanisław Mac upr. CUG nr 070822 i 050830
- 1.4. **Lokalizacja ogólna:** Pruchnik, dz. nr 2377/1 obręb ewidencyjny 00001 Pruchnik
- 1.5. **Lokalizacja szczegółowa:** otoczenie baszty zamkowej oraz ruin jego zachodniego skrzydła
- 1.6. **Termin wiercen:** październik (12.10.) 2016r.
- 1.7. **Nadzór geologiczny:** mgr Stanisław Mac
- 1.8. **Podstawa prac:**
 - a) Umowa zawarta z inwestorem (Gmina Pruchnik) na wykonanie ekspertyzy geologicznej dotyczącej warunków gruntowo-wodnych przy baszcie zamkowej w miejscowości Pruchnik
 - b) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012r. poz. 463)
- 1.9. **Cel wykonanych robót geologicznych i opracowania ekspertyzy geologicznej:**
Rozpoznanie i ocena warunków (gruntowo-wodnych) w stopniu pozwalającym na prawidłowe zaprojektowanie zabezpieczenia ruin zamku w obrębie dz. nr 2377/1 w Pruchniku

2. OPIS WYKONANYCH PRAC I BADAŃ w ramach opracowania niniejszej ekspertyzy

Celem rozpoznania warunków geologicznych przy wieży zamkowej i ruin zachodniego skrzydła zamku w obrębie dz. nr 2377/1 w stopniu niezbędnym dla opracowania niniejszej ekspertyzy, zrealizowano następujący zakres prac i robót obejmujący wykonanie:

- 4 otwory geotechniczne G-1, G-2, G-3, G-4 o głębokości 12,0-14,0 m, zagłębione w stropie ilów mioceńskich, które stanowią starsze podłoże geologiczne w rejonie

badanym. Usytuowanie otworów przedstawia zał. nr 2. Wykonano je w odległości 1,6 – 2,6 m (G-1, G-2, G-4) od muru baszty zamkowej oraz 5 m (G-4) od ściany muru budynku mieszkalnego w obrębie zachodniego skrzydła zamku.

Wiercenie przeprowadzono sposobem mechanicznym, bezrurowo (przy zastosowaniu świda spiralnego \varnothing 100 mm typu „sznek”), lekką wiertnicą mechaniczną typ RSB 0/1,4 Nordmeyer do wierceń małośrednicowych.

W trakcie wiercenia na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntu, dokonano pomiaru głębokości zwierciadła wody nawierconego i ustabilizowanego.

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia przedstawiają karty otworów G-1 ÷ G-4, stanowiące zał. nr 4.1.-4.4. Łączny metraż wiercenia wyniósł 53 m.b.

- 4 sondowania CPTU mechaniczną sondą hydrauliczną PAGANI 63-150 przy użyciu stożka elektrycznego z pomiarem ciśnienia wody w porach gruntu z bezprzewodowym systemem rejestracji-patrz zał. nr 5.

Wyniki sondowania przedstawione na zał. nr 5.1.-5.4. zostały zebrane przy użyciu programu CPT-Log, natomiast opracowanie i interpretacje wyników badań wykonano przy użyciu programu CPT-pro. Interpretację profilu gruntowego (podział na grunty spoiste i niespoiste) wykonano w oparciu o nomogram Robertsona, natomiast rodzaje gruntów ustalono w oparciu o profile wykonanych otworów (otworów G-1, G-2, G-3, G-4) i pomierzone wartości współczynnika tarcia (R_f).

W oparciu o interpretację wyników badań CPTU oznaczono: stopień plastyczności (I_L) gruntów spoistych, stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych, wytrzymałość na ścinanie (S_u) w warunkach bez odpływu wód dla gruntów spoistych, moduł ściśliwości M dla naprężeń in situ.

Wyniki badań przedstawiają zał. nr 6.1.-6.4. oraz tabela parametrów geotechnicznych gruntu, stanowiąca zał. nr 7.

Łączny metraż sondowań CPTU wyniósł 53 m.b. Usytuowanie sondowań przedstawia zał. nr 4

- Badania makroskopowe, określające genezę, strukturę, rodzaj gruntu, stan plastyczności oraz cechy gruntu zgodnie z PN-86/B-2480, PN-81/B-03020
- Niwelację wykonanych otworów przy użyciu geodezyjnego GPS
- Likwidację otworów zgodnie z założeniem projektu
- Kartowanie terenu w obrębie działki nr 2377/1
- Przeprowadzono wywiad z użytkownikami mieszkań w budynkach w sąsiedztwie ruin

zamku, znajdujących się w obrębie dz. nr 2371/1

- Przeprowadzono oględziny baszty zamku, jak również pozostałych ruin zamku w zakresie stanu technicznego ścian i fundamentów

Podsumowanie:

Wyniki powyższych prac pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geologicznych w stopniu wystarczającym dla opracowania niniejszej ekspertyzy i ich oceny w zakresie przydatności warunków geologicznych dla zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego (zabezpieczenia baszty i ruin zamku przed dalszą ich degradacją).

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie geograficzne i lokalizacja

Pod względem geograficznym wg Geografii Fizycznej Polski J. Kondrackiego teren objęty ekspertyzą położony jest na pograniczu mezoregionu nr 512.52 o nazwie Pogórze rzeszowskie z mezoregionem nr 513.64 o nazwie Pogórze Dynowskie. Usytuowany jest administracyjnie w obrębie wschodniej części miejscowości Pruchnik, w sąsiedztwie rozwidlenia drogi Pruchnik – Jarosław i Pruchnik – Przemyśl – patrz zał. nr 1.

Położony jest w obrębie nieckowatego obniżenia, otoczonego przez wzniesienia po stronie W, N i E, zaś po południowej (S) przylegającego do doliny rzeki Mleczki.

Rzędna terenu w otoczeniu zamku zawiera się w przedziale 222-223 m n.p.m.

Otoczenie zabudowań zamku stanowią dawne stawy pełniące w przeszłości funkcje obronne.

3.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem morfologicznym teren badań (zamek) położony jest na płaskim terenie w obrębie nieckowatego obniżenia znajdującego się na wlocie doliny bezimiennego cieku powierzchniowego do doliny rzeki Mleczki.

Zamek otoczony jest podmokłymi obszarami, będącymi pozostałością dawnych stawów, spełniających funkcje obronne zamku

Według mojej interpretacji, powyższe obniżenie, przylegające po stronie południowej do doliny rzeki Mleczki, jest formą dawnego starorzecza i zakola koryta rzeki Mleczki.

Zabudowania zamku usytuowane są w obrębie pierwotnego terenu brzeżnej strefy doliny rzeki Mlecзки, będącego w przeszłości częścią dolną stoku wzniesienia rozciągającego się po jego zachodniej, północnej i wschodniej stronie.

Rzeka Mlecзка przepływa po stronie południowej zamku w odległości 100 m – patrz zał. nr 1.

W obniżeniach wokół zamku będących pozostałością dawnych stawów, stagnuje okresowo woda w okresach mokrych, która przesącza się do podpiwniczenia istniejącej baszty i zalewa jej dno (posadzkę).

Zjawisko powyższe powoduje bardzo duże nawilgocenie murów baszty oraz podłoża gruntowego na którym jest ona posadowiona.

Aktualna morfologia terenu (jego ukształtowania) jest wynikiem procesów erozyjnych wód powierzchniowych oraz działalności ludzkiej.

3.3. Stan zagospodarowania terenu przy ruinach zamku i infrastruktura

Zagospodarowanie terenu przedstawia plan zagospodarowania stanowiący zał. nr 1.1. niniejszego projektu.

Główne obiekty dawnego zamku, zachowane do chwili obecnej, lecz pozostające w stanie ogólnym, określonym mianem ruiny to:

- Baszta zachodnia, murowana z kamienia łamanego i cegły na zaprawie wapienno-piaskowej o rzucie zbliżonym do elipsy o średnicy 11,1 – 13,7 m i wysokości 13,4 m. Po stronie wschodniej przylega do kamiennego muru kurtynowego, zaś po południowej do skrzydła zachodniego zabudowy zamkowej.

Grubość muru baszty przy powierzchni terenu (piwnic) wynosi 3 m, a kondygnacji wyższych 2 m. W murach baszty znajdują się otwory strzelnicze. Mur w górnej części baszty opasany jest stalową obręczą. W okresach mokrych w odgruzowanej części piwnic, zalega woda gruntowa przedostająca się z obszaru dawnych stawów, w obrębie których ona stagnuje.

W roku 1976 wykonano częściowo prace zabezpieczające basztę w ramach których odgruzowano wnętrze baszty, przemurowano sklepienie parteru, uzupełniono niektóre ubytki ścian, otworów strzelniczych i komunikacyjnych wyższych kondygnacji.

Początki zamku datowane są na XVI wiek.

- Skrzydło zachodnie zamku w stanie ruiny, jednokondygnacyjnej. Na jego ścianie zachodniej widoczne są ślady ceglanego portalu bramy wjazdowej
- W części południowej skrzydła, zadaszonej, znajdują się lokalne mieszkalne. Pokrycie dachowe części mieszkalnej wykazuje liczne uszkodzenia w dachu krytego dachówką betonową
- Budynek mieszkalny usytuowany przy północnej kurtynie zamku o wymiarach 23,4 x 10,8 m, wybudowany z cegły, niepodpiwniczony, kryty dachówką zakładkową betonową
- Studnia kopana usytuowana na środku dawnego dziedzińca zamkowego. Głębokość studni: (- 3,50 m p.p.t.), głębokość zwierciadła wody (-2,20 m p.p.t.) w dniu 22.09.2016r. oraz (-1,20 m p.p.t.) w dniu 15.10.2016r. (po opadach atmosferycznych).
- Uzbrojenie napowietrzne stanowią słupy elektryczne, zaś podziemne linia telekomunikacyjna. W miejscu lokalizacji projektowanych otworów geotechnicznych nie ma żadnego uzbrojenia podziemnego, jak również naziemnego-patrz zał. nr 2
- Po zewnętrznej stronie baszty znajdują się dawne stawy. Dno ich porośnięte jest sitowiem (wysoką trawą), zaś woda w nich gromadzi się w okresach mokrych. W okresach suchych stawy wysychają.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem budowy geologicznej i tektoniki teren badań objęty ekspertyzą położony jest na pograniczu nasunięcia Karpat fliszowych na Zapadlisko Przedkarpackie – patrz zał. nr 3.1.

W budowie geologicznej udział biorą utwory czwartorzędowe i paleogenu .

Czwartorzęd – reprezentowany jest przy powierzchni przez namuły pylasto-gliniaste i zalegające pod nimi deluwia zboczowe, wykształcone w postaci glin, glin pylastych i glin zwięzłych.

Stwierdzona miąższość ogólna utworów czwartorzędowych w wykonanych otworach geotechnicznych G-1 – G-4 wynosi 9,2 – 12,9 m – patrz zał. nr 4.1 – 4.4. i 6.1. - 6.2.

Bezpośrednio przy fundamentach baszty, zalegają grunty nasypowe tj. ziemne wymieszane z gruzem budowlanym.

Powyższe utwory czwartorzędowe zalegają na stropie iłów i iłolupków miocenских.

Paleogen – reprezentowany jest przez ropy i ropy łupki mioceńskie z cienkimi wkładkami piasku drobnoziarnistego.

Po stronie południowej zalegają utwory fliszu karpackiego.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)

W obrębie obszaru objętego badaniami nie stwierdza się użytkowego poziomu wodonośnego mogącego stanowić źródło dla zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę dla celów socjalno-bytowych, co obrazują przekroje geologiczne. Według Mapy Hydrogeologicznej Polski, ark. 1007 Rokietnica, opracowanej w 2002r. przez PIG w Warszawie, teren badań położony jest w obszarze charakteryzującym się brakiem użytkowego poziomu wodonośnego. Potwierdzają to profile wykonanych otworów geotechnicznych oraz archiwalne wyniki badań elektrooporowych.

W wykonanych otworach geotechnicznych G-1 – G-4 stwierdzono wody gruntowe w postaci sączeń śródwarstwowych na głębokości 1,1 – 1,7 m p.p.t., których zwierciadło stabilizowało się na głębokości 0,8 m p.p.t. wg stanu na dzień 12.10.2016r. Położenie zwierciadła wody przedstawiają przekroje geologiczne, stanowiące zał. nr 6.1.-6.2. oraz karty otworów geotechnicznych, stanowiące zał. nr 4.1.-4.4.

Powyższe wody gruntowe związane są ze strefami złuzień śródwarstwowych w obrębie kompleksu gruntów nasypowych i namulów przypowierzchniowych.

Stwierdzone wody gruntowe charakteryzują się dużymi wahaniami zwierciadła wody między okresami suchymi i mokrymi. Podyktowane to jest wzmożoną filtracją wód opadowych w okresach mokrych w zagłębienia nierówności powierzchniowych terenu w bezpośrednim otoczeniu baszty oraz filtracją wody stagnującej w obniżeniach terenowych dawnych stawów, które otaczały zamek. Skutkiem tego stwierdza się ich występowanie w części piwnicznej baszty, której poziom odgruzowany częściowo zalega poniżej poziomu otaczającego, patrz zał. nr 1.2.

W okresach mokrych woda stagnuje w obszarze dna dawnych stawów otaczających zamek.

Stwierdzony poziom zwierciadła wód gruntowych w dniu 12.10.2016r. - patrz zał. nr 1.1. zalegający w części piwnicznej baszty wynosił 222,14 m p.p.t.

Amplitudę wahań zwierciadła stwierdzonych wód gruntowych określa się w przedziale (-1,0) - (-2,5) m względem stanu stwierdzonego. Stan stwierdzony w dniu 12.10.2016r. określa się mianem stanu średnio wysokiego. Wnika to z obfitych opadów atmosferycznych, które bezpośrednio poprzedziły przeprowadzone badania terenowe.

Właściwości filtracyjne wyszczególnionych warstw geotechnicznych na zał. nr 6.1.-6.2. określone na podstawie literatury fachowej przedstawiają się następująco:

Nr warstwy	Wartość współczynnika filtracji (m/sek)
I	$k = 1 \times 10^{-6}$
IIa	$k = 1 \times 10^{-7}$
IIb, IIc	$k = 1 \times 10^{-6} - k = 1 \times 10^{-7}$
IIIa	$k = 1 \times 10^{-8}$
IIIb	$k = 1 \times 10^{-8} - k = 1 \times 10^{-9}$

W świetle powyższego utwory powyższych warstw z wyjątkiem warstwy I określa się mianem słabo przepuszczalnych, zaś utwory warstwy IIIa i IIIb zalicza się do utworów praktycznie nieprzepuszczalnych.

6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE wraz z tabelą parametrów geotechnicznych

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych opracowano na podstawie badań makroskopowych gruntu wykonanych w trakcie wiercenia otworów geotechnicznych G-1 – G-4, wyników badań sonda CPTU oraz norm branżowych.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego określono metodą A, B i C w oparciu o wyniki badań in situ sondą statyczną CPTU oraz normę PN-81/B-03020-patrz tabela gruntów.

W profilu geologicznym podłoża gruntowego do głębokości 14,0 m p.p.t. stwierdza się występowanie kompleksu gruntów nasypowych i namulów gliniastych, pylastych, ilastych oraz organicznych w postaci wkładki torfu (w otworze G-4) pochodzenia aluwialno-zastoiskowego, które zalegają do głębokości 3,1-4,2 m p.p.t. – patrz zał. nr 6.1.-6.2. Pod nimi zalega kompleks zmieszanych deluwii zboczowych z aluwiami, który tworzą gliny zwięzłe, gliny pylaste, pyły, pyły piaszczyste oraz lokalnie namuły gliniasto-ilaste z małą

zawartością części organicznych, występujące w spągu tegoż kompleksu. Utwory powyższe zalegają na ilach miocenских tworzących starsze podłoże geologiczne.

Jako kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych przyjęto ich litologiczne wykształcenie, stopień plastyczności i wytrzymałość na ścinanie.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne dla których określono parametry geotechniczne przedstawione w tabeli.

Warstwa I – obejmuje nasypy niekontrolowane (nN) ziemne z domieszką humusu, cegły i gruzu budowlanego, będące gruntami antropogenicznymi. Stwierdzone zostały przy powierzchni terenu w przedziale głębokości 0,0 (3,1- 4,2) m p.p.t. Zalicza się je do gruntów słabonośnych, **nie mogących stanowić** bezpośredniego podłoża budowlanego. Charakteryzują się dużym zawilgoceniem i nawodnieniem w okresach mokrych oraz stanem plastyczno-miękkoplastycznym.

Warstwa IIa – obejmuje gliny pylaste zbliżone do pyłów ($G\pi/\Pi$), namuły gliniaste, pylaste, ilaste, niskoorganiczne (Nmg , $Nm\pi$, Nmj) o miąższości 1,5 - 3,3 m stwierdzone w otworach G-1 - G-4 w strefie przypowierzchniowej. Miąższość ich zwiększa się w kierunku południowym. Są to utwory aluwialno-zastoiskowe związane z dawnym korytarzem rzeki Mlecza i procesami deluwialnymi w obrębie zboczy wzniesień otaczających dolinę rzeki. Charakteryzują się stanem pl i pl/mpl $I_L = 0,45-0,50$, wytrzymałością na ścinanie $S_u = 0,05 - 0,06$ MPa i pozostałymi parametrami jak w tabeli.

Zalicza się je do gruntów o bardzo ograniczonej nośności, które **nie mogą stanowić** bezpośredniego podłoża budowlanego.

Warstwa IIb – obejmuje gliny (G), gliny pylaste ($G\pi$), gliny pylaste zbliżone do pyłów ($G\pi/\Pi$), pyły (Π), pyły piaszczyste (Πp) o miąższości łącznej 2,0 - 3,6 m. Są to grunty pochodzenia deluwialno-aluwialnego. Charakteryzują się stanem plastycznym zbliżonym do twaroplastycznego $I_L = 0,30$, wytrzymałością na ścinanie w warunkach bez odpływu wody $S_u = 0,08 - 0,15$ MPa oraz pozostałymi parametrami jak w tabeli. Klasyfikuje się je do gruntów **nośnych**.

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW													
podłoża gruntowego przy ruinach zamku w obrębie dz. nr 2377/1 w miejscowości Pruchnik wg PN-81/B-03020 (parametry rubryki 9,10) oraz wg badań sondą CPTU (parametry rubryki 6,7,11 i 12) oraz wg badań makroskopowych i laboratoryjnych (rubryki nr 8)													
Stratygrafia	Opis litologiczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Model odkształcenia pierwotnego	(Orientacyjne)
					Wytrzymałość gruntu na ścinanie Su(MPa)	Stopień plastyczyn. I _L							
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Qh	Nasypty ziemne, gliniaste z humusem, cegła i kamieniami	I	mNzg+H+c	-	0,05-0,06 grundy	0,40-0,45 słabonośne	wymagają	wymiany i wzmocnienia dla posadowienia w ich obrębie fundamentów	bardzo duże	zróżnicow.	niemożliwe	do uśrednienia	wyników
Qh	Gliny pylaste zbliżone do pyłów, gliny pylaste, namuły gliniasto -pyłaste z humusem	IIa	Gπ/Π, Gπ Nm _{Gπ+H}	C	0,05-0,06 (0,055)	0,40-0,50 (0,45)	23-29	2,0	0,08	8	5-8 (6)	-	0,06
Qh/ Qp	Gliny, gliny pylaste zbliżone do pyłów, gliny pylaste, pyły piaszczyste/piaski pylaste	IIb	G, Gπ/Π, Gπ, Πp/Pπ	C	0,08-0,15 (0,09)	0,25-0,30 (0,30)	19-24	2,1	0,011	10	7-15 (9,6)	-	0,11
Qp	Gliny pylaste, gliny pylaste zbliżone do pyłów, pyły piaszczyste, gliny zwięzłe zbliżone do iltu, namuły gliniasto-ilaste zbliżone do glin zwięzło -spoiстых	IIc	Gπ, Gπ/Π, Πp, Gz/J Nm _{GJ/Gzs}	C	0,10-0,14 (0,11)	0,10-0,25 (0,20)	17-23	2,15	0,014	11	10-20 (14)	-	0,16
Qp/Pg	Iły pylaste zbliżone do gliny zwięzło- spoiestej	IIIa	Jπ/Gzs	D	(0,13)	(0,15)	30-32	2,05	0,0-18	12	(15)	-	0,18
Pg	Iły mioceniśkie	IIIb	J	D	(0,14)	(0,10)	30-32	2,10	0,025	14	(25)	-	0,20
Qh	Torfy	IV	T										
nie oznacza się parametrów – grunt słabonośny wymagający wymiany													
Oprac. mgr Stanisław Mac													

() - parametry uśrednione proponowane do przyjęcia dla celów projektowych

GEOLOG
mgr Stanisław Mac
upr. CUG hydrogeolog. 050630
im. CUG geol. 070822

Warstwa IIc – obejmuje gliny pylaste ($G\pi$), gliny pylaste zbliżone do pyłów ($G\pi/II$), gliny zwięzłe zbliżone do łu (Gz/J), pyły (II), pyły piaszczyste (IIp) oraz namuły (z bardzo niską zawartością części organicznych) zbliżone do łu (Nm/J). Charakteryzują się one stanem twardoplastycznym $I_L = 0,10-0,25$; wytrzymałością na ścinanie $S_u = 0,10-0,14\text{MPa}$ oraz pozostałymi parametrami jak w tabeli. Klasyfikuje się je do gruntów **nośnych**.

Warstwa IIIc – obejmuje ły zbliżone do glin zwięzło-spoistych barwy szarej z laminacją barwy brunatno-szarej (J/Gzs), zalegające na stropie łu miocenijskich (warstwa IIIb) -patrz zał. nr 6.1.

Są to rozmyte ły miocenijskie, które zostały zmieszane z gliniastymi deluwiami zboczowymi w wyniku procesów erozyjnych i akumulacyjnych wód rzecznych i opadowych. Stwierdzone zostały w otworze G-2.

Charakteryzują się stanem twardoplastycznym $I_L = 0,15$; wytrzymałością na ścinanie $S_u = 0,13\text{MPa}$ i pozostałymi parametrami jak w tabeli. Klasyfikuje się je do gruntów **nośnych**.

Warstwa IIIb – obejmuje ły miocenijskie (J), które w stropowej części określa się mianem łu pylastych (J_{II}). Stanowią one starsze podłoże geologiczne okresu miocenijskiego (paleogen). Charakteryzują się stanem twardoplastycznym zbliżonym do półzwałtego $I_L = 0,0-0,14\text{MPa}$; wytrzymałością na ścinanie $S_u = 0,14\text{MPa}$ oraz pozostałymi parametrami jak w tabeli.

Zalicza się je do gruntów **nośnych**.

Warstwa IV – zalicza się do niej torfy (T) tworzące cieką warstwę o miąższości 0,30 m w obrębie warstwy IIa - patrz zał. nr 6.2. przekrój II-II. Są to grunty organiczne, zastoiskowe, słabonośne, wymagające wymiany dla celów budowlanych.

Podsumowanie

a) Warunki gruntowo-wodne podłoża geologicznego określa się mianem prostych pod względem geologicznym, ale niekorzystnych w zakresie głębokości 0,0-3,2 m p.p.t. w rejonie otworów G-1, G-2, G-3 i (-4,2 m) w rejonie otworu G-4 za sprawą występowania gruntów słabonośnych

b) Stwierdzony poziom wód gruntowych (ustabilizowany) określa się mianem stanu wysokiego, co wyjaśnione zostało w rozdziale IV, pkt. 2. Prognozuje się, że w okresach suchych, zwierciadło wody gruntowej stabilizować się będzie (1,0 – 1,5 m) poniżej stanu stwierdzonego

c) Proponuje się wzmocnienie podłoża gruntowego pod i przy fundamentach baszty zamku i ruin zamkowych przez zeskalenie gruntu zastrzykami metodą iniekcijną „jet grouting” przy zastosowaniu żywic organicznych lub polimerowo-akrylowych

Ustalenie kategorii gruntów dla celów kosztorysowych według KSNR

Stwierdzone grunty w przedziale głębokości 0,0 – 14,0 m p.p.t. zalicza się do następujących kategorii gruntów budowlanych:

warstwa I, IIa, IV – kategoria II

warstwa IIb, IIc, IIIa – kategoria III

warstwa IIIb – kategoria IV

VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH I GRUNTOWO-WODNYCH względem przydatności dla celów budowlanych projektowanego zamierzenia inwestycyjnego

Stwierdzone warunki geologiczne i gruntowo-wodne w obrębie terenu badanego (otworów geotechnicznych G-1 - G-4) określa się mianem złożonych warunków gruntowych wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Wynika to z litologii i genezy warstw gruntu podłoża oraz występowania gruntów słabonośnych (nasypów w strefie przypowierzchniowej i namulów pylasto-gliniastych silnie uplastycznionych) i lokalnie płytkiego zalegania zwierciadła wód gruntowych.

Namuly pylaste występujące w podłożu gruntowym w obrębie warstwy IIa określa się mianem gruntów o charakterze tiksotropowym, które ulegają uplastycznieniu pod wpływem zawodnienia i drgań ośrodka gruntowego.

W świetle stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych podłoża geologicznego nie ma przeciwwskazań dla realizacji przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego pod warunkiem

uporządkowania gospodarki wód gruntowych i opadowych oraz dostosowania rozwiązania techniczno-budowlanego do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych.

VIII. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Prognozuje się, że grunty w strefie przypowierzchniowej ulegać będą nadal dużemu nawilgoceniu w okresach mokrych z uwagi na obecność wód zastoiskowych w przyległym obszarze dna dawnych stawów, co oznaczać będzie wzrost ich uplastycznienia.

Ponadto w okresach mokrych pojawiać się będą okresowe sączenia wody typu śródwarstwowego, pochodzące z infiltracji podziemnej terenu przyległego i z opadów atmosferycznych. Problematyka wód gruntowych została opisana wyczerpująco w rozdziale IV pkt.2 niniejszej dokumentacji.

IX. PROGNOZOWANE UTRUDNIENIA W WYKONAWSTWIE ROBÓT ZIEMNYCH

W świetle stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych i zamierzenia inwestycyjnego przewiduje się utrudnienia w zakresie robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów ziemnych w okresach mokrych w rejonie otworów G-1, G-2, G-3, G-4. Podyktowane to jest dużym zawilgoceniem, uplastycznieniem powierzchni terenu oraz płytkim zaleganiem zwierciadła wody gruntowej.

X. PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Wpływ inwestycji na środowisko nie jest przedmiotem niniejszej ekspertyzy. Określony zostanie w raporcie oddziaływania na środowisko, o ile potrzeba jego wykonania wyniknie z zaleceń RDOŚ na podstawie opracowanego projektu budowlanego zabezpieczenia baszty i ruin zamkowych.

XI. WNIOSKI I UWAGI

1. Podłoże budowlane stanowią głównie grunty mineralne rodzime wykształcone w postaci namulów gliniasto-pylastych o niskiej zawartości części organicznych w przedziale głębokości 3,1-4,2 m p.p.t., a głębiej glin pylastych, glin zwięzłych i pyłów zalegających na stropie ilów mioceńskich. W strefie przypowierzchniowej występują grunty nasypowe ziemno-gliniaste z okruchami cegły i gruzu budowlanego ruin zamku
2. Sposób zabezpieczenia budowlanego baszty i pozostałych ruin zamku dostosować należy do opisanych warunków gruntowych w rozdziale IV i przedstawionych na przekrojach geologicznych (zał. nr 6.1.- 6.2.) z uwzględnieniem parametrów geotechnicznych przedstawionych w tabeli rozdziału IV
3. Z racji stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych i powierzchniowych terenu, proponuje się wzmocnienie podłoża geologicznego (jego stabilizację) metodą iniekcijną „jet grouting” przy zastosowaniu żywic organicznych lub polimerów akrylowych, których zakres zastosowania jest dla gruntów charakteryzujących się współczynnikiem filtracji $k = 1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-7}$, który odpowiada gruntom stwierdzonego podłoża geologicznego (nN, NmG π , G π , II)
4. Stwierdzony poziom zwierciadła wód gruntowych zalicza się do stanu średnio wysokiego, a wynika to z opadów atmosferycznych, które poprzedziły bezpośrednio wykonane prace geologiczne i były wynikiem utworzenia się zastoisk wodnych w sąsiedztwie baszty (w obszarze dawnych stawów wodnych)
5. Powierzchnia gruntu w strefie przypowierzchniowej oraz w rejonie baszty bywa silnie nawilgocona w okresach mokrych z powodu bardzo płytkiego zalegania zwierciadła wód gruntowych i utworów słabo przepuszczalnych zalegających pod przypowierzchniową warstwą nasypów ziemnych z okruchami cegły i gruzu budowlanego oraz licznych zagłębień powierzchniowych bezodpływowych w bezpośrednim otoczeniu baszty
6. W rejonie badanym trzeba się liczyć z utrudnieniami w wykonawstwie robót ziemnych – patrz rozdział IV, pkt.2
7. Warunki wodne obszaru badanego szczegółowo opisane zostały w rozdziale IV, pkt 2
8. Stwierdzone warunki geologiczne podłoża budowlanego wykazują jego przydatność do zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego pod warunkiem uporządkowania

aktualnego stanu gospodarki wód gruntowych i opadowych w obszarze objętym badaniami oraz wzmocnienie podłoża geologicznego (jego stabilizację) odnoszącego się w szczególności do wydzielonych warstw geotechnicznych I i IIa

9. Wykonany zakres prac, uzgodniony został ze zleceniodawcą. Daje on możliwość oceny warunków gruntowo-wodnych w obszarze badanym i pozwala na ocenę przydatności terenu do celów projektowych zabezpieczenia baszty i pozostałych ruin zamku objętych zamierzonym przedsięwzięciem inwestycyjnym
10. Teren badań oraz jego otoczenie usytuowany jest poza obszarami osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, co przedstawia zał. nr 3.2.

Opracował:
Stanisław Mac

GEOLOG
mgr Stanisław Mac
upr. CUG hydrogeolog 050830
upr. CUG geol. i inż. 070822