

Zakład Usług Technicznych

**„PROGEO” S.C.**

45-131 Opole, ul. Cygana 4 tel./ fax. 77 44 10 290 e-mail: [progeo@geologia.opole.pl](mailto:progeo@geologia.opole.pl)

# **Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną**

**dla projektowanej rozbudowy  
Centralnego Muzeum Jeńców Wojennych  
w Łambinowicach, przy ul. Muzealnej - dz. nr 596**

*miejsowość: ŁAMBINOWICE  
gmina: Łambinowice  
powiat: nyski  
województwo: opolskie*

**INWESTOR: Centralne Muzeum Jeńców Wojennych  
w Łambinowicach - Opolu  
ul. Muzealna 4  
48 - 316 Łambinowice**

**Opracowała:  
mgr inż. Irena Orłowska  
upr. geol. nr VII - 1650**

**nr arch. 819**

**Opole, październik 2016 r.**

<b>SPIS TREŚCI:</b>	<b>Str.</b>
<b>1. Wstęp</b>	<b>4</b>
<b>2. Wykorzystane akty prawne, normy i materiały archiwalne</b>	<b>4</b>
<b>3. Ogólna charakterystyka techniczna projektowanego i istniejącego obiektu</b>	<b>4</b>
<b>4. Zakres wykonanych prac</b>	<b>5</b>
<i>4.1 prace geodezyjne</i>	<b>5</b>
<i>4.2 badania polowe</i>	<b>5</b>
<i>4.3 prace kameralne</i>	<b>5</b>
<b>5. Położenie, morfologia, hydrografia i użytkowanie terenu</b>	<b>6</b>
<b>6. Budowa geologiczna</b>	<b>6</b>
<b>7. Warunki wodne</b>	<b>6</b>
<b>8. Geotechniczna ocena podłoża gruntowego</b>	<b>7</b>
<b>9. Opis odkrywek fundamentów</b>	<b>8</b>
<b>10. Opinia geotechniczna - podsumowanie</b>	<b>8</b>

**ZAŁĄCZNIKI:**

- 1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 z lokalizacją terenu badań**
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 z lokalizacją wykonanych otworów badawczych, wykonanych odkrywek fundamentów i linią przekroju geotechnicznego**
- 3. Mapa dokumentacyjna - rzut piwnic w skali 1 : 100 z lokalizacją wykonanych odkrywek fundamentów i liniami przekrojów przez odkrywki**
- 4. Karty dokumentacyjne odkrywek fundamentów**
- 5. Karty dokumentacyjne otworów badawczych**
- 6. Przekrój geotechniczny**
- 7. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 8. Objasnienia użytych symboli i znaków**

## 1. Wstęp

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Biura Projektów arch. A. Zatwarnicki, z siedzibą w Kępie k/Opola, ul. Spacerowa 20. Zlecone prace polegały na rozpoznaniu warunków gruntowo - wodnych podłoża wskazanego terenu w Łambinowicach, przy ul. Muzealnej - dz. nr 596 dla potrzeb posadowienia projektowanego w ramach rozbudowy CMJW budynku.

W celu rozwiązania zadania otrzymano od Zleceniodawcy koncepcję planu zagospodarowania terenu sporządzoną na mapie do celów projektowych w skali 1:500, z propozycją ilości i lokalizacji otworów badawczych do wykonania, mapę do celów projektowych w skali 1:500, rzut piwnic istniejącego budynku w skali 1:100 z lokalizacją odkrywki fundamentów do wykonania oraz informacje dotyczące projektowanej inwestycji.

## 2. Wykorzystane akty prawne, normy i materiały archiwalne

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ( Dz. U. nr 12, poz. 436 z 2012 r.).
2. PN-B-04452 - Geotechnika - badania polowe.
3. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne część 1. Zasady ogólne.
4. PN-B-02479 - Geotechnika - dokumentowanie geotechniczne.
5. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
6. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
7. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
8. PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - posadowienie bezpośrednio budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
9. "Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 - Poradnik" - ITB Warszawa, 2011 r
10. "Zarys geotechniki" - Z. Wiłun, 2007 r.
11. "Hydrogeologia ogólna" - Z. Pazdro, 1983 r.
12. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Niemodlin.
13. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Nysa.

## 3. Ogólna charakterystyka techniczna projektowanego i istniejącego obiektu

Wg koncepcji zagospodarowania terenu oraz informacji uzyskanych od Zleceniodawcy, na terenie objętym opracowaniem projektowana jest rozbudowa Centralnego Muzeum Jeńców Wojennych, która będzie polegała na budowie pawilonu o wymiarach w planie ca 12,5 x 35 m, wysokości ca 5 m, połączony z istniejącym budynkiem muzeum. Konstrukcja

projektowanego budynku - mieszana, posadowiona na betonowych stopach i ławach fundamentowych, na głębokości ca 1,5 m od pow. ter.

Istniejący budynek muzeum zrealizowano na potrzeby poligonu wojskowego, na przełomie XIX i XX wieku. Jest to obiekt 3 kondygnacyjny, podpiwniczony, konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły, posadowiony na betonowych ławach i stopach fundamentowych, na głębokości ca 2,0 m od pow. ter.

#### **4. Zakres wykonanych prac**

Wykonano następujący zakres prac polowych i kameralnych:

##### **4.1. prace geodezyjne**

Wyrobiska badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów, w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1:500. Rzędne wysokościowe otworów badawczych i odkrywki ustalono na podstawie niwelacji technicznej dowiązanej do punktu z oznaczoną wysokością (studzienka kanalizacyjna w ul. Muzealnej) - 209,74 m n.p.m.

##### **4.2. badania polowe**

W ramach prac polowych wykonano:

- odkrywki fundamentów F1, z podwierciem do głębokości 4,33 m od pow. ter.,
- otwory badawcze nr 1, 2, i 3 - do głębokości 5,0 m od pow. ter., każdy, o łącznym metrażu 17,2 mb wierceń i 0,54 m<sup>3</sup> wykopów.

Odkrywki fundamentów wykonano ręcznie, otwory badawcze małosrednicowym zestawem Eijkelkamp, przy użyciu odpowiedniego osprzętu. W trakcie wykonywania wyrobisk badawczych prowadzono na bieżąco oznaczanie makroskopowe przewierczanych gruntów i profilowanie geologiczne odsłanianych warstw oraz opis odkrytych fundamentów.

Otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem kolejności odsłanianych warstw i ubiciem.

Badania polowe wykonano w dniu 14 października 2016 r. pod kierownictwem i dozorem geologicznym mgr inż. Ireny Orłowskiej.

##### **4.3. prace kameralne**

Zakres prac kameralnych obejmował:

- przegląd kartograficzny,
- analizę materiałów archiwalnych i literatury,
- analizę materiałów z wykonanych prac polowych,
- opracowanie kart dokumentacyjnych odkrywek fundamentów,
- opracowanie kart dokumentacyjnych otworów,
- wydzielenie warstw geotechnicznych, obliczenie i uogólnienie parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw metodą B wg PN-81/B-03020. Jako parametry wiodące dla gruntów sypkich i nasypów niebudowlanych przyjęto  $I_D$ , dla gruntów spoistych i nasypów budowlanych -  $I_L$ ,
- opracowanie map dokumentacyjnych z lokalizacją wykonanych wyrobisk badawczych, liniami przekrojów przez odkrywki, linią przekroju geotechnicznego przez wykonane otwory,
- opracowanie tekstu dokumentacji.

## 5. Położenie, morfologia, hydrografia i użytkowanie terenu

Teren badań położony jest we wschodniej części miejscowości Łambinowice, przy ulicy Muzealnej i obejmuje fragment działki nr 596, sąsiedztwo której stanowią tereny dawnego obozu jenieckiego, obecnie muzeum.

Pod względem geomorfologicznym teren badań stanowi fragment równiny denudacyjnej w obrębie mikroregionu Wał Niemodliński. Rozpatrywany teren jest prawie płaski, rzędne wysokościowe zawierają się w przedziale ca 209,5 - 210,5 m n.p.m. Z przeglądu kartograficznego wynika, że jego ogólne nachylenie odbywa w kierunkach zachodnim, do doliny Nysy Kłodzkiej.

Główną arterią wodną w rejonie badań stanowi rzeka Nysa Kłodzka, od której koryta teren badań jest oddalony ca 6,1 km w kierunku zachodnim. Nysę Kłodzką w rejonie badań zasilają liczne niewielkie ciek. W najbliższej odległości od terenu badań (ca 100 m na W) przepływa ciek Pokrzywna.

Obecnie teren badań jest częściowo zabudowany. Zabudowę stanowi budynek - siedziba CMJW oraz zabudowa gospodarcza w użytkowaniu muzeum.

## 6. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne rozpoznane w ramach niniejszego opracowania wyrobiskami badawczymi do głębokości maksymalnej 5,0 m od pow. ter. stanowią utwory zaliczane do pliolejtocenijskiej formacji z Gozdnicy, reprezentowane przez heterolityczne osady piaszczyste z wkładkami i soczewami ilów i mułków, wykształcone jako piaski pylaste i drobne, piaski średnie z domieszką żwirów, żwiry, w stropie piaski gliniaste, oraz pyły piaszczyste. Osady te są trudne do makroskopowego odróżnienia od czwartorzędowych osadów wodnolodowcowych i glin zwałowych ze względu na zbliżony skład petrograficzny, lokalnie występujące silne zaglinienie oraz częste zmiany barwy.

Zabarwienie gruntów: piasków gliniastych piasków pylastych i piasków drobnych - żółte i jasno żółte, piasków średnich - ciemno żółte, żwirów - szaro żółte, pyłów piaszczystych - żółte i ciemno żółte, piasków gliniastych - ciemno żółte, ilów - szare.

Grunty rodzime okryte są współczesnymi nasypami, złożonymi z gleby, gruzu ceramicznego, otoczków i pasku gliniastego, stwierdzonej miąższości 0,7 - 0,8 m, bądź gleby, miąższości 0,5 m.

## 7. Warunki wodne

Teren badań znajduje się w zlewni Nysy Kłodzkiej.

W trakcie prowadzenia prac polowych na terenie objętym opracowaniem we wszystkich wykonanych wyrobiskach badawczych nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Grunty budujące podłoże posiadają dogodne warunki do okresowego gromadzenia się wód pochodzenia infiltracyjnego. Po długotrwałych bądź intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach śniegowych infiltrujące wody będą się gromadziły pośród gruntów podłoża, możliwe jest utworzenie okresowego poziomego wodonośnego. Z informacji uzyskanych od personelu muzeum wynika, że w okresach zasobnych w opady atmosferyczne piwnice obiektu są okresowo podtapiane. W trakcie wykonywania prac badawczych na ścianach i fundamentach obiektu zaobserwowano zawilgocenie. Podkreśla się, że badania przeprowadzono w okresie charakteryzującym się długotrwałym deficytem opadów.

Na podstawie literatury dla gruntów podłoża proponuje się następujące współczynniki filtracji:

- dla iłów -  $1 \times 10^{-8}$  m/s,
- dla pyłów piaszczystych piasków pylastych i piasków gliniastych -  $1 \times 10^{-5}$  m/s,
- dla piasków średnich -  $1 \times 10^{-4}$  m/s,
- dla żwirów -  $1 \times 10^{-3}$  m/s.

## 8. Geotechniczna ocena podłoża gruntowego

Podłoże omawianego terenu stanowią grunty zróżnicowane pod względem litologii i parametrów geotechnicznych. W oparciu o uzyskane wyniki z badawczych prac polowych, PN-81/B-03020 i literaturę wydzielono w podłożu następujące warstwy geotechniczne:

- warstwa Ia** - nasypy niebudowlane - bezładna mieszanina gliny, gruzu ceramicznego, otoczków i piasku gliniastego - wydzielona w rejonie otworów badawczych nr 2 i 3, w strefie głębokości 0,0 - 0,9 m od pow. ter., miąższości 0,7 - 0,9 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych.  
Stan techniczny gruntów nasypowych ustalony na podstawie postępu prac wiertniczych - luźne.
- warstwa Ib** - nasypy budowlane - piaski gliniaste z domieszką pyłów i gruzu ceglanego, stwierdzona w odkrywcę F1, w strefie głębokości 0,1 - 0,6 m poniżej pow. posadzki piwnicy, miąższości 0,5 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych..  
Stan techniczny gruntów nasypowych ustalony z badań makroskopowych polowych - twardoplastyczne.
- warstwa II** - pyły piaszczyste, piaski gliniaste, piaski gliniaste z wkładkami iłów - wydzielona w rejonie otworów badawczych nr 1, 2 i 3, w strefie głębokości 0,5 - 4,0 m od pow. ter., miąższości 0,5 - 3,3 m.  
Symbol konsolidacji B.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych..  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych polowych  $I_L = 0,20$  odpowiada gruntom w stanie twardoplastycznym.
- warstwa III** - ropy - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 3, w strefie głębokości 1,5 - 2,0 m od pow. ter., miąższości 0,5 m.  
Symbol konsolidacji D.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych..  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych polowych  $I_L = 0,10$  odpowiada gruntom w stanie twardoplastycznym.
- warstwa IVa** - piaski pylaste, piaski pylaste z wkładkami pyłów piaszczystych, piaski drobne z pogranicza piasków pylastych - wydzielona na całym terenie opracowania, w strefie głębokości 1,7 - 5,0 m od pow. ter. i do głębokości 5,0 m nieprzewiercona.  
Warstwa była wilgotna.  
Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wiertniczych  $I_D = 0,50$  odpowiada gruntom średnio zagęszczonym.
- warstwa IVb** - piaski średnie z domieszką żwirów - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 3,5 - 3,8 m od pow. ter., miąższości



0,3 m.

Warstwa była wilgotna.

Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wiertniczych  
 $I_D = 0,50$  odpowiada gruntom średnio zagęszczony.

- warstwa IVc** - żwiry - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 4,3 - 5,0 m od pow. ter. i do głębokości 5,0 m nieprzewiercona. Warstwa była wilgotna. Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wiertniczych  
 $I_D = 0,50$  odpowiada gruntom średnio zagęszczony.

Rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych odkrywek fundamentów, kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz na przekroju geotechnicznym (zał. nr 4, 5 i 6). Parametry geotechniczne dla gruntów poszczególnych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 7).

## 9. Opis odkrywki fundamentu

Dla rozpoznania warunków i sposobu posadowienia podpiwniczonego budynku CMJW, we wskazanym miejscu okryto ławy fundamentowe:

- odkrywka F1** - karta odkrywki F1 przekrój A - A przedstawia odsłoniętą od strony piwnicy ławę fundamentową zewnętrznej ściany zachodniej. Betonowa ława fundamentowa o wysokości 0,50 m posadowiona jest na głębokości 2,03 m od pow. ter., na rzędnej 208,01 m n.p.m, na piasku gliniastym (warstwa II), w stanie twaroplastycznym, o  $I_L = 0,20$ , którego spąg udokumentowano na głębokości 4,03 m od pow. ter. Poniżej stwierdzono piaski pylaste (warstwa IVa), średnio zagęszczone, o  $I_D = 0,50$ , do głębokości 4,63 m od pow. ter. nieprzewiercone. Izolacji poziomej jak i pionowej w miejscu odkrycia - nie stwierdzono. W wykonanym od strony zewnętrznej odsłonięciu ściany stwierdzono izolację pionową - szczątki lepiku. Ława fundamentowa i ściana piwnicy - zawilgocone. Stan techniczny fundamentu - dobry.
- Karta odkrywki F1 przekrój B - B przedstawia odsłoniętą od strony piwnicy ławę fundamentową północnej ściany wewnętrznej (przy klatce schodowej). Betonowa ława fundamentowa o wysokości 0,50 m posadowiona jest na głębokości 2,03 m od pow. ter., na rzędnej 208,01 m n.p.m, na piasku gliniastym (warstwa II), w stanie twaroplastycznym, o  $I_L = 0,20$ , którego spąg udokumentowano na głębokości 4,03 m od pow. ter. Poniżej stwierdzono piaski pylaste (warstwa IVa), średnio zagęszczone, o  $I_D = 0,50$ , do głębokości 4,63 m od pow. ter. nieprzewiercone. Izolacji poziomej jak i pionowej w miejscu odkrycia - nie stwierdzono. Ława fundamentowa i ściana piwnicy - zawilgocone. Stan techniczny fundamentu - dobry.

## 10. Opinia geotechniczna - podsumowanie

1. Na podstawie wykonanych badań w Łambinowicach, przy ul. Muzealnej - dz. nr 596, rozpoznano:
  - wykształcenie litologiczne utworów budujących podłoże do głębokości maksymalnej 5,0 m od pow. ter.,
  - warunki geotechniczne podłoża,
  - sposób posadowienia istniejącego budynku CMJW.



2. Warunki geotechniczne w podłożu projektowanego obiektu są niejednorodne. W wykonanych otworach badawczych, w strefie głębokości 0,0- 0,9 m od pow. ter. stwierdzono występowanie gruntów nasypowych (warstwa Ia). Grunty nasypowe były w stanie technicznym luźnym. Pod nasypami niebudowlanymi zalegają grunty rodzime. Są to osady pliolejsocenińskie reprezentowane przez grunty niespoiste oraz spoiste. Grunty niespoiste wykształcone jako piaski pylaste, piaski pylaste z wkładkami pyłów piaszczystych, piaski drobne na pograniczu piasków pylastych (warstwa IVa), piaski średnie z domieszką żwirów (warstwa IVb) oraz żwiry (warstwa IVc), są w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,50$ ). Grunty niespoiste pokryte są gruntami spoistymi wykształconymi jako mało spoiste pyły piaszczyste piaski gliniaste, piaski gliniaste z przewarstwieniami ilów (warstwa II), w stanie twaroplastycznym ( $I_L = 0,20$ ), z soczewami gruntów bardzo spoistych - ilów (warstwa III), w stanie twaroplastycznym ( $I_L = 0,10$ ). Grunty mało spoiste (warstwa II) są wrażliwe na działanie wody - pod wpływem wód płynących ulegają rozmyciu, zaś zawilgocone upłynniają się. Natomiast grunty bardzo spoiste (warstwa III) przy zmiennym nawilgoceniu podatne są na skurcz lub pęcznienie. Stwierdzone w podłożu grunty spoiste mają charakter wysadzinowy. W trakcie badań polowych w wykonanych otworach badawczych nie stwierdzono wody gruntowej. Należy uwzględnić okresowe gromadzenie się wód infiltracyjnych (po intensywnych lub długotrwałych opadach atmosferycznych i roztopach śniegowych) pośród gruntów nasypowych i mało spoistych. Maksymalny wyinterpretowany poziom lustra wody gruntowej okresowo może osiągnąć rzędną 1 m poniżej aktualnej powierzchni terenu. Współczynniki filtracji dla gruntów podłoża przedstawiono w rozdziale 7.
3. Parametry geotechniczne gruntów podłoża wyprowadzone z badań makroskopowych polowych oraz przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w tabeli (zał. nr 7).
4. Grunty rodzime budujące podłoże nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Zastosowana konstrukcja obiektu winna być odporna na nierównomierne osiadanie podłoża.
5. Powierzchnie projektowanego i istniejącego budynku zagłębione poniżej powierzchni terenu winny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową i antykorozyjną oraz drenażem opaskowym.
6. Budującym podłoże gruntem mało spoistym i bardzo spoistym jako wrażliwym na zmianę nawilgocenia należy bezwzględnie zapewnić niezmiennie warunki wilgotnościowe poprzez ochronę przed wodami opadowymi i gruntowymi, a także przed przesuszeniem, na czas realizacji robót jak i w czasie eksploatacji obiektu.
7. Ze względu na charakter wysadzinowy gruntów budujących podłoże, poziom posadowienia projektowanego obiektu należy przyjąć poniżej strefy przemarzania, a także chronić wykopy przed przemarzaniem.
8. Przy wykonywaniu robót należy zwrócić uwagę na pracujący w wykopach sprzęt. Sprzęt budowlany generujący drgania może spowodować pogorszenie pierwotnych parametrów fizyko mechanicznych występujących w podłożu gruntów mało spoistych.
9. Wg KNR 2-01 w wykopach wystąpią grunty kat. I - IV urabialności.
10. Projektowany obiekt w powiązaniu z charakterem podłoża (warunki gruntowe proste) proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Opracowała: mgr inż. Irena Orłowska