

Dokumentacja z badań podłoża wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym

**z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektu
rozbudowy istniejącej siedziby Komisariatu Policji w Praszce
(dz. nr 17)**

Inwestor:

Komenda Wojewódzka Policji w Opolu
ul. Wojciecha Korfanteo 2, 45-077 Opole

Opracowali:

mgr inż. Jarosław Łukasiński
GEOLÓG
upr. geol. nr VII - 1824

.....

mgr inż. Jarosław Łukasiński

inż. Martyna Banaś

.....

inż. Martyna Banaś 9940

Rybnik, grudzień 2018 r.

I. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA I OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	4
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ	6
5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	8
6. WNIOSKI I ZALECENIA	9
7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	10
II. PROJEKT GEOTECHNICZNY	11

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Przekroje geotechniczne
- Załącznik nr 5 Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 6 Objasnienie symboli i znaków

I. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA I OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Dokumentację z badań podłoża wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektu rozbudowy istniejącej siedziby Komisariatu Policji w Praszce w rejonie ulicy Piłsudskiego (dz. nr 17) opracowano:

Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Opolu ul. Wojciecha Korfańtego 2, 45-077 Opole
------------------	--

Wykonawca:	BIO – GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik
-------------------	--

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Praszka w skali 1:50000;
- dane z wizji terenu i własne materiały archiwalne (opracowania geotechniczne);
- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

1.1. Cel prac badawczych

Prace wiertnicze, badania laboratoryjne i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji dostarczy Projektantowi niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

1.2. Charakterystyka techniczna projektowanego obiektu

Na podstawie danych uzyskanych od Projektanta inwestycja będzie polegać na rozbudowie budynku Komisariatu Policji w Praszce wraz z budową garażu, masztu antenowego, masztów flagowych i pylonu. Szczegółowa charakterystyka projektowanej inwestycji zostanie przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Obszar badań dotyczy dz. nr 17, która znajduje się w rejonie ulicy Piłsudskiego należącej administracyjnie do miejscowości Praszków.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Praszków
- gmina – Praszków
- powiat – oleski
- województwo – opolskie

Na badanym obszarze znajduje się siedziba komisariatu Policji w Praszcze.

2.3. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizycznogeograficznym badany obszar położony jest w mezoregionie Próg Herbski, będącym częścią makroregionu Wyżyna Woźnicko-Wieluńska.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Odry. Najbliższy ciek wodny to rzeka Proсна przepływająca w odległości ok. 100 m na zachód od terenu badań.

Rzędne terenu w miejscu wykonywanych badań zawierają się w przedziale 188,5 – 188,7 m n.p.m.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 4 otwory badawcze: trzy z nich do głębokości 5,0 m p.p.t. i jeden do głębokości 6,0 m p.p.t.

Łącznie wykonano 21 mb wierceń.

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 82 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratygrafię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan). Pobrano próby NW z gruntów spoistych i NU z gruntów niespoistych.

W otworach przeprowadzono obserwację występowania zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób

likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Marcina Małeckiego.

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Na próbach gruntu NW i NU wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analiza granulometryczna gruntów niespoistych.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczności;
- wskaźnik plastyczności.

3.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi i mapami geologicznymi, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie.

Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [zał. nr 3];
- przekroje geotechniczne [zał. nr 4];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Teren przypowierzchniowo budują grunty nasypowe – nasypy niekontrolowane (zalegające do głębokości 0,5-4,4 m p.p.t.), na których w rejonie otworów 3 i 4 ułożono nawierzchnię asfaltową na podbudowie z kruszywa.

Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – holocenijskie utwory rzeczne (zaklasyfikowane jako średnio zagęszczone piaski pylaste, plastyczne oraz miękkoplastyczne na pograniczu z plastycznymi pyły piaszczyste).

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w grudniu 2018 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym, lokalnie napiętym. Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przedstawiono w poniższej tabeli:

Nr otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m p.p.t.]	Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych [m p.p.t.]	Rzędna nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Horyzont sączeń wód [m p.p.t.]
O1	2,5	2,5	186,1	186,1	-
O2	3,0	2,5	185,6	186,1	-
O3	2,6	2,6	185,9	185,9	-
O4	2,9	2,9	185,8	185,8	-

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom zwierciadła może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych i przekrojach geotechnicznych.

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono dwie grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą nawierzchnie, podbudowy i grunty nasypowe;
- grupę II – obejmującą holocenijskie utwory rzeczne.

Podziału gruntów podłoża na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń badawczych i prac laboratoryjnych, stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

Parametry geotechniczne gruntu określono metodą „B” biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności dla gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa Ia:**

Obejmuje nawierzchnię asfaltową o grubości 3 cm, ułożoną na podbudowie o miąższości 12 cm z kruszywa i lokalnie kamieni.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp niekontrolowany, zbudowany z piasku drobnego, pyłu, gruzu, humusu części organicznych, piasku pylastego i kamieni. Grunty są mało wilgotne i wilgotne, w stanie niespoistym (grunty mało wysadzinowe) oraz spoistym (grunty bardzo wysadzinowe).

- **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty niespoiste – piaski pylaste przewarstwione pyłem. Grunty są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych.

- **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty mało spoiste – pyły piaszczyste. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIc:**

Obejmuje rodzime grunty mało spoiste – pyły piaszczyste z domieszką części organicznych. Grunty są wilgotne, w stanie miękkoplastycznym na pograniczu z plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,50$. Z uwagi na domieszki części organicznych parametry geotechniczne obniżono o 30%. Grunty te zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz przekroje geotechniczne (załącznik nr 4). Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 5 - tabela normowych parametrów geotechnicznych.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Górną część podłoża budują grunty nasypowe, które zaliczają się do słabo nośnych i nierównomiernie ściśliwych - charakteryzują się różnorodnym składem i stanem. Podłoże rodzime budują holocenijskie utwory rzeczne. Grunty te zaliczają się do nośnych (warstwa IIa), średnio nośnych (warstwa IIb) oraz słabo nośnych (warstwa IIc).

Grunty nasypowe zaleca się wykluczyć z posadowienia. Można to uzyskać poprzez wymianę tych gruntów na warstwę odpowiednio zagęszczonego nasypu budowlanego odpornego na ługowanie. Alternatywą może być posadowienie pośrednie, przenoszące obciążenia poniżej gruntów słabych. Należy również zwrócić szczególną uwagę na grunty podłoża rodzimego zaliczające się do średnio i słabo nośnych. Należy tak dobrać głębokość i sposób posadowienia fundamentów, aby nie przekraczać stanów granicznych nośności w obrębie tych warstw wyznaczonych na podstawie obliczeń statycznych wykonanych przez konstruktora obiektu.

W podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym, lokalnie napiętym (szczegółowy opis warunków wodnych panujących w podłożu został opisany w punkcie 4.2). Obiekt zaleca się posadowić powyżej zwierciadła wód gruntowych. Roboty ziemne zaleca się prowadzić w porach suchych, przy możliwie niskim poziomie wód.

Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów nasypowych o znacznych miąższościach warunki gruntowo-wodne kwalifikują się do **złożonych** (zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*). Z uwagi na konieczność prowadzenia robót ziemnych poniżej 1,2 m p.p.t. obiekt proponuje się zaklasyfikować do II kategorii geotechnicznej obiektu.

W przypadku posadowienia obiektu poprzez wymianę gruntów nasypowych, bez konieczności prowadzenia dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich oraz robót specjalistycznych (palowanie), można rozważyć przyjęcie **prostego** modelu podłoża.

Na etapie prac badawczych nie jest znana ostateczna głębokość, sposób posadowienia i konstrukcja obiektu. Ostateczna ocena warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami należy do Projektanta (w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych, a w szczególności do sposobu posadowienia obiektu).

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski, pyły) oraz III (nasypy) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

W podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym, lokalnie napiętym (szczegółowy opis warunków wodnych panujących w podłożu został opisany w punkcie 4.2). Obiekt zaleca się posadowić powyżej zwierciadła wód gruntowych. Roboty ziemne zaleca się prowadzić w porach suchych, przy możliwie niskim poziomie wód.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty spoiste zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i fundamentowe prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

6. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w grudniu 2018 r. odwiercono 4 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3), przestrzenny układ warstw geotechnicznych zilustrowano na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).
2. Górną część podłoża budują nawierzchnie, podbudowy i grunty nasypowe. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci holocenów utworów rzecznych (zaklasyfikowanych jako średnio zagęszczone piaski pylaste, plastyczne oraz miękkoplastyczne na pograniczu z plastycznymi pyły piaszczyste).
3. Obiekt zaleca się zaklasyfikować do II kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowo-wodne na podstawie wykonanych kwalifikują się jako złożone. W przypadku posadowienia obiektu poprzez wymianę gruntów nasypowych, bez konieczności prowadzenia dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich oraz robót specjalistycznych (palowanie) można rozważyć przyjęcie prostego modelu podłoża.

4. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.
5. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zdecyduje wyłącznie Projektant obiektu.
6. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.
7. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

7. Spis literatury i materiałów archiwalnych

- Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
- E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
- Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W rejonie planowanej inwestycji nie stwierdzono negatywnych procesów geodynamicznych. Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy spodziewać się głównie w strefie przypowierzchniowej. Na skutek prowadzenia prac ziemnych może dojść do odprężenia podłoża i jego rozluźnienia. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w złych warunkach atmosferycznych, może dojść do zniszczenia struktury gruntów spoistych (uplastycznienie) poprzez działanie sprzętu budowlanego. Nie wolno doprowadzać do długotrwałego gromadzenia się wody w wykopach i przemarzania podłoża.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1:2004**.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN-1997-1:2004**.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć na podstawie wykonanych odwiertów badawczych oraz badań laboratoryjnych gruntów, zebranych w Dokumentacji z badań podłoża i opinii geotechnicznej.

5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy **PN – 81/03020** posadowienie bezpośrednie budowli. Osiadania należy sprawdzić zgodnie z Eurokodem. Nośność i osiadania oblicza Projektant obiektu.

6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia (karty otworów wiertniczych, przekroje geotechniczne, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji z badań podłoża.

7. Prowadzenie prac ziemnych

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w **PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne**.

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Projektowane fundamenty zaleca się odpowiednio zabezpieczyć przed korodującym wpływem infiltrujących wód opadowych.

9. Monitoring obiektu

Monitoring obiektu podczas budowy i eksploatacji powinien obejmować obserwację wizualną i pomiary geodezyjne. Obiekt w czasie użytkowania powinien być poddawany przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli celem określenia jego technicznej sprawności zwłaszcza w zakresie elementów budowli narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne. Konieczne jest monitorowanie stanu wód gruntowych podczas realizacji inwestycji.