

TWÓJ GEOLOG



tel. 697 865 204
biuro@twojgeolog.eu

Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

Zleceniodawca:

FASYS MOSTY SP. Z O.O.

**OPINIA GEOTECHNICZNA
z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża
pod projekt odbudowy mostu na rzece Biała Łądecka w
miejscowości Łądek Zdrój, powiat kłodzki**

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Lukliński, upr. geol. VII-1465

Wrocław, październik 2024 r.





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

Spis Treści

| | |
|--|---|
| 1. Wstęp | 3 |
| 2. Cel prac geotechnicznych | 4 |
| 3. Lokalizacja i opis terenu prac badawczych | 4 |
| 4. Zakres wykonywanych prac geologicznych | 4 |
| 5. Budowa geologiczna | 6 |
| 6. Warunki hydrogeologiczne | 6 |
| 7. Geologiczno-inżynierska charakterystyka gruntów | 6 |
| 8. Wnioski | 8 |

Spis Załączników

| | |
|-----------------|--|
| Zał. nr 1 | Mapa sytuacyjna |
| Zał. nr 2 | Objaśnienia symboli i znaków |
| Zał. nr 3.1-3.2 | Karty otworów/odkrywek geologicznych |
| Zał. nr 4 | Tabela parametrów fizyko-mechanicznych |





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

1. Wstęp

Niniejsza Opinia geotechniczna została sporządzona przez Firmę TWÓJ GEOLOG Grzegorz Lukliński.

Opinię sporządzono, bazując na następujących aktach prawnych i normach:

a. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (*Dz.U. 2012 poz.463*),

b. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych,

c. Normy:

- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - określenia, symbol, podział i opis gruntów;
- PN-B-03020: 1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budynków;
- PN-B-04452: Grunty budowlane – badania polowe;
- PN-B-02481: 1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole i literowe jednostki: WB;
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: rozpoznanie i badanie warunków podłoża gruntowego.

d. Strony internetowe:

- www.geoportal.gov.pl
- <https://geolog.pgi.gov.pl>





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

2. Cel prac geotechnicznych

Celem prac było rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych podłoża pod wykonanie projektów odbudowy mostu na rzece Biała Łądecka. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25-04-2012, w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* można wstępnie zaliczyć projektowany obiekt budowlany do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Rozpoznana budowa geologiczna posłuży do prawidłowego wykonania projektu odbudowy przedmiotowych inwestycji.

3. Lokalizacja i opis terenu prac badawczych

Obszar badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie kłodzkim, gminie Łądek Zdrój.

Pod względem fizycznogeograficznym teren badań zlokalizowany jest na obszarze:

Prowincji: Masyw Czeski

Podprowincji: Sudety z Przedgórzem Sudeckim

Makroregionu: Sudety Wschodnie

Mezoregionu: Masyw Śnieżnika – Łądek Zdrój

Teren prac badawczych znajduje się na wysokości 435,7-436,4. Działki objęte rozpoznaniem są płaskie.

Morfologia i ukształtowanie terenu uległy znacznej zmianie ze względu na katastrofę powodziową we wrześniu 2024. Na działki został naniesiony muł i piasek, a także, w miejscach, gdzie energia prądu była największa - żwiru i otoczków, nawierzchnia drogowa i płyty przęsła zostały zniszczone.

4. Zakres wykonywanych prac geologicznych

Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały oznaczenie miejsca wykonania otworów geologicznych/geotechnicznych wg mapy sytuacyjnej z geoportalu. Miejsca wykonania





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

rozpoznania zostały wytyczone przez Zleceniodawcę. Lokalizację otworów zaznaczono na mapach sytuacyjnych (załącznik nr 1).

Wiercenia i badania geotechniczne

Roboty geologiczne obejmowały wykonanie:

- 2 otworów geologiczno-geotechnicznych/odkrywek o łącznym metrażu 4,8 mb. Rozpoznanie wykonano do stropu zalegania skały – prekambryjskich/kambryjskich gnejsów serii strońskiej. Nie wyklucza się rozpoznania tylko do grubookruchowych zwierzelin, które należy uznać już za grunty nośne. Wiercenia wykonano wiertnicą MUD GARAGE w średnicy 160 mm przy współudziale koparek gąsienicowych i kołowych CAT i JCB;

Badania terenowe

Badania polowe (odwierty) obejmowały obserwację profilu w miarę postępu wierceń i badań geotechnicznych oraz obserwację poziomu zwierciadła wód gruntowych. Badania makroskopowe (odnośnie składu, genezy oraz stanu gruntu) prowadzono systemem ciągłym, przy każdej zmianie rodzaju i struktury gruntu lub co 1,0 m w wypadku braku zmiany rodzaju i stanu gruntu. Pobrane próbki gruntu o naturalnym uziarnieniu i naturalnej wilgotności sklasyfikowano zgodnie z normami PN-81/B-03020, PN-86/B-02480:1986 i PN-B-02481:1998. Po zakończeniu prac wiertniczych otwory geotechniczne i odkrywki zlikwidowano.

Prace dokumentacyjne

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych opracowano niniejszą opinię składającą się z części opisowej oraz graficznej obejmującej wykonanie opisu rozpoznanej budowy geologicznej podłoża wraz z wnioskami dotyczącymi warunków posadowienia projektowanego obiektu, mapy sytuacyjnej (załącznik nr 1), kart otworów geotechnicznych/odkrywek (załączniki nr 3.1-3.2) oraz tabeli parametrów fizyko mechanicznych (załącznik nr 4).





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

5. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została rozpoznana punktowo - 2 otworami geologiczno-geotechnicznymi/odkrywkami do głębokości max. 4,0 m p.p.t. (wykonanymi w październiku 2024 r. przez firmę TWÓJ GEOLOG GRZEGORZ LUKLIŃSKI). W stropie profili do głębokości 0,2-2,0 m.p.p.t. stwierdzono warstwę nasypów. Pod warstwą nasypów podłoże gruntowe budują czwartorzędowe i starsze utwory zwietrzelinowe i deluwialne (piaski gliniaste oraz rumosze i zwietrzeliny niegliniaste. Pod warstwami zwietrzelin i rumoszy występują warstwy skał metamorficznych - gnejsy. W otworze/odkrywce nr 2 bezpośrednio pod warstwą nasypów występują gnejsy.

Profile otworów/odkrywek, zostały zilustrowane na kartach otworów/odkrywek (załączniki nr 3.1-3.2).

6. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne powiązane są bezpośrednio z uziarnieniem utworów geologicznych tworzących podłoże gruntowe oraz ich usytuowaniem w przestrzeni. Zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane na głębokości 3,1 m p.p.t..

7. Geologiczno-inżynierska charakterystyka gruntów

Podłoże gruntowe rozpoznano do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t. Grunty mineralne przykryte są warstwą nasypów miąższości do 2,0 m. Zalegające poniżej utwory rodzime sklasyfikowano zgodnie z normą PN-81/B-03020. W podłożu wyodrębniono pięć warstw geotechnicznych w oparciu o genezę i rodzaj gruntów oraz parametry charakterystyczne: I_D – stopień zagęszczenia (dla gruntów niespoistych), I_L – stopień plastyczności (dla gruntów spoistych).





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

Grunty rodzime – mineralne – spoiste

(grunty rezydualne i deluwialne/rzeczne nieskonsolidowane – symbol konsolidacji C)

Warstwa geotechniczna C – twardoplastyczne, wietrzelinowe piaski gliniaste dla których należy przyjąć parametr wiodący – stopień plastyczności **$I_L=0,25$** ;

Grunty rodzime – mineralne – niespoiste

(rumosze niegliniaste, żwiry i pospółki aluwiiów rzeki Biała Łądecka – facja korytowa rzeki)

Warstwa geotechniczna KR – średnio zagęszczone utwory frakcji kamienistej (pow. 64 mm) – głazy i głaziki dla których należy przyjąć parametr wiodący – stopień zagęszczenia **$I_D=0,35$** .

Skały twarde i miękkie

(gnejsy)

Warstwa geotechniczna ST gnejsy – dane z materiałów archiwalnych - parametr wiodący – wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe **$R_c = 180-300 \text{ MPa}$** (źródło **Jan Kostrz „Głębieńie szybów”, Kraków 2014.**

Kąt upadu foliacji w gnejsach, jako powierzchni najbardziej uprzywilejowanej dla urabiania wynosi 80 stopni. Tak wysoki kąt upadu może też świadczyć o silnym zaangażowaniu tektonicznym rejonu badań (Łądek Zdrój).

Stan gruntów piaszczystych został ustalony na podstawie korelacji z badaniami uprzednio wykonanymi na tym terenie i terenach sąsiednich. Stan gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz pośrednio na podstawie analizy oporów gruntu rejestrowanych podczas wykonywania prac terenowych. W obrębie ww. gruntów właściwych występują przewarstwienia i domieszki innych osadów, które zasadniczo nie wpływają na właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów.





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

8. Wnioski

Na podstawie wykonanego rozpoznania stwierdza się, że podłoże mineralne analizowanego terenu (do głębokości max. 4,0 m p.p.t.) pod warstwą nasypów niebudowlanych (2,00 m miąższości) budują czwartorzędowe i starsze osady i skały:

- a. Rezydualne – piaski gliniaste wietrzelinowe skał macierzystych
- b. Rumosze niegliniaste i gliniaste skał oraz allochtoniczne otoczaki rzeki Biała Łądecka – okruchy skalne od 0,05 do nawet 0,40 m średnicy.
- c. Skały twarde – średnio spękane o wytrzymałości na ściskanie jednoosiowe R_c w granicach 180-300 MPa (gnejsy).

W ramach przedmiotowego zadania wykonano:

- 2 otwory/odkrywki geologiczno-geotechniczne do głębokości 0,8-4,0 m p.p.t.;
- grunty niespoiste występują w stanie średnio zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_b = 0,35$; grunty te zostały zgrupowane w warstwie geotechnicznej **KR**. Grunty te cechują się średnimi wartościami parametrów wytrzymałościowych;
- grunty spoiste (piaski gliniaste), występują w stanie twardoplastycznym i o stopniu plastyczności $I_L = 0,25$; grunty te zostały zgrupowane w warstwie geotechnicznej **C** ($I_L = 0,25$). Grunty te cechują się średnimi wartościami parametrów wytrzymałościowych;
- na omawianym terenie stwierdzono występowanie wód podziemnych do zadanej głębokości. Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 3,1 m p.p.t.
- pod względem kategorii urabialności gliny klasyfikuje się jako: **kategoria 4** grunty średnio urabialne: grunty warstwy geotechnicznej **C**;
- pod względem kategorii urabialności gliny klasyfikuje się jako: **kategoria 6** skały łatwo urabialne: grunty warstwy **KR** – zwietrzeliny grubookruchowe – głązy i głąziki;
- pod względem kategorii urabialności gliny klasyfikuje się jako: **kategoria 7** skały trudno urabialne – **Warstwy ST – gnejsy (kąt upadu foliacji gnejsów z Łącka Zdroju, jako strefy uprzywilejowanej do urabiania wynosi 80°)**;
- ze względu na prace w dolinie rzecznej nie wyklucza się obecności innych utworów niż wskazanych w niniejszym opracowaniu (rozpoznanie ma charakter punktowy);





Grzegorz Lukliński

ul. Maślicka 86 ☎ 54-107 Wrocław

tel. 697 865 204 ☎ biuro@twojgeolog.eu

- opisane warunki gruntowe **uznaje się za proste** - grunty mało zróżnicowane genetycznie i litologicznie, o niskich do bardzo wysokich, wartościach parametrów wytrzymałościowych; brak warstwy nasypów, które jednoznacznie można sklasyfikować jako niekontrolowane (za wyjątkiem nasypów, które stanowiły zasypkę skrzydełek przyczółka – jest to niejednorodna mieszanina gliny, otoczków, okruchów cegieł lub całych cegieł, złomu i żużla). Jednocześnie występuje zwierciadło wód podziemnych w strefie posadowienia, inwestycja realizowana jest w dolinie rzecznej i występują luźne grunty;

- projektowaną inwestycję wstępnie zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**, przy założeniu spełnienia warunków zapisanych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (*Dz.U. 2012 poz.463*); ostateczną kategorię geotechniczną dla planowanego obiektu budowlanego określi Projektant.

koniec opisu



TWÓJ GEOLOG



tel. 697 865 204
biuro@twojgeolog.eu

PLAN SYTUACYJNY: Zał. nr 1

LEGENDA:

- Otwór/odkrywka geologiczno-geotechniczna

Opracował: mgr inż. G. Lukliński



ŁĄDEK ŹRÓJ © OpenStreetMap

Rysunek wykonano programem "GeoStar"


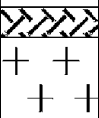
| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------|--|---|---------|---|---------------|--|----|----|---------|-------------|
|  | | | <div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO / ODKRYWKI GEOLOGICZNEJ</div> <div>Profil numer 2</div> | | | | | <div>Zał.nr: 3,2</div> <div>Wiertnica: MUD GARAGE/JCB</div> | | | | |
| <div>Rejon: dz. nr 35</div> <div>Miejscowo : L dek Zdrój</div> <div>Gmina: L dek Zdrój</div> <div>Powiat: kłodzki</div> | | | <div>Zleceniodawca: FASYS MOSTY Sp.z o.o.</div> <div>Wiercenie: Twój Geolog Grzegorz Lukli ski</div> <div>Dozór geol.: mgr in . G. Lukli ski</div> | | | | | <div>System wiercenia: obrotowy/urabianie</div> <div>Rz dna: 436.40 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2024-10-16</div> | | | | |
| Wiercenie | Gł boko zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | IL | ID | Włgotno | Stan gruntu |
| | | | [m] | | [m] | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | |  | 0.20 | nasyp (humus, odpady gospodarcze), brunatno-szary SKAŁA TWARDA - GNEJS - upad k t 80 st. azymut SE | nN | | | | w | |
| | | Karbon Karbon | | | 0.80 | | - | ST | | | | |

TABELA PARAMETRÓW FIZYKO - MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Załącznik nr 4

Lądek Zdrój - obiekt mostowy

| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020 oraz określone metodą B | | | | | | | | | | wartość charakterystyczna $x(n)$ | współczynnik materiałowy γ_μ | wartość obliczeniowa $x(r)$ | |
|--------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| Profil stratygraficzny | Profil genetyczny | Nr warstwy geotechnicznej | wg PN-86/B-02480 | | Symbol geologicz. konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna $w_n(n)$ % | Gęstość objętościowa $\rho(n)$ [tm(3)] | Spójność $c_u(n)$ [kPa] | Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_v(n)$ [st] | Edometryczny | Moduł | | |
| | | | Opis gruntu | Symbol gruntu | | Stopień zagęszczenia I_D | Stopień plastyczności I_L | | | | | moduł ścisłości | odkształcenia | | |
| | | | | | | | | | | | | pierwotnej | pierwotny | | |
| | | | | | | | | | | | | $M_o(n)$ [MPa] | $E_o(n)$ [MPa] | | |
| czwartorzęd do prekambru | osady zwietrzelinowe i rzeczne (facja powodziowa rzeki i utwory rezydualne oraz zboczowe) | C | piaski gliniaste | Pg | C | - | 0,25 | 21 | 2,05 | 15 | 14,0 | 26,3 | 18,4 | | |
| | osady rzeczne i zwietrzelinowe (facja korytowa rzeki i utwory zboczowe i rezydualne) | KR | rumosze i zwietrzeliny niegliniaste | KW, KR | - | 0,35 | - | 16-24 | 1,75-1,90 | - | 29,6 | 47,5 | 34,2 | | |
| PREKAMBR-KAMBR | SKAŁY TWARDE | ST | GNEJSY | gn | SKAŁY O WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE JEDNOOSIOWE RC = 180-300 MPa | | | | | | | | | | |

- w opisie gruntów umieszczono jedynie grunty podstawowe, bez udziału domieszek i przewarstwień;
- wartości gruntów podane w tabeli są wartościami charakterystycznymi;
- * parametry dla gruntów wilgotnych, ** parametry dla gruntów nawodnionych