

GEOSYSTEM

JACEK JASTRZĘBSKI

Groblice ul. Polna 65/4
55-010 Święta Katarzyna

NIP: 899-251-74-71
REGON: 361683232

e-mail: biuro@geosystemjastrzebski.pl
e-mail: jacek-jastrzebski@o2.pl

www.geosystemjastrzebski.pl
tel.: 604 903 161

JEDNOSTKA PROJEKTOWA –
ZLECENIODAWCA:

Biuro Projektów Dróg i Mostów
BBKS-PROJEKT Sp. z o.o.
ul. Beyzyma 10/1
53-204 Wrocław



OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla przebudowy drogi powiatowej nr 3402D - ul. Niepodległości
od ul. Sikorskiego do ul. Kaszubskiej
wraz z towarzyszącą infrastrukturą**

Lokalizacja: woj. dolnośląskie
powiat wałbrzyski
gmina Wałbrzych

Opracowanie:
mgr Jacek Jastrzębski

upr. nr VII-1491
upr. nr XI/2/2008
upr. WRO/J-0013/1/11
upr. WRO/J-0013/4/2007
Inżynier górniczy I stopnia

Groblice, lipiec 2019

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
2.	Położenie terenu	3
3.	Charakterystyka projektowanej inwestycji	4
4.	Zakres wykonanych prac	4
4.1.	Prace terenowe.....	4
4.2.	Prace kameralne	5
5.	Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych	5
5.1.	Budowa geologiczna	5
5.2.	Warunki hydrogeologiczne	5
5.3.	Geotechniczna charakterystyka gruntów	5
6.	Wnioski i zalecenia.....	6

Spis załączników:

1. Lokalizacja terenu badań – mapa topograficzna w skali 1 : 5 000
2. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1 : 25 000 – Arkusz Wałbrzych
3. Mapa dokumentacyjna
4. Karty otworów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
6. Legenda do przekroju geotechnicznego
7. Tabela parametrów geotechnicznych
8. Zdjęcia rdzenia

1. Wstęp

Podstawą opracowania niniejszego opracowania „Opinia geotechniczna dla przebudowy drogi powiatowej nr 3402D - ul. Niepodległości od ul. Sikorskiego do ul. Kaszubskiej wraz z towarzyszącą infrastrukturą” jest zlecenie od firmy Biuro Projektów Dróg i Mostów BBKS-PROJEKT Sp. Z o.o. z siedzibą przy ul. Bezymia 10/1 we Wrocławiu.

Podstawą prawną sporządzenia niniejszego opracowania jest rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych [Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463].

Ponadto dokumentacja została opracowana na podstawie wizji lokalnej terenu oraz norm branżowych:

- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- BN-72/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych GDDP, Warszawa 1998 r.
- 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.

Zadaniem prac badawczych było ustalenie warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów.

Roboty geotechniczne zostały wykonane w dniu 01.07.2019 r.

Materiały wyjściowe:

- „Geografia regionalna Polski”, J. Kondracki – PWN, Warszawa, 2002.
- „Hydrogeologia ogólna” – Z. Pazdro.
- „Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów” w skali 1 : 25 000 – Arkusz Wałbrzych

2. Położenie terenu

Teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, powiat wałbrzyski, gmina Wałbrzych, w południowej części wzdłuż ulicy Niepodległości.

Według przyjętego systemu regionalizacji fizyczno-geograficznej obszar badań położony jest w prowincji Masyw Czeski, podprowincji Sudety z Przedgórzem Sudeckim, w obrębie mezoregionu Góry Wałbrzyskie wchodzącego w skład makroregionu Sudety Środkowe (Kondracki J., 2001).

Teren inwestycji położony jest na wysokości 451,00 – 461,00 m n.p.m.

Obszar badań przedstawiony został na załączonej mapie lokalizacyjnej (Załącznik nr 1), mapie geologicznej (Załącznik nr 2) oraz mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 3).

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Inwestycja obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 3402D - ul. Niepodległości od ul. Sikorskiego do ul. Kaszubskiej wraz z towarzyszącą infrastrukturą.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/* dla przedstawionej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną. Ostateczną decyzję co do klasyfikacji projektowanej inwestycji do danej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.

4. Zakres wykonanych prac

W lipcu 2019 r. w ramach robót terenowych wykonano 7 otworów geotechnicznych do głębokości od 1,10 do 4,00 m p.p.t. o łącznym metrażu 20,50 mb wierceń. Ilość, głębokość i lokalizację otworów ustalono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz w uzgodnieniu z Projektantem. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej – *Załącznik nr 3*. Otwory zostały wytyczone w terenie metodą domiarów do punktów stałych, a rzędne istniejącego terenu w przybliżeniu odczytane z mapy geodezyjnej. Przyjęte rzędne z mapy dla niniejszego opracowania nie muszą się idealnie zgadzać z rzeczywistością i mogą odbiegać od rzeczywistych rzędnych. Otwory zostały wykonane za pomocą mechanicznej wiertnicy H16S. Profile geotechniczne otworów przedstawiono na *Załączniku nr 4*.

W zakres przeprowadzonych prac wchodziło:

- wykonanie i zlikwidowanie otworów badawczych,
- obserwacja przejawów wód gruntowych

4.1. Prace terenowe

W ramach badań terenowych wykonano:

- geotechniczne wiercenia badawcze,
- profilowanie wyrobisk,
- obserwację przejawów wód gruntowych,

a) Wiercenia badawcze

Wiercenia geotechniczne zostały wykonane w dniu 01.07.2019 r. wiertnicą mechaniczną H16S. Wykonano 7 otworów badawczych do głębokości od 1,10 do 4,00 m p.p.t. Otwory zostały wykonane w punktach wskazanych na mapie dokumentacyjnej. Łączny metraż wierceń wynosił 20,50 mb wierceń.

Lokalizację wierceń badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym (*Załącznik nr 1*) i mapie dokumentacyjnej (*Załącznik nr 3*).

b) Profilowanie wyrobisk i pobór próbek gruntu

W trakcie prac wiertniczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Po każdej zmianie warstwy lub maksymalnie, co 1,00 m odwiertu były przeprowadzone pełne badania makroskopowe gruntu określające ich rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. Badania te wraz z innymi obserwacjami posłużyły do opracowania profili otworów geotechnicznych (*Załącznik nr 4*).

c) Obserwacja przejawów wód gruntowych

W trakcie wierceń prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych. W otworach wiertniczych, w których nawiercono wody podziemne wykonano pomiar ustabilizowanego zwierciadła wody.

4.2. Prace kameralne

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

- mapę lokalizacyjną (Załącznik nr 1),
- mapę geologiczną (Załącznik nr 2),
- mapę dokumentacyjną (Załącznik nr 3),
- karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 4),
- przekrój geotechniczny (Załącznik nr 5),
- legendę do przekroju (Załącznik nr 6),
- tabelę parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 7),
- zdjęcia rdzenia (Załącznik nr 8),
- tekst niniejszej „Opinii geotechnicznej ...” wraz z wnioskami.

5. Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych

5.1. Budowa geologiczna

Podłoże naturalne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano siedmioma otworami wykonanymi do głębokości od 1,10 do 4,00 m p.p.t. We wszystkich otworach od powierzchni występowała warstwa nasypu. Nasyp ten był bardzo zróżnicowany i niejednorodny ze względu na występujący w nim gruz betonowy i ceglany oraz materiał z jakiego był zbudowany. Miejscami był bardzo mocno skonsolidowany/zagęszczony (najprawdopodobniej są to stare nasypy, które powstały w trakcie budowy obecnej ulicy Niepodległości w latach przedwojennych). Poniżej nasypów w rejonie otworu O-4 nawiercono holocenijskie piaski średnie i drobne pochodzenia rzecznoego, które są osadami rzecznoymi rzeki Pełcznicy, która obecnie jest całkowicie „skanalizowana” i przebiega pod ziemią w swoim kanale. W rejonie otworu O-7 poniżej nasypów nawiercono natomiast utwory spoiste reprezentowane przez twardoplastyczne gliny – najprawdopodobniej zboczowe utwory deluwialne. Utwory spoiste oraz niespoiste w tych dwóch otworach nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania. W otworach O-2, O-5 i O-6 bezpośrednio pod nasypami nawiercono skały wraz z ich zwietrzelinami. Skały te są reprezentowane przez karbońskie piaskowce i zlepieńce. W rejonie otworu O-1 i O-3 na głębokościach 1,10 i 1,40 m p.p.t. stwierdzono brak postępu wiercenia. Spowodowane jest to najprawdopodobniej natrafieniem na stare zbrojenie fundamenty żelbetonowe. Zwietrzeliny skalne w badanym rejonie były mocno skonsolidowane i płynnie przechodziły w skały, dlatego też nie wskazano wyraźnej granicy między nimi. Piaskowce i zlepieńce dały się urabiać wiertnicą mechaniczną jednak w trakcie robót ziemnych skały te mogą powodować znaczne utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych. Strop skały na badanym terenie może być bardzo zróżnicowany i może występować na różnych głębokościach szczególnie w rejonie pierwotnej doliny/koryta rzeki Pełcznicy.

Budowę geologiczną omawianego terenu przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 4) oraz przekroju geotechnicznym (Załącznik nr 5).

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań terenowych w dniu 01.07.2019 na badanym terenie we wszystkich wykonanych otworach geotechnicznych nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Jedynie w otworze O-4 zaobserwowano liczne i obfite sączenia. Sączenia te są najprawdopodobniej związane z wodami opadowymi i roztopowymi. Ich intensywność oraz głębokość występowania będzie ściśle uzależniona od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów. Przy bardzo obfitych opadach atmosferycznych lub w trakcie długotrwałych wiosennych roztopów w rejonie otworu O-4 może pojawić się „stałe” zwierciadło wody gruntowej.

5.3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Charakterystykę warunków geotechnicznych na terenie objętym badaniem wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie analizy makroskopowej gruntów oraz badań penetrometrem tłoczkowym.

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów takie jak wilgotność naturalna W_n [%] i gęstość objętościowa ρ [t/m^3] oraz parametry wytrzymałościowe C_u [kPa], Φ_u [°], E_o [MPa] wyznaczono na podstawie literatury - „Zarys geotechniki”, Z. Wiłun – WKŁ, Warszawa, 2010.

Za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L wyznaczony w terenie na podstawie badań makroskopowych oraz badań penetrometrem tłoczkowym, a dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia I_D wyznaczony w terenie na podstawie oporów jakie stawiały te grunty podczas zwiercania (odczyty z zegarów wiertnicy) – parametr orientacyjny.

Łącznie dla gruntów rodzimych podłoża wydzielono trzy warstwy geotechniczne. Dla nasypów wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

Średnie wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystyczne) wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej (*Załącznik nr 7*). Ze względu na lokalne występowanie gruntów niespoistych w postaci piasków średnich i drobnych grunty te zostały zaklasyfikowane do jednej warstwy geotechnicznej.

Szczegółowy podział warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

Grunty nasypowe

Warstwa N – nasyp

Grunty niespoiste

Warstwa I – reprezentowana przez piaski średnie oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego $I_D = 0,40$

Grunty spoiste (wskaźnik skonsolidowania B)

Warstwa I – reprezentowana przez gliny w stanie twardoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego $I_L = 0,15$

Skały

Warstwa SM – reprezentowana przez skały wykształcone w postaci karbońskich piaskowców i zlepieńców, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne nie zostały wyznaczone.

6. Wnioski i zalecenia

6.1. Budowa podłoża została rozpoznana siedmioma otworami badawczymi wykonanymi do głębokości od 1,10 do 4,00 m p.p.t.

6.2. Budowa podłoża na obszarze projektowanej inwestycji przedstawia się następująco: od powierzchni występowała warstwa nasypu. Nasyp ten był bardzo zróżnicowany i niejednorodny ze względu na występujący w nim gruz betonowy i ceglany oraz materiał z jakiego był zbudowany. Miejscami był bardzo mocno skonsolidowany/zagęszczony (najprawdopodobniej są to stare nasypy, które powstały w trakcie budowy obecnej ulicy Niepodległości w latach przedwojennych). Poniżej nasypów w rejonie otworu O-4 nawiercono holocenijskie piaski średnie i drobne pochodzenia rzeczno, które są osadami rzeczno, rzeki Pełcznicy, która obecnie jest całkowicie „skanalizowana” i przebiega pod ziemią w swoim kanale. W rejonie otworu O-7 poniżej nasypów nawiercono natomiast utwory spoiste reprezentowane przez

twardoplastyczne gliny – najprawdopodobniej zboczowe utwory deluwialne. Utwory spoiste oraz niespoiste w tych dwóch otworach nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania. W otworach O-2, O-5 i O-6 bezpośrednio pod nasypami nawiercono skały wraz z ich zwietrzelinami. Skały te są reprezentowane przez karbońskie piaskowce i zlepieńce. W rejonie otworu O-1 i O-3 na głębokościach 1,10 i 1,40 m p.p.t. stwierdzono brak postępu wiercenia. Spowodowane jest to najprawdopodobniej natrafieniem na stare zbrojoną fundamenty żelbetonowe. Zwietrzeliny skalne w badanym rejonie były mocno skonsolidowane i płynnie przechodziły w skały, dlatego też nie wskazano wyraźnej granicy między nimi. Piaskowce i zlepieńce dały się urabiać wiertnicą mechaniczną jednak w trakcie robót ziemnych skały te mogą powodować znaczne utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych. Strop skały na badanym terenie może być bardzo zróżnicowany i może występować na różnych głębokościach szczególnie w rejonie pierwotnej doliny/koryta rzeki Petcznicy.

6.3. W trakcie badań terenowych w dniu 01.07.2019 na badanym terenie we wszystkich wykonanych otworach geotechnicznych nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Jedynie w otworze O-4 zaobserwowano liczne i obfite sączenia. Sączenia te są najprawdopodobniej związane z wodami opadowymi i roztopowymi. Ich intensywność oraz głębokość występowania będzie ściśle uzależniona od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów. Przy bardzo obfitych opadach atmosferycznych lub w trakcie długotrwałych wiosennych roztopów w rejonie otworu O-4 może pojawić się „stałe” zwierciadło wody gruntowej.

6.4. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/* dla przedstawionej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.

6.5. Występująca w podłożu skała (karbońskie piaskowce/zlepieńce) może z powodu swej urabialności utrudnić roboty ziemne. Podczas wiercenia skały te były zwiercane, jednak w trakcie wykonywania robót ziemnych skały te mogą stawiać znaczny opór.

6.6. W trakcie prac budowlanych należy zabezpieczyć ewentualne wykopy przed zalaniem ich wodami pochodzącymi z opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów by wody te nie uplastyczniły/rozluźniły spoistych/niespoistych gruntów występujących w dnie tych wykopów.

6.7. Ze względu na gęstą sieć istniejącej infrastruktury podziemnej miąższość nasypów oraz ich skład może być bardzo zmienny i może znacznie odbiegać od podanych w niniejszym opracowaniu. Przydatność istniejących nasypów (pod kątem parametrów wytrzymałościowych) do posadowienia na nich konstrukcji drogowej należy ocenić na etapie realizacji inwestycji po przez przebadanie ich w poziomie posadowienia za pomocą płyty statycznej VSS. W przypadku nie spełnienia przez nie wymogów wytrzymałościowych należy je wymianić na podbudowę z kruszywa do stropu gruntów rodzimych lub wzmocnić np. po przez zastosowanie stabilizacji chemicznej. Przydatność nasypów do wykonania stabilizacji odpowiedniej wytrzymałości należy na reprezentacyjnych próbach ocenić w warunkach laboratoryjnych. Ostateczną decyzję co do wymiany nasypów lub ich wzmocnienia podejmie Projektant/Konstruktor.

6.8. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych oraz zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe.

6.9. Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.