

**GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602322297, 523717949, fax 523717900

e-mail: office@geoprogram.pl; www.geoprogram.pl

NIP: 967-141-77-14; KRS: 0000729279, REGON 380051158

WSTĘPNA OPINIA GEOTECHNICZNA
dla potrzeb Programu Funkcjonalno-Użytkowego
budowy Akademickiego Centrum Sportu
dla potrzeb Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
przy Al. Prof. S. Kaliskiego w BYDGOSZCZY

ZAMAWIAJĄCY:

*Piotr Sulecki - Usługi Projektowania
Architektonicznego
i Inżynierii oraz Doradztwa Technicznego
ul. Albatrosa 31a, Murowaniec
86-005 Białe Błota
18 styczeń 2021r*

DATA ZLECENIA:**PRZEDMIOT OPRACOWANIA:**

*Wstępne badania podłoża gruntowego w miejscu
projektowanej budowy budynku użytkowego*

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

*Określenie geotechnicznych warunków
posadowienia projektowanego obiektu*

Autor:	mgr Wojciech Andrzejewski - <i>upr. geol. VII-1281</i> - <i>upr. geol. V-1436</i>	
Współpraca:	mgr Paweł Wesolowski - <i>upr. geol. VII-1989</i> - <i>upr. geol. XIII-012/POM</i>	
	mgr inż. Jacek Kulczyk	

Bydgoszcz, luty 2021r

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2 Zakres opracowania	3
1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
2.DANE OGÓLNE	5
2.1. Lokalizacja i opis terenu	5
2.2. Charakterystyka obiektu	5
3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
3.1. Zakres i metody wykonywanych badań	6
3.1.1. Prace polowe	6
3.1.2. Badania laboratoryjne	6
3.1.3.Prace kameralne	7
3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.	7
3.3. Budowa geologiczna	7
3.4. Warunki wodne	8
4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA	9
5. WNIOSKI I ZALECENIA	11

1.WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie Projektanta: Piotr Sulecki - Usługi Projektowania Architektonicznego i Inżynierii oraz Doradztwa Technicznego z dnia 18 stycznia 2021r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Wstępna Opinia Geotechniczna dla potrzeb Programu Funkcjonalno-Użytkowego do budowy Akademickiego Centrum Sportu dla potrzeb Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego przy Al. Profesora Sylwestra Kaliskiego w Bydgoszczy.

Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- podsumowania i zaleceń końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [1,2] oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [9].

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.



5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
7. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski, skala 1:300000.
8. Mapa Topograficzna Polski, skala 1:10000.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).
10. Mapa sytuacyjno-wysokościowa wraz z koncepcją przestrzenną przekazana przez Zamawiającego.

2.DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Analizowany teren położony jest w dzielnicy Fordon we wschodniej części miasta Bydgoszcz. Przedmiotowa Inwestycja zlokalizowana zostanie na działce oznaczonej numerem 86/5 obręb geodezyjny 0337 w rejonie Alei Profesora Sylwestra Kaliskiego. Jest to teren należący do Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Obszar przeznaczony pod planowaną Inwestycję to teren wolny od zabudowy, porośnięty licznymi drzewami (w chwili wykonywanych badań prowadzona była wycinka drzew).

Morfologia terenu została silnie przeobrażona antropogenicznie. W chwili obecnej teren jest stosunkowo płaski, delikatnie obniżający się w kierunku północnym i północno-wschodnim. W dawnych latach na obszarze tym prowadzona była powierzchniowa eksploatacja kruszywa na budowy pobliskich osiedli mieszkaniowych. Po zakończonej eksploatacji część wyrobisk została zasypana ziemią, często z elementami gruzowymi.

Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów badawczych mieszczą się w przedziale 51,55-53,58m n.p.m.

W rejonie planowanej Inwestycji nie stwierdzono obecności instalacji podziemnych. Najbliższe instalacje znajdują się w rejonie Al. Profesora Sylwestra Kaliskiego oraz terenów Uniwersytetu.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zamawiającego, załącznik 1.

2.2. Charakterystyka obiektu

Projektuje się budowę Akademickiego Centrum Sportu dla potrzeb Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego przy Al. Profesora Sylwestra Kaliskiego w Bydgoszczy.

Projektowany budynek to obiekt niepodpiwniczony, o jednej kondygnacji głównej (główna hala sportowa) oraz dwóch kondygnacjach w części sal sekcyjnych oraz zaplecza technicznego.

Planowany obiekt wykonany zostanie w technologii tradycyjnej murowanej z drobnowymiarowych elementów np. silikatowych, ceramicznych ze wzmocnieniami żelbetowymi. Stropy żelbetowe, konstrukcja dachu nad halą główną z wiązarów stalowych. Posadowienie wstępnie przyjęto jako bezpośrednie na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych formowanych w gruncie na głębokości uzależnionej od stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych oraz rozwiązań konstrukcyjnych.

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

Program technicznych badań podłoża gruntowego (ilość, lokalizacja i głębokość) został uzgodniony z Zamawiającym.

3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniu 26 stycznia 2021 roku. Przeprowadzone prace obejmowały wiercenie otworów badawczych, sondowania dynamiczne, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację geodezyjną punktów badawczych. Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym, okrętym łącznie 4 otwory o średnicy 110mm, (wiertnica hydrauliczna H16S) do głębokości maksymalnie 7,5m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami dokumentacji, tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej. Łącznie odwiercono 30,0m otworów w gruntach II i IV kategorii.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 10 próbek gruntu niespoistego oraz 4 próbki gruntu spoistego, które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3 i 4.

c/ sondowania dynamiczne

Wykonano sondowanie automatyczną sondą dynamiczną średnią (DPM) jako poprzedzające wiercenie w miejscu otworów geotechnicznych o1 i o4. Łącznie przesondowano 13,0mb podłoża sondą DPM.

d/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w nawiązaniu do przyjętych reperów roboczych i mapy sytuacyjno-wysokościowej.

3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. Wytypowane próbki gruntów zostały szczegółowo badane w laboratorium geotechnicznym.

Wykonano oznaczenia:

- składu granulometrycznego – 5 oznaczeń wraz z wyznaczeniem współczynnika filtracji wg USBSC oraz Hazena,
- wilgotności naturalnej – 5 oznaczeń gruntów niespoistych oraz 3 oznaczenia



- gruntów spoistych,
- granicy plastyczności – 3 oznaczenia,
- granicy płynności – 1 oznaczenie,
- rodzaju gruntu.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą (5).

3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników badań laboratoryjnych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Dokumentowany obszar znajduje się w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy, w dzielnicy Fordon.

Pod względem morfologicznym położony jest w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3) w jednostce Kotliny Toruńska (315.35).

Obszar badań stanowi dno pradoliny, wypełnione piaskami wodnolodowcowymi. Powierzchnia terenu jest silnie przeobrażona antropogenicznie. Rzędne terenu kształtują się na poziomie ok. 51,5-53,6m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym teren znajduje się w dorzeczu Wisły, przepływającej ok. 1,3km na południe od terenu badań.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 7,5m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych i neogeńskich (trzeciorzędowych).

Utwory czwartorzędowe są wieku holocenńskiego i plejstocenńskiego.

Czwartorzęd Q

Holocen Q_h

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane o składzie piasków średnich z dodatkiem gruntu organicznego oraz lokalnie piasku średniego i iłu. Miąższość nasypów jest zróżnicowana z uwagi na eksploatację tego terenu w przeszłości i wynosi 0,3-2,8m p.p.t.



Nasypy występują w stanie od luźnego do średnio zagęszczonego. Poniżej nasypów występują grunty piaszczyste – piaski średnie, piaski grube lokalnie z dodatkiem kamieni i żwirów.

Plejstocen Q_p

Reprezentowany jest przez utwory fluwialne - piaski średnie i piaski grube lokalnie z dodatkiem kamieni i żwirów. Grunty niespoiste stanowią zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze i przykrywają strop utworów neogeńskich. W ich obrębie występuje warstwa wodonośna o swobodnym zwierciadle wód gruntowych.

NEOGEN (trzeciorzęd)

W jego skład wchodzi ility formacji poznańskiej. Grunty ilaste są gruntami ekspansywnymi, zdolnymi do uaktywnienia się procesów pęcznienia-skurczu pod wpływem zmian wilgotności. Morfologia stropu kompleksu ilastego jest zróżnicowana w rezultacie procesów erozyjnych.

Gruntów neogeńskich nie przewiercono do maksymalnej penetrowanej głębokości tj. 7,5m p.p.t.

Budowę geologiczną dokumentowanego terenu przedstawia załącznik 4 – przekroje geotechniczne.

3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych przeprowadzono bezpośrednie obserwacje poziomu występowania wody gruntowej.

Stwierdzono występowanie jednego poziomu wody gruntowej o charakterze swobodnym stabilizującego się na głębokości 5,10-5,52m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 46,03-48,16m n.p.m. Warstwa wodonośna wykształcona jest w dobrze i bardzo dobrze przepuszczalnych piaskach średnich i piaskach grubych o raz piaskach ze żwirem (pospółki).

Obecny (luty 2021r) stan wód gruntowych ocenić można jako niski w rocznym cyklu hydrologicznym. Przewidywane wahania ZWG wynosić mogą $\pm 0,7$ m. W miejscach kulminacji łąk wody gruntowe mogą zanikać w okresach długotrwałej suszy.

Środowisko gruntowe w poziomie posadowienia ocenić należy jako nie agresywne suche do wilgotnego.

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – załącznik 4.



4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów mineralnych niespoistych i spoistych. Pominięto w klasyfikacji nasypy niekontrolowane stanowiące zróżnicowane oraz słabonośne podłoże. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono trzy serie geotechniczne ze względu na genezę, stratygrafię i litologię, tj. **seria I – piaski średnie i grube fluwialne; seria II – pospółki fluwialne; seria III – łył poznańskie.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych. W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z PN-86/B-02480. Współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych zgodnie z Eurokod-7.

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I,

Budują ją osady fluwialne wykształcone w postaci dominujących piasków grubych i piasków średnich lokalnie z dodatkiem kamieni. Stanowią zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze. Są to grunty dobrze i bardzo dobrze przepuszczalne, o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=3,5-3,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie stanu serię tę podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa Ia – zaliczono do niej piaski średnie, piaski grube oraz piaski grube z dodatkiem kamieni w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=44\%$ ($I_D=0,44$). Posiada przeciętne właściwości geotechniczne.

Warstwa Ib – budują ją piaski średnie, piaski grube oraz piaski grube z dodatkiem kamieni w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=61\%$ ($I_D=0,61$). Charakteryzują się wysoką nośnością, mogą stanowić bezpieczne podłoże budowlane.

Warstwa Ic – reprezentowana jest przez piaski średnie w stanie zagęszczonym o wartości wyprowadzonej stopnia zagęszczenia $I_D=84\%$ ($I_D=0,84$). Grunty tej warstwy występują lokalnie, w głębszej partii podłoża. Charakteryzują się bardzo korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.

Seria geotechniczna II,

Budują ją fluwialne piaski ze żwirem (pospółki). Są to grunty bardzo dobrze przepuszczalne, o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=1,7-8,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie stanu serię tę podzielono na dwie warstwy geotechniczne.



Warstwa IIa – zaliczono do niej piaski ze żwirem (pospółki) w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 57\%$ ($I_D = 0,57$). Posiada stosunkowo wysoką nośność i niską odkształcalność.

Warstwa IIb – zaliczono do niej piaski ze żwirem (pospółki) w stanie zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 73\%$ ($I_D = 0,73$). Charakteryzują się wysoką nośnością, mogą stanowić bezpieczne podłoże budowlane.

Seria geotechniczna III.

Jest pochodzenia limniczno-morskiego, zbudowana z neogeńskich (miopliocenówskich) iłów formacji poznańskiej o konsystencji półzwałowej o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = -0,01$ ($I_c = 1,01$). Znajdują się w warunkach zbliżonych do naturalnych (stałych). Ciśnienie pęcznienia szacuje się na $p_c = 50-200 \text{ kPa}$. Strop tych gruntów jest silnie urozmaicony morfologicznie. Iły poznańskie to grunty ekspansywne, zdolne do znacznych zmian objętości w wyniku zmian wilgotności. W obrębie iłów neogeńskich mogą występować powierzchnie złustrzeń stanowiące potencjalne powierzchnie poślizgu.

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji proponuje się II kategorię geotechniczną (w prostych warunkach gruntowo-wodnych).

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 - Przekroje geotechniczne.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu budowlanym projektowanej budowy Akademickiego Centrum Sportu dla potrzeb Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego przy Al. Profesora Sylwestra Kaliskiego w Bydgoszczy należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanej inwestycji występują proste warunki gruntowo-wodne,
- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy niekontrolowane stanowią piaski organiczne, lokalnie z dodatkiem iłu, są gruntami słabonośnymi, nie nadają się jako podłoże projektowanych obiektów,
- W miejscach prowadzonych badań miąższość nasypów jest zróżnicowana i sięga do maksymalnej głębokości 0,3-2,8m p.p.t. Według uzyskanych informacji w miejscu planowanej Inwestycji znajdowały się płytkie wyrobiska kruszywa prowadzone w trakcie budowy pobliskich osiedli mieszkaniowych (obecnie zasypane),
- Nie można wykluczyć większych miąższości nasypów niekontrolowanych, w miejscach dawnych wyrobisk kruszyw,
- Poniżej nasypów niekontrolowanych występuje warstwa piasków fluwialnych i piasków ze żwirem (pospółki) serii I i II stanowiąca zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze,
- Grunty niespoiste serii I – piaski średnie i piaski grube oraz piaski ze żwirem (pospółki) serii II cechują się zróżnicowanymi, przeważnie korzystnymi parametrami geotechnicznymi,
- Głębszą partię podłoża stanowią osady zaliczone do neogenu – iły zaliczone do serii III,
- Iły serii III należą do gruntów ekspansywnych, zdolnych do uaktywnienia procesów pęcznienia-skurczu pod wpływem zmian wilgotności, występują w stanie półzwałnym, charakteryzują się wysoką nośnością i niską odkształcalnością,
- Cienka warstwa wodonośna nad stropem iłów wskazuje na ryzyko cyklicznych zmian warunków wilgotnościowych, powodując możliwość rozwoju procesów pęcznienia-skurczu,
- Warstwa wodonośna posiada swobodne ZWG występujące na głębokości 5,10-5,52m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 46,03-48,16m n.p.m. tj. poniżej projektowanego poziomu posadowienia,
- Proponuje się posadowienie bezpośrednie fundamentów projektowanego obiektu na głębokości uzależnionej od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych w obrębie gruntów fluwialnych serii I i II,



- Nie przewiduje się prowadzenia prac odwodnieniowych,
- Ewentualne przegłębienia nasypów niekontrolowanych wymienić na podsypkę piaszczystą,
- Należy zwrócić uwagę na możliwość rozgęszczenia równoziarnistych piasków ($U=1,9-2,1$) serii I w rezultacie procesu odprężenia, przewidzieć ich dogęszczenie w wykopach fundamentowych, przewiduje się że strefa odprężenia może osiągać do 1m miąższości i wartość zagęszczenia w niej $I_D=0,30$,
- Dla homogenizacji podłoża przewidzieć dogęszczenie gruntów piaszczystych w wykopach fundamentowych do osiągnięcia stopnia zagęszczenia $I_D>0,50$,
- Wykopy pod instalacje podziemne prowadzone poniżej głębokości 1,2m realizować jako rozparte,
- Ukopane grunty niespoiste można zabudować ponownie w zasypkę wykopu, zagęszczać je na mokro przy wilgotności optymalnej,
- Zasypki wykopów kanalizacyjnych prowadzić z gruntów niespoistych zagęszczanych warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$ na głębokości $>1,2m$ od konstrukcji drogi oraz $I_s=1,00$ powyżej 1,2m od konstrukcji drogi, miąższość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać 50cm,
- Dla projektu budowlanego (projekt geotechniczny) opracować pełną Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego opartą o siatkę wierceń i sondowań nie rzadszą niż $30*30m$ i badania laboratoryjne,
- Prace fundamentowe należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, którego zadaniem będzie sprawdzenie zgodności stanu i składu gruntów w wykopach fundamentowych,
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3- legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekrojach geotechnicznych – Załącznik 4,
- Prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami BHP.

Bydgoszcz, luty 2021r



SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 – Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 – Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach

Załącznik 3 – Legenda do przekrojów

Załącznik 4 – Przekroje geotechniczne

Załącznik 5 – Metryki sondowań dynamicznych DPM

Załącznik 6 – Analizy granulometryczne

Załącznik 7 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów niespoistych i spoistych