



GEOPROGRAM Sp. z o.o.

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

Tel.: +48 602322297, +48 523717949

e-mail: office@geoprogram.pl

NIP: 967-141-77-14; KRS: 0000729279; REGON: 38051158

OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej w rejonie miejscowości WIDLICE gmina GNIEW

INWESTOR:

*Gmina Gniew
pl. Grunwaldzki 1, 83-140 Gniew*

PROJEKTANT:

*AQUA- PROJECT
Zakład Inżynierii wodno-Ściekowej w Bydgoszczy
ul. Chodkiewicza 15 85-065 Bydgoszcz*

DATA ZLECENIA:

5 styczeń 2021r

PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

*Badania podłoża gruntowego w miejscu
projektowanej budowy sieci wodociągowej*

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 Wesółowski - <i>upr. geol VII-1989</i> - <i>upr. geol. XIII-012/POM</i>	
	mgr inż. Jacek Kulczyk	

Bydgoszcz, styczeń 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	10
5. WNIOSKI I ZALECENIA	12

1.WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie Projektanta: AQUA – PROJECT Zakład Usług Inżynierii Wodno-Ściekowej w Bydgoszczy działającego w imieniu Inwestora: Gminy Gniew z dnia 5 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 Opinia Geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej w rejonie miejscowości Widlice gmina Gniew.

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 znajduje się w województwie pomorskim, w powiecie tczewskim, w gminie Gniew w rejonie miejscowości Widlice.

Jest to teren luźnej zabudowy mieszkalnej – jednorodzinnej. Występują tu liczne tereny rolne oraz nieużytki. Teren objęty badaniami znajduje się w odległości od około 170-650m od koryta Wisły. W rejonie objętym badaniami znajduje się ponadto wał przeciwpowodziowy.

Powierzchnia terenu w rejonie planowanej Inwestycji w swej rozciągłości wykazuje znaczne zróżnicowanie. Deniwelacje na odcinku objętym badaniami przekraczają 40 metrów. Rzędne terenu w rejonie wyrobisk badawczych mieszczą się w przedziale 14,70-57,05m n.p.m.

W rejonie projektowanej budowy sieci wodociągowej jedynie lokalnie stwierdzono obecność uzbrojenia podziemnego w postaci sieci energetycznej.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Zamawiającego, załączniki 1.1-1.3.

2.2. Charakterystyka obiektu

Projektuje się budowę sieci wodociągowej. W ramach prac wykonany zostanie przewód PEΦ110-225mm. Przewód wykonany zostanie częściowo metodą bezwykopową (przewierty sterowane, przeciski) oraz tradycyjną metodą wykopów otwartych.

Na obecnym etapie nie przekazano bliższych założeń konstrukcyjnych projektowanych obiektów liniowych.

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 8 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 1.1-1.3.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym, okrętym łącznie 9 otworów o średnicy 110mm, (wiertnica hydrauliczna H16S) do głębokości maksymalnie 9,0m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami dokumentacji, tak jak zaznaczono to w załączniku 1.1-1.3 - mapie sytuacyjno-wysokościowej. Łącznie odwiercono 45,0m otworów w gruntach II i IV kategorii.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 11 próbek gruntu niespoistego oraz 13 próbek gruntu spoistego, które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3 i 4.

c/ sondowania dynamiczne

Wykonywano sondowanie automatyczną sondą dynamiczną lekką DPL w miejscu otworów badawczych o2 oraz o7 jako poprzedzające wiercenie. Łącznie przesondowano 9,0mb gruntu podłoża sondą DPL.

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 – 8 oznaczeń wraz z wyznaczeniem współczynnika filtracji wg USBSC oraz Hazena,



- wilgotności naturalnej – 8 oznaczeń gruntów niespoistych oraz 7 oznaczeń gruntów spoistych,
- granicy plastyczności – 7 oznaczeń,
- granicy płynności – 4 oznaczenia,
- rodzaju gruntu.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą (4).

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.

Analizowany teren badań znajduje się w województwie pomorskim, w powiecie tczewskim w gminie i miejscowości Gniew. Pod względem morfologicznym (Kondracki 2000r) teren badań znajduje się na granicy dwóch jednostek:

- Mikroregionu Gniewskiego, położonego na obszarze Doliny Dolnej Wisły (314.8) - jest to szeroka dolina rzeczna Wisły. Wisła w rejonie Gniewu rozpoczyna swoją deltę. Obszar ten powstał po wycofaniu się czoła lodowca fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego,
- Pojezierze Starogardzkie (314.52), wchodzące w obręb Pojezierza Północnopolskiego (314.5). Jest to obszar form marginalnych, powstałych podczas fazy pomorskiej ww. zlodowacenia.

Pod względem hydrograficznym teren Inwestycji znajduje się w oddziaływaniu rzeki Wisły.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 9,0m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych. Utwory czwartorzędowe są wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Czwartorzęd Q Holocen Q_h

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane oraz lokalnie nasypy budowlane występujące do głębokości przeciętnie 0,2-0,9m p.p.t. Jedynie w punkcie badawczym o5 (rejon wału przeciwpowodziowego) miąższość nasypu wynosiła 6,7m. Nasyp zbudowany jest głównie z gruntów mineralnych niespoistych – piasków



drobnych i piasków średnich z dodatkiem gruntu organicznego. Powszechnie w obrębie nasypów występują kamienie, gruz ceglany i betonowy. Poniżej gruntów nasypowych stwierdzono występowanie spoistych i niespoistych gruntów fluwalnych. Grunty spoiste – ły z pyłem oraz lokalnie piaski z łem, często z udziałem rozproszonej substancji organicznej występują głównie w Dolinie Wisły. Gruntom spoistym towarzyszą liczne dodatki i przewarstwienia gruntów niespoistych – piasków drobnych i piasków średnich. Ich spągowa partia jest zapewne wieku plejstocńskiego.

Plejstocen Q_p

Reprezentowany jest przez fluwalne osady niespoiste – piaski drobne i piaski średnie. Spągowa część osadów spoistych, głównie w rejonie skłonu Doliny Wisły może być także wieku plejstocńskiego.

Osadów czwartorzędowych nie przewiercono do końca głębokości penetracji tj. 9,0m p.p.t.

3.4. Warunki wodne

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

Stwierdzono występowanie szcążkowo wykształconego zwierciadła wody gruntowej o charakterze napiętym oraz lokalnie swobodnym. Warstwą napinającą w analizowanym przypadku są ły z pyłem. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej kształtowało się na głębokości 2,52-7,10m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 12,08-14,45m n.p.m. Warstwa wodonośna wykształcona jest w umiarkowanie oraz dobrze przepuszczalnych piaskach drobnych i piaskach średnich oraz lokalnie postaci sączeń śródglinowych.

Nie można wykluczyć okresowego występowania swobodnego zwierciadła wody gruntowej w obrębie piasków drobnych nad stropem słaboprzepuszczalnych osadów spoistych, zwłaszcza po intensywnych opadach lub wiosennych roztopach.

Również okresowo mogą występować sączenia śródglinowe w obrębie gruntów spoistych, zwłaszcza w obrębie otwartych wykopów.

Obecny (styczeń 2021r) stan wód gruntowych ocenić można jako niski w rocznym cyklu hydrologicznym. Przewidywane wahania ZWG wynosić mogą $\pm 1,0$ m i są ściśle związane ze stanem wody w Wiśle.

W poniższej tabeli zestawiono warunki wodne rozpoznane w poszczególnych punktach badawczych.

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość ZWG (Q_i) [m p.p.t.]	Rzędna ZWG (Q_i) [m n.p.m.]	Charakter ZWG (Q_i)	Warunki wodne
o1	28,10	sucho	-	-	dobrze
o2	14,70	2,62	12,08	napięte	dobrze
o3	14,80	2,52	12,28	swobodne	dobrze



o4	15,80	3,52	12,28	sączenia	dobre
o5	21,55	7,10	14,45	sączenia	dobre
o6	37,60	sucho	-	-	dobre
o7	53,65	sucho	-	-	dobre
o8	57,05	sucho	-	-	dobre
o9	40,70	sucho	-	-	dobre

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

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekroju geotechnicznym – załącznik 4 oraz metrykach otworów badawczych – załącznik 6.

4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów mineralnych niespoistych i spoistych. Z uwagi na charakter opracowania do klasyfikacji włączono także nasypy. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono cztery serie geotechniczne ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **seria I – grunty nasypowe; seria II – gliny fluwialne; seria III – piaski drobne fluwialne; seria IV – piaski średnie fluwialne.**

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,

Serię tą stanowią nasypy niekontrolowane oraz lokalnie nasypy budowlane zbudowane głównie z piasku drobnego i piasku średniego z dodatkiem substancji organicznej. W obrębie gruntów nasypowych powszechnie występują kamienie, żużel i gruz betonowy, gruz ceglany. Nasypy występują w stanie od luźnego do średnio zagęszczonego $I_D = 33-46\%$ ($I_D = 0,33-0,46$). Z uwagi na udział substancji organicznej nie powinny stanowić podłoża projektowanego obiektu liniowego. Cechuje się obniżoną nośnością i podwyższoną ścisłością.

Seria geotechniczna II,

Jest pochodzenia fluwialnego, zbudowana z gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych. Reprezentowana jest przez ły z pyłem oraz piaski z łem lokalnie z dodatkiem rozproszonej substancji organicznej (gliny pylaste oraz piaski gliniaste według starej nomenklatury). ły z pyłem są gruntem wysadzinowym, szczególnie wrażliwym na rozmakanie. Ze względu na zróżnicowaną wartość stopnia plastyczności serię II podzielono na dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa IIa

Zbudowana jest z łów z pyłem oraz piasków z łem lokalnie z dodatkiem rozproszonej substancji organicznej w stanie plastycznym o wartości wyprowadzonej stopnia plastyczności $I_L = 0,41$ ($I_C = 0,59$). Posiada obniżoną nośność i podwyższoną odkształcalność.

Warstwa IIb

Do warstwy tej zaliczono ły z pyłem oraz piaski z łem w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,14$ ($I_C = 0,86$). Grunty tej warstwy cechują się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.



Seria geotechniczna III,

Do serii III zaliczono fluwalne piaski drobne. Są to grunty umiarkowanie przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=1,8-4,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie wartości liczbowych stopnia zagęszczenia serię tę podzielono na trzy warstwy geotechnicznych:

Warstwa IIIa – stanowią ją piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 41\%$ ($I_D = 0,41$). Grunty tej warstwy cechują się przeciętnymi właściwościami geotechnicznymi.

Warstwa IIIb – zaliczono do niej piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 55\%$ ($I_D = 0,55$). Piaski te występują głównie w głębszej partii podłoża budowlanego. Warstwa ta może stanowić bezpieczne podłoże budowlane.

Warstwa IIIc – budują ją piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 64\%$ ($I_D = 0,64$). Grunty zaliczone do tej warstwy charakteryzują się wysoką nośnością i niską odkształcalnością.

Seria geotechniczna IV,

Budują ją fluwalne piaski średnie. Są to grunty dobrze przepuszczalne, o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie stanu serię tę podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa IVa – wykształcona jest w postaci piasków średnich w stanie luźnym o wartości wyprowadzonej stopnia zagęszczenia $I_D = 33\%$ ($I_D = 0,33$). Warstwa ta cechuje się obniżoną nośnością i podwyższoną ściśliwością.

Warstwa IVb – zaliczono do niej piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 50\%$ ($I_D = 0,50$). Posiada stosunkowo wysoką nośność i niską odkształcalność.

Warstwa IVc – budują ją piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 62\%$ ($I_D = 0,62$). Grunty te występują w głębszej partii podłoża gruntowego. Charakteryzują się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji proponuje się II kategorię geotechniczną.

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 – Przekrój geotechniczny oraz metrykach otworów badawczych – załącznik 6.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu budowlanym projektowanej budowy sieci wodociągowej w miejscowości Widlice gmina Gniew należy stwierdzić:

- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Podłoże analizowanego obiektu liniowego budują słabonośne nasypy oraz grunty mineralne niespoiste i spoiste,
- Nasypy niekontrolowane zaliczone do serii I zawierające w składzie grunty z dużym udziałem gruntu organicznego charakteryzują się niską nośnością i wysoką odkształcalnością,
- Poniżej gruntów nasypowych występuje warstwa spoistych osadów fluwialnych serii II,
- Grunty spoiste serii II cechują się zróżnicowanymi, przeważnie korzystnymi parametrami geotechnicznymi,
- Występujące w podłożu plastyczne piaski z iłem zaliczone do warstwy IIa charakteryzują się podwyższoną odkształcalnością, mogą stanowić bezpieczne podłoże budowlane,
- Grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne oraz piaski średnie zaliczone do serii III-IV, cechują się one głównie korzystnymi właściwościami geotechnicznymi,
- Woda gruntowa w rejonie analizowanej inwestycji występuje w postaci szczątkowo wykształconego zwierciadła stabilizującego się na głębokości 2,52-7,10m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 12,08-14,45m n.p.m.
- W znacznej części otworów badawczych nie rozpoznano przejawów zwierciadła wody gruntowej do końca głębokości penetracji tj. 4,5m p.p.t.
- Nie można wykluczyć okresowego występowania swobodnego zwierciadła wody gruntowej w obrębie piasków drobnych nad stropem słaboprzepuszczalnych osadów spoistych, zwłaszcza po intensywnych opadach lub wiosennych roztopach. Również okresowo mogą występować sączenia śródglinowe w obrębie gruntów spoistych, zwłaszcza w obrębie otwartych wykopów,
- Nie przewiduje się konieczności prowadzenia robót odwodnieniowych,
- Wykopy pod instalacje podziemne prowadzone poniżej głębokości 1,2m realizować jako rozparte,
- Wyklucza się możliwość wykonywania zasypek instalacji podziemnych z gruntów spoistych, może to prowadzić do późniejszych deformacji podłoża,
- Zasyпки wykopów 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 powierzchni terenu, miąższość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać 50cm,

- Zagęszczenie zasypek wykopów kontrolować przez osoby uprawnione,
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP oraz przepisami szczegółowymi, pod stałym nadzorem geotechnicznym,
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3 - legendzie do przekroju i metryk otworów badawczych w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekroju geotechnicznym – Załączniki 4 oraz metrykach otworów badawczych załącznik 6,
- Prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami BHP.

Bydgoszcz, styczeń 2021r

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1.1-1.3 – Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 – objaśnienie symboli i znaków użytych na przekroju i metrykach

Załącznik 3 – Legenda do przekroju i metryk otworów

Załącznik 4 – Przekrój geotechniczny

Załącznik 5 – Metryki sondowań dynamicznych DPL

Załącznik 6 – Metryki otworów badawczych

Załącznik 7 – Analizy granulometryczne

Załącznik 8 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów spoistych i niespoistych

