



GEOLOGIA WIELKOPOLSKA
ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin

www.geologiawielkopolska.pl
biuro@geologiawielkopolska.pl

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
dla określenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych
w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej i pompowni ścieków
we wsiach RACENDÓW i WYSOGOTÓWEK

gm. Kotlin

powiat jarociński

nr arch. G-0009

Opracowali:

mgr Michał Kasprzak

mgr Sebastian Leszczyński
upr.geolog.nr VII-1613

Jarocin, lipiec 2013 r.

Egz. nr 1

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca: „Projektowanie i nadzory” Danuta Skowrońska
Roszków 12B
63-200 JAROCIN

1.2. Podstawa prawna opracowania

- 1) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)
- 2) norma PN-B-02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”
- 3) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- 4) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”
- 5) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
- 6) norma PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 7) norma PN-EN ISO 14688-1:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis”
- 8) norma PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 2 : Zasady klasyfikowania”
- 9) norma PN-ES ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”.
- 10) norma PN-ES ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”

1.3. Rodzaj inwestycji i cel badań

Projektowana jest budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Racendów i Wysogotówek, gm. Kotlin, powiat jarociński, woj. Wielkopolskie. Ww. inwestycja będzie się składać z sieci kanałów sanitarnych tłoczno-grawitacyjnych wraz z trzema pompowniami ścieków o nr P-1, P-2 i P-3. Głębokość posadowienia kanalizacji uzależniona jest od rodzaju odcinka i waha się od 1,5 – 2,5 m p.p.t. Natomiast głębokość posadowienia pompowni ścieków P-1, P-2 i P-3 wstępnie projektuje się na głębokości 4,0 m p.p.t.

Ostateczna głębokość posadowienia kanalizacji i pompowni ustalona zostanie na podstawie wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu omawianego terenu;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- ocena podłoża gruntowego i środowiska wodnego oraz podanie wniosków dla omawianego terenu.

1.4. Prace terenowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych w podłożu przedmiotowej inwestycji w dniach 27 maja – 24 lipca 2013 r. wykonano:

- 18 otworów badawczych o głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. – łącznie 65,5 mb;
- 3 sondowania sondą udarową lekką typu DPL celem określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych.

Ilość i miejsca wierceń zostały wyznaczone przez Zleceniodawcę. Wiercenia badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000, który w postaci elektronicznej otrzymano od Zleceniodawcy.

Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na załączonej mapie orientacyjnej i dokumentacyjnej – Zał. nr 1 i 2.

1.5. Badania laboratoryjne

W laboratorium na pobranych próbkach gruntu wykonano:

- 34 oznaczenia wilgotności naturalnej gruntu;
- 5 oznaczeń granicy konsystencji wraz z obliczeniem stopnia plastyczności I_L ;
- 8 analiz uziarnienia gruntu.

2. Położenie i geomorfologia terenu badań

Teren objęty niniejszą dokumentacją położony jest około 6 km na wschód od Jarocina w miejscowościach Racendów i Wysogotówek, gm. Kotlin, powiat jarociński, woj. Wielkopolskie. Około 2 km na południe od rozważanego terenu przepływa ze wschodu na zachód rzeka Lutynia.

Pod względem fizjograficznym omawiany obszar, wg J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski”, położony jest w obrębie Równiny Jarocińskiej Wysoczyzny Kaliskiej.

Pod względem geomorfologicznym rozważany teren znajduje się na zdenudowanej wysoczyźnie morenowej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego.

Powierzchnia omawianego terenu w granicach objętych badaniami wyniesiona jest na rzędnych ca $\sim 122,2 - 125,2$ m n.p.m. Całkowite deniwelacje powierzchni terenu w omawianych granicach wynoszą $\sim 3,0$ m.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na załączonej mapie orientacyjnej i dokumentacyjnej – Zał. nr 1 i 2.

3. Budowa geologiczna

Wierceniami wykonanymi do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. stwierdzono, że pod przypowierzchniową warstwą nasypów lub gleby (humusu) o rozpoznanej w wykonanych otworach miąższości $\sim 0,5 \div 1,1$ m występują **utwory czwartorzędowe plejstocénskie** reprezentowane przez **osady akumulacji lodowca - zlodowacenia środkowopolskiego**, wykształcone jako gliny zwałowe; technicznie są to gliny piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz żwirów i ze śladami humusu. Lokalnie na stropie oraz wśród glin zwałowych

stwierdzono występowanie warstw/soczew piasków pylastych, drobnych i średnich oraz pospółtek, a ich miąższość waha się od 0,2 – 1,3 m, a w rejonie otworu P-3 przekracza 3,7 m.

Spągu ww. osadów lodowcowych do maksymalnej głębokości badań nie osiągnięto.

4. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

Nasypy – stwierdzone punktowo w prawie wszystkich otworach badawczych, związane są z zasypkami uzbrojenia podziemnego lub z istniejącymi rowami przyległymi do dróg. Nasypy występują do głębokości $\sim 0,7 - 1,1$ m. Zbudowane są głównie z piasków drobnych próchnicznych, piasków gliniastych oraz piasków o różnej granulacji z licznymi domieszkami gruzu ceglanego i humusu.

Zwraca się uwagę, że skład i stan nasypów określono punktowo nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami (np. w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego) lokalnie miąższość i skład nasypów będą inne niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów.

Gleba – stwierdzona lokalnie w otworach badawczych nr 1, 2, 4, P-2 i P-3. Występuje od powierzchni terenu i zbudowana jest z piasku drobnego próchnicznego, lokalnie na pograniczu piasku gliniastego próchnicznego, a jej miąższość oscyluje w granicach $\sim 0,5 - 0,6$ m.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w dwóch grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

Grupa I – zaliczono do niej grunty niespoiste tj. piaski i pospółki lodowcowe.

Ze względu na zróżnicowane uziarnienie i zagęszczenie w grupie tej wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

warstwa I_A – to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$;

warstwa I_B – zaliczono do niej piaski średnie, wilgotne, również w stanie średniozagęszczonym, ale o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$;

warstwa I_C – są to pospółki zaglinione, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$;

warstwa I_D – to piaski drobne i pylaste, lokalnie z domieszkami żwirów, nawodnione w stanie zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$;

warstwa I_E – zaliczono do niej piaski średnie z domieszkami żwirów, nawodnione, również w stanie zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$;

warstwa I_F – to pospółki zaglinione, nawodnione, w stanie zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$.

Grupa II – obejmuje grunty spoiste – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego; są to grunty morenowe nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji, ze względu na zróżnicowany stan i stopień plastyczności w grupie tej wydzielono pięć warstw geotechnicznych:

warstwa II_A – należą do niej gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym oraz piaski gliniaste na pograniczu piasków drobnych zaglinionych, w stanie plastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$;

warstwa II_B – to gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych, oraz lokalnie ze śladami humusu, są to grunty w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$;

warstwa II_C – są to gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych, lokalnie ze śladami humusu i domieszkami żwiru, to grunty również w stanie twardoplastycznym, ale o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$;

warstwa II_D – należą do niej gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lokalnie ze śladami humusu i domieszkami żwiru, są to grunty także w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$;

warstwa II_E – to gliny piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz domieszkami żwiru i śladami humusu, są to grunty w stanie półzwartym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$.

UWAGA:

Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II, które będą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu gliny piaszczyste bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020. W związku z tym, konieczna będzie dobra organizacja robót, odsłanianie glin odcinkami, zapewnienie możliwości odpływu wody z wykopów, np. przez odpowiednie ukształtowanie dna wykopu.

Omawiane podłoże posiada prostą budowę geologiczną, wykazuje jednak pewne zróżnicowanie pod względem geotechnicznym.

Przestrzenne rozmieszczenie gruntów w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów badawczych, natomiast parametry

geotechniczne gruntów przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych, na wykresach uziarnienia i zagęszczenia, a ich średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach – jako wartości charakterystyczne $x^{(n)}$, współczynniki materiałowe γ_m oraz wartości obliczeniowe $x^{(n)}$ - podano w tabeli w ramach „Tabeli z parametrami”.

5. Warunki wodne

W przebadanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów słaboprzepuszczalnych i przepuszczalnych.

Grunty przepuszczalne to:

- przypowierzchniowa warstwa gleby – humusu;
- nasypy zbudowane w przewodzie z gruntów niespoistych;
- piaszczyste przewarstwienia wśród glin zwałowych;
a przede wszystkim
- piaski i pospółki lodowcowe występujące w warstwach/soczewach na stropie oraz pośród glin zwałowych.

Grunty słaboprzepuszczalne reprezentują:

- nasypy zbudowane w przewodzie z gruntów spoistych;
oraz dominujące w omawianym podłożu
- gliny zwałowe, tj. gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

Woda gruntowa w omawianym podłożu występuje:

- w piaskach i pospółkach lodowcowych oraz nasypach, gdzie posiada zwierciadło swobodne;
- lokalnie występuje w postaci sączeń na stropie lub w piaszczystych przewarstwieńiach wśród glin zwałowych;
- w warstwach/soczewach piasków i pospółek lodowcowych wśród glin zwałowych, gdzie posiada zwierciadło swobodne lub napięte o ciśnieniu hydrostatycznym wywołanym przez spąg nadległych glin.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania w dniach 30 maja, 6-7 czerwca i 24 lipca 2013 r.

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej lub wodę w postaci sączeń, w zależności od usytuowania wysokościowego terenu, stwierdzono na głębokościach $\sim 0,4 - 3,8$ m p.p.t.

Z przeprowadzonych pomiarów widoczne jest, że bez względu na rodzaj wodonośca, woda w podłożu pozostaje w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym, a jej obecność oraz głębokość występowania uzależniona jest od grubości i stref zalegania piaszczystych przewarstwień oraz warstw/soczew piasków wśród glin zwałowych.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, nie można więc dokładnie określić stanów wody przy jakich wykonywano pomiary w maju-lipcu 2013 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Badania wykonano przy ogólnie wysokich stanach wód w podłożu, należy jednak przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych woda gruntowa o zwierciadle swobodnym lub w postaci sączeń może wystąpić o $\sim 0,3 - 0,4$ m wyżej niż to przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych, czyli lokalnie może pojawić się w strefie przypowierzchniowej, w okresach tych mogą też pojawić się sączenia wody opadowej i roztopowej utrzymujące się na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych w rejonach gdzie w trakcie badań wody nie stwierdzono.

Woda gruntowa w obrębie nasypów w okresach suchych będzie zanikać.

Współczynniki filtracji gruntów niespoistych

Dla celów ew. obniżenia poziomu wody gruntowej w piaskach i pospółkach podaje się poniżej współczynniki filtracji k ustalone na podstawie krzywych uziarnienia, w oparciu o wzór amerykański USBSC gdzie:

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} \text{ m/s;}$$

Nr otworu	Głębokość pobrania próbki [m]	Rodzaj gruntu	Średnica miarodajna d_{20} [mm]	Współczynnik filtracji k	
				[m/s]	[m/dobę]
6	2,5	Pd	0,18	$70 \cdot 10^{-6}$	6,0
2	1,0	Ps	0,24	$14 \cdot 10^{-5}$	12,1
2	1,4	Po zagl.	0,45	$57 \cdot 10^{-5}$	49,2
P-3	1,9	Pd	0,19	$79 \cdot 10^{-6}$	6,8
P-3	2,2	P π	0,05	$37 \cdot 10^{-7}$	0,3
P-3	3,0	Po zagl.	0,45	$57 \cdot 10^{-5}$	49,2
P-3	3,9	Ps+Ż	0,29	$21 \cdot 10^{-5}$	18,1
P-3	4,9	Pd+Ż	0,19	$79 \cdot 10^{-6}$	6,8

6. Wnioski

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę.

Na podstawie wykonanych prac podłoże gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:

1. Z profili wykonanych otworów badawczych widoczne jest, że:

- od powierzchni terenu występują nasypy lub gleba (humus) w warstwie o różnej miąższości, rzędu $\sim 0,5 - 1,1$ m;
- pod nasypami lub glebą podłoże budują grunty mineralne rodzime czwartorzędowe wykształcone jako:
 - występujące na stropie glin zwałowych piaski różnej granulacji oraz pospółki lodowcowe w stanie średniozagęszczonym warstw $I_A - I_C$ o $I_D^{(n)} = 0,45 - 0,55$;
 - gliny zwałowe dominujące w omawianym podłożu wykształcone głównie jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste lokalnie w stanie plastycznym – warstwy II_A o $I_L^{(n)} = 0,30$ i w przewodzie twardoplastycznym – warstwy $II_B - D$ o $I_L^{(n)} = 0,20 - 0,05$, a także półzwartym – warstwy II_E o $I_L^{(n)} = 0,00$, wśród których lokalnie występują warstwy/soczewy piasków i pospółek lodowcowych w stanie zagęszczonym – warstwy $I_D - I_F$ o $I_D^{(n)} = 0,70$.

-
2. Woda gruntowa występuje nieregularnie i jej obecność oraz głębokość występowania jak i rodzaj zwierciadła jest uzależniona od rodzaju wodonośca. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości $\sim 0,4 - 3,8$ m p.p.t., a lokalnie wody gruntowej nie stwierdzono (rejon otworów nr 9-11). Prognozuje się, iż po długotrwałych opadach deszczu lub roztopach dużych ilości śniegu w stropie podłoża pojawią się sączenia wody, okresowo zawieszane na słaboprzepuszczalnych glinach, a woda gruntowa może podnieść się o $\sim 0,3 - 0,4$ m.

3. **Pompownie ścieków P1 (otwór nr P-1), P2 (otwór nr P-2) i P3 (otwór nr P-3)**

- Warunki gruntowe są korzystne dla realizacji pompowni natomiast warunki wodne mało korzystne – pozwalające jednak na bezpośrednie posadowienie obiektów.
- Na wstępnie przyjętej głębokości posadowienia 4,0 m p.p.t. wystąpią:
 - w rejonie pompowni P-1 i P-2 gliny zwałowe w stanie półzwałowym – warstwy I_E o $I_L^{(n)} = 0,00$;
 - w rejonie pompowni P-3 piaski średnie w stanie zagęszczonym – warstwy I_E o $I_D^{(n)} = 0,70$.
- W wykopach dla pompowni nr P-1 i P-2 pojawi się woda gruntowa z sączeniem z piasków śródglinowych oraz o niewielkim napływie z warstwy nasypów na glinach – będą to raczej niewielkie ilości wody, którą będzie można odpompować bezpośrednio z dna wykopu lub usunąć za pomocą drenażu roboczego.
- W wykopie dla pompowni nr P-3 woda gruntowa wystąpi w piaskach i pospółkach lodowcowych w postaci zwierciadła swobodnego lub podczas wysokich stanów wód w postaci zwierciadła napiętego, dlatego na czas prac fundamentowych dla pompowni P-3 niezbędne będzie obniżenie zwierciadła wody np. przez zastosowanie igłofiltrów i zabezpieczenie ścian wykopu przez wykonanie obudowy ze stalowych ścianek szczelnych; **przy czym zwraca się uwagę, że ze względu na niebezpieczeństwo uruchomienia tzw. zjawisk kurzawkowych, niedopuszczalne jest bezpośrednie wypompowywanie wody gruntowej z wykopów!!!**

Dla realizacji ciągów kanalizacyjnych należy mieć na uwadze, że:

-
- Stwierdzone od powierzchni terenu gleba i nasypy nie mogą stanowić odpowiedzialnego podłoża pod rurami kanalizacyjnymi, będą one usunięte w ramach przewidywanych wykopów.
 - W dnie wykopów w przewodzie wystąpią gliny zwałowe o korzystnych parametrach geotechnicznych pozwalających na bezpośrednie posadowienie rur kanalizacji.
 - Wykopy na niektórych odcinkach będą prowadzone w obecności wody gruntowej, wodę napływającą do wykopów można będzie usunąć bezpośrednio albo przy zastosowaniu drenażu poziomego ułożonego na dnie wykopów. Zwraca się uwagę, że ze względu na możliwość uruchomienia tzw. zjawisk kurzawkowych na odcinkach występowania piasków niedopuszczalne jest bezpośrednie wypompowywanie wody z dna wykopów.
4. Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II, które będą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu gliny piaszczyste bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020. W związku z tym, konieczna będzie dobra organizacja robót, odślanianie glin odcinkami, zapewnienie możliwości odpływu wody z wykopów, np. przez odpowiednie ukształtowanie dna wykopu.
- Ze względu na możliwość gromadzenia się wody i niebezpieczeństwo uplastycznienia się glin można rozważyć przykrycie dna wykopów warstwą wyrównawczą z chudego betonu.
5. Wykonanie zasypek kanalizacji należy wykonać z gruntów piaszczystych zgodnie z wymogami normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
6. Ze względu na dość dużą odległość pomiędzy punktami wykonanych otworów trzeba się liczyć z tym, iż na odcinkach pomiędzy otworami zmienność miąższości nasypów

oraz rodzaju i stanu gruntów, a także poziomów i sposobu występowania wody gruntowej może być większa niż przedstawiona na profilach otworów badawczych.

7. Dane zawarte w niniejszym opracowaniu w tym parametry geotechniczne gruntów podane w załączonej tabeli z parametrami, pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń dla zaprojektowania sposobu posadowienia kanalizacji i wykonania projektowanych robót.
8. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozważaną inwestycję wstępnie można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Objasnienia znaków i symboli
4. Tabela z parametrami geotechnicznymi
5. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
6. Wykresy sondowań DPL
7. Wyniki badań laboratoryjnych
8. Wykresy uziarnienia gruntu