

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne.....	3
3.2. Prace polowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	6
5. WNIOSKI.....	9
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	11
6.1. Przepisy prawne.....	11
6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura.....	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020
Tabela nr 2	Zestawienie wód gruntowych nawierconych w poszczególnych otworach
Załącznik nr 1.1 – 1.14	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załącznik nr 2.1 – 2.2	Przekroje geotechniczne w skali 1 : 100/2000
Załącznik nr 3.1 – 3.4	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
Załącznik nr 4	Mapa topograficzna w skali 1: 20 000

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy VEGMAR Jakub Krawczyk z siedzibą w Piasecznie przy ul. Konarskiego 12a.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu drogi powiatowej nr 3336W Wieniawa-Przytyk-Jedlińsk na terenie Gminy Jedlińsk na długości 8,5 km; pow. radomski, woj. mazowieckie w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem dokumentacja została poprzedzona opinią geotechniczną, w której ustalono kategorię geotechniczną obiektu oraz złożoność warunków gruntowo-wodnych.

Dla niniejszej inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. w/w rozporządzenia [1] - obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Natomiast warunki gruntowe określono jako **proste** – wg § 4.2 pkt. 1 w/w rozporządzenia **druga kategoria geotechniczna**, obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest w południowej części województwa mazowieckiego przy trasie E77 nad rzeką Radomką w powiecie radomskim. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (vide załączniki nr 3.1-3.4) oraz na mapie topograficznej (vide załącznik nr 4).

Pod względem geograficznym gmina Jedlińsk położona jest w obrębie Wzniesień Południowomazowieckich na Równinie Radomskiej (w południowej części) oraz Równinie

Kozienickiej (w centralnej i północnej części).

Według regionalnego podziału geologicznego Polski, gmina Jedlińsk leży na południowo-zachodnim skraju niecki brzeźnej, a w niewielkiej odległości na południe zaczyna się obrzeżenie Gór Świętokrzyskich. Najstarszymi osadami stwierdzonymi wierceniami w okolicy gminy są osady jury górnej reprezentowane przez: wapienie, margle, wapienie dolomityczne, oolitowe i organodetrytyczne, zlepy muszlowe, iłowce i mułowce margliste oraz piaskowce wapniste. Na nich położone są osady kredy: piaskowce, mułowce, iłowce, margle, wapienie i piaski glaukonitowo-fosforytowe oraz opoki i gezy.

Osady czwartorzędowe tworzą ciągłą pokrywę na obszarze gminy. W plejstocenie tworzyły się gliny zwietrzelinowe i rumosze o miąższości od 1,0 do 1,5 m, które zachowały się w obrębie kopalnych spłaszczeń morfologicznych oraz piaski i żwiry stożków napływowych. Łądolód zlodowaceń południowopolskich wkraczał dwukrotnie na ten obszar, pozostawiając żwiry i piaski lodowcowe o miąższości około 10 m, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Na osadach zlodowaceń południowopolskich występują żwiry rezydualne z głazikami, piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i piaski jeziorne z wkładkami torfów.

Na obszar ten nałożyły się w okresie współczesnym procesy związane z działalnością człowieka.

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilkunastu metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 131,7 m (otwór nr 21) do 153,2 m n.p.m. (otwór nr 56).

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono pięćdziesiąt sześć (56) otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000, dostarczoną przez Zleceniodawcę.

3.2. Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano:

- pięćdziesiąt sześć (56) otworów wiertniczych (Załączniki nr 1.1-1.14) do maksymalnej głębokości 1,0÷2,5 m p.p.t. (łączy metraż wyniósł 110,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- pomiary poziomu zwierciadła wód gruntowych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 1,0÷2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują grunty plejstocénskie – gliny zwałowe (**Qpg**), osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz osady zastoiskowe (**Qpl**). W początkowej części projektowanej trasy w rejonie istniejących cieków (stałych lub okresowych) odnotowano występowanie osadów niespoistych (**Qhf/Qpf**). W niniejszym opracowaniu nie rozdzielono osadów piaszczystych na serię wodnolodowcową i serię rzeczną ze względu na brak przesłanek mogących być podstawą do takiego podziału. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocénskich nasypów antropogenicznych (**Qhn**) i humusu (**Qh**).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qh) – stanowi przypowierzchniową warstwę gruntu o niewielkiej miąższości zalegająca do 0,2-0,4 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) tworzą je piaszczyste oraz piaszczysto-kamieniisto-żwirowe nasypy budowlane oraz lokalnie stwierdzone nasypy niebudowlane złożone z piasków, humusu i kamieni. Miąższość tych gruntów waha się przeważnie w przedziale 0,4 – 0,7 m.

Utwory nierozdzielone (holoceńskie/plejstoceny):

osady rzeczne (Qhf/Qpf) – ich występowanie odnotowano w początkowym fragmencie projektowanej trasy w rejonie otworów nr 1÷4 i nr 21÷27. Litologicznie seria ta jest dość jednorodna – zbudowana z wilgotnych oraz nawodnionych piasków drobnych oraz piasków średnich. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-5} m/s), natomiast piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-3} – 10^{-4} m/s).

Utwory reprezentujące plejstocen:

gliny zwałowe (Qpg) – zostały stwierdzone bezpośrednio pod warstwą gruntów pochodzenia holceńskiego lub poniżej spągu osadów niespoistych. Strop glin zwałowych występuje w przedziale głębokości od 0,3 m p.p.t. (otw. nr 28) do 2,1 m p.p.t. (otw. nr 47 i nr 54). Pod względem wykształcenia litostratygraficznego gliny zwałowe są reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zawierające wkładki piasków drobnych, domieszki głazików i otoczków. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s).

osady wodnolodowcowe (Qpfg) – zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych i humusu lub wewnątrz kompleksu glin zwałowych. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów wodnolodowcowych zbudowana jest z piasków drobnych, piasków średnich oraz lokalnie stwierdzonych piasków grubych. Grunty serii osadów wodnolodowcowych lokalnie zawierają domieszki żwirów, a także wykazują zaglinienie. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-5} m/s), piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-3} – 10^{-4} m/s) natomiast piaski grube charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-3} m/s).

osady zastoiskowe (Qpl) – zalegają pod warstwą gruntów wodnolodowcowych. Ich występowanie odnotowano jedynie w otworach nr 36 i nr 40. Głębokość występowania stropu osadów zastoiskowych wynosi 1,8 m p.p.t. W toku prowadzonych prac wiertniczych do głębokości rozpoznania spągu osadów zastoiskowych nie przewiercono. Litologicznie stanowią je mało wilgotne pyły piaszczyste. Pod względem właściwości filtracyjnych grunty te charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ m/s.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniach 24÷25.09.2014 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 11, 21÷27, 30, 35÷40, 46, 47, 49÷54 do zbadanej głębokości 1,0 ÷ 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 0,9 m p.p.t (otwór nr 11 i nr 36) do 2,2 m p.p.t (otwór nr 30).

W rejonie otworu nr 28 na głębokości 2,3 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią gliny zwałowe. Woda stabilizuje się na głębokości 1,3 m p.p.t.

Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom $\pm 0,5$ m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za średni.

W rejonie otworów nr nr 28÷30, 34, 35, 44, 45 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenie wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

Zestawienie wód gruntowych nawierconych w poszczególnych otworach przedstawia Tabela nr 2.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-81/B-03020, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych i badań terenowych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro [6].

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metody A, B wg PN-81/B-03020 [5]. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D .

Z podziału na warstwy wyłączono zalegający na powierzchni humus.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr IA** – stanowią ją niebudowlane nasypy antropogeniczne. Są to grunty nienormatywne, toteż w niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego uznano je za nienośne, nie nadające się do posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.
- **Warstwa nr IB** – tworzą ją piaszczyste oraz piaszczysto-kamienisto-żwirowe antropogeniczne nasypy budowlane. Na podstawie wykonanych robót terenowych uznano, że piaszczyste nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym. Określenie ich właściwości fizyko-mechanicznych będzie możliwe dopiero po zdjęciu wierzchniej warstwy asfaltu w toku prowadzonych właściwych prac budowlanych.
- **Warstwa nr II** – nierozdzielone osady rzeczne wykształcone zostały jako piaski drobne oraz piaski średnie. Lokalnie grunty te wykazują zaglinienie. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IIA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
 - **Warstwa nr IIB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- **Warstwa nr III** – gliny zwałowe – gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zawierające wkładki piasków drobnych i domieszki głazików i otoczków w stanie twardoplastycznym. Zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów pochodzenia holceńskiego lub poniżej spągu osadów niespoistych. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy III należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych oraz **G4** w złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IIIA** – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Do gruntów tej warstwy zaliczono osady o $I_L^{(n)} = 0,15 \div 0,20$.
 - **Warstwa nr IIIB** – gliny piaszczyste, mało wilgotne w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Do gruntów tej warstwy zaliczono osady o $I_L^{(n)} = 0,00 \div 0,10$.
- **Warstwa nr IV** – niespoiste osady wodnolodowcowe litologicznie wykształcone w postaci piasków drobnych, piasków średnich oraz lokalnie stwierdzonych piasków grubych. Lokalnie grunty te wykazują zaglinienie. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy IV należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IVA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,60$.
 - **Warstwa nr IIB** – piaski średnie oraz lokalnie stwierdzone piaski grube, wilgotne i nawodnione o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,60$.
- **Warstwa nr V** – osady zastoiskowe – pyły piaszczyste, mało wilgotne występujące w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy V należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej inwestycji przyjęto II kategorię geotechniczną.
3. Podłoże to reprezentują grunty plejstoceniowe – gliny zwałowe (**Qpg**), osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz osady zastoiskowe (**Qpl**). W początkowej części projektowanej trasy w rejonie istniejących cieków (stałych lub okresowych) odnotowano występowanie osadów niespoistych (**Qhf/Qpf**).
4. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holoceniowych nasypów antropogenicznych (**Qhn**) i humusu (**Qh**).
5. Niebudowlane nasypy antropogeniczne oraz humus zalicza się do utworów nienośnych. Należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji.
6. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu) zostały ujęte w pięć warstw geotechnicznych, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
7. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty należą do **bardzo słabo przepuszczalnych** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s). W rejonie zalegania piasków drobnego charakteryzują się **średnią przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-5} m/s), w rejonie zalegania piasków średnich charakteryzują się **wysoką przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-3} – 10^{-4} m/s), w miejscu występowania piasków grubych grunty charakteryzują się **wysoką przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-3} m/s), w rejonie zalegania pyłów piaszczystych grunty charakteryzują się **słabą przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6}$ - 10^{-5} m/s.
8. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. - „Warunki techniczne jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz.U.1999.43.430) grunty warstw II i IV należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy

nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdym wodnych. Natomiast grunty warstw III i V zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3 i G4**.

9. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniach 24-25.09.2014 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 11, 21÷27, 30, 35÷40, 46, 47, 49÷54 do zbadanej głębokości 1,0 – 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 0,9 m p.p.t (otwór nr 11 i nr 36) do 2,2 m p.p.t (otwór nr 36).

10. W rejonie otworu nr 28 na głębokości 2,3 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią gliny zwałowe. Woda stabilizuje się na głębokości 1,3 m p.p.t.

11. Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom $\pm 0,5$ m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za średni.

12. W rejonie otworów nr nr 28÷30, 34, 35, 44, 45 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenia wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

13. Na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych i osadów zastoiskowych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).

14. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych warstw III i V, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed dopływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzić będzie do ich pęcznienia, rozmakania i dalszego uplastyczniania się, w efekcie prowadząc do pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów spoistych i znacznego obniżenia nośności podłoża budowlanego. Rozmoczony i rozluźniony grunt z podłoża budowlanego należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową. Dodatkowo w przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odprowadzić drenażem opaskowym do studzienki chłonnej i z niej ją odpompować. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.

15. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

[2]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430).

6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura

[3]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[4]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[6]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[7]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[8]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.