

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Cel opracowania	3
1.3. Prawna podstawa opracowania	3
1.4. Wykorzystana literatura i normy	3
1.5. Prace kameralne	4
2. OPIS INWESTYCJI	4
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	5
3.1. Położenie geograficzne	5
3.2. Budowa geologiczna	5
3.3. Wody gruntowe	6
4. BADANIA GEOTECHNICZNE	6
4.1. Daty przeprowadzonych prac polowych i wizji terenu budowy	6
4.2. Zestawienie prac polowych	6
4.3. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań	7
4.4. Dane geodezyjne	7
5. OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH	7
5.1. Przegląd badań	7
5.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża	7
6. PODSUMOWANIE - GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

zał.nr 1.1 - 1.3 - mapy sytuacyjno-wysokościowe
zał.nr 2.1 - 2.34 - karty otworów geotechnicznych
zał.nr 3.1 - 3.4 - karty sondowań dynamicznych DPL
zał.nr 4 - karta sondowania statycznego CPTu
zał.nr 5.1 - 5.3 - przekroje geotechniczne
zał.nr 6 - zestawienie parametrów geotechnicznych
zał.nr 7 - objaśnienia znaków i symboli

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża dla przebudowy drogi Augustów - Żarnowo Drugie.

1.2. Cel opracowania

Wykonanie opinii geotechnicznej miało na celu określenie warunków gruntowo - wodnych oraz geotechnicznych warunków posadowienia, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

1.3. Prawna podstawa opracowania

Opinia geotechniczna powstała zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Dokumentowaną inwestycję należałoby zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem §4 pkt. 4 ustalanie kategorii geotechnicznej należy w całości do kompetencji projektanta.

W dalszych etapach projektowania, a nawet w trakcie prowadzenia robót budowlanych, może zaistnieć konieczność zastosowania alternatywnych od przyjętych, metod i rozwiązań projektowych. Zgodnie z w/w rozporządzeniem przyjętą kategorię geotechniczną należy w takim wypadku zmienić.

1.4. Wykorzystana literatura i normy

Przy opracowaniu opinii geotechnicznej wykorzystano następujące materiały:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami; arkusz – 147 Augustów,
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami; arkusz – 147 Augustów,
- „Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów” - wyd. ITB,
- „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun,
- „Laboratoryjne badania gruntów” - E. Myślińska,
- „Geografia regionalna Polski” - J. Kondracki,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 2012 poz. 463,

- Specyfikacja na projektowanie: SP.40.20.00-40.50.00 - Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.,
- PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.,
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.,
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.,
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

1.5. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- część tekstową opracowania,
- mapy sytuacyjno-wysokościowe (zał. nr 1.1 - 1.3),
- karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 - 2.34),
- karty sondowań dynamicznych DPL (zał. nr 3.1 - 3.4),
- kartę sondowania statycznego CPTu (zał. nr 4),
- przekroje geotechniczne (zał. nr 5.1 - 5.3),
- zestawienie parametrów geotechnicznych (zał. nr 6),
- objaśnienia znaków i symboli (zał. nr 7).

2. OPIS INWESTYCJI

Stan istniejący

Droga objęta inwestycją posiada nawierzchnię żwirowo gruntową oraz żużlową. Położona jest na działkach o nr ewidencyjnych 294/7, 294/5, 405 obręb 1 będących własnością Gminy Miasto Augustów, oraz działce 75 obręb 1 będącą własnością Skarbu Państwa na której zlokalizowany jest most nad rzeką Turówką. Na działce 294/5 zlokalizowany jest przepust rowu melioracyjnego.

W obrębie istniejącej drogi tylko w działce 294/7 (od ulicy Rajgrodzkiej do wiaduktu) występuje infrastruktura elektroenergetyczna oraz wodociągowa.

W ciągu drogi zlokalizowany jest wiadukt nad drogą krajową nr 8 na działkach należących do Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, na których Zamawiający nie przewiduje prowadzenia robót.

Stan projektowany

Zakres prac obejmuje zaprojektowanie układu komunikacyjnego przebiegającego od ul. Rajgrodzkiej do końca granicy administracyjnej miasta z uwzględnieniem powierzchniowego odwodnienia, oświetlenia ulicznego likwidacją kolizji, wykonaniem

przebudowy mostu nad rzeką Turówką oraz przepustu wraz z uzgodnieniami niezbędnymi do uzyskania zezwolenia na realizację inwestycji drogowej (w tym decyzji wodno prawnej).

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie geograficzne

Obszar badań położony jest na Pojezierzu Ełckim. Południowa granica mezoregionu jest jednocześnie granicą Pojezierza Mazurskiego i w ogóle pasu polskich pojezierzy i obszaru młodoglacjalnego wyznaczonego przez zasięg zlodowacenia północnopolskiego. Wschodnia zaś jest granicą między Pojezierzem Mazurskim w ścisłym znaczeniu, a Pojezierzem Litewskim (zwanym w polskich granicach Suwalskim). Północna i centralna część Pojezierza Ełckiego włączana jest do tzw. Mazur Garbatych. Jest to obszar pagórkowaty z kilkoma dużymi jeziorami i kompleksami leśnymi. Największe jeziora mezoregionu to Łaśmiady, Łažno, Jezioro Rajgrodzkie, Selmęt Wielki. Przez centrum obszaru przepływa z północnego zachodu na południowy wschód Ełk, a mniej więcej równolegle do niego Wissa i Lega.

3.2. Budowa geologiczna

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu zalegają utwory czwartorzędowe holoceni i plejstoceni.

Do holocenu zaliczono grunty antropogeniczne w postaci nasypów budowlanych oraz nasypów niekontrolowanych. Do holocenu zaliczono również grunty organiczne w postaci humusu, namulów, torfów oraz torfów przewarstwionych namulami.

Do plejstocenu zaliczono grunty niespoiste w postaci piasków średnich, piasków średnich z domieszką piasków drobnych, piasków średnich z domieszką żwirów, piasków średnich z domieszką humusu, piasków średnich na pograniczu piasków zaglinionych, piasków grubych z domieszką żwirów, pospólek przewarstwionych żwirami, piasków średnich zaglinionych, piasków zaglinionych z domieszką żwirów, piasków zaglinionych z domieszką żwirów na pograniczu piasków gliniastych, piasków zaglinionych z domieszką żwirów przewarstwionych piaskami gliniastymi, żwirów zaglinionych. Do plejstocenu zaliczono również grunty spoiste w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych na pograniczu piasków zaglinionych, piasków gliniastych przewarstwionych piaskami zaglinionymi, glin, glin na pograniczu glin piaszczystych, glin pylastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych na pograniczu glin, glin piaszczystych na pograniczu piasków gliniastych, glin piaszczystych przewarstwionych piaskami gliniastymi, glin zwięzłych, glin zwięzłych z domieszką żwirów, glin piaszczystych zwięzłych, glin piaszczystych zwięzłych z domieszką żwirów.

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na profilach geotechnicznych - zał. nr 2.1 - 2.34 oraz przekrojach geotechnicznych - zał.nr 5.1 - 5.3.

3.3. Wody gruntowe

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Augustów (147) obszar projektowanych robót zlokalizowany jest w jednostce hydrogeologicznej o symbolu 1baQII i 5cQI, a główny użytkowy poziom wodonośny znajduje się na wysokości ok. 123,00 m n.p.m.

Obszar badań położony jest poza terenem Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

W omawianym rejonie stwierdzono występowanie wody gruntowej. W poniższej tabeli przedstawiono głębokość jej występowania.

nr punktu	sączenie	swobodne zwierciadło wody gruntowej	napięte zwierciadło wody gruntowej	
			poziom nawiercony	poziom ustabilizowany
	[m p.p.t]	[m p.p.t]	[m p.p.t]	[m p.p.t]
1	-	1,80	-	-
2	-	1,60	-	-
5	2,00	-	-	-
13	1,80	-	-	-
15	-	-	2,40	1,80
16	1,80	-	-	-
17	2,00	-	-	-
24	-	-	3,00	1,20
25	1,30	-	-	-
28	1,20	-	2,60	-
29	-	-	3,00	1,80
30	2,50	-	-	-
32	-	1,70	-	-
M1		1,80	-	-
M2		1,80	-	-

4. BADANIA GEOTECHNICZNE

4.1. Daty przeprowadzonych prac polowych i wizji terenu budowy

Prace terenowe oraz wizja terenu zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym Bartosza Jacewicza w dniu 09.08.2022r. Zakres prac oraz lokalizację badań ustalono ze Zleceniodawcą.

4.2. Zestawienie prac polowych

Wykonano łącznie:

- 34 wierceń o głębokości od 2,0 do 12,0 m,
- 4 sondowania dynamiczne DPL o głębokości od 2,00 do 2,50 m,

- 1 sondowanie statyczne CPTu o głębokości 11,80m,
- analizę makroskopową pobranych próbek.

Miejsca badań zaznaczono na dołączonych mapach sytuacyjno-wysokościowych stanowiących zał.nr 1.1- 1.3.

4.3. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań

W celu określenia budowy podłoża gruntowego pod planowaną inwestycję wykonano 34 otwory penetracyjne wiertnicą hydrauliczną H25S techniką obrotową sznekami średnicy 130mm. W wyniku wierceń uzyskano profil geotechniczny. W trakcie wierceń wykonywano analizę makroskopową próbek gruntu z każdej zmiennej warstwy. W przypadku warstw o dużej miąższości opis makroskopowy wykonywano co 1,0 m.

Wykonano 4 sondowania dynamiczne DPL z końcówką stożkową, odnotowując liczbę uderzeń potrzebną do zagłębienia stożka na 10cm – N_{10} . oraz 1 sondowanie statyczne CPTu.

Na podstawie wyników zebranych podczas prac terenowych określono stopień zagęszczenia – I_D oraz stopień plastyczności – I_L , a następnie wyznaczono pozostałe parametry geotechniczne metodą B według PN-81/B-03020.

4.4. Dane geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych dostarczonych przez Zamawiającego metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych elementów zagospodarowania terenu.

5. OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH

5.1. Przegląd badań

Przeprowadzone rozpoznanie dostarczyło informacji na temat genezy i rodzaju gruntów występujących w podłożu.

5.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Nawiercone utwory zaliczono do czterech warstw geotechnicznych, wśród których wydzielono kilka podwarstw:

Warstwa geotechniczna I - holocenijskie grunty antropogeniczne w postaci:

- **Ia** - nasypów budowlanych,
- **Ib** - nasypów niekontrolowanych.

Warstwa geotechniczna II - holocenijskie grunty organiczne wykształcone jako humus, namuły, torfy, torfy przewarstwione namułami.

Warstwa geotechniczna III - plejstocenijskie grunty niespoiste wykształcone jako:

- **IIIa** - piaski średnie, piaski średnie z domieszką piasków drobnych, piaski średnie z domieszką żwirów, piaski średnie z domieszką humusu, piaski średnie na pograniczu piasków zaglinionych, w stanie:
 - **IIIa/1** - średnio zagęszczonym ($I_D=0,59$),
 - **IIIa/2** - zagęszczonym ($I_D=0,75$),
- **IIIb** - piaski grube z domieszką żwirów, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55$),
- **IIIc** - pospółki przewarstwione żwirami, w stanie:
 - **IIIc/1** - średnio zagęszczonym ($I_D=0,63$),
 - **IIIc/2** - zagęszczonym ($I_D=0,73$),
- **IIId** - piaski średnie zaglinione, piaski zaglinione z domieszką żwirów, piaski zaglinione z domieszką żwirów na pograniczu piasków gliniastych, piaski zaglinione z domieszką żwirów przewarstwione piaskami gliniastymi, w stanie:
 - **IIId/1** - średnio zagęszczonym ($I_D=0,58$),
 - **IIId/2** - zagęszczonym ($I_D=0,73$),
- **IIIe** - żwiry zaglinione, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,58$).

Warstwa geotechniczna IV - plejstocenijskie grunty spoiste wykształcone jako:

- **IVa** - piaski gliniaste, piaski gliniaste na pograniczu piasków zaglinionych, piaski gliniaste przewarstwione piaskami zaglinionymi, w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,12$),
- **IVb** - gliny, gliny na pograniczu glin piaszczystych, w stanie:
 - **IVb/1** - plastycznym ($I_L=0,33$),
 - **IVb/2** - twardoplastycznym ($I_L=0,21$),
- **IVc** - gliny pylaste, w stanie plastycznym ($I_L=0,32$),
- **IVd** - gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu glin, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi, w stanie:
 - **IVd/1** - plastycznym ($I_L=0,28$),
 - **IVd/2** - twardoplastycznym ($I_L=0,15$),
- **IVe** - gliny zwięzłe, gliny zwięzłe z domieszką żwirów, w stanie:
 - **IVe/1** - plastycznym ($I_L=0,29$),
 - **IVe/2** - twardoplastycznym ($I_L=0,19$),
- **IVf** - gliny piaszczyste zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów, w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,16$).

6. PODSUMOWANIE - GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

- 1) Projektowana inwestycja zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej - zgodnie z §4 ust. 3 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r., poz. 463). Na etapie realizacji projektu Projektant może zmienić kategorię geotechniczną w zależności od napotkanych warunków.
- 2) Zgodnie z w/w Rozporządzeniem (§4 ust. 2) warunki gruntowe podłoża określono jako złożone.
- 3) W części wykonanych otworów stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych o miąższości od 0,20 do 2,00m.
- 4) W części wykonanych otworów stwierdzono występowanie gruntów organicznych w postaci humusu, namulów, torfów, torfów przewarstwionych namułami o miąższości od 0,20 do 1,80m.
- 5) Grunty organiczne charakteryzują się dużą ścisłością i małą wytrzymałością na ścinanie. Są one tym bardziej słabe, im większa jest zawartość w nich próchnicy i części roślinnych.
- 6) Grunty organiczne oraz nasypy niekontrolowane nie nadają się do bezpośredniego posadowienia. W związku z tym na obszarach ich występowania zaleca się wzmocnienie podłoża lub wymianę gruntu na grunty piaszczyste niewysadzinowe zagęszczone do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia I_s zgodnie z normą.
- 7) Zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości:
 - od 1,20 do 2,50 m p.p.t. w postaci sączenia,
 - od 1,60 do 1,80 m p.p.t w postaci swobodnego zwierciadła,
 - w postaci napiętego zwierciadła - od 2,40 do 3,00 m p.p.t (poziom nawiercony), które stabilizuje się na głębokości od 1,20 do 1,80 m p.p.t.
- 8) Głębokość przemarzania gruntów dla tego regionu kraju wynosi $h_z = 1,4$ m.