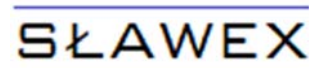


SŁAWEX – Laboratorium Drogowe
Sławomir Kurdziel
 ul. Niżańska 89A
 39 – 460 Nowa Dęba
 NIP: 793-144-90-42



ZLECENIODAWCA:	PD PROJEKT INFRA Sp. z o.o. ul. Kwiatkowskiego 1/212 37-450 Stalowa Wola
WYKONAWCA:	SŁAWEX – Laboratorium Drogowe Sławomir Kurdziel ul. Niżańska 89A, 39-460 Nowa Dęba
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	Przebudowa skrzyżowania DK77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany
CZĘŚĆ:	Opinia geotechniczna

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
GEOLOG UPRAWNIONY	mgr inż. Krzysztof Mrzygłód	V – 1515, VII - 1322	
TECHNOLOG	mgr Dawid Litwin	-	
WSPÓŁPRACA	inż. Damian Wójcik	-	

Nowa Dęba, sierpień 2022 r.

Spis treści

I. WSTĘP	3
II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU	3
2.1 Lokalizacja wykonywanych prac geotechnicznych	3
2.2 Położenie geograficzne terenu	3
2.3 Geomorfologia terenu	3
2.4 Budowa geologiczna	4
2.5 Hydrosfera.....	5
2.6 Klimat.....	7
III. OPIS PRAC BADAWCZYCH	7
IV. WARUNKI GEOLOGICZNO INŻYNIERSKIE	8
V. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z PROGNOZĄ WPLYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, WNIOSKI I UWAGI	11

CZEŚĆ GRAFICZNA:

Zał. 1.0 Mapa przeglądowa z lokalizacją dokumentowanego terenu na podkładzie topograficznym w skali 1:5000.

Zał. 2.0 Mapa przeglądowa z lokalizacją odwiertów na podkładzie satelity w skali 1: 5000.

Zał. 3.0 Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją miejsc odwiertów w skali 1:500.

Zał. 4.1 – 4.5 Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych.

Zał. 5.1 – 5.5 Karty dokumentacyjne sondowań dynamicznych.

Zał. 6.0 Wykaz objaśnień i symboli.

I. WSTĘP

Niniejszą opinię opracowano przez firmę SŁAWEX – Laboratorium Drogowe Sławomir Kurdziel, ul. Niżańska 89A, 39-460 Nowa Dęba.

Celem opracowanej opinii geotechnicznej było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla przebudowy skrzyżowania drogi krajowej nr 77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany.

Podstawę prawną wykonanych prac polowych, laboratoryjnych i dokumentacyjne stanowią:
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,

Dokumentację opracowano w oparciu o:

- dokumenty jw.,
- wizję lokalną terenu,
- wiercenia otworów badawczych (geotechnicznych), sondowania dynamiczne
- badania makroskopowe,
- literaturę geologiczną i normy: PN-S-02205, PN-86/B-2480, PN-81/B-03020, PN-88/B-04481, PN-EN-1997-1:2008, PN-EN-1997-2:2008, PN-EN ISO 14688-1:2006, PN-EN ISO 14688-2:2006, PN-EN ISO 22475-1:2006, PN-EN ISO 22476-2:2005, Zarządzenie GDDKiA nr 30 z dnia 16.06.2014 .

II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

2.1 Lokalizacja wykonywanych prac geotechnicznych

Miejsca otworów badawczych uzgodniono ze Zleceniodawcą. Szczegółową lokalizację otworu uwidocznilo na mapie [Zał. 3.0].

2.2 Położenie geograficzne terenu

Administracyjnie obszar badań leży w województwie podkarpackim, w obrębie powiatu stalowowolskiego i gminy Zaleszany.

2.3 Geomorfologia terenu

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 2001) obszar arkusza Grębów położony jest w większości w mezoregionie Równiny Tarnobrzkiej. Północną część zajmują mezoregiony Nizina Nadwiślańska oraz Dolina Dolnego Sanu.

Równina Tarnobrzeska stanowi północną część Kotliny Sandomierskiej. Jest to obszar płaski i monotony przykryty piaskami rzecznyymi i eolicznymi. Duże kompleksy tworzą na równinie wydmy dochodzące do wysokości 25 m, między którymi występują obniżenia deflacyjne. Równina położona jest na wysokości 145-180 m n.p.m. Obszar ten obniża się ku północy i północnemu-wschodowi przechodząc w Nizinę Nadwiślańską oraz Dolinę Dolnego Sanu.

Dolina Dolnego Sanu ma charakter obniżenia erozyjnego o szerokości 10 km, rozciągającego się doliną Wisły w okolicach Sandomierza. Dolina charakteryzuje się płaską powierzchnią z dwoma akumulacyjnymi tarasami zalewowymi: niższym i wyższym. Jest zbudowana z holocenijskich piasków rzecznych z licznymi zachowanymi starorzeczami.

Nizina Nadwiślańska, jako część Kotliny Sandomierskiej obejmuje szeroką dolinę Wisły, wypełnioną czwartorzędowymi osadami rzecznyymi. Na tym obszarze dominują formy pochodzenia rzecznoego, tworząc kilka poziomów akumulacyjnych, zróżnicowanych wysokościowo i wiekowo.

2.4 Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Grębów w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami.

Obszar badań leży w zasięgu zapadliska przedkarpackiego, w strefie zewnętrznej wypełnionej utworami miocenu środkowego i górnego.

Bezpośrednio na zerodowanym podłożu osadził się kompleks utworów badeńskich (środkowy miocen) złożony z piaskowców i mułowców, mułków i ilów określanych jako warstwy baranowskie. Warstwy te rozpoczynają morską formację osadów miocenu w północnej części zapadliska przedkarpackiego. Miąższość warstw baranowskich w granicach arkusza waha się od 1 do 45 m. Piaskowce w tych warstwach są na ogół drobno-i średnioziarniste o zmiennym stopniu zwapnienia. Mułowce oraz mułki omawianej serii występują w formie przewarstwień w piaskowcach, jak i grubszych pakietów zastępując całkowicie piaskowce. Powyżej warstw baranowskich rozpoznano warstwę osadów chemicznych wykształconych głównie jako wapienie i margle siarkonośne, miejscami gipsy. Utwory te zostały stwierdzone prawie na całym obszarze arkusza Grębów. Miąższość tych warstw na arkuszu waha się od zera do ponad pięćdziesięciu metrów.

Bezpośrednio na utworach badeńskich osadziła się seria ilasto-marglisto-piaszczysta, określona jako ily krakowieckie. Są to ily, iłolupki, mułowce oraz piaski i piaskowce. Miąższość tych utworów waha się od 10 do 310 m. Przykrywają one na całym obszarze arkusza starsze skały miocenu. Na powierzchni odsłaniają się one na zachodzie w rejonie Sobowa. Duża część osadów miocenijskich przykryta jest osadami czwartorzędowymi: plejstocenijskimi i holocenijskimi.

Utwory zlodowaceń południowopolskich zachowały się jedynie w formie niewielkich płatów stwierdzonych sondami w rejonie Sobolewa. Najstarsze utwory z tego zlodowacenia wykształciły się

jako gliny zwałowe, brązowe, zawierająca nieliczne okruchy wapienne i margla. Miąższość tej warstwy nie przekracza 2 metrów. Bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowacenia południowopolskiego lub na mioceńskich iłach krakowieckich występują piaski rzeczne i rzeczno-peryglacjalne, które wypełniają poprzeczne obniżenia terenu. Stanowią one niewielkiej miąższości fragment pokrywający piaszczystą powstałą podczas zlodowacenia środkowopolskiego.

Osady zlodowacenia północnopolskiego rozprzestrzenione są na całej powierzchni arkusza. Reprezentowane są przez dwie serie rzeczne tj. piaski i żwiry tarasów nadzalewowych. Osady pierwszej z nich występują tylko w południowo-wschodniej części arkusza i osiągają miąższość 25-35 m. Utwory tarasów nadzalewowych wypełniają rozległe obniżenia w południowo-zachodniej, środkowej i północnej części arkusza. Miąższość tych utworów wynosi przeciętnie 14-18 m, miejscami przekracza 20 m. Serie te zbudowane są w spągu z osadów żwirowo-piaszczystych, które ku górze przechodzą w osady drobniejsze tj. piaski drobne z wkładkami pyłów.

Piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach występują głównie w południowowschodniej oraz centralnej części obszaru arkusza. Występują tu zespoły wydm złożonych z kilku łączących się wałów wysokości względnej dochodzącej do 20 m. Są to zazwyczaj piaski średnioziarniste, często nierównoziarniste.

Najmłodszymi utworami, które występują na omawianym obszarze są osady holocenu. Wykształcone są jako: piaski rzeczne tarasów zalewowych obejmujące rzeczne osady korytowe oraz stożków napływowych; mułki i mułki piaszczyste oraz iły i piaski rzeczne przykrywające na dużych obszarach piaszczyste utwory korytowe; namuły gliniaste rozlewiskowo-jeziorne występujące w południowo-wschodniej części arkusza w formie rozległych, płaskich, podmokłych równin; piaski humusowe oraz torfy i namuły torfiaste wydzielone w obrębie starorzeczy, bagnistych obniżen czy rozległych jeziorzysk. Utwory te pokrywają prawie 50 % powierzchni arkusza Grębów i osiągają miąższość do kilkunastu metrów.

2.5 Hydrosfera

2.5.1 Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Grębów na którym znajduje się przedmiotowa inwestycja należy do zlewni prawobrzeżnych dopływów Wisły, głównie Trześniówki i Łęgu, w niewielkiej północno-wschodniej części – Sanu.

Największą rzeką na omawianym terenie jest San, płynący tu na niewielkim odcinku około 1%, całkowitej swojej długości. San ma bardzo zmienne sezonowe przepływy i pomimo obwałowania, często wylewa, zatapiając znaczne obszary gmin Grębów i Gorzyce. Główną sieć hydrograficzną arkusza Grębów tworzą mniejsze rzeki Trześniówka z Dąbrówką i Śupawką oraz Łęg ze swoimi dopływami. Pierwotny układ hydrograficzny został tu zmieniony antropogenicznie, w związku z działalnością siarkowego przemysłu wydobywczego. Górny odcinek Śupawki jest obecnie poprzez sieć

kanalów dopływem Łęgu, a większość dopływów Trześniówki płynie sztucznymi korytami. Sieć wód powierzchniowych uzupełniają duże stawy hodowlane w południowej części arkusza i w okolicach Grębowa oraz liczne małe zbiorniki wodne w obniżeniach terenu w rejonie Jeziórko-Klonów. Istniejące i planowane do wykonania zbiorniki, na obszarze dawnych miejscowości Jeziórko i Kobylarnia (obszar złoża „Jeziórko-Grębów-Wydrze”), wiążą się ze zmianami ukształtowania powierzchni powstałymi w wyniku poeksploatacyjnych osiadań terenu oraz wypełnianiu ich wodą w ramach rekultywacji tego terenu (Gołda i in., 2005).

Stan czystości wód powierzchniowych jest systematycznie badany w 2 punktach pomiarowo-kontrolnych, na rzece Trześniówce, na odcinku ujściowym w miejscowości Trześń i na Łęgu, powyżej Gorzyc.

2.5.2 Wody podziemne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszar objęty arkuszem Grębów należy do makroregionu południowego, zaliczonego do regionu przedkarpackiego (Paczyński, 1995).

Poziomy wodonośne występują w przepuszczalnych utworach neogenu i czwartorzędu. Warstwą izolującą te poziomy jest seria ilów krakowieckich. Poziom neogeński nie posiada wprawdzie znaczenia jako źródło zaopatrzenia w wodę, został jednak szczegółowo zbadany podczas otworowej eksploatacji siarki w kopalni Jeziórko. Utworami wodonośnymi tego poziomu są przede wszystkim piaskowce i wapienie litotamniowe - warstw baranowskich, wapienie, wapienie margliste, spękane gipsy – warstw chemicznych. Poziom ten jest wielowarstwowy, o zwierciadle napiętym, stabilizował się na głębokości od kilku do około 30 m poniżej powierzchni terenu. Wody tego poziomu wykazują silną mineralizację siarczanowo-chlorkowo-wapniową, z obecnością znacznej ilości wolnego siarkowodoru. W ostatnich latach z powodu prowadzonej otworowej eksploatacji złóż siarki w rejonie Jeziórka i Machowa oraz odkrywkowej w rejonie Machowa (poza arkuszem), nastąpiły duże zmiany hydrodynamiczne w tym poziomie. Wskutek zatłaczania wód technologicznych podczas otworowej eksploatacji siarki powstał, wokół kopalni otworowej „Jeziórko” lej depresji wód neogeńskich znacznie rozbudowany w kierunku wschodnim, zredukowany - w zachodnim pod wpływem leja depresji kopalni Machów.

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym na tym obszarze jest poziom czwartorzędowy, związany z piaszczystymi i piaszczysto-zwirowymi osadami rzecznyymi zlodowaceń północnopolskich i holocenu. Na obszarze objętym arkuszem ma on charakter swobodny lub naporowo-swobodny i występuje na głębokości od 0 do 5 m (Perek, 1997). Poziom czwartorzędowy pozostaje w hydraulicznej łączności z wodami rzek: Wisły, Trześniówki, Łęgu i Sanu oraz wykazuje dużą zależność od zasilania przez opady atmosferyczne. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilku do 50 m.

Wody podziemne z uwagi na ponadnormatywne zawartości żelaza ogólnego i manganu, brak izolacji poziomu wodonośnego, a co za tym idzie także łatwość zanieczyszczenia i skażenia bakteriologicznego wód, wymagają uzdatniania dla celów pitnych oraz gospodarskich.

Wody poziomu czwartorzędowego o silnie zdegradowanej jakości występują w granicach obszaru górniczego kopalni Jeziórko. Wody w tym rejonie zawierają znaczne ilości zawiesiny organicznej i mineralnej, siarczanów, chlorków, żelaza, manganu i azotanów. Wysokie zawartości tych składników, przekraczające dopuszczalne normy dyskwalifikują wykorzystanie wody na cele komunalne i przemysłowe (Martyn, Jońca, 2006).

W obrębie poziomu czwartorzędowego znajduje się udokumentowany główny zbiornik wód podziemnych Dębica - Stalowa Wola - Rzeszów (425), wymagający najwyższej i wysokiej ochrony (fig. 3). Zbiornik ten ma charakter porowy, jego całkowita powierzchnia wynosi 2 194 km², a całkowite szacunkowe zasoby dyspozycyjne 576 tys. m³/d. Główny zbiornik wód podziemnych Dębica - Stalowa Wola - Rzeszów (425) wraz ze strefą ochronną obejmuje cały obszar arkusza Grębów (Górka i in, 1996).

2.6 Klimat

Omawiany obszar położony jest w regionie klimatu krakowsko-sandomierskiego o średniej temperaturze rocznej 7,7 °C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą ok. 18°C, najzimniejszy natomiast jest styczeń z temperaturą od -3,5 do +4,0°C. Średnie roczne sumy opadów wynoszą 630 mm. Pokrywa śnieżna zalega na tym terenie od 75 do 90 dni w ciągu roku. Wiatry przeważnie wieją w kierunku wschodnim.

III. OPIS PRAC BADAWCZYCH

Prace terenowe i laboratoryjne (wizja lokalna terenu, wiercenia otworów geotechnicznych, sondowania, badania makroskopowe gruntu, badania laboratoryjne gruntu) przeprowadzono w terminie 05.08.2022-09.08.2022.

Prace geotechniczne wykonano pod stałym nadzorem geologa uprawnionego mgr inż. Krzysztofa Mrzygłoda przy pomocy wiertnicy pionowej WSG-B, świdrami spiralnymi ϕ 100. Wykonano także odwierty w konstrukcji nawierzchni przy pomocy wiertnicy CEDIMA koronkami ϕ 150 mm. Szczegółową lokalizację otworów uwidoczniono na mapie sytuacyjno-wysokościowej z lokalizacją miejsc odwiertów (Załącz. 3.0). Miejsca punktów badawczych (otwory) wyznaczono za pomocą systemu geodezyjnego GNSS metodą kinematyczną RTK. Współrzędne wyznaczono w układzie współrzędnych PL-2000, strefie VII (EPSG:2178). Rzędą wykonanych punktów dokumentacyjnych określono za pomocą systemu GNSS, w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Rzędne podano w układzie wysokościowym Kronosztad 86 (PL-KRON86-NH). Wyniki pomiarów zostały

podane z dokładnością: współrzędne płaskie z dokładnością co najmniej 0,3 m i wysokość z dokładnością co najmniej 0,1 m.

Podczas prac polowych prowadzono badania makroskopowe gruntów nie rzadziej niż co 0,5 m oraz pobierano próbki gruntów do analizy makroskopowej i badań laboratoryjnych.

Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych przedstawiono w załączniku 4.

W ramach prac badawczych wykonano:

- a) 5 otworów badawczych (geotechnicznych) pozwalających na scharakteryzowanie warunków gruntowo – wodnych podłoża budowlanego, do głębokości 3 m p.p.t.
- b) 5 sondowań dynamicznych.
- c) Rozpoznanie i pomiar miąższości warstw konstrukcyjnych nawierzchni.
- d) Badania makroskopowe gruntów, określając genezę, strukturę, rodzaj gruntu i jego cechy geotechniczne zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2006 / PN-EN ISO 14688-2:2006
- e) Parametry podłoża gruntowego określono zgodnie z normą PN-EN 1997-2: 2009.

Podczas wykonywania otworów badawczych zgodnie z normą PN-EN 1997-2 „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego” pobrano próbki do badań laboratoryjnych. Wszystkie pobrane próbki gruntów zbadane zostały makroskopowo zgodnie z normą PN-EN ISO 14688:2006.

Ponadto próbki gruntów z otworów badawczych odpowiadające kategorii pobrania A oraz B wg. normy PN-EN ISO 22475-1:2006 zostały przekazane do analizy do pracowni laboratorium mieszczącej się w Nowej Dębie przy ul. Niżańskiej 89A w celu ustalenia właściwości fizyko-mechanicznych gruntów.

IV. WARUNKI GEOLOGICZNO INŻYNIERSKIE

Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich (gruntowo – wodnych), opracowana została na podstawie wiercenia otworów badawczych, sondowań dynamicznych, wykonanych badań makroskopowych gruntu oraz materiałów archiwalnych.

Parametry podłoża gruntowego określono zgodnie z normą PN-EN 1997-2: 2009. Wartości parametrów wyprowadzonych określono według badań terenowych, badań laboratoryjnych, korelacji oraz z uwzględnieniem doświadczenia porównywalnego.

W przypadku uzyskania różnych wartości poszczególnych parametrów (z badań terenowych i laboratoryjnych, korelacji lub doświadczeń) dla danych warstw został przedstawiony przedział wartości tych parametrów, a następnie został on uśredniony. Zaś w przypadku braku różnych wartości (uzyskanych zarówno z badań, jak i teorii, korelacji lub doświadczeń) poszczególnych parametrów dla danych warstw została przedstawiona jedna wartość parametru.

Podłoże gruntowe podzielono na pakiety i warstwy geotechniczne

Pakiet I – warstwy antropogeniczne

Warstwa Ia – nasyp budowlany w postaci warstw mieszanki bitumicznej

Warstwa Ib – nasyp budowlany w postaci warstw podbudowy z kruszywa

Warstwa Ic – przypowierzchniowa warstwa gleby

Pakiet II – grunty czwartorzędowe, spoiste

Warstwa IIa – grunt rodzimy, plastyczny wykształcony w postaci wilgotnej gliny piaszczystej (saCl) w stanie twardoplastycznym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G4 jako grunty bardzo wysadzinowe. Jest to warstwa potencjalnie nośna.

Warstwa IIb – grunt rodzimy, plastyczny wykształcony w postaci mało wilgotnej gliny piaszczystej (saCl) w stanie zwartym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G3 jako grunty bardzo wysadzinowe. Jest to warstwa nośna.

Warstwa IIc – grunt rodzimy, plastyczny wykształcony w postaci wilgotnego piasku gliniastego (clSa) w stanie twardoplastycznym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G4 jako grunty bardzo wysadzinowe. Jest to warstwa potencjalnie nośna.

Warstwa IId – grunt rodzimy, plastyczny wykształcony w postaci mało wilgotnego piasku gliniastego (clSa) w stanie zwartym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G3 jako grunty bardzo wysadzinowe. Jest to warstwa nośna.

Pakiet III – grunty czwartorzędowe, niespoiste

Warstwa IIIa – grunt rodzimy, nieplastyczny wykształcony w postaci piasku drobnego. Warstwa występuje jako grunt o zróżnicowanej wilgotności w stanie średnio zagęszczonym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G1 jako grunty niewysadzinowe. Jest to warstwa nośna.

Warstwa IIIb – grunt rodzimy, nieplastyczny wykształcony w postaci piasku pylistego. Warstwa występuje jako grunt mało wilgotny w stanie średnio zagęszczonym. Grunt ten klasyfikuje się do grupy nośności G2 jako grunty wątpliwe. Jest to warstwa potencjalnie nośna.

Tabela 1 Charakterystyczne wartości właściwości fizyko-mechanicznych badanych gruntów.

Nr warstwy	Geneza	Symbol	Gęstość ob. ρ	Kąt tarcia wew φ	Stopień plast. I_L	Stopień zagęszcz. I_D	Spójność gruntu C	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej M
			[t/m ³]	[°]			[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
IIa	Q	Gp	2,08	13,1	0,28	-	13,4	17200	25000	41120
IIb	Q	Gp	2,16	15,0	0,18	-	17,6	21200	30580	51050
IIc	Q	Pg	2,05	13,5	0,28	-	13,9	17240	24600	41100
IId	Q	Pg	2,12	15,2	0,16	-	18,6	22500	32180	53680
IIIa	Q	Pd	1,67	30,6	-	0,53	-	48800	65450	81820
IIIb	Q	P π	1,71	30,6	-	0,55	-	50600	67900	84890

Wyżej wymienione warstwy zostały podzielone zgodnie z oceną warunków gruntowych na grunty:

1. nośne - tj. grunty nadające się do posadowienia w ich obrębie obiektu, tj. grunty piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie zwartym nadają się do bezpośredniego posadowienia.
2. potencjalnie nośne - grunty nadające się do posadowienia obiektu, charakteryzujące się jednak małą nośnością i zmiennością parametrów wytrzymałościowych, co należy uwzględnić przy projektowaniu, tj. grunty niespoiste w stanie luźnym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym.
3. nienośne - grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia w ich obrębie obiektu, tj. grunty spoiste w stanie plastycznym lub grunty organiczne o zawartość części organicznych $I_{om} > 6\%$ tj. namulów piaszczystych i gliniastych, oraz torfów.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych [Załącz.4],

V. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z PROGNOZĄ WPLYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, WNIOSKI I UWAGI

Inwestycja jest zgodna z planem przestrzennego zagospodarowania nie wpłynie ujemnie na środowisko gruntowo – wodne otoczenia z uwagi na:

- ograniczony zakres robót ziemnych,
- nienaruszenie w sposób trwały warunków gruntowo – wodnych otoczenia.

Wytyczne posadowienia budowli:

- w poziomie posadowienia występują grunty potencjalnie nośne w postaci glin piaszczystych. W związku z tym należy przewidzieć konieczność wymiany lub wzmocnienia podłoża gruntowego.
- grunty spoiste w o stopniu plastyczności $IL \leq 0,30$ nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.
- wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.
- warstwa gruntu znajdująca się poniżej 3m.p.p.t jest to warstwa przepuszczalna występująca jako piasek drobny i nadaje do posadowienia drenażu rozsączającego
- grunty pochodzące z potencjalnych wykopów będą w przewadze gruntami spoistymi bardzo wysadzinowymi (gliny piaszczyste i piaski gliniaste). Zgodnie z normą PN-S-022205:1998 są to grunty nieprzydatne na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania oraz przydatne z zastrzeżeniami na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania (gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych), natomiast nie przewiduje się wykorzystywania gruntów zalegających na obszarze przedmiotowej inwestycji.
- przypowierzchniowe warstwy gleby, gruntów słabonośnych - organicznych oraz ew. nasypów niebudowlanych należy usunąć.
- podłoże gruntowe na obszarze inwestycji występujące jako gliny piaszczyste jest klasyfikowane jako grunt bardzo wysadzinowy, w związku z czym zaleca się zastosowanie warstwy odcinającej lub geowłókniny wraz z warstwą mrozoochronną z pospółki lub uszlachetnienie poprzez stabilizację spoiwem hydraulicznym. Obligatoryjnie należy opracować recepturę dla takiej warstwy.
- grunty spoiste występujące w podłożu, pod wpływem zwiększonego zawilgocenia mogą ulec pogorszeniu pod względem geotechnicznym, dlatego w czasie prowadzenia prac ziemnych nie wolno dopuścić do zawodnienia lub przemarzania gruntów. Pod wpływem zawilgocenia może dojść do zmiany konsystencji. Należy również mieć na uwadze tiksotropowy charakter gruntów występujących w badanym podłożu. Grunt tiksotropowy zawiera frakcję ilową, która tworzy tiksotropowe spoiwo w postaci ciągłej siatki przestrzennej nadający spoistość i wytrzymałość. W skutek drgań gruntu struktura ta może zostać naruszona i ulec znacznemu uplastycznieniu

Wytyczne wymiany gruntu

- grunt spoisty występujący w podłożu, którego wartość stopnia plastyczności jest większa, niż $I_L 0,30$ należy zastąpić gruntem niespoistym kategorii G1 o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ (dogęścić do momentu osiągnięcia $I_D \geq 0,55$) do głębokości uzależnionej od stopnia plastyczności ($I_L \geq 0,30$)
- w przypadku zastosowania warstwy stabilizacji nie ma konieczności wymiany gruntu, jednakże spąg tej warstwy powinien sięgać do stropu warstwy nośnej.

Wytyczne prowadzenia prac odwodnieniowych

- w trakcie prowadzonych robót ziemnych nie wolno dopuścić do przemoczenia podłoża. Z uwagi na słabo przepuszczalne gruntu, może występować zjawisko zastoisk wodnych. W przypadku intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych należy wykonać tymczasowe rowy i studnie depresyjne celem osuszenia korpusu.

W celu ustalenia warunków gruntowo – wodnych terenu dla inwestycji wykonano:

1. 5 otworów badawczych (geotechnicznych) do głębokości 3 m p.p.t. (łącznie 15 mb) pozwalające na scharakteryzowanie warunków gruntowo – wodnych podłoża budowlanego.
2. 5 sondowań dynamicznych.
3. Przegląd terenu.
4. Analizę literatury i materiałów archiwalnych.
5. Przewiercone grunty przebadano makroskopowo i laboratoryjnie określając ich rodzaj i stan.
6. Rozmieszczenie wydzielonych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych [Zał. 4]
7. Parametry podłoża gruntowego określono zgodnie z normą PN-EN 1997-2: 2009.
8. Normowa głębokość przemarzania gruntu dla badanego terenu wynosi $H_z = 1,0$ m
9. W przewierconych otworach badawczym stwierdzono występowanie wód gruntowych na głębokości od 2,8 – 2,9 m.p.p.t
10. Zwierciadło wód gruntowych występuję jako swobodne i lokalnie napięte.
11. Zaobserwowano warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie zalegające poziomo oraz brak niekorzystnych zjawisk geologicznych.
12. Z punktu widzenia Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/ podłoże gruntowe zakwalifikowano do **prostych** warunków gruntowych.
13. Z uwagi na typ inwestycji i panujące tu warunki gruntowo-wodne, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych inwestycję w zakresie drogowym proponuje zaliczyć do I kategorii geotechnicznej,

BIBLIOGRAFIA:

1. Kondracki J., 2009, Geografia regionalna Polski, wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
2. Mizerski W., 2009, Geologia Polski, wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
3. Myślińska E., 2016, Laboratoryjne badanie gruntów, wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
4. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane . Badania próbek gruntu.
6. Szajn J. i in., 1988, Objasnienia do mapy geologicznej Polski, Arkusz Grębów (889), skala 1:50000, wyd. PIG, Warszawa.
7. Różański P. i in., 2007, Objasnienia do mapy geosrodowiskowej Polski, Arkusz Grębów (889), skala 1:50000, wyd. PIG, Warszawa.
8. Stupnicka E. i Stempień-Sałek M., 2016, Geologia regionalna Polski, wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
9. PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 1: Oznaczanie i opis.
10. PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 2: Zasady klasyfikowania.
11. PN-EN 1997-1 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
12. PN-EN 1997-2 Eurokod 7, Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
13. PN-EN ISO 22475-1:2006, Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiarów wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
14. www.baza.pgi.gov.pl,
15. www.gugik.gov.pl.

CZĘŚĆ GRAFICZNA