



Inwestor:	Gmina Drwinia 32-709 Drwinia 57
Zleceniodawca: Jednostka Projektowa:	Biuro Usług Projektowo Inwestycyjnych ul. Biała 21, 32-700 Bochnia
Wykonawca:	GEOGLIF – Joanna Janda ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 – *W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* – Dz. U. Nr 118 poz. 463

Inwestycja: Rozbudowa budynku OSP wraz z zagospodarowaniem przestrzeni publicznej na cele sportowo-rekreacyjne na dz. nr 259 i 302 w Niedarach

Lokalizacja obiektu: Niedary dz. nr 259 i 302

Opracował:

.....
mgr inż. Piotr Marecik
upr. geol. VII – 1555

Brzesko, październik 2015 r.

SPIS TREŚCI:

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. DANE OGÓLNE

1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA

1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

1.2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

1.3. OPIS BADAŃ

1.4. BUDOWA GEOLOGICZNA

1.5. WARUNKI WODNE

1.6. WARUNKI GRUNTOWE, USTALENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DLA
BUDOWNICTWA

1.7. WNIOSKI

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. METODYKA BADAŃ GRUNTÓW

2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

3.2 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

3.3 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA

OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

3.4 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

3.5 PROJEKTOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

3.6 OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.

3.7 USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

3.8 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

3.9 ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

3.10 MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Spis załączników:

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna; skala 1:500

Załącznik nr 2.1 ÷ 2.4 Karty otworów geotechnicznych

Załącznik nr 3 Tabela normowych parametrów geotechnicznych

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1 Dane ogólne

1.1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie powstało na zlecenie :

Inwestor:	Gmina Drwinia 32-709 Drwinia 57
Zlecniodawca: Jednostka Projektowa:	Biuro Usług Projektowo Inwestycyjnych ul. Biała 21, 32-700 Bochnia
Wykonawca:	GEOGLIF – Joanna Janda ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko

Do ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

1.1.2 Podstawa prawna opracowania.

Podstawę opracowania stanowią następujące umowy oraz akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa dokumentowanego terenu w skali wg podziałki,
- Wizja lokalna, pomiary oraz polowe badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania,
- Norma PN-EN 1997-1
- Polskie normy budowlane i literatura techniczna.

1.1.3. Cel i zakres opracowania

Prace wiertnicze, badania laboratoryjne i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji, dostarczy projektantom niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

Badania terenowe zostały wykonane w październiku 2015 r.

Lokalizacja, ilość i głębokość otworów wiertniczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą.

Otwory wykonano sondą penetracyjną, szapą o średnicy 50 mm.

W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów. Prowadzono również obserwacje hydrogeologiczne.

Po odwierceniu otworów, oraz po przeprowadzeniu badań terenowych, otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynął na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Piotra Marcika.

1.1.4. Opis projektowanej inwestycji

Projektowaną inwestycją ma być rozbudowa budynku OSP wraz z zagospodarowaniem przestrzeni publicznej na cele sportowo-rekreacyjne na dz. nr 259 i 302 w Niedarach

Na podstawie założeń projektowych, głębokości wykopów, zwłaszcza przy rozbudowie budynku remizy OSP oraz po zapoznaniu się z warunkami gruntowymi podłoża obiektu, Projektant, (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463)), ustalił dla przedmiotowego obiektu **drugą kategorię geotechniczną**.

1.2 Lokalizacja i opis terenu badań

Obszar badań leży w miejscowości Niedary na dz. nr 529 i 302.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Niedary
- gmina – Drwinia
- powiat – bocheński
- województwo – małopolskie

Gmina Drwinia, według klasyfikacji dziesiętnej na jednostki fizyczno-geograficzne Międzynarodowej Federacji Dokumentacyjnej (FID) (opisanej przez Jerzego Kondrackiego, w: „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000), położona jest w megaregionie Region Karpacki, w prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, w podprowincji – Podkarpacie Północne, w makroregionie – Kotlina Sandomierska oraz w mezoregionach – Nizina Nadwiślańska i Podgórze Bocheńskie. Obszar gminy nachylony jest ku północy o niewielkich spadkach; o wysokości bezwzględnej wahającej się od 178 do 212 m n.p.m., z najwyższymi wzniesieniami w części południowo-zachodniej gminy.

Kotlina Sandomierska jest największą kotliną w obrębie tektonicznego obniżenia Północnego Podkarpacia i leży w południowo-wschodniej części Polski, w dorzeczu Wisły i jej dopływów: Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu, które rozcinają jej powierzchnię dolinami.

Kotlina Sandomierska jest rozległym zapadliskiem o założeniu tektonicznym, wyerodowanym przez rzeki w mało odpornych utworach miocenijskich, wypełniających zapadlisko podkarpackie osadami miocenijskimi. W dolinach rzek, na utworach starszego podłoża zalegają osady czwartorzędowe w postaci: piasków, żwirów i glin morenowych, osiągając znaczną miąższość – 20 – 30 m; jest w większości regionem równinnym lub lekko pofałdowanym.

NIZINA NADWIŚLAŃSKA – nizinę stanowi szeroka dolina Wisły, biegnąca wzdłuż zachodniej granicy Kotliny Sandomierskiej. Nizinę Nadwiślańską wypełniają czwartorzędowe osady rzeczne o miąższości do kilkudziesięciu metrów; składa się z trzech terasów: terasu zalewowego, wyższego terasu piaszczystego (częściowo zwymionego) oraz terasu pokrytego lessem. Na obszarze Niziny Nadwiślańskiej do Wisły uchodzi dopływ Raby, tworząc w obszarach ujściowych rozległe stożki napływowe. Pomiędzy dolinami Wisły i Raby, na terenach podmokłych, zachowały się resztki Puszczy Niepołomickiej, na obszarze której znajdują się specjalne obszary ochrony siedlisk i rezerваты przyrody: „Lipówka” – naturalny las dębowo-grabowo-lipowy, „Koło Grobli” – naturalny las lipowy, „Dębina” – naturalny las dębowy, „Wiślicko Kobyle” – starorzecze Wisły, będące miejscem lęgowym ptaków.

PODGÓRZE BOCHEŃSKIE – podgórze leży w południowo-zachodniej części Kotliny Sandomierskiej pomiędzy doliną Dunajca na wschodzie i Krakowem na zachodzie.

Zbudowane jest z solonośnych osadów miocenijskich, przykrytych częściowo osadami czwartorzędowymi, głównie lessem w postaci pyłów, glin pylastych, pyłów piaszczystych oraz holocenijskich osadów akumulacji rzecznej i utworów zlodowaceń plejstocenijskich.

Podgórze Bocheńskie składa się z łagodnych wzniesień o wysokościach 250 – 300 m n.p.m.,

poprzecinanych dolinami rzek Wisły i Raby oraz uchodzących do nich potoków górskich.

1.3 Opis badań

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- przeprowadzono wizję lokalną terenu badań;
- wytyczono punkty założonych odwiertów, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych;
- odwiercono 4 otwory badawcze;
- podczas prowadzonych wierceń określano metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność, stan i konsystencję gruntów, zawartość części organicznych;
- przeprowadzono obserwacje hydrogeologiczne;
- przeprowadzono niwelację wykonanych otworów badawczych.

1.4 Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego terenu została rozpoznana wierceniami badawczymi do maksymalnej głębokości 3,0 m ppt.

W budowie geologicznej udział biorą utwory stratygraficzne przynależne do czwartorzędu i trzeciorzęd. Podłoże geologiczne stanowią iły i iłolupki krakowieckie miocenu, w których lekko pofałdowany strop zalega na głębokości od 6 do 10m.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski, żwiry lodowcowe, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe i iły.

1.5 Warunki wodne

Podczas przeprowadzonych wierceń w październiku 2015 roku stwierdzono występowanie swobodnego, czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych na głębokościach 2,3 -2,6 m p.p.t., nie stwierdzono natomiast miejscowych sączeń.

Należy pamiętać, że zwierciadło wód gruntowych jak i miejscowe sączenia uzależnione są od warunków atmosferycznych i po długotrwałych i intensywnych opadach mogą pojawić się miejscowe

sączenia z gruntów spoistych, natomiast napotkane zwierciadło będzie się podnosić.

Warunki wodne (stan na październik 2015) uważa się za **proste**.

1.6 Warunki gruntowe, ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji, na dz. nr 259 i 302 w październiku 2015 r. odwiercono 4 otwory badawcze o łącznej długości 12,0 mb.

Warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu terenu badań uważa się za proste porządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463). Na taką ocenę warunków geologiczno-inżynierskich wpływ ma występowanie w poziomie posadowienia i głębiej twardoplastycznych gruntów spoistych przechodzących wraz z głębokością w średniozagęszczone grunty sypkie oraz zwierciadło wód gruntowych zalegające znacznie poniżej poziomu posadowienia.

Średnionośne i słabonośne grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym stwierdzono tylko w podłożu w miejscu projektowanej sceny. Będzie to konstrukcja lekka nie obciążająca zbytnio podłoża gruntowego, należy jednak wziąć pod uwagę zaleganie gruntów „słabszych” podczas projektowania posadowienia i obliczeń statycznych i zabezpieczyć obiekt przed nierównomiernym osiadaniem.

1.7 Wnioski

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb nowoprojektowanej inwestycji w miejscowości Niedary na dz. nr 259 i 302, w październiku 2015 odwiercono 4 otwory o łącznej długości 12,0 mb. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów (załączniki nr 2.1 ÷ 2.4).
2. Podłoże gruntowe do głębokości rozpoznania budują grunty czwartorzędowe wykształcone w postaci glin pylastych, glin pylastych zwięzłych, ilów oraz piasków drobnych pylastych i średnich miejscami zaglinionych lub z przewarstwieniami pyłów. Warunki gruntowo-wodne przyjmuje się jako **proste i korzystne dla projektowanej inwestycji**.
3. Konstrukcję i sposób posadowienia projektowanych obiektów dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości

posadowienia projektowanej inwestycji; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie projektant obiektu.

4. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1 Metodyka badań gruntów

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1.

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- przeprowadzono wizję lokalną terenu badań,
- wytyczono punkty założonych odwiertów, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych,
- odwiercono 4 otwory badawcze o łącznej długości 12,0 mb.
- podczas prowadzonych wierceń pobrano próbki gruntu do badań laboratoryjnych metodą makroskopową określając genezę, rodzaj, wilgotność, stan i konsystencję gruntów, zawartość części organicznych.
- przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych,
- dokonano podziału gruntów podłoża naturalnego na odpowiednie warstwy geotechniczne na podstawie wierceń badawczych, prac laboratoryjnych stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

2.2 Warunki geotechniczne

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą **PN-81/B03020** oraz **PN-B-06050**.

Dla występujących w podłożu gruntów, określono parametr wiodący tj.:

- dla gruntów sypkich – stopień zagęszczenia I_D na podstawie rejestrowanych oporów na świder w trakcie poszczególnych marszów wiertniczych.
- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L na podstawie badań laboratoryjnych oraz liczby wałeczkowań wykorzystując wzór (Wiłun, 1951):

$$I_L = \frac{1,25 X}{A f_i}$$

gdzie:

1,25 – ilość wody, którą traci waleczonek przy jednokrotnym waleczkowaniu, w procentach;

X – liczba waleczkowa;

A – aktywność koloidalna: dla gruntów lodowcowych $A \approx 1$;

fi – średnia normowa zawartość frakcji iłowej w procentach.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020, kategorie urabialności w oparciu o KNR nr 2-01.

Za podstawę wydzielen przyjęto własności fizyko-mechaniczne gruntu, uwzględnione zostały wyniki badań terenowych i laboratoryjnych. W podłożu budowlanym wydzielono warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyko-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

Warstwy geotechniczne:

Warstwa I	Gleba
Warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem robót budowlanych	
Warstwa IIa	Gliny pylaste, gliny
<p>Grunty rodzime mineralne średnio spoiste.</p> <p>Występują w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr} = 0,12$;</p> <p>Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G3.</p>	
Warstwa IIb	Gliny pylaste
<p>Grunty rodzime mineralne średnio spoiste.</p> <p>Występują w stanie plastycznym $I_{Lsr} = 0,30$;</p> <p>Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G4.</p>	

Warstwa IIc	Gliny pylaste
<p>Grunty rodzime mineralne średnio spoiste.</p> <p>Występują w stanie miękkoplastycznym $I_{Lsr} = 0,55$;</p> <p>Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G4.</p>	
Warstwa IIIa	Gliny pylaste zwięzłe
<p>Grunty rodzime mineralne zwięzłe spoiste.</p> <p>Występują w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr} = 0,15$;</p> <p>Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G2.</p>	
Warstwa IIIb	Gliny pylaste zwięzłe
<p>Grunty rodzime mineralne zwięzłe spoiste.</p> <p>Występują w stanie plastycznym $I_{Lsr} = 0,42$;</p> <p>Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G3.</p>	
Warstwa IVa	Iły
<p>Grunty rodzime mineralne bardzo spoiste.</p> <p>Występują w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr} = 0,10$;</p> <p>Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności: IV.</p> <p>Grupa nośności G2.</p>	
Warstwa IVb	Iły

<p>Grunty rodzime mineralne bardzo spoiste.</p> <p>Występują w stanie plastycznym $I_{Lsr} = 0,36$;</p> <p>Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</p> <p>Grupa nośności G3.</p>	
Warstwa V	Piaski drobne, piaski pylaste miejscami przewarstwione pyłem
<p>Grunty rodzime mineralne sypkie.</p> <p>Występują w stanie średniozagęszczonym $I_{Dsr} = 0,48$;</p> <p>Grunty nie wysadzinowe. Kategoria urabialności: II.</p> <p>Grupa nośności G1.</p>	
Warstwa VI	Piaski średnie miejscami z domieszką glin
<p>Grunty rodzime mineralne sypkie.</p> <p>Występują w stanie średniozagęszczonym $I_{Dsr} = 0,52$;</p> <p>Grunty nie wysadzinowe. Kategoria urabialności: II.</p> <p>Grupa nośności G1.</p>	

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na profilach geotechnicznych otworów (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4), ze względu na duże odległości pomiędzy otworami zrezygnowano z przestrzennego zilustrowania warstw geotechnicznych. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 3.

2.3 Parametry geotechniczne

Generalnie grunty budowlane zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do klas nośności:

- do klas nienośnych i bardzo ściśliwych – grunty warstwy I (gleby) i IIc (miękkoplastyczne gliny pylaste);

- do klas średniośliskich i średniościśliwych – grunty warstwy **IIb** (plastyczne gliny pylaste), **IIIb** (plastyczne gliny pylaste zwięzłe) i **IVb** (plastyczne ropy);
- do klas nośnych i średniościśliwych – grunty warstwy **IIa** (twardoplastyczne gliny pylaste i gliny) **IIIa** (twardoplastyczne gliny pylaste zwięzłe);
- do klas nośnych i małościśliwych – grunty warstwy **IVa** (twardoplastyczne ropy) i **V** (średniozagęszczone piaski drobne i piaski pylaste miejscami przewarstwione pyłem) i **VI** (średniozagęszczone piaski średnie miejscami z domieszką glin).

Projektowane obiekty proponuje się posadowiać na gruntach rodzimych na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntów, najlepiej w obrębie jednej warstwy geotechnicznej lub w warstwach o zbliżonych parametrach geotechnicznych.

Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez projektanta konstruktora. Ostateczna kategoria geotechniczna projektowanego obiektu zostanie ustalona przez projektanta, w odniesieniu do rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych.

Grunty spoiste zalegające w podłożu, są gruntami **wysadzinowymi, w których pod wpływem wody i mrozu drastycznie pogarszają się parametry geotechniczne. Podczas prac ziemnych nie można dopuszczać do ich rozmakania i przemarzania.**

Grunty spoiste występujące w podłożu to **grunty tiksotropowe: bardzo wrażliwe na działanie wody i drgania mechaniczne, nasycenie wodą i wibracje maszyn, a nawet chodzenie po ich powierzchni - uplastyczniają się, i diametralnie pogorszą swoje parametry geotechniczne.**

W przypadku gdy w wykopach pojawią się wody z sączeń lub opadowe, należy przewidzieć prace odwodnieniowe, prowadzące do natychmiastowego osuszenia wykopów na czas robót ziemnych.

Fundamenty budynków proponuje się obsypać materiałem rodzimym i dobrze go zagęścić, grunty te należą do bardzo słabo przepuszczalnych i zabezpieczą przed infiltracją wód opadowych pod fundament projektowanej inwestycji.

Teren inwestycji leży poza zasięgiem eksploatacji górniczej (teren górniczy, obszar górniczy).

Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach o kategorii urabialności II, III i IV (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997). Prace ziemne proponuje się wykonywać w „porze suchej”, ponieważ w okresach długotrwałych i intensywnych opadów napotkane zwierciadło będzie się podnosić.

Grunty budujące podłoże na terenie projektowanych obiektów sportowych należy zaliczyć do gruntów bardzo słabo przepuszczalnych i praktycznie nieprzepuszczalnych o współczynnikach filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ [m/d].

Pierwszą warstwą która mogłaby odebrać wody opadowe z powierzchni projektowanego boiska jest warstwa piasków średnich, niestety występuje w niej zwierciadło wód gruntowych, które

będzie się podnosić w porach długotrwałych i intensywnych opadów lub roztopów, dlatego należy zaprojektować odpowiednią warstwę filtracyjną oraz drenaż pozwalający osuszyć projektowaną nawierzchnię i odprowadzić wody opadowe do rowów melioracyjnych.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 3 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Grunty zalegające w podłożu budowlanym należą do gruntów rodzimych spoistych przechodzących wraz z głębokością w grunty sypkie.

Jeżeli grunty spoiste występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (X_k) udokumentowanych warstw zestawiono w załączniku nr 3.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (X_d) wyprowadzono z wartości charakterystycznych za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_m$$

- gdzie γ_m jest częściowym współczynnikiem do parametru geotechnicznego.

Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1**.

3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN 1997-1**.

3.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Biorąc pod uwagę budowę geologiczną podłoża fundamentowego, nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na fundament obiektu.

W miejscu projektowanej sceny należy pamiętać o zaleganiu w podłożu gruntów spoistych w stanie plastycznym i twardoplastycznym i tak zaprojektować obiekt aby zabezpieczyć go przed

nierównomiernym osiadaniem.

3.5 Projektowy przekrój geotechniczny

Ze względu na duże odległości pomiędzy otworami zrezygnowano z wykonania przekroju geotechnicznego.

3.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Docelowo opór podłoża (nośność) należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem D, a osiadania - zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1.

3.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów oraz drenażu (parametry geotechniczne, głębokość zwierciadła wody gruntowej) przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. 2.1-2.4) oraz tabela parametrów geotechnicznych (zał. 3). Ocena warunków gruntowo-wodnych została zebrana w dokumentacji z badań podłoża gruntowego (rozdz. 2). Strefa przemarzania w badanym terenie wynosi 1,0 m.

3.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Wobec stwierdzenia w podstawowym gruncie nośnym (warstwa IIa, IIIa, IVa, V i VI) soczewek i przewarstwień gruntów słabszych (warstwy IIb, IIc, IIIb i IVb), Projektant winien rozważyć możliwość określenia (przy otwartym wykopie fundamentowym) wielkości tych soczewek, dla potrzeb ewentualnej lokalnej wymiany gruntu.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą **PN-B-06050**.

Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach nieskalistych o kategorii **urabialności II, III i IV** (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu występują grunty spoiste, czyli grunty wysadzinowe wrażliwe na przemarzanie i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się aby wszelkie prace ziemne i fundamentowe prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

Ewentualnie powstałe po usunięciu gruntów nienośnych „ubytki” gruntów proponuje się wypełnić zagęszczoną warstwą gruntu niespoistego np. pospółką. Podobnie należy postępować w przypadku wykonania zbyt głębokiego wykopu tj. w przypadku „przebrania wykopu”.

Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych oceniono na podstawie PN-S-022205 – *Drogi samochodowe – Roboty Ziemne – Wymagania i badania*.

Zalegające w podłożu grunty rodzime można podzielić na:

- przydatne na górne i dolne warstwy nasypów – Piaski drobne i piaski średnie;
- przydatne na dolne warstwy nasypów (poniżej strefy przemarzania) do nasypów nie większych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami – piaski pylaste, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe i ily;
- w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania – wszystkie grunty spoiste, gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Biorąc pod uwagę występowanie zwierciadła wód zasadniczego poziomu wodonośnego znacznie poniżej poziomu prowadzenia robót ziemnych, można stwierdzić, że wody gruntowe nie będą utrudniać prac fundamentowych i późniejszej eksploatacji obiektów. W przypadku wystąpienia sączeń podczas prowadzenia robót ziemnych, wody te należy przechwycić i odprowadzić poza wykopy. Sporadycznie podczas opadów atmosferycznych, które mogą wystąpić w trakcie prac ziemnych, może zaistnieć konieczność ujęcia i odprowadzenia tych wód z dna wykopu.

Przed negatywnym oddziaływaniem wód infiltracyjnych (wsiąkowych) na projektowane obiekty, należy przewidzieć odpowiednią izolację ścian fundamentowych.

Grunty budujące podłoże na terenie projektowanych obiektów sportowych należy zaliczyć do gruntów bardzo słabo przepuszczalnych i praktycznie nieprzepuszczalnych o współczynnikach filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ [m/d].

Pierwszą warstwą która mogłaby odebrać wody opadowe z powierzchni projektowanego boiska jest warstwa piasków średnich, niestety występuje w niej zwierciadło wód

gruntowych, które będzie się podnosić w porach długotrwałych i intensywnych opadów lub roztopów, dlatego należy zaprojektować odpowiednią warstwę filtracyjną oraz drenaż pozwalający osuszyć projektowaną nawierzchnię i odprowadzić wody opadowe do rowów melioracyjnych.

3.10 Monitoring projektowanego obiektu

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora.

Opracował:

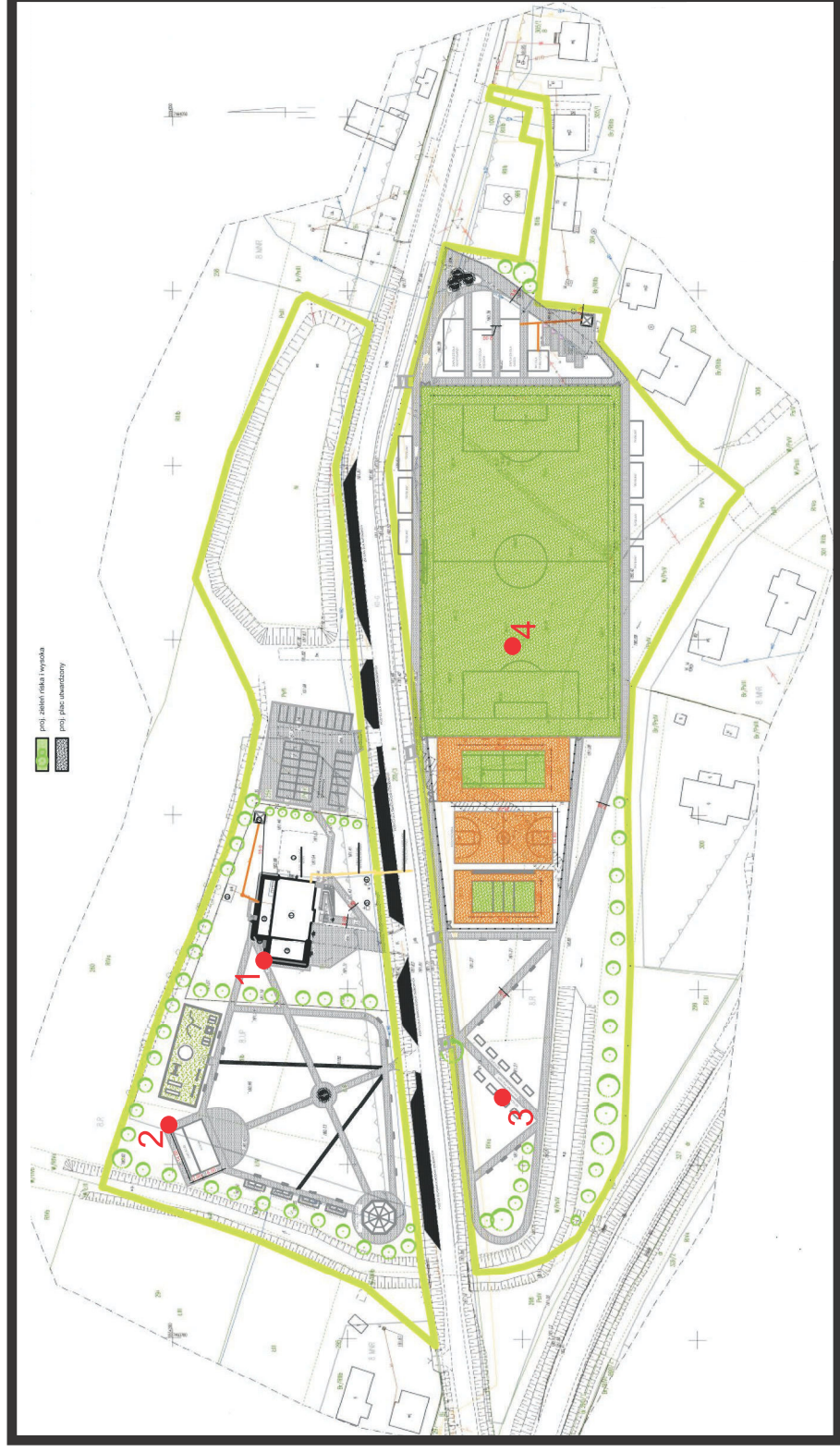
4. Spis literatury i materiałów archiwalnych.










1. Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
2. E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
3. A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
4. Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
5. Z. Wilun „Zarys geotechniki”
6. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r).
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
8. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
9. Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800, PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne, cz. 1 i 2.


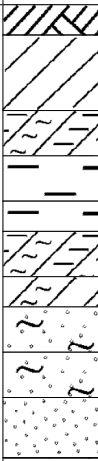
Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych badań skala 1:2000



Legenda:

1 ● - otwór geotechniczny



GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 2.1		
Rejon: Dz. nr 259 Gmina: Drwinia Powiat: bocheński Województwo: małopolskie			Obiekt: Rozbudowa budynku OSP Inwestor: Gmina Drwinia, 32-709 Drwinia 59 Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik			System wiercenia: ręcznie				
						Rzędna:				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-10-03		
	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 2.60			1.0			gleba	Gb	I		
					0.30	glina, brązowa	G	IIa	mw	tpl
					0.80	glina piaszczysta zwięzła, szaro-rdzawo-brązowa	Gpz	IIIa		
					1.00	piasek drobny, brązowo-szary	Pd	V	w	szg
					1.50	piasek drobny, szaro-rdzawy				
					1.90	piasek drobny, jasnoszary				
					2.20	piasek średni, jasnoszary	Ps	VI	nw	
					2.60	piasek średni, szary				
			3.0		3.00					

GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 2.2		
								Wiertnica: s. penetracyjna		
Rejon: Dz. nr 259 Gmina: Drwinia Powiat: bocheński Województwo: małopolskie			Obiekt: Zagsopodarowanie przestrzeni Inwestor: Gmina Drwinia, 32-709 Drwinia 59 Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik				System wiercenia: ręcznie			
							Rzędna:			
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-10-03	
	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 2.30						gleba	Gb	I		
				0.20		głina, ciemnobrązowa	G	IIa	mw	tpl
				0.70		głina pylasta zwięzła, brązowo-szara	G _π Z	IIIa		
				1.00		ił, brązowo-szary	I	IVa		
				1.30		ił, szary		IVb	w	pl
				1.50		głina pylasta zwięzła, szara	G _π Z	IIIb		
				1.80		głina pylasta, szara	G _π	IIc		
				2.00		piasek pylasty, szary	P _π	V	m	
				2.30		piasek pylasty, szary				
				2.60		piasek średni, ciemnoszary z domieszką pyłu	Ps(+I)	VI	nw	szg
		3.0			3.00					

GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3					Zał.Nr: 2.3		
Rejon: Dz. nr 302 Gmina: Drwinia Powiat: bocheński Województwo: małopolskie			Obiekt: Zagsopodarowanie przestrzeni Inwestor: Gmina Drwinia, 32-709 Drwinia 59 Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik			System wiercenia: ręcznie				
						Rzędna:				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-10-03		
	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 2.50						gleba	G _b	I		
					0.20	głina pylasta, brązowo-szara	G _π	IIa	mw	tpl
					0.50	głina pylasta zwięzła, szara z brązowymi laminami	G _{πZ}	IIIa		
					1.00	ił, szary	I	IVa		
					1.60	głina pylasta zwięzła, brązowo-szara	G _{πZ}	IIIa		
					2.20	głina pylasta, szara	G _π	IIb	w	pl
					2.40	piasek pylasty, szary	P _π	V	m	
					2.50	piasek średni, szary	P _s	VI	nw	szg
					3.00					



GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4					Zał.Nr: 2.4				
Rejon: Dz. nr 302 Gmina: Drwinia Powiat: bocheński Województwo: małopolskie			Obiekt: Zagsopodarowanie przestrzeni Inwestor: Gmina Drwinia, 32-709 Drwinia 59 Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik			System wiercenia: ręcznie						
						Rzędna:						
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-10-03				
	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu		
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
 2.30						gleba	Gb	I				
				0.20		głina, brązowa	G	IIa				
				0.50		ił, brązowo-szary	I	IVa				
				1.00		głina pylasta zwięzła, brązowo-szara	G _{πZ}	IIIa				
				1.40		piasek pylasty, szary	P _π	V		w		
				1.90		piasek pylasty, szary				m		
				2.30		piasek drobny, szary przewarstwiony pyłem	Pd I					
				2.50		piasek średni, szary	Ps	VI		nw		
				3.00								

Tabela normowych parametrów geotechnicznych
❖ wg normy PN – 81/B – 03020;

ZAŁĄCZNIK NR 3

Nr w-wy	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_b	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]	Orientacyjny współczynnik filtracji k [cm/s]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Gb	Warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych i zachować do ponownego rozplantowania								
IIa	G, Gπ	0,12	–	2,10	16°10'	20,91	20,00	24,800	35,429	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁵
IIb	Gπ	0,30	–	2,00	13°20'	13,33	25,00	16,545	23,636	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁶
IIc	Gπ	0,55	–	1,90	9°20'	7,70	32,00	9,933	14,190	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁶
IIIa	Gπz	0,15	–	2,00	15°60'	19,29	22,00	23,089	32,985	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷
IIIb	Gπz	0,42	–	1,90	11°30'	10,19	28,00	12,906	18,437	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷
IVa	I	0,10	–	2,00	11°70'	54,34	27,00	17,302	30,624	10 ⁻⁹ – 10 ⁻⁸
IVb	I	0,36	–	1,85	8°20'	41,37	34,00	9,600	16,992	10 ⁻⁹ – 10 ⁻⁸
V	Pd, Pπ, IIIT	–	0,48	$W - 1,75$ $nW - 1,90$	30°30'	–	$W - 16,00$ $nW - 24,90$	44,516	59,633	10 ⁻⁴ – 10 ⁻²
VI	Ps, Ps(+G)	–	0,52	1,75	33°10'	–	22,0	82,707	98,031	10 ⁻² – 2,5 x 10 ⁻²