



Inwestor		–	IDEA PROJEKT Kamil Rękas, Sebastian Zatorski SP. J. ul. Rubinowa 6; 26-026 Bilcza
Wykonawca	 <b>Agro Trade</b> www.a-trade.pl	–	AGRO TRADE Grzegorz Bujak ul. Staszica 6/010, 25-008 Kielce

# **OPINIA GEOTECHNICZNA** **WRAZ Z** **DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA** **GRUNTOWEGO**

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE DLA BUDOWY PUBLICZNYCH DRÓG  
GMINNYCH KLASY L W REJONIE UL. JANA SAMSONOWICZA I ANTONIEGO HEDY  
PS „SZARY” WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W OSTROWCU  
ŚWIĘTOKRZYSKIM REALIZOWANEJ W RAMACH ZADANIA INWESTYCYJNEGO PN.:  
„UTWORZENIE I UDOSTĘPNIENIE TERENÓW INWESTYCYJNYCH W OSTROWCU  
ŚWIĘTOKRZYSKIM – W OBRĘBIE UL. JANA SAMSONOWICZA – BUDOWA DRÓG  
DOJAZDOWYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ”

MIEJSCOWOŚĆ	–	Ostrowiec Świętokrzyski
GINA	–	Ostrowiec Świętokrzyski
POWIAT	–	ostrowiecki
WOJEWÓDZTWO	–	Świętokrzyskie

LP.	ZESPÓŁ AUTORSKI			
	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA/ZAKRES	DATA	PODPIS
1.	inż. Patrycja MASTERNAK	-	08.2021	
2.	mgr inż. Urszula ULANICKA	SPRAWDZIŁA/ZATWIERDZIŁA VII – 2005	08.2021	

KIELCE, SIERPIEŃ 2021 R.

EGZEMPLARZ NR 01





<b>1. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 DANE OGÓLNE.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. LOKALIZACJA, OPIS TERENU I KRÓTKI OPIS PLANOWANEJ INWESTYCJI .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 MORFOLOGIA, HYDROGRAFIA I GEOLOGIA TERENU.....</b>	<b>7</b>
<b>1.6 OKREŚLENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU.....</b>	<b>10</b>
<b>2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 PRACE GEODEZYJNE .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 WIERCENIA BADAWCZE.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 BADANIA TERENOWE .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 PRACE KAMERALNE.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA OBSZARU BADAŃ .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.1 WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.2 WARUNKI WODNE .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 WARUNKI POSADOWIENIA .....</b>	<b>14</b>
<b>3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....</b>	<b>15</b>





## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

<b>Załącznik I</b>	Mapa topograficzna z lokalizacją badanego obszaru w skali 1:10 000
<b>Załącznik II</b>	Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski z lokalizacją obszaru badań w skali 1:25 000
<b>Załącznik III</b>	Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją otworów geotechnicznych i przekrojów geotechnicznych w skali 1:500
<b>Załącznik IV</b>	Karty otworów geotechnicznych
<b>Załącznik V</b>	Przekroje geotechniczne
<b>Załącznik VI</b>	Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych





## 1. Opinia geotechniczna

### 1.1 Dane ogólne

Niniejsze opracowanie stanowiące opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określającą warunki gruntowo-wodne dla budowy publicznych dróg gminnych klasy L w rejonie ul. Jana Samsonowicza i Antoniego Hedy PS „Szary” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ostrowcu Świętokrzyskim realizowanej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Utworzenie i udostępnienie terenów inwestycyjnych w Ostrowcu Świętokrzyskim – w obrębie ul. Jana Samsonowicza – budowa dróg dojazdowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą” wykonane zostało w firmie Agro Trade, ul. Staszica 6/010; 25-008 Kielce.

<b>Inwestor</b>		<b>IDEA PROJEKT</b> <b>Kamil Rękas, Sebastian Zatorski SP. J.</b> ul. Rubinowa 6; 26-026 Bilcza
<b>Wykonawca</b>	 <b>Agro Trade</b> www.a-trade.pl	– <b>AGRO TRADE Grzegorz Bujak</b> ul. Staszica 6/010, 25-008 Kielce

W ramach niniejszego opracowania rozpoznano charakter oraz właściwości fizyczno-mechaniczne warstw gruntów występujących w podłożu budowlanym planowanej inwestycji w celu określenia kategorii geotechnicznej oraz przydatności gruntów na cele budowlane.

Dokładną lokalizację inwestycji przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 oraz na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 (**załącznik I i załącznik III**).

### 1.2 Techniczne podstawy opracowania

Do opracowania opinii wykorzystano:

- wyniki wizji lokalnej terenu inwestycji i terenów sąsiadujących wraz z obiektami na nich zlokalizowanymi,
- wyniki badań terenowych,
- materiały archiwalne i literaturowe,
- normy i rozporządzenia.

Opinię sporządzono według zasad ujętych w:

- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz.463).

Przy wykonaniu opracowania wykorzystano normy:



- PN-98/B-02479 *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*,
- PN-EN 1997-1 *Projektowanie Geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne*,
- PN-81-B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- 

### **1.3 Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest określenie kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji w obrębie miejscowości Ostrowiec Świętokrzyski oraz weryfikacja przydatności gruntów występujących w podłożu budowy publicznych dróg gminnych klasy L w rejonie ul. Jana Samsonowicza i Antoniego Hedy PS „Szary” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ostrowcu Świętokrzyskim realizowanej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Utworzenie i udostępnienie terenów inwestycyjnych w Ostrowcu Świętokrzyskim – w obrębie ul. Jana Samsonowicza – budowa dróg dojazdowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą”

### **1.4. Lokalizacja, opis terenu i krótki opis planowanej inwestycji**

Administracyjnie teren ten położony jest w :

miejsowość	–	Ostrowiec Świętokrzyski
gmina	–	Ostrowiec Świętokrzyski
powiat	–	ostrowiecki
województwo	–	Świętokrzyskie

Projektowana inwestycja – budowy publicznych dróg gminnych klasy L w rejonie ul. Jana Samsonowicza i Antoniego Hedy PS „Szary” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ostrowcu Świętokrzyskim realizowanej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Utworzenie i udostępnienie terenów inwestycyjnych w Ostrowcu Świętokrzyskim – w obrębie ul. Jana Samsonowicza – budowa dróg dojazdowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą” znajduje się w miejscowości Ostrowiec Świętokrzyski w gminie Ostrowiec Świętokrzyski. Analizowany obszar badań znajduje się na obszarze zabudowanym o charakterze przemysłowo-składowym, w którego skład wchodzi budynki biurowe, budynki przemysłowe, magazyny oraz na terenach roślinności trawiastej lub upraw rolnych. Badany obszar od strony wschodniej oraz zachodniej ograniczony jest drogami lokalnymi, dwupasmowymi, o szerokości nawierzchni 9m, wykonanymi z masy bitumicznej, natomiast przez północną część inwestycji przebiega dwupasmowa droga, o szerokości nawierzchni 7m, również wykonana z masy bitumicznej.



Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:10 000 oraz na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 (**załącznik I i załącznik III**).

W ramach inwestycji planowana jest budowa publicznych dróg gminnych klasy L w rejonie ul. Jana Samsonowicza i Antoniego Hedy PS „Szary” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ostrowcu Świętokrzyskim. Ostateczny wybór sposobu i głębokości posadowienia projektowanego obiektu zależy będzie od stwierdzonych w podłożu warunków gruntowo-wodnych.

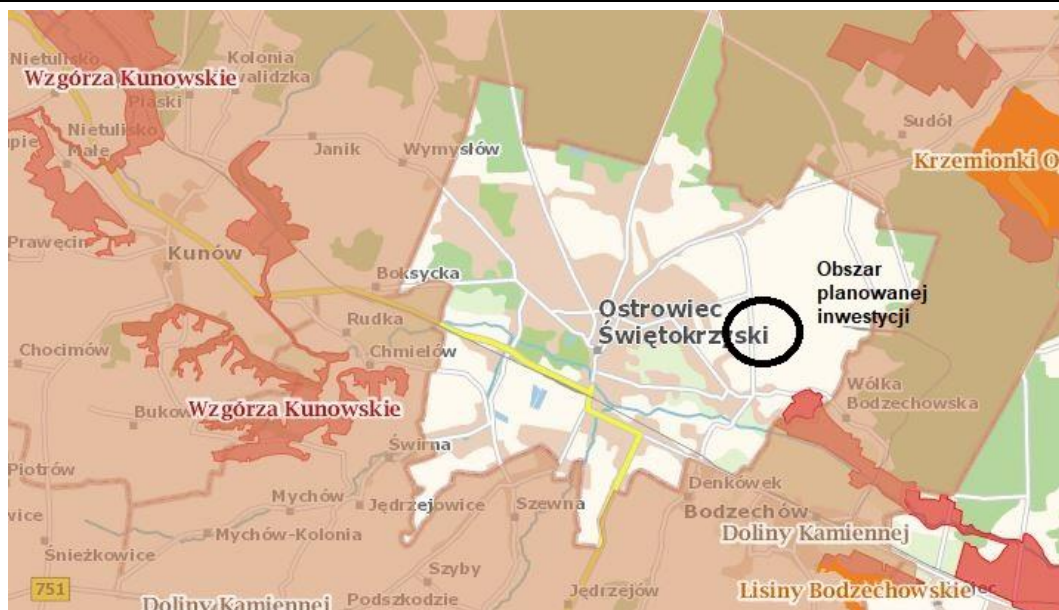
Teren projektowanych badań zgodnie z mapą obszarów chronionych ([www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)) nie znajduje się w obrębie obszarów podlegających ochronie. Dodatkowo należy podkreślić, że projekt budowy publicznych dróg gminnych oddziałuje wyłącznie na teren, na którym jest posadowiony. Tym samym nie oddziałuje na sąsiednie działki oraz tym bardziej na obszary chronione oddalone o kilka kilometrów. Najbliższe cenne obszary o walorach przyrodniczych zestawiono w tabeli poniżej wraz z ich odległościami od terenu badań.

Tab.1 Obszary podlegające ochronie przyrodniczej

<b>OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>Odległość od terenu badań [km]</b>
Doliny Kamiennej	~ 2,1
<b>NATURA 2000 OBSZARY SIEDLISKOWE</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>Odległość od terenu badań [km]</b>
Dolina Kamiennej	~ 1,6
Krzemionki	~ 4,8
Wzgórza Kunowskie	~ 6,3
<b>REZERWATY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>Odległość od terenu badań [km]</b>
Krzemionki Opatowskie	~ 4,8
Lisiny Bodzechowskie	~ 4,5

Biorąc pod uwagę lokalizację i skalę przedsięwzięcia nie przewiduje się wystąpienia znaczącego, negatywnego oddziaływania inwestycji na cele wyżej wskazanych form ochrony przyrody.





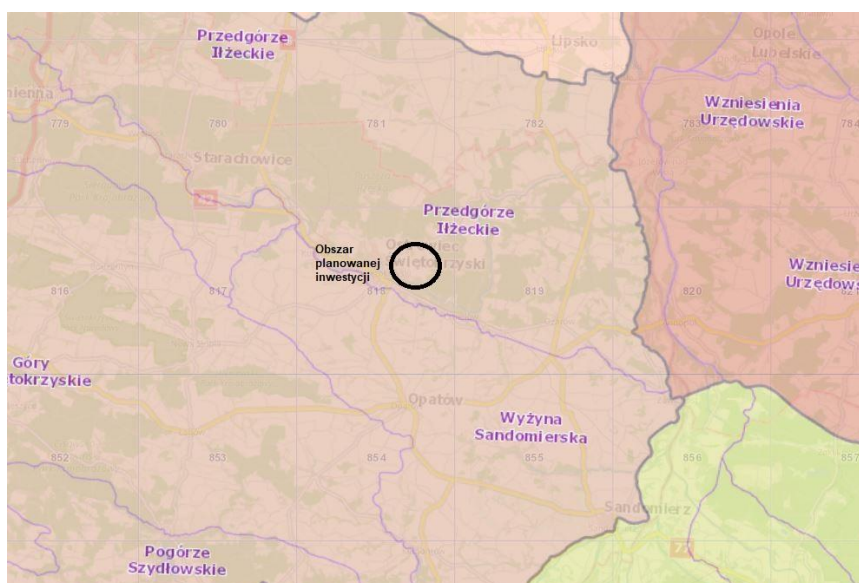
Rys. 1. Graficzne przedstawienie rejonu planowanej inwestycji względem najbliższej formy ochrony przyrody (geoserwis.gdos.gov.pl)

## 1.5 Morfologia, hydrografia i geologia terenu

### Morfologia

Pod względem morfologicznym obszar badań znajduje się w (Kondracki J. PWN, 2002r.):

- prowincji Wyżyny Polskie (34);
- podprowincji: Wyżyna Małopolska (342);
- makroregionie: Wyżyna Kielecka (342.3);
- mezoregionie: Przedgórze Ilżeckie (342.33)



Rys. 2. Graficzne przedstawienie planowanej inwestycji na tle podziału na jednostki fizycznogeograficzne Polski (geolog.pgi.gov.pl)



**Przedgórze Iłżeckie (342.33)** znajduje się na północ od doliny Kamiennej w obrębie wychodni skał okresu jurajskiego, które tworzą niewysokie monoklinalne wzniesienia o rozciągłości z północnego-zachodu na południowy-wschód. Jedynie wschodnią część regionu w obrębie kolana, które tworzy dolny bieg Kamiennej budują skały z okresu kredowego. Region obejmuje powierzchnię około 1480 km<sup>2</sup>. W obniżeniach między wychodniami skał podłoża zalegają czwartorzędowe piaski i gliny. Występują również pagórki żwirowe, związane z maksymalnym zasięgiem zlodowacenia odrzańskiego. Należy do nich m. in. charakterystyczny oz pod Tarłowem w południowo-wschodniej części regionu. Ostańce form związanych ze zlodowaceniem występują również na północnym-zachodzie w okolicach Szydłowca, gdzie zaznaczają się pasemka skalne zbudowane z niezbyt odpornych, dolnojurajskich tzw. piaskowców szydlowieckich. Kolejną jednostką strukturalną jest próg środkowojurajski, zbudowany z żelazistych piaskowców i rudonośnych ilów, rozciągający się na długości 75 km od Korycisk na północnym-zachodzie po okolice Ostrowca nad Kamienną. Dalszym ich ciągiem są piaskowcowe garby w okolicach Mirowa i na wschód od Starachowic, gdzie dochodzą do wysokości 265 m. Po północno-wschodniej stronie tych wzgórz biegnie subsekwentna bruzda górnej Iłżanki, zasypana utworami czwartorzędownymi. Pod nimi zachodzą zjawiska krasowe, które zaznaczają się na powierzchni w postaci lejów i zapadlisk reprodukowanych w piaskach. Trzecią jednostką strukturalną jest próg wapieni górnójurajskich, ciągnący się od Orońska przez Wierzbicę i Iłżę do Bałtowa nad Kamienną, która tam go przecina w skalistym przełomie.

Ukształtowanie terenu badań w rejonie planowanej inwestycji obrazuje mapa topograficzna oraz mapa sytuacyjno-wysokościowa (**załącznik I oraz załącznik III**).

### **Hydrografia**

Pod względem hydrograficznym obszar badań leży w regionie wodnym Środkowej Wisły. W niedalekiej odległości od planowanej inwestycji około 340 m na zachód znajduje się Dopływ z Ostrowca-Rzeczek (dział wodny III rzędu). Jest to główny, stały, naturalny, rzeczywisty ciek, będący lewobrzeżnym dopływem rzeki Kamiennej (dział wodny II rzędu). Rzeka Kamienna znajduje się w centralnej Polsce i należy do środkowomałopolskiego regionu hydrologicznego. Jej źródło oraz ujście znajdują się na południu województwa mazowieckiego. Jest to lewy dopływ rzeki Wisły (dział wodny I rzędu).

Według Planów zarządzania ryzykiem powodziowym analizowany obszar badań nie jest obszarem problemowym.





## **Geologia**

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski arkusz 818 – Ostrowiec Świętokrzyski w okolicach badanego obszaru znajdują się utwory czwartorzędu (plejstocen). Do głębokości wykonanych wierceń nie stwierdzono osadów starszych od osadów czwartorzędowych.

- Czwartorzęd (plejstocen):
  - $p^fQ_{p4}^t$  – piaski rzeczne tarasów nadzalewowych 4 – 10 m n. p. rzeki – zlodowacenie południowopolskie;
  - $g^gQ_{p3}^1$  – gliny zwałowe – zlodowacenie środkowopolskie (stadiał maksymalny).

Lokalizacja przedmiotowej inwestycji została przedstawiona na Wycinku Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:25 000 (**załącznik II**).

## **Hydrogeologia**

Planowany rejon inwestycji znajduje się w obrębie jednostki JCWPd nr 102. Omawiany teren zlokalizowany jest poza obrębem Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski arkusz 886 – Staszów wydajność potencjalna studni wierconej wynosi od 10 do 30 m<sup>3</sup>/h. Teren badań położony jest w obrębie jednej jednostki hydrogeologicznej: 3abJ<sub>2</sub>II. Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego znajduje się na poziomie 170 m n.p.m. Według jakości wód podziemnych, główny użytkowy poziom wodonośny zaliczony jest do klasy jakości IIa – jakość dobra, woda wymaga prostego uzdatniania. Występuje wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego, stopień zagrożenia. Występują zakłady przemysłu rolno-spożywczego i rolnego oraz metalowego i magazyny paliw płynnych.





## **1.6 Określenie kategorii geotechnicznej obiektu**

### **A. PROSTE WARUNKI GRUNTOWE, LOKALNIE ZŁOŻONE\*:**

- warstwy gruntów zalegające przeważnie poziomo;
- obecność gruntów niejednorodnych genetycznie i litologicznie (w tym nasyp niekontrolowany, nasyp budowlany, grunty spoiste oraz grunty niespoiste);
- w dominującej części zaleganie gruntów nośnych poniżej warstwy nasypu;
- obecność gruntów w stanie miękkoplastycznym i plastycznym zaliczanych do gruntów słabonośnych;
- warunki złożone w miejscu występowania gruntów miękkoplastycznym i plastycznym zaliczanych do gruntów słabonośnych (w strefie oddziaływania i poniżej strefy oddziaływania Inwestycji) w pobliżu otworów 3, 10 oraz 14;
- warunki wodne dobre.

### **B. PIERWSZA I DRUGA KATEGORIA GEOTECHNICZNA:**

- proste i złożone warunki gruntowe,
- nieskomplikowany obiekt budowlany – budowa publicznych dróg gminnych klasy L;
- zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem (Dz. U. 2012, poz. 463) kategorię geotechniczną określi finalnie Projektant (§4 ust. 4 i 5).

\* Dopuszczalne jest przyjęcie prostych warunków gruntowych w przypadku posadowienia obiektu poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych, zastąpienia jej nośnym gruntem bądź wzmocnienia tej warstwy. Dopuszczalne jest przyjęcie prostych warunków gruntowych pomimo występowania gruntów o obniżonej nośności i słabonośnych w zależności od głębokości strefy oddziaływania obiektu budowlanego. Jeżeli strefa oddziaływania obiektu budowlanego będzie się znajdować w gruntach o obniżonej nośności i słabonośnych zaleca się zastąpienie jej nośnym gruntem, bądź wzmocnienia tych gruntów i sprawdzenia ich nośności. W przypadku występowania gruntów o obniżonej nośności i słabonośnych poniżej strefy oddziaływania nie jest konieczne wzmacnianie jej.





## 2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

### 2.1 Prace geodezyjne

Otwory w terenie wyznaczone zostały metodą domiarów prostokątnych zgodnie z mapą dostarczoną przez Zleceniodawcę oraz w nawiązaniu do sytuacji w terenie. Rzędne terenu w miejscach wykonania otworów zostały wyznaczone metodą interpolacji w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów sytuacyjnych oraz mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

### 2.2 Wiercenia badawcze

Niniejsza opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego została opracowana na podstawie wyników badań geotechnicznych przeprowadzonych w lipcu 2021 r.

W ramach badań podłoża gruntowego wykonano 22 otworów geotechnicznych do maksymalnej głębokości 7,3 m p.p.t. Łącznie wykonano **70,3 mb** wierceń.

Otwory odwiercone zostały wiertnicą mechaniczno-obrotową typu WSG-B świdrem o średnicy 110 mm oraz zestawem ręcznym. Po odwierceniu otworów i przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypało urobkiem własnym starając się zachować pierwotny układ warstw zalegających w podłożu. Prace prowadzone były pod nadzorem uprawnionego geologa – Mirosława Żmudy (nr upr. XIII-0109).

### 2.3 Badania terenowe

W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów. W odwierconych otworach prowadzono również obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej. Powyższe prace wykonano zgodnie z normami: PN-86/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020 i PN-B-06050.

Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej stanowiącej **załącznik III**, natomiast karty otworów geotechnicznych zamieszczono w **załączniku IV**.

### 2.4 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi, mapami, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie. Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.



## **2.5 Charakterystyka geotechniczna obszaru badań**

### **2.5.1 Warunki gruntowe**

Występujące w podłożu grunty opisano zgodnie z dotychczas stosowaną klasyfikacją wg normy PN-86/02480. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw ustalono metodą „B” wg PN-81/B-03020 na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i mechanicznymi. Kategorie urabialności podano w oparciu o literaturę normy PN-B-06050.

Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie gruntów:

- antropogenicznych tj.:
  - nasyp niekontrolowany;
  - nasyp budowlany.
- spoistych tj.:
  - piasek gliniasty;
  - glina piaszczysta;
  - glina pylasta zwięzła.
- niespoistych tj.:
  - piasek drobny;
  - piasek średni;
  - piasek gruby;
  - pospółka.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię, stratyografię oraz cechy fizyko-mechaniczne.

Na podstawie przeprowadzonych badań dla występujących w podłożu gruntów określono parametry wiodące:

- stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych,
- stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych.

Stopień plastyczności określono metodą waleczkowania. Stopień zagęszczenia określono na podstawie genezy gruntu, doświadczenia własnego oraz obserwacji oporu wiercenia. Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów wiodących. Wydzielono 9 warstw geotechnicznych. Kategorie urabialności podano w oparciu o literaturę normy PN-B-06050.



**Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

<b>Warstwa Ia</b>	-	<p><b>Nasyp niekontrolowany</b></p> <p>Warstwa zbudowana jest z nasypu niekontrolowanego, w którego skład wchodzi piasek, kamienie, gleba oraz cegły. Są to grunty antropogeniczne, anizotropowe, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia. Warstwę tę rozpoznano w obrębie analizowanego obszaru na głębokości od 0,0 m p.p.t. do 1,5 m p.p.t. <b>Są to grunty nośne, niewysadzinowe o kategorii urabialności 4/5.</b></p>
<b>Warstwa Ib</b>	-	<p><b>Nasyp budowlany + nawierzchnia asfaltowa</b></p> <p>W skład warstwy wchodzi nawierzchnia asfaltowa oraz podbudowa głównie z kruszywa oraz piasku.</p>
<b>Warstwa IIa</b>	-	<p><b>Piasek gliniasty</b></p> <p>Warstwa obejmuje piasek gliniasty w stanie miękkoplastycznym o średnim stopniu plastyczności <math>I_L = 0,60</math>. Grunt ten występuje w otworze numer 14 na głębokości od 2,3 m p.p.t. do głębokości 5,3 m p.p.t. <b>Są to grunty słabonośne, wysadzinowe o kategorii urabialności 4 i grupie konsolidacji C.</b></p>
<b>Warstwa IIb</b>	-	<p><b>Gлина piaszczysta</b></p> <p>W skład warstwy IIb wchodzi glina piaszczysta w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności <math>I_L = 0,35</math>. Jest to grunt spoisty, występujący w otworze numer 3 i 10 na głębokości 2 m p.p.t. <b>Są to grunty o wątpliwej nośności, wysadzinowe, o kategorii urabialności 3/4 i grupie konsolidacji C.</b></p>
<b>Warstwa IIc</b>	-	<p><b>Piasek gliniasty, Gлина pylasta zwięzła, Gлина piaszczysta</b></p> <p>Warstwa zbudowana jest z piasku gliniastego, gliny pylastej zwięzłej oraz gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego o średnim stopniu plastyczności <math>I_L = 0,15</math>. <b>Jest to grunt nośny, wysadzinowy o grupie konsolidacji C. Kategoria urabialności 4.</b></p>
<b>Warstwa IId</b>	-	<p><b>Gлина piaszczysta, piasek gliniasty</b></p> <p>Do tej warstwy zaliczono glinę piaszczystą i piasek gliniasty w stanie półzwałnym o średnim stopniu plastyczności <math>I_L \leq 0,00</math>. Występowanie tej warstwy stwierdzono w otworze geotechnicznym numer 5 oraz 19. <b>Są to grunty nośne, wysadzinowe o grupie konsolidacji C. Kategoria urabialności 4.</b></p>
<b>Warstwa IIIa</b>	-	<p><b>Piasek drobny</b></p> <p>W skład tej warstwy wchodzi piasek drobny w stanie średniozagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia <math>I_D = 0,40</math>. Jest to grunt niespoisty, małowilgotny, wilgotny oraz nawodniony. <b>Są to grunty nośne, wątpliwe. Kategoria urabialności 3.</b></p>
<b>Warstwa IIlb</b>	-	<p><b>Piasek średni, Piasek gruby</b></p> <p>Do tej warstwy zaliczono piasek średni oraz piasek gruby w stanie średniozagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia <math>I_D = 0,40</math>. Są to grunty niespoiste, małowilgotne, wilgotne oraz nawodnione. <b>Są to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3.</b></p>
<b>Warstwa IIlc</b>	-	<p><b>Pospółka</b></p> <p>Do tej warstwy zaliczono pospółkę w stanie średniozagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia <math>I_D = 0,40</math>. Są to grunty niespoiste, wilgotne. Obecność tej warstwy stwierdzono w otworze numer 11 o miąższości 1,1 m. <b>Są to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3.</b></p>





Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawione zostało na profilach geotechnicznych otworów (**załącznik nr IV**) oraz na przekrojach geotechnicznych (**załącznik nr V**). Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia **załącznik nr VI**.

### **2.5.2 Warunki wodne**

Podczas przeprowadzonych badań geotechnicznych w jednym wykonanym otworze stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych, brak występowania sączeń.

W otworze numer 11 wodę nawiercono na głębokości 2,8 m p.p.t., która ustabilizowała się na głębokości 2,8 m p.p.t.

Poziom wód uzależniony jest od występujących warunków atmosferycznych. W okresach suchych można spodziewać się obniżenia poziomu zwierciadła wód gruntowych natomiast w okresie deszczowym może dochodzić do podwyższenia poziomu wody oraz pojawienia się sączeń w miejscach, w których dotychczas nie zostały one stwierdzone. Utwory niespoiste mogą nawadniać się w okresach nasilonych opadów atmosferycznych i roztopów. Tym samym może dochodzić do tworzenia się wody zawieszanej na stropie gruntów słabo przepuszczalnych.

Warunki wodne na terenie inwestycji uznano za **dobre** – występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 2,8 m p.p.t.

### **2.6 Warunki posadowienia**

Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie 22 otworów geotechnicznych wykonanych do maksymalnej głębokości 7,3 m p.p.t. Obrazują je załączone profile geotechniczne (**załącznik IV**). W podłożu gruntowym wydzielono 9 warstw geotechnicznych.

Charakterystyka warunków posadowienia według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463):

#### **A. PROSTE WARUNKI GRUNTOWE, LOKALNIE ZŁOŻONE\*:**

- warstwy gruntów zalegające przeważnie poziomo;
- obecność gruntów niejednorodnych genetycznie i litologicznie (w tym nasyp niekontrolowany, nasyp budowlany, grunty spoiste oraz grunty niespoiste);
- obecność gruntów w stanie miękkoplastycznym oraz plastycznym zaliczanych do gruntów słabonośnych;
- warunki złożone w miejscu występowania gruntów w stanie miękkoplastycznym i plastycznym zaliczanych do gruntów słabonośnych (w strefie oddziaływania i poniżej strefy oddziaływania Inwestycji) w pobliżu otworów 3, 10 oraz 14.
- warunki wodne dobre;







## B. PIERWSZA I DRUGA KATEGORIA GEOTECHNICZNA

- proste i złożone warunki gruntowe;
- nieskomplikowany obiekt budowlany – budowa publicznych dróg gminnych klasy L
- zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem (Dz. U. 2012, poz. 463) kategorię geotechniczną określi finalnie Projektant (§4 ust. 4 i 5).

## C. INFORMACJE DOTYCZĄCE POSADOWIENIA

- warstwy o korzystnych parametrach geotechnicznych: Ib, IIc, IId, IIIa, IIIb, IIIc.
- warstwy niezalecane do posadowienia: Ia, IIa, IIb.

## D. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

- budowę geologiczną uznano zróżnicowaną – obecność gruntów antropogenicznych, spoistych oraz niespoistych;
- głębokość przemarzania gruntu – 1,0 m p.p.t.;
- zaleca się szczególną ostrożność w trakcie prowadzenia robót, ponieważ warstwa gruntów w stanie miękkoplastycznym punktowo może osiągać znaczną miąższość.

\* Dopuszczalne jest przyjęcie prostych warunków gruntowych w przypadku posadowienia obiektu poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych, zastąpienia jej nośnym gruntem bądź wzmocnienia tej warstwy. Dopuszczalne jest przyjęcie prostych warunków gruntowych pomimo występowania gruntów o obniżonej nośności i słabonośnych w zależności od głębokości strefy oddziaływania obiektu budowlanego. Jeżeli strefa oddziaływania obiektu budowlanego będzie się znajdować w gruntach o obniżonej nośności i słabonośnych zaleca się zastąpienie jej nośnym gruntem, bądź wzmocnienia tych gruntów i sprawdzenia ich nośności. W przypadku występowania gruntów o obniżonej nośności i słabonośnych poniżej strefy oddziaływania nie jest konieczne wzmacnianie jej.

## 3. Podsumowanie i wnioski

- A. Dla omawianej inwestycji w lipcu 2021 r. odwiercono 22 otworów geotechnicznych do maksymalnej głębokości 7,3 m p.p.t. Łącznie wykonano **70,3 mb** wierceń.
- B. Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w rejonie planowanej inwestycji oraz określenie jej kategorii geotechnicznej.
- C. Badania wykazały występowanie gruntów:
- antropogenicznych: nasyp niekontrolowany, nasyp budowlany;
- mineralnych spoistych: piasek gliniasty, glina piaszczysta, glina pylasta zwięzła;
- mineralnych niespoistych: piasek drobny, piasek średni, piasek gruby, pospółka.



- D. Grunty rodzime charakteryzują się następującymi, zmiennymi parametrami geotechnicznymi:
- a. Grunty spoiste:  $I_L: 0,60 \div <0,0$
  - b. Grunty niespoiste  $I_D = 0,40$
- E. Warstwy o korzystnych parametrach geotechnicznych:
- Ib – grunty antropogeniczne – nasyp budowlany + nawierzchnia asfaltowa;
  - IIc – grunty spoiste w stanie twardoplastycznym oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego;
  - IId – grunty spoiste w stanie półzwałym;
  - IIla, IIlb, IIlc – grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym.
- Warstwy niezalecane do posadowienia:
- Ia – grunty antropogeniczne – nasyp niekontrolowany;
  - Ila – grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym;
  - IIb – grunty spoiste w stanie plastycznym.
- F. Maksymalna miąższość nasypów niekontrolowanych wynosi 0,90 m.
- G. Maksymalna miąższość nasypów budowlanych wynosi ok 0,4 m.
- H. Głębokość przemarzania dla omawianego rejonu wg PN/B/03020 wynosi 1,0 m p.p.t.
- I. Warunki wodne uznano za **dobre**. Szczegóły pkt. 2.5.2.
- J. Warunki gruntowe **proste, lokalnie złożone**. Szczegóły pkt. 2.6.
- K. Planowaną inwestycję zakwalifikowano do **I i II kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem (Dz. U. 2012, poz. 463) kategorię geotechniczną określi finalnie Projektant (§4 ust. 4 i 5).
- L. Stan wód gruntowych uzależniony jest od panujących warunków atmosferycznych i należy uwzględnić możliwość podwyższenia poziomu wód i/lub pojawienia się sączy w postaci wód zawieszonych na gruntach słabo przepuszczalnych wraz z występowaniem nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych.
- M. Przeprowadzono punktowe rozpoznanie podłoża, wyinterpolowany układ jak i rodzaj warstw w podłożu mogą różnić się od podanego na przekrojach geotechnicznych.
- N. Ostateczne decyzje odnośnie rodzaju, metod i sposobu posadowienia projektowanej inwestycji, o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża oraz wielkościach zakładanego dopuszczalnego osiadania podejmie wyłącznie Projektant na etapie projektu budowlanego i/lub wykonawczego.

