



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

BORGEO Bartosz Borowski  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel.: 506 509 222  
e-mail: biuro@borgeo.pl, www.borgeo.pl

---

Nr opracowania: 22019

**OPINIA GEOTECHNICZNA, DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO, PROJEKT GEOTECHNICZNY**

dla potrzeb projektu pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej  
w miejscowości Ostrożanka na działkach nr ewid. 2/1, 53, 59, 60,  
gmina Mirzec”

**Gmina:** Mirzec

**Powiat:** starachowicki

**Województwo:** świętokrzyskie

**Opracował:**

.....  
mgr inż. Bartosz Borowski  
/upr. geol. VII-1825, XI-0129, XII-0126/

**Inwestor:**

Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji Spółka z o.o. w Starachowicach  
ul. Iglasta 5  
27-200 Starachowice

**Zleceniodawca:**

Biuro Projektowe PROMAX  
ul. Bema 43  
27-200 Starachowice

Ostrowiec Świętokrzyski, marzec 2022r.

## Spis treści:

A.	OPINIA GEOTECHNICZNA	4
A.1.	Informacje ogólne	4
A.1.1.	Podstawa opracowania	4
A.1.2.	Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne	4
A.1.3.	Cel i zakres opracowania	5
A.1.4.	Opis projektowanej inwestycji	5
A.2.	Lokalizacja i opis terenu	6
A.3.	Warunki gruntowo-wodne	7
B.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	9
B.1.	Opis wykonanych badań	9
B.1.1.	Opis wykonanych badań polowych	9
B.2.	Warunki geotechniczne	9
B.3.	Wnioski i zalecenia	11
C.	PROJEKT GEOTECHNICZNY	13
C.1.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	13
C.2.	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	13
C.3.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń	13
C.4.	Określenie oddziaływań od gruntu	14
C.5.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	14
C.6.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	14
C.7.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	14
C.8.	Wykonawstwo robót ziemnych	14
C.9.	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	15
C.10.	Monitoring projektowanego obiektu	15

**Spis załączników:**

- zał. 1 - Szkic lokalizacyjny, skala 1:10 000
- zał. 2 - Mapa dokumentacyjna, skala 1: 500
- zał. 3 - Karta otworu geotechnicznego, skala 1:50,
- zał. 4 - Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych

## **A.OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **A.1. Informacje ogólne**

#### **A.1.1. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia firmy Biuro Projektowe PROMAX, ul. Bema 43, 27-200 Starachowice z dnia 08.02.2022r.

Inwestorem jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Starachowicach, ul. Iglasta 5, 27-200 Starachowice.

#### **A.1.2. Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne**

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463)
- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,;
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne,
- PN-S-02205-1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne, wymagania i badania,

Materiały archiwalne:

- Studencki M. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Starachowice (780) - PIG, Warszawa 1989,
- Szrek D., Bąk E., Ślusarek W. - Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Plansza A, arkusz Starachowice (870) – PIG-PIB, Warszawa 2015,

- Wiłun Z. – „Zarys geotechniki” - Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001,
- Kondracki J. – „Geografia fizyczna Polski” – PWN, Warszawa 1998,
- Stupnicka E. – „Geologia regionalna Polski” - Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989,
- Klimaszewski M. – „Geomorfologia ogólna” – PWN, Warszawa 1961,
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 „Budowle i roboty ziemne” – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, Warszawa-Olsztyn 1997,
- Baza danych geologicznych – Centralna Baza Danych Geologicznych - [www.cbdg.pgi.gov.pl](http://www.cbdg.pgi.gov.pl)
- Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej - [www.sdps.gov.pl](http://www.sdps.gov.pl),
- Baza danych Państwowej Dyrekcji Ochrony Środowiska - [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

### **A.1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja i głębokość otworów geotechnicznych) został ustalony ze Zleceniodawcą.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna,
- analiza danych archiwalnych,
- wiercenia geotechniczne oraz pomiar poziomu wody gruntowej,
- określenie warunków gruntowych,
- określenie parametrów podłoża gruntowego.

### **A.1.4. Opis projektowanej inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Ostrożanka na działkach nr ewid. 2/1, 53, 59, 60, gmina Mirzec.

W zakres zagospodarowania dz. nr ew.2/1, 53, 59, 60 wchodzi budowa sieci kanału sanitarnego z rur PCV  $\varnothing 200$  mm o łącznej długości 60,0m wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi  $\varnothing 1000$ mm.

Przekroczenie drogi (dz. ew. nr 53) realizowane będzie metodą bezwykopową w rurze stalowej  $\varnothing$  323,9x8,0mm o długości 10,5m.

Przyjęta głębokość posadowienia: ~3,10 – ~4,00m p.p.t.

Ostateczne głębokości posadowienia ustalone zostaną przez Projektanta na podstawie wyników badań przedstawionych w niniejszym opracowaniu.

## **A.2. Lokalizacja i opis terenu**

Projektowana sieć wodociągowa oraz sieć kanalizacji sanitarnej zlokalizowana będzie na dz. nr ewid. 2/1, 53, 59, 60 w miejscowości Ostrożanka.

Administracyjnie teren badań znajduje się na terenie gm. Mirzec, pow. starachowicki, woj. świętokrzyskie.

Ogólną lokalizację terenu wskazano na szkicu lokalizacyjnym (załącznik nr 1).

Zagospodarowanie opisywanego terenu wraz z uzbrojeniem przedstawia mapa dokumentacyjna (załącznik nr 2). Na mapie wskazano lokalizację punktu badawczego wykonanego w ramach niniejszego opracowania.

Zgodnie z regionalizacją geograficzną Polski (Kondracki, 2013) omawiany teren położony jest w :

- Prowincji: Wyżyny Polskie,
- Podprowincji: Wyżyna Małopolska,
- Makroregion: Wyżyna Kielecka,
- Mezoregion: Przedgórze Łżeckie.

Przedgórze Łżeckie charakteryzuje krawędziowy typ rzeźby z równoległymi garbami, kuestami, progami skalnymi, rozdzielone subsekwentnymi obniżeniami biegnącymi w kierunku NW-SE (np. okolice wsi Krynki, Ruda).

Mezoregion Przedgórze Łżeckie zbudowany jest ze skał okresu jurajskiego, które tworzą niewysokie monoklinalne wzniesienia o rozciągłości z północnego – zachodu na południowy – wschód.

W obrębie mezoregionu można wyróżnić dwie wyraźne jednostki geomorfologiczne:

- dolina rzeki Kamiennej wypełniona osadami aluwialnymi (torfy, namuły, mady, piaski i żwiry rzeczne o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, zalegających na osadach jury dolnej),
- powierzchnie zrównań rozwinięte na osadach dolno – jurajskich.

Teren na południe od doliny rz. Kamiennej znajduje się w obrębie Płaskowyżu Suchedniowskiego zbudowanego z masywnych piaskowców dolno – triasowych tworzących rozległe powierzchnie zrównań rozwinięte na tych utworach.

Najstarszymi utworami w powiecie starachowickim są osady triasu (piaskowce wiśniowe, piaskowce wiśniowe z wkładkami iłó w i mułowców; iłowce, mułowce i piaskowce z syderytami i żelaziakami ilastymi; piaskowce ze żwirami i wkładkami iłowców i mułowców). Jura reprezentowana jest przez piaskowce, mułowce, iłowce oraz iłowce z żelaziakami ilastymi.

Utwory mezozoiczne przykryte są na ogół osadami czwartorzędowymi akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej (gliny i grunty piaszczysto - żwirowe) oraz akumulacji rzecznej (piaski, żwiry, torfy, namuły).

Teren w rejonie inwestycji jest stosunkowo płaski. Rzędna wykonanego otworu osiąga od 216,0 m n.p.m.

### **A.3. Warunki gruntowo-wodne**

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych przeprowadzono ocenę warunków gruntowo-wodnych na omawianym terenie.

Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntu. Grunty podłoża opisano zgodnie z PN-B-02480 i PN-EN ISO 14688-1.

Wyniki przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego (załącznik 3).

Wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz 780 Starachowice w rejonie inwestycji występują piaski i żwiry akumulacji lodowcowej oraz gliny zwałowe.

Na podstawie wykonanego w dniu 22.02.2021r. otworu geotechnicznego do głębokości 4,0m p.p.t. w podłożu stwierdzono występowanie przypowierzchniowej warstwy gleb osiagających miąższość ok. 0,20m.

Pod glebami rozpoznano średniozagęszczone grunty niespoiste wykształcone jako piaski średnie, miejscami zaglinione oraz pospółki i żwiry z domieszką kamieni. W interwale głębokości 0,60-1,20m nawiercono przewarstwienie twaroplastycznych glin piaszczystych z domieszką kamieni..

Otworem wykonanym do głębokości 4,0m p.p.t. utworów czwartorzędowych nie przewiercono.

W trakcie prowadzonych prac nie stwierdzono przejawów wód gruntowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463) ustala się **proste warunki gruntowe**, a projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.



## **B.DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **B.1. Opis wykonanych badań**

#### **B.1.1. Opis wykonanych badań polowych**

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji 22 lutego 2022r. wykonano jeden otwór badawczy do głębokości 4,0m p.p.t.

Lokalizacja i głębokość otworu wiertniczego wskazana została przez Zleceniodawcę.

Otwór wykonano z wykorzystaniem udarowego systemu sondowania małośrednicowego próbnikiem przelotowym RKS o średnicy  $\phi$  80 – 36mm.

W trakcie wykonywania otworu pobierano próby gruntów celem przeprowadzenia badań makroskopowych oraz określano graniczne głębokości zalegania wyróżnionych warstw.

Stopień stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych określono na podstawie próby waleczkowania oraz badań penetrometrem tłoczkowym.

Stopień zagęszczenia  $I_D$  oszacowano na podstawie oporów przy głębieniu otworu.

Punkt badawczy wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, w dowiązaniu do istniejących szczegółów sytuacyjnych. Rzędną otworu wyinterpolowano na podstawie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500.

### **B.2. Warunki geotechniczne**

Na podstawie analizy wyników badań przeprowadzonych w rejonie projektowanej inwestycji, wydzielono w podłożu trzy pakiety litogenetyczne, w tym pakiet do którego zaklasyfikowano gleby.

**Pakiet I – gleby ( $Q_h$ ),**

**Pakiet II – piaski i żwiry ( ${}^gQ_p$ ),**

**Pakiet III – gliny zwałowe ( ${}^gQ_p$ ).**

W obrębie pakietów wydzielono warstwy geotechniczne różniące się parametrami fizyczno-mechanicznymi:

### **Pakiet I – gleby ( $Q_h$ )**

**W-wa I** - przypowierzchniowa warstwa obejmująca gleby, barwy ciemnobrązowej. Miąższość warstwy wynosi ok 0,2m.

Warstwa o niejednorodnej budowie, zmiennych i obniżonych parametrach fizyczno-mechanicznych, nie określano wartości parametrów geotechnicznych - warstwę należy usunąć przed przystąpieniem do robót budowlanych.

### **Pakiet II – piaski i żwiry ( $^9Q_p$ ) – utwory niespoiste akumulacji lodowcowej**

**W-wa IIa** – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wykształcone jako piaski średnie, miejscami zaglinione. Barwy brązowej i jasnobrązowej, mało wilgotne i wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ .

**W-wa IIb** – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wykształcone jako pospółki. Barwy brązowej, mało wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ .

**W-wa IIc** – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wykształcone jako żwiry, z domieszką frakcji kamienistej. Barwy szarej, mało wilgotne i wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ .

Grunty pakietu II stanowią podłoże nośne. Niewysadzinowe. Dobrze przepuszczalne. Kategoria urabialności II (dla piasków i pospółek) oraz III (dla żwirów z kamieniami) wg KNR 2-01. Przydatne do ponownego wbudowania jako zasypki wykopów – mogą wymagać doziarniania/mieszania.

### **Pakiet III – gliny zwałowe ( $^9Q_p$ ) – utwory akumulacji lodowcowej**

**W-wa III** – reprezentowana przez utwory średniospoiste, litologicznie wykształcone jako gliny piaszczyste z domieszką kamieni. Barwy brązowej, wilgotne, w stanie twaroplastycznym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L=0,10$ .

Grunty pakietu III stanowią podłoże nośne. Gliny są gruntami bardzo wysadzinowymi, wrażliwymi na przemarzanie i wzrost wilgotności wraz z którym ulegają uplastycznieniu i pogorszeniu parametrów geotechnicznych. Należy chronić je przed działaniem mrozu i przewilgoceniem. Kategoria urabialności III wg KNR 2-01.

Ze względu na trudności związane zagęszczeniem gruntów spoistych przy ponownym wbudowaniu jako zasyпка wykopów (utrzymanie wilgotności optymalnej), zaleca się ich wymianę na materiał dobrzezagęszczalny wbudowywany warstwami nieprzekraczającymi 0,3-0,4m (np. piasek różnoziarnisty, pospółka).

Należy brać pod uwagę, że rozpoznanie ma charakter punktowy. Parametry warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych (zał. 4).

Układ warstw przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego (załącznik nr 3).

### **B.3. Wnioski i zalecenia**

- 1) Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia firmy Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia firmy Biuro Projektowe PROMAX, ul. Bema 43, 27-200 Starachowice z dnia 08.02.2022r. Inwestorem jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Starachowicach, ul. Iglasta 5, 27-200 Starachowice.,
- 2) Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych,
- 3) Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Ostrożanka, gm. Mirzec, pow. starachowicki, woj. świętokrzyskie,
- 4) W ramach badań w lutym 2022r. wykonano jeden otwór geotechniczny do głębokości 4,0m p.p.t.
- 5) Badania zrealizowano pod nadzorem geologa mgr inż. Bartosza Borowskiego,
- 6) Otwory wykonano z wykorzystaniem udarowego systemu sondowania małosrednicowego próbnikiem przelotowym RKS o średnicy  $\phi$  80 – 36mm,
- 7) Na podstawie analizy wyników badań przeprowadzonych w rejonie projektowanej inwestycji, wydzielono w podłożu trzy pakiety litogenetyczne, w tym pakiet do którego zaklasyfikowano gleby,
- 8) W budowie geologicznej rejonu badań występują czwartorzędowe utwory akumulacji lodowcowej,
- 9) Parametry warstw geotechnicznych określono na podstawie wyników badań terenowych oraz na podstawie zależności korelacyjnych i doświadczeń własnych,

- 10) Wykonanymi otworami nie stwierdzono występowania przejawów wód gruntowych,
- 11) Teren wykonanych badań zlokalizowany jest poza obszarem występowania zjawisk i procesów geodynamicznych. Nie występują w tym miejscu obszary objęte ruchami masowymi i zagrożone powstaniem takich ruchów, a także deformacji filtracyjnych oraz obszarów występowania szkód górniczych,
- 12) Grunty pakietu III bardzo wysadzinowe, wrażliwe na przemarzanie i wzrost wilgotności wraz z którym ulegają uplastycznieniu i pogorszeniu parametrów geotechnicznych. Należy chronić je przed przewilgoceniem i działaniem mrozu. W obrębie gruntów gliniastych zaleca się unikać zagęszczania przy użyciu metod wibracyjnych,
- 13) Grunty pakietu II przydatne do ponownego wbudowania jako zasypka wykopów (mogą wymagać doziarniania/mieszania). Ze względu na trudności związane z zagęszczaniem gruntów spoistych (konieczność utrzymania wilgotności optymalnej), grunty pakietu III zaleca się wymienić na materiał dobrzezagęszczalny wbudowywany warstwami nieprzekraczającymi 0,3-0,4m (np. piasek różnoziarnisty, pospółka),
- 14) Z uwagi na głębokość wykopów oraz litologię gruntów należy brać pod uwagę konieczność stabilizacji ich ścian (np. poprzez zastosowanie obudowy rozpieranej),
- 15) Głębokość przemarzania dla rejonu Ostrożanki wg PN-81/B-03020 wynosi  $h_z=1,0m$ . Na bazie doświadczeń lokalnych proponuje się przyjąć  $h_z=1,20m$ ,
- 16) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz 463.) w rejonie projektowanej inwestycji ustala się **proste warunki gruntowe**,
- 17) Dla projektowanego obiektu proponuje się przyjąć **II kategorię geotechniczną**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej w nawiązaniu do wyników badań podejmie Projektant
- 18) Podczas robót ziemnych zaleca się nadzór uprawnionego geologa.

## **C.PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **C.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Procesy zmian właściwości podłoża gruntowego w rejonie projektowanej inwestycji rozpoczną się w chwili realizacji inwestycji i będą trwały po zakończeniu budowy, na etapie eksploatacji obiektów jak również w przypadku rozbiórki. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- konsolidację i osiadanie gruntu, wywołane obciążeniem pochodzącym od wykonanych obiektów,
- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie obiektów,

Zmiany właściwości podłoża nastąpią tam, gdzie grunt rodzimy zostanie usunięty na potrzeby wykonania instalacji i konstrukcji.

Wymienione możliwe zmiany podzielić można na korzystne i niekorzystne dla warunków gruntowych. Wpływ zmian niekorzystnych na projektowaną inwestycję powinien zostać całkowicie wyeliminowany poprzez dobór odpowiednich rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych.

### **C.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych ( $x^{(n)}$ ) podano w załączniku nr 4.

W przypadku prowadzenia obliczeń wg norm krajowych (m.in. PN-B-03020, PN-B-03010, PN-B-02482) należy wykorzystać dane zawarte w tabeli (zał. 4) oraz współczynniki bezpieczeństwa wg powyższych norm.

W przypadku prowadzenia obliczeń zgodnie z normą Eurokod-7 (PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2) należy wykorzystać parametry charakterystyczne podane w niniejszej dokumentacji oraz częściowe współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1.

### **C.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1.

#### **C.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na projektowaną Inwestycję.

#### **C.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Model geologiczny podłoża przedstawiono w postaci profilu geotechnicznym (zał. 3).

#### **C.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego**

Warunki stanu granicznego nośności i stanu granicznego użyteczności (nośność, osiadania) należy obliczyć na podstawie danych zawartych w niniejszej dokumentacji, wykorzystując model podłoża (profile geotechniczne).

#### **C.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Danymi niezbędnymi do zaprojektowania fundamentów są:

- profil geotechniczny (załącznik 3),
- wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (załącznik 4),
- częściowe współczynniki bezpieczeństwa,
- informacje o budowie geologicznej, warunkach geotechnicznych i hydrogeologicznych,

#### **C.8. Wykonawstwo robót ziemnych**

Roboty ziemne należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa.

Badania kontrolne winny obejmować:

- w związku z punktowym rozpoznaniem sprawdzenie rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu (kontrola zgodności warunków gruntowo – wodnych z założeniami projektowymi),
- sprawdzenie jakości i przydatności kruszyw mających zostać wbudowanych w wykop (zasypki fundamentów),
- badania skuteczności zagęszczania zasypek i zgodności osiągniętych parametrów zagęszczenia z wymaganiami zawartymi w projekcie, np. poprzez badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  sondą DPL.

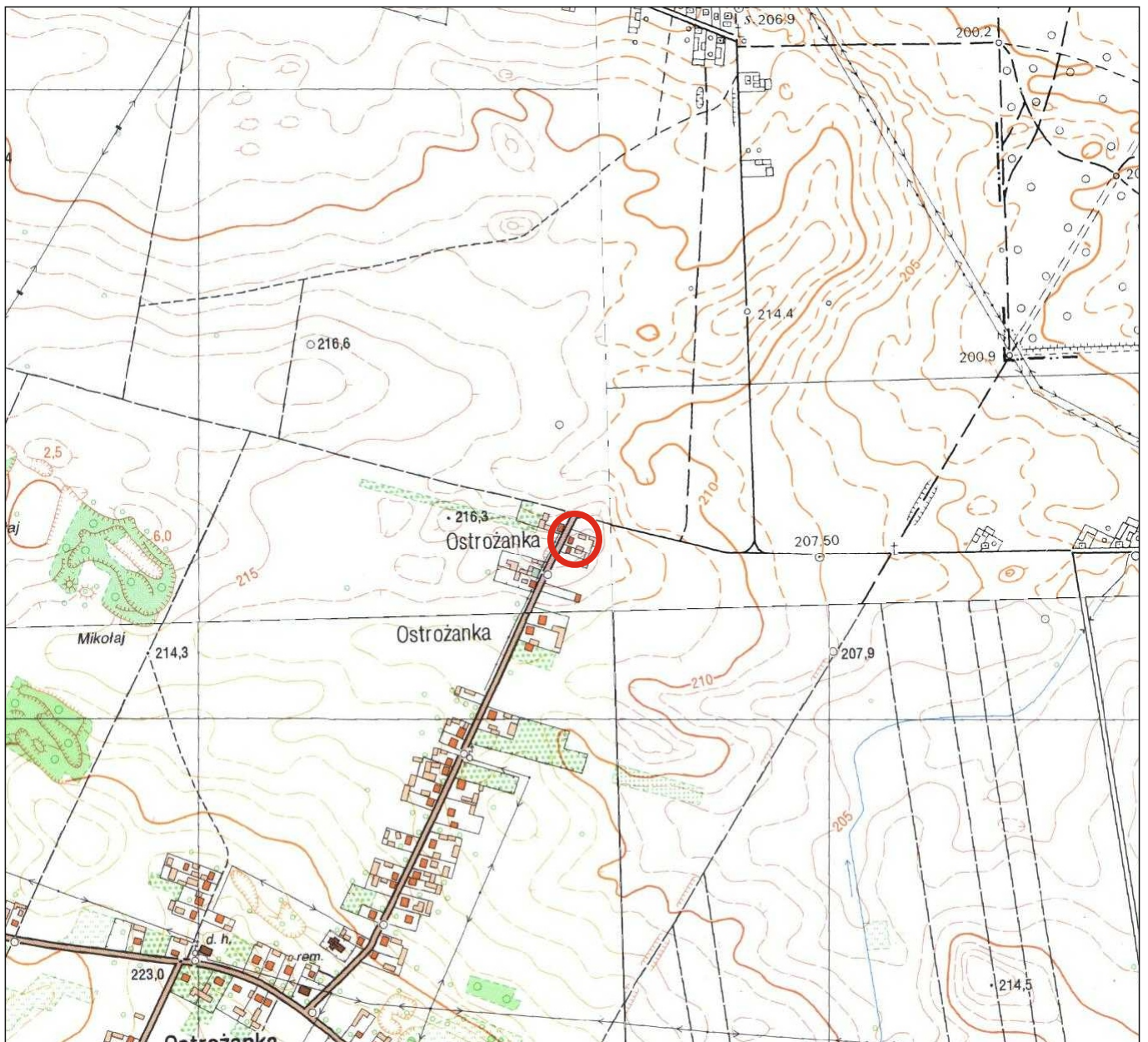
### **C.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

W związku z posadowieniem rurociągu powyżej poziomu zwierciadła wód gruntowych nie przewiduje się negatywnego wpływu wód gruntowych na obiekt.

Elementy sieci należy zabezpieczyć od wód infiltrujących, pochodzących z opadów atmosferycznych.

### **C.10. Monitoring projektowanego obiektu**


Decyzję o monitoringu podejmie Projektant obiektu.



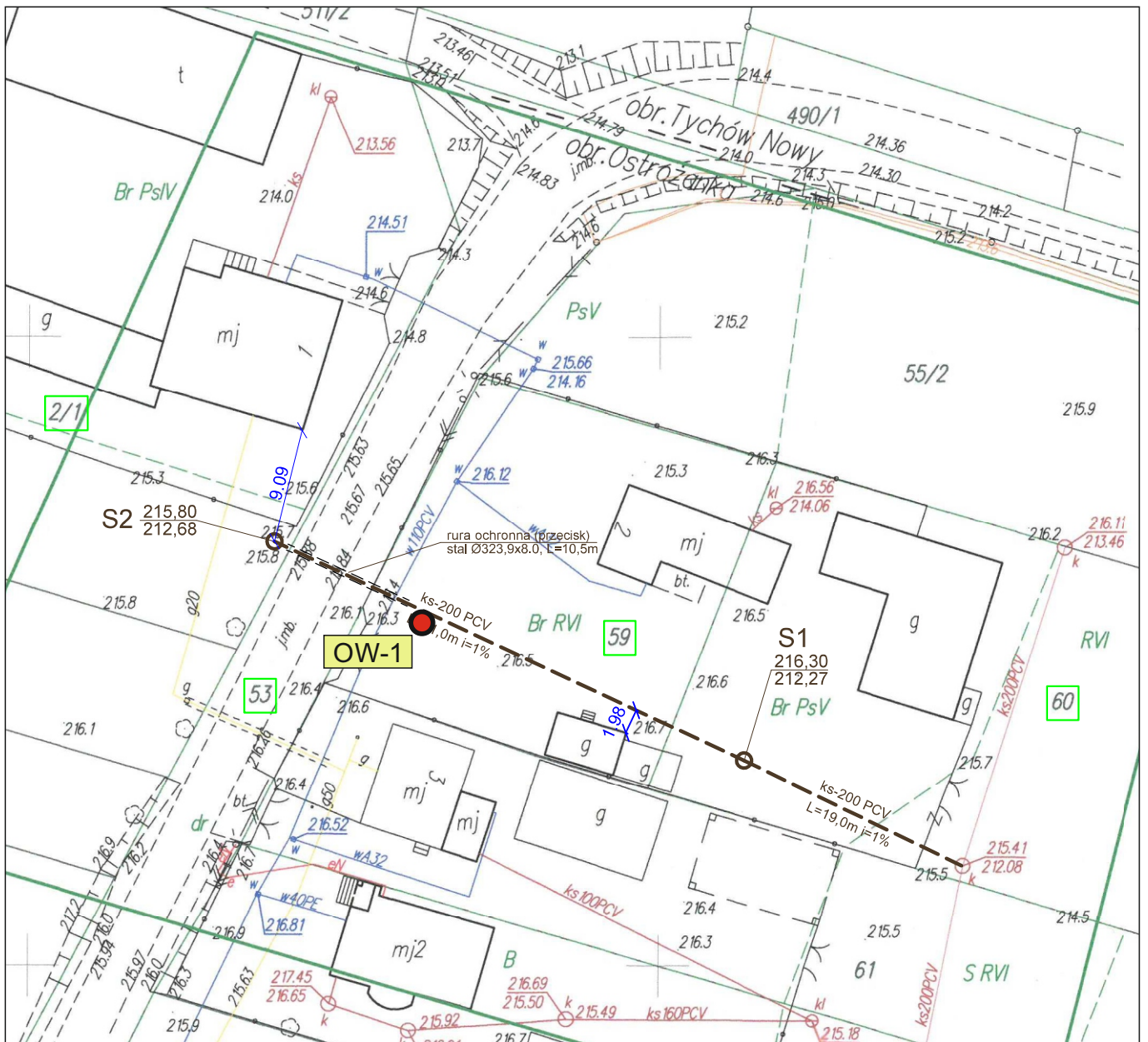
**OBJAŚNIENIA:**



- lokalizacja obszaru badań geotechnicznych

<b>INWESTOR:</b>	<b>Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Starachowicach ul. Iglasta 5, 27-200 Starachowice</b>				
<b>ZLECENIODAWCA:</b>	<b>Biuro Projektowe PROMAX ul. Bema 43, 27-200 Starachowice</b>				
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	<b>Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla potrzeb projektu pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Ostrożanka na działkach nr ewid. 2/1, 53, 59, 60, gmina Mirzec”</b>				
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Szkiec lokalizacyjny</b>				
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Nr oprac.:</b>	<b>Skala:</b>
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	<b>22019</b>	<b>1: 10 000</b>
	<b>BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222</b>			<b>Arkusz:</b>	<b>Nr zał.:</b>
				1/1	1





**LEGENDA:**

**OW-1**

● - lokalizacja i nazwa otworu geotechnicznego

INWESTOR:	<b>Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Starachowicach ul. Iglasta 5, 27-200 Starachowice</b>				
ZLECENIODAWCA:	<b>Biuro Projektowe PROMAX ul. Bema 43, 27-200 Starachowice</b>				
NAZWA OPRACOWANIA:	<b>Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla potrzeb projektu pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Ostrożanka na działkach nr ewid. 2/1, 53, 59, 60, gmina Mirzec”</b>				
TYTUŁ RYSUNKU:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	<b>22019</b>	<b>1: 500</b>
				Arkusz:	Nr zał.:
				1/1	2



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**BOREGO Bartosz Borowski**  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.  
biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222



Objaśnienia geologiczne		Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczny	Nr w-wy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Gęstość objętościowa $\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi$ [°]	Kohezja $C_u$ [kPa]	Zawartość części organicznych $I_{om}$ [%]	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu – interpretacja SLVT $\tau_{10}$ [MPa]	Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie $R_c$ [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M$ [MPa]	Kategoria urabialności wg KNR 2-01 Budowle i roboty ziemne
							Stopień plastyczności $I_L$ [-]	Wskaźnik konsystencji $I_c$ [-]	Stopień zagęszczenia $I_{\rho}$ [-]											
CZwartorzęd Q	HOLOCEN Qh	Osady lodowcowe	Osady antropogeniczne i organiczne	I	Gb	Gleby – o niejednorodnej budowie, z zawartością detrytu organicznego, zmiennych i obniżonych parametrach fizyczno-mechanicznych, nie określano wartości parametrów geotechnicznych - warstwę należy usunąć przed przystąpieniem do robót budowlanych.														II
	PLEJSTOCEN Qp			IIa	Ps	-	-	-	*0,45	1,85	14	32,7	-	-	-	-	73,2	86,7	96,3	II
				IIb	Po	-	-	-	*0,45	1,75	4	38,1	-	-	-	-	128,7	143,0	143,0	II
				IIc	Ż+K	-	-	-	*0,45	1,75	4	38,1	-	-	-	-	128,7	143,0	143,0	III
	Gliny zwałowe			III	Gp	B	*0,10	0,90	-	2,20	12	20,1	35,4	-	-	-	36,5	48,1	64,1	III

UWAGI:

- \* - wartości parametrów oznaczone bezpośrednio – na podstawie badań polowych,  
 - pozostałe wartości wskazano na podstawie zależności korelacyjnych.

Do obliczania wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować współczynnik materiałowy  $\gamma_m=1\pm 0,10$ ; przyjmując wartość bardziej niekorzystną