

***Opracowanie dotyczy projektu :  
„Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni  
dla obszaru Ninków, gmina Borkowice.”***

- **Dokumentacja badań podłoża gruntowego**
- **Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych podłoża**
- **Projekt geotechniczny**

Miejscowość: Ninków – Niska Jabłonica  
Gmina: Borkowice  
Województwo: mazowieckie

**Dokumentatorzy:**

*mgr inż. Wojciech Gawęcki*  
*upr. nr XI-0262, XII-0224*

*inż. Karolina Połec*


Kielce, listopad 2023r.

## 1. WSTĘP

Dokumentację badań podłoża gruntowego do projektu budowy kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice, wykonał DOMINAR SERWIS Wojciech Gawęcki na zlecenie firmy PW Proenco Sp. z o.o., z Kielc.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego ma na celu:

- rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża,
- ocenę przydatności podłoża do budowy oczyszczalni i ułożenia kanalizacji sanitarnej.

Do wykonania dokumentacji wykorzystano materiały:

- mapy terenu badań w skali 1:500,
- materiały geotechniczne uzyskane z wierceń i badań gruntów,
- Szczegółowa Geologiczna Mapa Polski, ark. 741 Niekłań oraz ark. 742 Szydłowiec, w skali 1: 50 000,
- normy budowlane i geotechniczne:

PN-EN1997-1 Eurokod 7 Część 1. Zasady ogólne.

PN-EN1997-2 Eurokod 7 Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-81/B-03020 Bezpośrednie posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

PN-86/B-02480 Określenia, symbole i podział gruntów.

PN-88/B-04481 Badania próbek gruntów.

PN-B-04452 Badania polowe.

PN-B-06050 Roboty ziemne.

PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Dokumentację badań podłoża gruntowego oparto o obowiązujące przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 463).

## **2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA SIECI KANALIZACYJNEJ**

Kanalizacja sanitarna wykonana zostanie z rur PVC ułożonych na głębokościach od 2,0 – 4,0 m. W rejonie otw. nr 31 – 33 zostanie wykonana oczyszczalnia ścieków.

## **3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA TERENU**

### **3.1. Lokalizacja**

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni zlokalizowana zostanie w miejscowościach Ninków oraz Niska Jabłonica, gmina Borkowice, powiat przysuski, woj. mazowieckie. Lokalizację badań pokazano na załącznikach mapowych – zał. B.2.

### **3.2. Morfologia i hydrografia**

Morfologicznie badany teren położony jest w obrębie jednostki fizjograficznej noszącej nazwę Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej, w obrębie Garbu Gielniowskiego.

W rejonie miejscowości Niska Jabłonica teren badań zlokalizowany jest w dolinie rzeki Jabłownicy, po jej zachodniej stronie, która odwadnia badany teren i tereny przyległe. W rejonie miejscowości Ninków teren badań zlokalizowany jest na wysoczyźnie morenowej, która nachylona jest w kierunku wschodnim, tj. w kierunku doliny rzeki Jabłownicy.

Rzędna terenu zawierają się w granicach od 181,30 m n.p.m. w rejonie planowanej oczyszczalni ścieków, do 236,50 m n.p.m. w rejonie otw. nr 1.

## **4. ZAKRES I METODYKA PROWADZONYCH PRAC GEOTECHNICZNYCH**

### **4.1. Wiercenia geotechniczne**

W czasie prowadzenia prac terenowych odwiercono 33 otwory geotechniczne, do głębokości od 3,0 m do 5,0 m. Łącznie odwiercono 111,0 m.b. otworów.

Prace wiertnicze prowadzono w miesiącu listopadzie 2023r. wiertnicą mechaniczną WSG-160. Po zakończeniu robót wiertniczych, pobraniu prób gruntów do badań i pomiarach zwierciadła wody gruntowej w otworze wiertniczym, otwory zlikwidowano urobkiem własnym w kolejności przewiercanych warstw gruntów. Roboty wiertnicze i badania polowe pobranych prób gruntów prowadzono pod nadzorem uprawnionego geologa mgr inż. W. Gawęckiego.

Lokalizację otworów geotechnicznych zamieszczono w zał. B.1.

### **4.2. Badania polowe i opróbowanie**

W czasie prowadzenia robót wiertniczych wykonywano analizę makroskopową przewiercanych warstw gruntów. Właściwości mechaniczne gruntów sypkich określono na podstawie doświadczeń własnych oraz z parametrów pracy wiertnicy. Właściwości fizyko-mechaniczne gruntów spoistych określono przy użyciu penetrometru wciskowego, oraz metodą wałeczkowań. Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie  $R_c$  gruntów skalistych określono na podstawie literatury – Z. Wiłun, 2010 r.

Badania prób gruntów prowadzono zgodnie z normami PN-88/B-04481 i PN-B-04452.

W oparciu o wykonane badania prób gruntów opracowano profile litologiczne odwierconych otworów geotechnicznych - zał. B.2.

### **4.3. Prace geodezyjne**

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących zabudowań i charakterystycznych punktów w terenie oraz w oparciu o mapy terenu badań w skali 1:500.

Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono metodą interpolacji liniowej w dowiązaniu do istniejących kot wysokościowych, oraz poziomic na mapie.

## 5. BUDOWA GEOLOGICZNA

Tereń badań położony jest w obrębie jednostki geologicznej zwanej północno-zachodnim mezozoicznym obrzeżeniem Gór Świętokrzyskich, które należą do dużej jednostki strukturalnej zwanej wałem południowopolskim.

Starsze podłoże badań budują utwory jury dolnej – piętra synemur, wykształconej w postaci piaskowców, mułowce i iłowców – seria zarzecka.

Na utworach jury dolnej zalegają utwory zaliczane do plejstocenu, zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcone w postaci piasków podścielonych glinami zwałowymi. Starsze podłoże w rejonie badanego terenu zalega na głębokości ok. 2 – 15 m.

W dolinie rzeki Jabłownicy występują utwory rzeczne, zaliczane do holocenu, głównie wykształcone w postaci piasków podrzędnie namulów.

## 6. WARUNKI WODNE

W czasie prowadzenia prac wiertniczych wodę gruntową nawiercono w piaskach w formie zwierciadła swobodnego zawieszonego na ogół na warstwie glin oraz w formie śródglinowych sączeń, w otworach na głębokościach:

Nr otworu	Poziom zwierciadła wody [m]
4	1,10
5	1,00
6	2,10 - sączenie
7	2,00 - sączenie
8	0,60
9	1,30
11	2,40 - sączenie
15	1,20
16	1,40

17	1,50
18	1,60
19	0,50
23	2,00
24	1,00
26	0,80
27	0,80
28	0,50
29	1,00
30	2,60
31	2,80
32	2,60
33	2,60

W okresach braku opadów lustro wody gruntowej może obniżyć się. W trakcie prowadzenia robót ziemnych lustro wody należy obniżyć poprzez zastosowanie systemu igłofiltrowego w przypadku występowania piasków, lub bezpośrednio z dna wykopów w przypadku występowania glin.

## **7. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTO- WEGO**

Budowę geologiczną podłoża gruntowego do projektu budowy kanalizacji sanitarnej rozpoznano wykonaniem 33 otworów geotechnicznych, do głębokości od 3,0 m do 5,0 m. Łącznie odwiercono 111,0 m.b. otworów.

Na zdecydowanie większym obszarze omawianego terenu występują utwory piaszczyste, zalegające na glinach zwięzłych. W rejonie otw. nr 14 i 19 nawiercono grunty skaliste.

W poziomie posadowienia rurociągów oraz oczyszczalni ścieków, występują utwory nośne o charakterystycznych parametrach geotechnicznych. Parametry geotechniczne gruntów zostały podane w zał. nr A.1.

Projektant kanalizacji sanitarnej dobierze odpowiednie parametry gruntów w oparciu o wykonane karty otworów geotechnicznych.

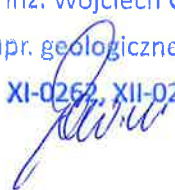
## 8. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym występują grunty mineralne rodzime sypkie – głównie piaski średnie, zalegające na glinach zwięzłych lub sporadycznie utworach skalistych.
2. Głębokość występowania wód gruntowych uzależniona jest od morfologii terenu. Warunki wodne zostały opisane w rozdziale nr 6.
3. Parametry geotechniczne gruntów zostały podane w zał. A.1.
4. Wykopy ziemne pod kanały sanitarne szalować pełnymi szalunkami do powierzchni terenu, zabezpieczając je przed obsuwaniem gruntów do wykopów.
5. Według PN-B-02481:1998 występujące w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej grunty należy zaliczyć do 3 kategorii urabialności - utwory sypkie, do 4 kategorii gliny zwięzłe, oraz do 7 kategorii utwory skaliste zwietrzałe. Kategorie urabialności zostały podane na kartach otworów geotechnicznych – zał. B.2.

mgr Inż. Wojciech Gawęcki

upr. geologiczne kat.

XI-0262, XII-0224



## Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych podłoża do projektu :

### *„Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice.”*

Budowę geologiczną podłoża gruntowego do projektu budowy kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice, rozpoznano wykonaniem 33 otworów geotechnicznych, do głębokości od 3,0 m do 5,0 m. Łącznie odwiercono 111,0 m.b. otworów.

Na zdecydowanie większym obszarze omawianego terenu występują utwory piaszczyste, zalegające na glinach zwięzłych. W rejonie otw. nr 14 i 19 nawiercono grunty skaliste.

W poziomie posadowienia rurociągów oraz oczyszczalni ścieków, występują utwory nośne o charakterystycznych parametrach geotechnicznych. Parametry geotechniczne gruntów zostały podane w zał. nr A.1.

Projektant kanalizacji sanitarnej dobierze odpowiednie parametry gruntów w oparciu o wykonane karty otworów geotechnicznych.

W podłożu gruntowym występują warstwy jednorodne genetycznie i litologicznie, zalegające poziomo, brak jest gruntów słabonośnych, brak niekorzystnych zjawisk geologicznych. Takie warunki podłoża gruntowego tworzą **proste warunki geotechniczne**.

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 463) pozwala zaliczyć projektowaną inwestycję do II kategorii geotechnicznej ze względu na głębokość posadowienia obiektu poniżej 1,20 m.*

mgr Inż. Wojciech Gawęcki

upr. geologiczne kat.

XI-0262 XII-0224





# Projekt geotechniczny

## *„Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice.”*

### 1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Z uwagi na występowanie gruntów sypkich w strefie ułożenia rurociągów i oczyszczalni ścieków nie przewiduje się zmiany ich właściwości w czasie pod wpływem wód opadowych infiltrujących w głąb podłoża. W przypadku posadowienia obiektów w gruntach spoistych, może nastąpić zmiana ich właściwości w czasie pod wpływem wód opadowych infiltrujących w głąb podłoża. Roboty ziemne najkorzystniej prowadzić w okresach suchych i braku opadów.

### 2. Określenie parametrów geotechnicznych gruntów

Parametry geotechniczne gruntów określono w zał. A.1.

### 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa: współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystne wartości współczynnika zgodnie z normą PN-EN-1997 Eurokod 7-1-2004 r.

### 4. Określenie oddziaływań od gruntu

W normalnych istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni, grunty nie będą negatywnie oddziaływać na projektowaną inwestycję. Należy mieć na uwadze, iż głębokość przemarzania gruntu dla gminy Borkowice wynosi 1,0 m.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego

Model pracy podłoża gruntowego przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg normy PN-EN-1997 Eurokod 7-1-2004 należy rozpatrzyć w warunkach istniejących.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nie dotyczy budowy sieci kanalizacyjnej.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania kanalizacji i oczyszczalni

Dane niezbędne do zaprojektowania kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni podano w dokumentacji badań podłoża gruntowego – karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych zał. B.2. W przypadku posadowienia przepompowni, do obliczeń zastosować dane zawarte w załączniku A.1.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050, oraz PN-B-10736.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Głębokość występowania wód gruntowych uzależniona jest od morfologii terenu. Warunki wodne zostały opisane w rozdziale nr 6. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania wody gruntowej na projektowaną inwestycję.

10. Monitoring projektowanego obiektu

Podczas prowadzenia robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru uprawnionego geologa. Późniejszy rodzaj, oraz długość okresu ewentualnego monitorowania obiektu powinna zostać określona przez Projektanta.

mgr Inż. Wojciech Gawęcki

upr. geologiczne kat.

XI-0252, XI-0224

Rodzaj gruntu	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$W_n^{(n)}$ [%]	$\rho^{(n)}$ (ro) [t x m <sup>-3</sup> ]	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)*}$ [kPa]	$E_o^{(n)**}$ [kPa]	$M^{(n)***}$ [kPa]	Symbol konsolidacji
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Piasek średni, szg, w/m	0,55	-	22,0	2,00	33,3	-	103215	87043	114683	-
Gлина piaszczysta, zw, tpi	-	0,18	14,0	2,15	18,6	32,29	38822	29505	51750	B
Gлина piaszczysta, w, pzw	-	0	14,0	2,15	22,0	40,00	65768	49984	87669	B
Piaskowce spękanne, ST	-	-	-	2,40	-	-	$R_c = 8$ MPa	-	-	-

Załącznik A. 1.

Zestawienie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntu do projektu budowy kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice, wykonano na podstawie PN-B-81- 03020 metoda B.

Sporządził: mgr inż. Wojciech Gawęcki

\*  $M_o$  - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu,

\*\*  $E_o$  - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej,

\*\*\*  $M$  - edometryczny moduł ścisłości wtórnej .

mgr inż. Wojciech Gawęcki  
upr. geologiczna  
XI-0263 XI-0224