

# OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

## PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ W MÓRCIE

(gmina Śrem, powiat śremski, woj. wielkopolskie)

Zleceniodawca: **MS Projektowanie i Nadzory Budowlane**  
**Ul. Perłowa 6 Zbrudzewo**  
**63-100 Śrem**

Opracowanie:

nr opracowania: 439/OG/2017

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Małgorzata Bartosik  
upr. geol. XI/3/2014, XII/4/2014

Środa Wlkp., maj 2017 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	6
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	9

## Załączniki

Zał. 1. Lokalizacja otworów badawczych

Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

# **1. Wstęp**

## **1.1. Podstawa prawna**

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

## **1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak ul. Zamojskich 15E 63-000 Środa Wlkp., na zlecenie „MS Projektowanie i Nadzory Budowlane” ul. Perłowa 6 Zbrudzewo, 63-100 Śrem.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu istniejącej drogi gminnej w Mórce k/Śremu – odcinek ulicy Spokojnej.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Projekt dotyczył będzie przebudowy drogi gminnej na odcinku ulicy Spokojnej w Mórce.

## **2. Charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Położenie**

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pojezierza Leszczyńskiego, w mezoregionie Pojezierza Krzywińskiego (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań to ulica Spokojna w ciągu drogi gminnej w Mórce, począwszy od skrzyżowania przy Kościele NMP w kierunku północnym (gmina Śrem, powiat śremski, województwo wielkopolskie).

### **2.2. Ukształtowanie**

Obszar badań czyli ulica Spokojna w Mórce, podobnie jak okoliczne tereny, jest delikatnie pofałdowany. W najbliższej okolicy mamy też do czynienia z naturalnymi formami urozmaicenia krajobrazu jakimi są rynny jezior Mórka, Mórka Mała i Cichowo, a także kilka mniejszych zbiorników wodnych.

## **3. Budowa geologiczna**

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocénskich i holocénskich. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy niebudowlane), grunty glebowe, a także stwierdzone lokalnie w obniżeniu terenu, grunty organiczne. Plejstocen natomiast reprezentują lodowcowe gliny piaszczyste oraz towarzyszące im wodnolodowcowe piaski średnioziarniste pochodzące ze Złodowaceń Północnopolskich – stadiał główny, faza leszczyńska (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000, arkusz Poznań).

## **4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

### **4.2. Wiercenia badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-5, w dniu 01.04.2017 r. wykonano:

- 4 otwory badawcze o głębokości 3,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 12,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.).

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.4.). Ze względu na znaczne odległości pomiędzy otworami, nie dokonano interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 1 i 2 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzono zagęszczenie gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych nr 1 i 2 (zał. 4.1. i 4.2.).

### **4.4. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

### **5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża**

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w cztery pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych), stanowiąca rodzaj utwardzenia drogi gruntowej, stwierdzona we wszystkich otworach (w rejonie otworu nr 1 bezpośrednio nawierzchnię stanowią otoczaki granitowe, a dopiero pod nimi występują nasypy niebudowlane). Grubość warstwy nasypowej w badanych miejscach wyniosła 0,4 – 0,8 m. W składzie nasypów rozpoznano grunty piaszczyste, kamienie, humus, tłuczeń wapienny. Ze względu na zmienny charakter nasypów nie określono dla nich parametrów geotechnicznych;

- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w rejonie otworu nr 4, holocenijskie utwory organiczne w postaci namulów piaszczystych. Grunty te uznano za nienośne, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstocenijskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych:
- warstwa IIIA – gliny piaszczyste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ ;
  - warstwa IIIB – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ ;
  - warstwa IIIC – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ .
- IV. Grunty niespoiste – wodnolodowcowe osady piaszczyste w postaci piasków średnich, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,65$ .

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień plastyczności  $I_L$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych);
- stopień zagęszczenia  $I_D$  - w oparciu o wyniki sondowania sondą DPL (w gruntach sypkich).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową stwierdzono w każdym z otworów, przede wszystkim w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu, a lokalnie również w obrębie gruntów organicznych.

Poziom zwierciadła swobodnego w każdym przypadku znajdował się na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t.

## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych (łącznie z otoczkami granitowymi), a także znajdujących się pod nimi gruntów glebowych oraz lokalnie gruntów organicznych, które teoretycznie mogłyby sugerować złożoność warunków gruntowych, przewiduje się usunąć w trakcie korytowania, tak więc nie będą one brane pod uwagę jako ewentualne podłoże dla konstrukcji drogowej. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Grunty nasypowe zaliczone do pakietu I (nasypy niebudowlane), grunty glebowe oraz lokalnie występujące grunty organiczne, tak jak wspomniano powyżej, zakwalifikowano do usunięcia, bądź w zależności od projektowanej niwelety, do zastąpienia zagęszczonym materiałem piaszczystym.
- 3) Jeśli chodzi o mineralne grunty rodzime to mniej lub bardziej korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej stwierdzono praktycznie we wszystkich napotkanych gruntach rodzimych (pakiet IV - średnio zagęszczone piaski średnie; pakiet III – twardoplastyczne i plastyczne gliny piaszczyste). Jeśli po wykorytowaniu w dnie wystąpią grunty sypkie (pakiet IV), należy je dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Natomiast w przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów spoistych (pakiet III), należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów geotechnicznych (np. pod wpływem wody czy drgań – ryzyko



uplastycznienia). W związku z tym na takich odcinkach zaleca się wykonać warstwę odcinającą i mrozoochronną z gruntu stabilizowanego cementem.

- 4) Poziom wód gruntowych stwierdzono we wszystkich przypadkach na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t. Wody te są zawieszone na stropie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych, a zasilane są głównie przez infiltrujące wody atmosferyczne. W przypadku dostania się do wykopów w obrębie gruntów spoistych wody opadowej lub roztopowej, jak i nasączenia się wód gruntowych, każdorazowo należy wodę wypompować i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża.
- 5) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 6) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i po uwzględnieniu powyższych uwag pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002

# OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

## PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ W MÓRCIE

(gmina Śrem, powiat śremski, woj. wielkopolskie)

Zleceniodawca: **MS Projektowanie i Nadzory Budowlane**  
**Ul. Perłowa 6 Zbrudzewo**  
**63-100 Śrem**

Opracowanie:

nr opracowania: 439/OG/2017

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Małgorzata Bartosik  
upr. geol. XI/3/2014, XII/4/2014

Środa Wlkp., maj 2017 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	6
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	9

## Załączniki

Zał. 1. Lokalizacja otworów badawczych

Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

# **1. Wstęp**

## **1.1. Podstawa prawna**

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

## **1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak ul. Zamojskich 15E 63-000 Środa Wlkp., na zlecenie „MS Projektowanie i Nadzory Budowlane” ul. Perłowa 6 Zbrudzewo, 63-100 Śrem.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu istniejącej drogi gminnej w Mórce k/Śremu – odcinek ulicy Spokojnej.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Projekt dotyczył będzie przebudowy drogi gminnej na odcinku ulicy Spokojnej w Mórce.

## **2. Charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Położenie**

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pojezierza Leszczyńskiego, w mezoregionie Pojezierza Krzywińskiego (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań to ulica Spokojna w ciągu drogi gminnej w Mórce, począwszy od skrzyżowania przy Kościele NMP w kierunku północnym (gmina Śrem, powiat śremski, województwo wielkopolskie).

### **2.2. Ukształtowanie**

Obszar badań czyli ulica Spokojna w Mórce, podobnie jak okoliczne tereny, jest delikatnie pofałdowany. W najbliższej okolicy mamy też do czynienia z naturalnymi formami urozmaicenia krajobrazu jakimi są rynny jezior Mórka, Mórka Mała i Cichowo, a także kilka mniejszych zbiorników wodnych.

## **3. Budowa geologiczna**

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocénskich i holocénskich. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy niebudowlane), grunty glebowe, a także stwierdzone lokalnie w obniżeniu terenu, grunty organiczne. Plejstocen natomiast reprezentują lodowcowe gliny piaszczyste oraz towarzyszące im wodnolodowcowe piaski średnioziarniste pochodzące ze Złodowaceń Północnopolskich – stadiał główny, faza leszczyńska (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000, arkusz Poznań).

## **4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

### **4.2. Wiercenia badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-5, w dniu 01.04.2017 r. wykonano:

- 4 otwory badawcze o głębokości 3,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 12,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.).

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.4.). Ze względu na znaczne odległości pomiędzy otworami, nie dokonano interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 1 i 2 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzono zagęszczenie gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych nr 1 i 2 (zał. 4.1. i 4.2.).

### **4.4. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

### **5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża**

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w cztery pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych), stanowiąca rodzaj utwardzenia drogi gruntowej, stwierdzona we wszystkich otworach (w rejonie otworu nr 1 bezpośrednio nawierzchnię stanowią otoczaki granitowe, a dopiero pod nimi występują nasypy niebudowlane). Grubość warstwy nasypowej w badanych miejscach wyniosła 0,4 – 0,8 m. W składzie nasypów rozpoznano grunty piaszczyste, kamienie, humus, tłuczeń wapienny. Ze względu na zmienny charakter nasypów nie określono dla nich parametrów geotechnicznych;



- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w rejonie otworu nr 4, holocenijskie utwory organiczne w postaci namulów piaszczystych. Grunty te uznano za nienośne, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstocenijskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych:
- warstwa IIIA – gliny piaszczyste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ ;
  - warstwa IIIB – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ ;
  - warstwa IIIC – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ .
- IV. Grunty niespoiste – wodnolodowcowe osady piaszczyste w postaci piasków średnich, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,65$ .

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień plastyczności  $I_L$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych);
- stopień zagęszczenia  $I_D$  - w oparciu o wyniki sondowania sondą DPL (w gruntach sypkich).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową stwierdzono w każdym z otworów, przede wszystkim w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu, a lokalnie również w obrębie gruntów organicznych.

Poziom zwierciadła swobodnego w każdym przypadku znajdował się na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t.

## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych (łącznie z otoczkami granitowymi), a także znajdujących się pod nimi gruntów glebowych oraz lokalnie gruntów organicznych, które teoretycznie mogłyby sugerować złożoność warunków gruntowych, przewiduje się usunąć w trakcie korytowania, tak więc nie będą one brane pod uwagę jako ewentualne podłoże dla konstrukcji drogowej. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Grunty nasypowe zaliczone do pakietu I (nasypy niebudowlane), grunty glebowe oraz lokalnie występujące grunty organiczne, tak jak wspomniano powyżej, zakwalifikowano do usunięcia, bądź w zależności od projektowanej niwelety, do zastąpienia zagęszczonym materiałem piaszczystym.
- 3) Jeśli chodzi o mineralne grunty rodzime to mniej lub bardziej korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej stwierdzono praktycznie we wszystkich napotkanych gruntach rodzimych (pakiet IV - średnio zagęszczone piaski średnie; pakiet III – twardoplastyczne i plastyczne gliny piaszczyste). Jeśli po wykorytowaniu w dnie wystąpią grunty sypkie (pakiet IV), należy je dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Natomiast w przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów spoistych (pakiet III), należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów geotechnicznych (np. pod wpływem wody czy drgań – ryzyko

uplastycznienia). W związku z tym na takich odcinkach zaleca się wykonać warstwę odcinającą i mrozochronną z gruntu stabilizowanego cementem.

- 4) Poziom wód gruntowych stwierdzono we wszystkich przypadkach na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t. Wody te są zawieszone na stropie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych, a zasilane są głównie przez infiltrujące wody atmosferyczne. W przypadku dostania się do wykopów w obrębie gruntów spoistych wody opadowej lub roztopowej, jak i nasączenia się wód gruntowych, każdorazowo należy wodę wypompować i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża.
- 5) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 6) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i po uwzględnieniu powyższych uwag pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002

# OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

## PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ W MÓRCIE

(gmina Śrem, powiat śremski, woj. wielkopolskie)

Zleceniodawca: **MS Projektowanie i Nadzory Budowlane**  
**Ul. Perłowa 6 Zbrudzewo**  
**63-100 Śrem**

Opracowanie:

nr opracowania: 439/OG/2017

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Małgorzata Bartosik  
upr. geol. XI/3/2014, XII/4/2014

Środa Wlkp., maj 2017 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	6
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	9

## Załączniki

Zał. 1. Lokalizacja otworów badawczych

Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa prawna**

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

### **1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak ul. Zamojskich 15E 63-000 Środa Wlkp., na zlecenie „MS Projektowanie i Nadzory Budowlane” ul. Perłowa 6 Zbrudzewo, 63-100 Śrem.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu istniejącej drogi gminnej w Mórce k/Śremu – odcinek ulicy Spokojnej.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Projekt dotyczył będzie przebudowy drogi gminnej na odcinku ulicy Spokojnej w Mórce.

## **2. Charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Położenie**

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pojezierza Leszczyńskiego, w mezoregionie Pojezierza Krzywińskiego (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań to ulica Spokojna w ciągu drogi gminnej w Mórce, począwszy od skrzyżowania przy Kościele NMP w kierunku północnym (gmina Śrem, powiat śremski, województwo wielkopolskie).

### **2.2. Ukształtowanie**

Obszar badań czyli ulica Spokojna w Mórce, podobnie jak okoliczne tereny, jest delikatnie pofałdowany. W najbliższej okolicy mamy też do czynienia z naturalnymi formami urozmaicenia krajobrazu jakimi są rynny jezior Mórka, Mórka Mała i Cichowo, a także kilka mniejszych zbiorników wodnych.

## **3. Budowa geologiczna**

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocénskich i holocénskich. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy niebudowlane), grunty glebowe, a także stwierdzone lokalnie w obniżeniu terenu, grunty organiczne. Plejstocen natomiast reprezentują lodowcowe gliny piaszczyste oraz towarzyszące im wodnolodowcowe piaski średnioziarniste pochodzące ze Złodowaceń Północnopolskich – stadiał główny, faza leszczyńska (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000, arkusz Poznań).



## **4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

### **4.2. Wiercenia badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-5, w dniu 01.04.2017 r. wykonano:

- 4 otwory badawcze o głębokości 3,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 12,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.).

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.4.). Ze względu na znaczne odległości pomiędzy otworami, nie dokonano interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 1 i 2 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzono zagęszczenie gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych nr 1 i 2 (zał. 4.1. i 4.2.).

### **4.4. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

### **5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża**

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w cztery pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych), stanowiąca rodzaj utwardzenia drogi gruntowej, stwierdzona we wszystkich otworach (w rejonie otworu nr 1 bezpośrednio nawierzchnię stanowią otoczaki granitowe, a dopiero pod nimi występują nasypy niebudowlane). Grubość warstwy nasypowej w badanych miejscach wyniosła 0,4 – 0,8 m. W składzie nasypów rozpoznano grunty piaszczyste, kamienie, humus, tłuczeń wapienny. Ze względu na zmienny charakter nasypów nie określono dla nich parametrów geotechnicznych;

- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w rejonie otworu nr 4, holocenijskie utwory organiczne w postaci namulów piaszczystych. Grunty te uznano za nienośne, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstocenijskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych:
- warstwa IIIA – gliny piaszczyste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ ;
  - warstwa IIIB – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ ;
  - warstwa IIIC – gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ .
- IV. Grunty niespoiste – wodnolodowcowe osady piaszczyste w postaci piasków średnich, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,65$ .

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień plastyczności  $I_L$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych);
- stopień zagęszczenia  $I_D$  - w oparciu o wyniki sondowania sondą DPL (w gruntach sypkich).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową stwierdzono w każdym z otworów, przede wszystkim w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu, a lokalnie również w obrębie gruntów organicznych.

Poziom zwierciadła swobodnego w każdym przypadku znajdował się na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t.

## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych (łącznie z otoczkami granitowymi), a także znajdujących się pod nimi gruntów glebowych oraz lokalnie gruntów organicznych, które teoretycznie mogłyby sugerować złożoność warunków gruntowych, przewiduje się usunąć w trakcie korytowania, tak więc nie będą one brane pod uwagę jako ewentualne podłoże dla konstrukcji drogowej. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Grunty nasypowe zaliczone do pakietu I (nasypy niebudowlane), grunty glebowe oraz lokalnie występujące grunty organiczne, tak jak wspomniano powyżej, zakwalifikowano do usunięcia, bądź w zależności od projektowanej niwelety, do zastąpienia zagęszczonym materiałem piaszczystym.
- 3) Jeśli chodzi o mineralne grunty rodzime to mniej lub bardziej korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej stwierdzono praktycznie we wszystkich napotkanych gruntach rodzimych (pakiet IV - średnio zagęszczone piaski średnie; pakiet III – twardoplastyczne i plastyczne gliny piaszczyste). Jeśli po wykorytowaniu w dnie wystąpią grunty sypkie (pakiet IV), należy je dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Natomiast w przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów spoistych (pakiet III), należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów geotechnicznych (np. pod wpływem wody czy drgań – ryzyko

uplastycznienia). W związku z tym na takich odcinkach zaleca się wykonać warstwę odcinającą i mrozochronną z gruntu stabilizowanego cementem.

- 4) Poziom wód gruntowych stwierdzono we wszystkich przypadkach na zbliżonej głębokości ok. 0,9 – 1,0 m p.p.t. Wody te są zawieszone na stropie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych, a zasilane są głównie przez infiltrujące wody atmosferyczne. W przypadku dostania się do wykopów w obrębie gruntów spoistych wody opadowej lub roztopowej, jak i nasączenia się wód gruntowych, każdorazowo należy wodę wypompować i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża.
- 5) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 6) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i po uwzględnieniu powyższych uwag pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002