

**MG PROJEKT**

ul. Śreniawitów 1/44, 03-188 Warszawa, tel./fax. (22) 100-59-89, 601-200-706, [mgprojekt.geologia@wp.pl](mailto:mgprojekt.geologia@wp.pl)

---

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
DO KONCEPCJI PRZEBUDOWY  
UL. PRUSA W CELESTYNOWIE**

Opracował:  
mgr Mariusz Górski

Badania polowe:  
mgr Mariusz Górski  
tech. Rafał Gąsiorek  
Adam Andrzejczyk

**Egz. Nr 1**

Warszawa, styczeń 2017 r.

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA .....	3
1.3 MATERIAŁY PRZYJĘTE ZA PODSTAWĘ OPRACOWANIA .....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ .....	3
3. OPIS I POŁOŻENIE OBIEKTU BADAŃ .....	4
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	4
4.1 WARUNKI GRUNTOWE I KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI.....	4
<u>Warstwa geotechniczna nr 1 (grunty nasypowe)</u> .....	4
<u>Warstwa geotechniczna nr 2</u> .....	5
<u>Warstwa geotechniczna nr 3</u> .....	5
<u>Warstwa geotechniczna nr 4</u> .....	6
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	7
5. WNIOSKI .....	7

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. PLAN LOKALIZACJI PUNKTÓW BADAWCZYCH - (załącznik nr 1)
2. PROFILE WIERCENI - (załączniki nr 2a-2b)
3. WYKRES SONDOWANIA DPL (SD-10) - (załącznik nr 3)

## **1. WSTĘP**

### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie powstało na zlecenie firmy „MM – Projekt” Michał Michniewicz z Otwocka. Opinia została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA 2014 r.

### **1.2 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest podłoże gruntowe planowanej do przebudowy drogi ul. Prusa w Celestynowie.

Celem opracowania jest rozpoznanie i charakterystyka warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu drogi ul. Prusa.

Niniejsza dokumentacja opisuje stan gruntu stwierdzony w badaniach w miesiącu styczniu 2017 r. Liczbę punktów badawczych i ich głębokość określił Zleceniodawca.

### **1.3 MATERIAŁY PRZYJĘTE ZA PODSTAWĘ OPRACOWANIA**

Niniejszą dokumentację opracowano w oparciu o:

- wyniki wizji lokalnej;
- informacje i materiały uzyskane od Zleceniodawcy;
- wyniki badań polowych;
- dane wysokościowe wykonanych punktów badawczych odczytane z planów;
- normy i literaturę przedmiotu.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

Badania terenowe przeprowadzono w miesiącu styczniu 2017 r. W ramach badań polowych w rejonie ul. Prusa wykonano następujące czynności badawcze:

- zlokalizowano punkty badawcze;
- odwiercono 4 otwory penetracyjne sprzętem ręcznym "Eijkelkamp" do głębokości 3,0-4,0 m;
- wykonano 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL (SD-10);
- dokonano pomiarów poziomu wód gruntowych w otworach wiertniczych.

Lokalizację punktów badawczych (otworów wiertniczych i sondowania DPL) przedstawiono na załączniku nr 1, profile graficzne otworów wiertniczych przedstawiono na załącznikach nr 2a-2d. Na załączniku nr 3 przedstawiono wykres sondowania DPL (SD-10). Metryki otworów wiertniczych zachowano w egzemplarzu

archiwalnym. Rzędne punktów badawczych odczytano z planów. Tak określone rzędne dla poszczególnych punktów badawczych przedstawiają się następująco:

- Otwór nr 1         $\approx 132,20$  m n.p.m.
- Otwór nr 2         $\approx 133,40$  m n.p.m.
- Otwór nr 3         $\approx 133,80$  m n.p.m.
- Otwór nr 4         $\approx 133,90$  m n.p.m.

### **3. OPIS I POŁOŻENIE OBIEKTU BADAŃ**

Obszar badań znajduje się w Celestynowie, w ciągu ul. Prusa. Punkty badawcze zlokalizowano w obrębie drogi ul. Prusa. Powierzchnia terenu w rejonie badań generalnie obniża się w kierunku południowym, różnica wysokości pomiędzy rzędnymi punktów badawczych wynosi ok. 1,7 m.

### **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH**

#### **4.1 WARUNKI GRUNTOWE I KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI**

Warunki gruntowo-wodne panujące w badanym rejonie przedstawiono na profilach wierceń. Na profilach tych, na podstawie badań terenowych wydzielono warstwy geotechniczne, przyjmując za kryterium podziału wykształcenie litologiczne gruntów oraz wartości wiodących parametrów geotechnicznych, tj. stopnia plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych, oraz stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych.

Dla poszczególnych warstw geotechnicznych określono wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych na podstawie korelacji z parametrami wiodącymi ( $I_L$ ,  $I_D$ ) metodą B wg PN-81/B-03020.

Profile otworów wiertniczych przedstawiono w załącznikach nr 2a-2d. Warunki gruntowo-wodne panujące w podłożu planowanej do przebudowy drogi podano w tabeli nr 1. Charakterystyczne parametry geotechniczne dla wszystkich wydzielonych warstw przedstawiono w tabeli nr 2.

Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę poszczególnych wydziałów geotechnicznych. Stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych określono na podstawie wyników sondowania DPL (SD-10).

#### **Warstwa geotechniczna nr 1 (grunty nasypowe)**

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu w profilach wszystkich otworów wiertniczych występują grunty nasypowe warstwy geotechnicznej nr 1. Grunty te w profilach wierceń występują maksymalnie do głębokości ok. 0,7 m (otwór nr 4). Z

uwagi na zróżnicowanie wykształcenia litologicznego w obrębie gruntów tej warstwy wydzielono dwie podwarstw: 1a-1b.

#### Podwarstwa nr 1a (nasyp budowlany)

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu w profilach otworów wiertniczych nr 1, 2 i 4 występują grunty podwarstwy geotechnicznej nr 1a. Grunty te występują do głębokości ok. 0,1-0,4 m. Grunty tej podwarstwy są zbudowane z piasków średnich, piasków drobnych, gruzu betonowego, tłuczni i gliny piaszczystej. Z uwagi na panujące warunki pogodowe i występowanie zmarzliny nie można było wykonać badań zagęszczenia gruntów tej podwarstwy. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować zagęszczenie gruntów tej podwarstwy przez uprawnionego geologa lub geotechnika.

#### Podwarstwa nr 1b (nasyp niekontrolowany)

W profilach wierceń nr 3 i 4 bezpośrednio pod powierzchnią terenu lub pod gruntami podwarstwy nr 1a występują grunty podwarstwy geotechnicznej nr 1b. Grunty tej podwarstwy są zbudowane z piasków drobnych, piasków średnich, popiołu, żużla, gruzu ceglanego i betonowego, humusu i gliny piaszczystej. W profilach w/w wierceń grunty te występują do głębokości ok. 0,5-0,7 m p.p.t. Z uwagi na panujące warunki pogodowe i występowanie zmarzliny nie można było wykonać badań zagęszczenia gruntów tej podwarstwy. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować zagęszczenie gruntów tej podwarstwy przez uprawnionego geologa lub geotechnika albo grunty te należy wykorytować i zastąpić zagęszczalnym gruntem niespoistym.

#### Warstwa geotechniczna nr 2

Poniżej gruntów podwarstwy nr 4c w profilu wiercenia nr 2 występują grunty organiczne warstwy geotechnicznej nr 2. Grunty tej warstwy są wykształcone w postaci namułu gliniastego z wkładkami gliny piaszczystej i piasku drobnego. Są to grunty nienośne. W trakcie wykonywania robót ziemnych grunty tej warstwy należy wykorytować i zastąpić zagęszczalnym gruntem niespoistym.

#### Warstwa geotechniczna nr 3

Pod gruntami podwarstw nr: 1b i 4b oraz warstwy nr 2 w profilach wierceń nr 1-3 występują grunty warstwy geotechnicznej nr 3. Warstwa ta zbudowana jest z gruntów niespoistych (piaszczystych) wykształconych głównie w postaci piasków średnich oraz podrzędnie z piasków drobnych z wkładkami namułu i gliny piaszczystej. W profilach w/w wierceń grunty te występują do głębokości 1,7 m p.p.t. Średnia wartość stopnia zagęszczenia dla tych gruntów wynosi  $I_D \approx 0,55$ . Warstwa nr 3 jest warstwą gruntów nośnych.

#### Warstwa geotechniczna nr 4

Pod gruntami warstwy nr 1 i nr 3 w profilach wszystkich wierceń występują grunty warstwy geotechnicznej nr 4. Warstwa ta zbudowana jest z gruntów spoistych wykształconych głównie w postaci glin pylastych ze żwirem, glin pylastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych ze żwirem, glin pylastych zwięzłych i podrzędnie z piasków gliniastych. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia plastyczności i wykształcenia litologicznego w obrębie gruntów tej warstwy wydzielono cztery podwarstwy: nr 4a-4d.

##### Podwarstwa nr 4a

Poniżej gruntów podwarstwy nr 4c w profilu wiercenia nr 4 występują grunty podwarstwy geotechnicznej nr 4a. Grunty tej podwarstwy są zbudowane z glin piaszczystych z wkładkami piasków pylastych i piasków drobnych. W profilu w/w wiercenia grunty tej podwarstwy występują do głębokości ok. 1,7 m p.p.t. Średnia wartość stopnia plastyczności dla tych gruntów wynosi  $I_L \approx 0,30$ . Podwarstwa nr 4a jest warstwą gruntów o obniżonych parametrach.

##### Podwarstwa nr 4b

Pod gruntami podwarstw nr 1a i 4a w profilach wierceń nr 1 i nr 4 występują grunty podwarstwy geotechnicznej 4b. Grunty tej podwarstwy są zbudowane głównie z glin piaszczystych i glin piaszczystych ze żwirem z wkładkami piasków średnich, piasków pylastych i piasków drobnych. W profilach w/w wierceń grunty te występują do głębokości ok. 1,2-1,4 m p.p.t. Średnia wartość stopnia plastyczności dla tych gruntów wynosi  $I_L \approx 0,25$ . Podwarstwa nr 4b jest warstwą gruntów nośnych.

##### Podwarstwa nr 4c

Poniżej gruntów warstw nr 1 i 3 oraz podwarstw nr 4a i 4b w profilach wierceń nr 2-4 występują grunty podwarstwy geotechnicznej nr 4c. Grunty tej podwarstwy są zbudowane głównie z glin piaszczystych oraz podrzędnie z piasków gliniastych i glin pylastych. W profilach w/w wierceń grunty te występują do głębokości ok. 1,4-1,8 m p.p.t. Średnia wartość stopnia plastyczności dla tych gruntów wynosi  $I_L \approx 0,15$ . Podwarstwa nr 4c jest warstwą gruntów nośnych.

##### Podwarstwa nr 4d

Pod gruntami warstwy nr 3 lub podwarstwy nr 4c w profilach wszystkich wierceń występują grunty podwarstwy geotechnicznej nr 4d. Grunty tej podwarstwy są zbudowane głównie z glin pylastych ze żwirem, glin pylastych, glin piaszczystych i glin pylastych zwięzłych. W profilach w/w wierceń gruntów tej podwarstwy do głębokości objętej badaniami, tj. 3,0-4,0 m p.p.t. nie przewiercono. Średnia wartość stopnia plastyczności dla tych gruntów wynosi  $I_L \approx 0,00$ . Podwarstwa nr 4d jest warstwą gruntów nośnych.

Tabela nr 1. Warunki gruntowo-wodne

nr otworu	warunki wodne	warunki gruntowe
1	złe	G4
2	złe	G4
3	złe	G4
4	złe	G4

Z uwagi na fakt występowania w profilu wiercenia nr 2 w podłożu nawierzchni gruntów organicznych oraz w profilu wiercenia nr 4 w warstwach dolnych podłoża gruntów spoistych w stanie plastycznym, należy zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA 2014 r. w projektowaniu konstrukcji nawierzchni zastosować postępowanie określone w punktach 8.36-8.38 niniejszego katalogu.

#### 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie wykonywania badań polowych (styczeń 2017 r.) w strefie objętej badaniami (tj. do głębokości 3,0-4,0 m) poziom wód gruntowych stwierdzono w profilach wszystkich wierceń, stabilizował się on na głębokości od 0,59 m p.p.t. (wiercenie nr 2) do 0,98 m p.p.t. (wiercenie nr 4). W okresie wczesnowiosennych roztopów oraz jesienno-zimowych opadów atmosferycznych w profilach wierceń nr 1, 2 i 4 należy się liczyć z możliwością okresowego pojawiania się poziomu wód gruntowych na kontakcie gruntów niespoistych podwarstwy geotechnicznych nr 1a lub nr 1b i gruntów spoistych podwarstw geotechnicznych nr 4b i nr 4c oraz intensyfikacji sączeń z wkładek piaszczystych występujących w gruntach spoistych warstwy nr 4. W dalszej kolejności zjawisko to może rzutować na wzrost plastyczności (pogarszając nośność) gruntów spoistych warstwy nr 4. Brak możliwości obserwacji w dłuższym okresie czasu nie pozwala na dokładne określenie ewentualnych wahań zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzony poziom wód gruntowych ze względu na okres wykonywania badań terenowych należy uznać jako zbliżony do stanów średnich.

#### 5. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji można stwierdzić, iż:

1. W podłożu projektowanej do przebudowy drogi w profilach wierceń poniżej warstwy gruntów nasypowych przeważają rodzime grunty mineralne reprezentowane przez grunty spoiste wykształcone jako gliny pylaste za żwirem, gliny pylaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste ze żwirem, gliny pylaste zwarte i podrzędnie piaski gliniaste oraz grunty niespoiste o granulacji piasków średnich oraz podrzędnie z piasków drobnych z wkładkami namułu i gliny piaszczystej. Natomiast w wierceniu nr 2 od głębokości ok. 0,6 m

- występują grunty organiczne w stanie plastycznym, ponadto w wierceniu nr 4 występują grunty spoiste podwarstwy nr 4a w stanie plastycznym.
2. Z uwagi na panujące warunki pogodowe i występowanie zmarzliny nie można było wykonać badań zagęszczenia gruntów nasypowych. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować zagęszczenie gruntów tej warstwy przez uprawnionego geologa lub geotechnika albo w przypadku gruntów podwarstwy nr 1b grunty te należy wykorytować i zastąpić zagęszczalnym gruntem niespoistym.
  3. Z uwagi na fakt występowania w profilu wiercenia nr 2 w podłożu nawierzchni gruntów organicznych, należy zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA 2014 r. w projektowaniu konstrukcji nawierzchni zastosować postępowanie określone w punktach 8.36-8.38 niniejszego katalogu.
  4. W związku z występowaniem w profilu wiercenia nr 4 w warstwach dolnych podłoża gruntów spoistych w stanie plastycznym wzmocnienie podłoża należy projektować indywidualnie zgodnie z punktami 8.34-8.35 katalogu.
  5. Głębokość przemarzania gruntu przyjmowana dla badanego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m.
  6. W okresie wykonywania badań polowych (styczeń 2017 r.) w strefie objętej badaniami (tj. do głębokości 3,0-4,0 m) poziom wód gruntowych stwierdzono w profilach wszystkich wierceń, stabilizował się on na głębokości od 0,59 m p.p.t. (wiercenie nr 2) do 0,98 m p.p.t. (wiercenie nr 4).
  7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w podłożu badanej ulicy panują złe warunki wodne.
  8. Syntetyczną charakterystykę warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu planowanej do przebudowy ulicy przedstawiono w tabeli nr 1.
  9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 27.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projektowany obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w rejonie wierceń nr 1 i nr 3, natomiast w rejonie wiercenia nr 2 z uwagi na występowanie w podłożu nawierzchni gruntów organicznych oraz w profilu wiercenia nr 4 w warstwach dolnych podłoża gruntów spoistych w stanie plastycznym do II kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię obiektu budowlanego określa projektant na podstawie badań geotechnicznych gruntu.