

## **OPINIA GEOTECHNICZNA do projektu budowy drogi gminnej ulicy Słonecznej w miejscowości Otwock**

### **1. Omówienie wykonanych badań**

W dniu 26.09.2017 r. wykonano badania terenowe, których celem było określenie warunków geotechnicznych i wydanie opinii geotechnicznej do projektu budowy drogi gminnej ulicy Słonecznej w miejscowości Otwock. Teren inwestycyjny stanowi pas drogi gminnej o nawierzchni gruntowej. Planowana jest przebudowa istniejącej drogi wraz ze zmianą nawierzchni.

W ramach prac odwiercono 3 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 metrów pod powierzchnią terenu. W punkcie badawczym nr 2 wykonano sondowanie dynamiczne sondą średnią DPM-30 kg stopnia zagęszczenia  $I_D$  gruntów piaszczystych. Dodatkowo pobrano 3 próbki gruntu piaszczystego do analizy sitowej (rys. nr 2.1 – 2.2) oraz oceny współczynnika filtracji  $k$ . Lokalizację wykonanych badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

### **2. Wyniki badań**

Otwór nr 1 – rzędna terenu: 93,60 m n.p.m.

0,0 – 0,5 m – nasyp niekontrolowany (żużel+piasek średni);

0,5 – 2,0 m – piasek średni, żółty, mało wilgotny, średnio zagęszczony;

2,0 – 3,0 m – piasek średni, j.szary, mało wilgotny, średnio zagęszczony.

Do głębokości objętej rozpoznaniem nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór nr 2 – rzędna terenu: 93,90 m n.p.m.

0,0 – 0,2 m – nasyp niekontrolowany (piasek średni+drobny gruz);

0,2 – 3,0 m – piasek średni, żółto-szary, mało wilgotny, średnio zagęszczony,  $I_D = 0,37$ .

Do głębokości objętej rozpoznaniem nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór nr 3 – rzędna terenu: 94,70 m n.p.m.

0,0 – 0,4 m – nasyp niekontrolowany (piasek średni+drobny gruz);

0,4 – 2,0 m – piasek średni, szaro-żółty, mało wilgotny, średnio zagęszczony;

2,0 – 3,0 m – piasek średni, szary, mało wilgotny, średnio zagęszczony.

Do głębokości objętej rozpoznaniem nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

### 3. Charakterystyka warunków geotechnicznych

W podłożu przebudowywanej drogi panują proste warunki geotechniczne. Powierzchniowo, do głębokości 0,2 – 0,5 metra pod powierzchnią terenu, występują nasypy niekontrolowane zbudowane z piasku średniego, żużlu oraz drobnego gruzu. Pod nimi stwierdzono rzeczne piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym. Utwory niespoiste występują co najmniej do głębokości 3,0 metrów pod powierzchnią terenu.

W trakcie wykonywania badań, do głębokości objętej rozpoznaniem, nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Średnie wartości współczynników filtracji warstwy piaszczystej, ustalone na podstawie badania w rurce Kamińskiego oraz określone wzorem empirycznym na podstawie analizy granulometrycznej próbek gruntu pobranych podczas wierceń badawczych (zmodyfikowany wzór USBS):

$$k_{10} = [0,0036 * d_{20}^{[\log(U/2,3)+1)]*2,3}] / i_p, \text{ gdzie:}$$

$k_{10}$  – współczynnik filtracji [m/s],

$d_{20}$  – średnica miarodajna [mm],

$U$  – wskaźnik uziarnienia –  $d_{60}/d_{10}$

$i_p$  – zawartość frakcji pyłowej [%] (powyżej 1,0 %)

wynoszą w przeliczeniu na jednostkę [m/dobę] odpowiednio:

Numer otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Wskaźnik niejednorodności uziarnienia $U=d_{60}/d_{10}$	Współczynniki filtracji (rurka Kamińskiego) $k$ [m/d]	Współczynniki filtracji (na podstawie krzywej uziarnienia) $k$ [m/d]
1	1,5	Ps	2,9	7,9	16,0 – 21,0
2	1,5	Ps	2,5	11,3	22,1 – 24,3
3	1,0	Ps	3,4	7,3	11,1 – 18,0

### 4. Wnioski:

a) W podłożu, pod warstwą nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,2 – 0,5 metra, zalegają piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym. Są to grunty nośne, stanowiące odpowiednie podłoże pod konstrukcję nawierzchni drogowej. Nasypy są to grunty zróżnicowane o niepewnej nośności. Po wykonaniu korytowania należy dokonać kontroli nośności warstwy podłoża przy użyciu płyty VSS lub płyty dynamicznej. W zależności od uzyskanych wyników i miąższości warstwy nasypowej może zaistnieć konieczność częściowej wymiany podłoża na zagęszczoną podbudowę z materiału niespoistego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  jest zależny od głębokości poniżej nawierzchni drogowej i powinien wynosić co najmniej 0,97.

Podbudowę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nie większej niż 20 cm. Poprawność zagęszczenia musi być kontrolowana np. przy użyciu płyty VSS lub płyty dynamicznej. Na tak wykonanej podbudowie można układać kolejne warstwy konstrukcji drogowej.

b) W trakcie wykonywania badań, do głębokości 3,0 metrów pod powierzchnią terenu, nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Występujące w podłożu projektowanej drogi piaski średnie charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością.

c) Grupy nośności podłoża pod konstrukcją nawierzchni w zależności od rodzaju gruntu i warunków wodnych są następujące:

- nasypy niekontrolowane (Nn) – grunty niewysadzinowe lub wątpliwe o zróżnicowanej nośności;
- piaski średnie (Ps) – grunty niewysadzinowe – przy korzystnych i przeciętnych warunkach wodnych - grupa nośności G1.

c) Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw gruntowych są następujące:

<i>Rodzaj gruntu</i>	<i>Stan gruntu</i>	<i>Ciężar objętościowy <math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Efektywny kąt tarcia wewnętrznego <math>\phi'</math> [°]</i>	<i>Spójność <math>c</math> [kPa]</i>	<i>Moduł odkształcenia pierwotnego <math>E_o</math> [MPa]</i>	<i>Uwagi</i>
nasypy niekontrolowane piaszczyste	$I_D = 0,40$	15,7	28,0	-	15	mało wilgotne
piaski średnie	$I_D = 0,37$	16,7	31,5	-	34	mało wilgotne

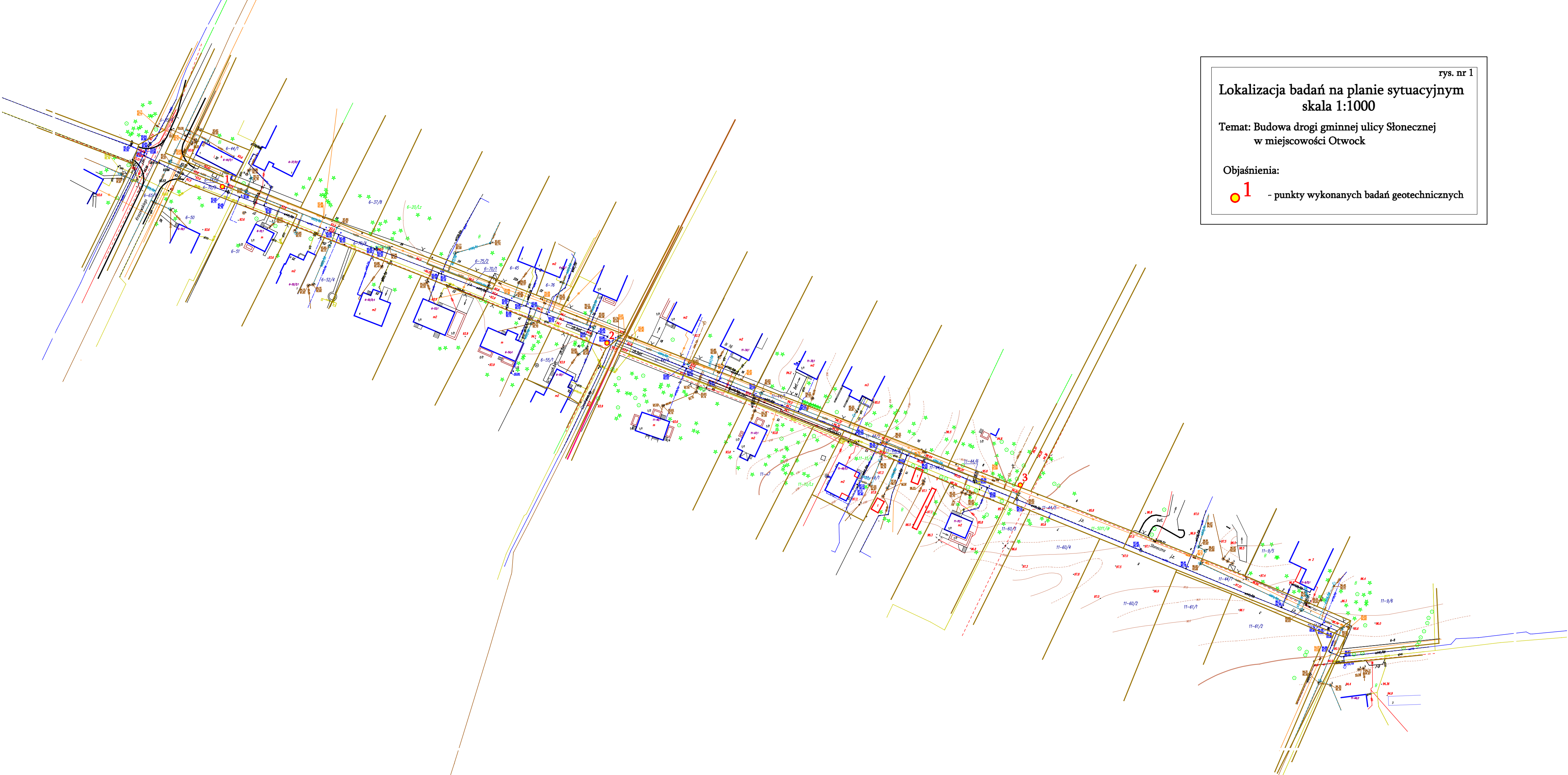
d) Warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste. Podłoże gruntowe jest jednorodne genetycznie i litologicznie przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych. Projektowana budowę ulicy Słonecznej można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

e) Niniejsze opracowanie jest wykonane 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. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) oraz normą Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.

28.09.2017 r.

opracował:

  
mgr inż. Ireneusz Koźbial  
uprawnienia w specjalności  
geologia inżynierska nr VII-1133  
hydrogeologia nr V-1478



rys. nr 1

Lokalizacja badań na planie sytuacyjnym  
skala 1:1000

Temat: Budowa drogi gminnej ulicy Słonecznej  
w miejscowości Otwock

Objaśnienia:

 1 - punkty wykonanych badań geotechnicznych

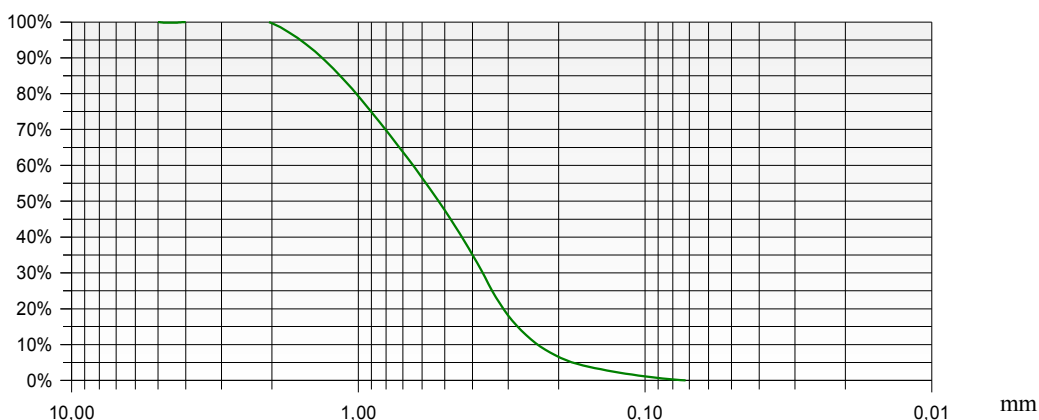
## Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

**Temat: Budowa drogi gminnej ulicy Słonecznej w miejscowości Otwock**

Data badania 26.09.2017

**Otwór nr 1 gł. 1,5 m**

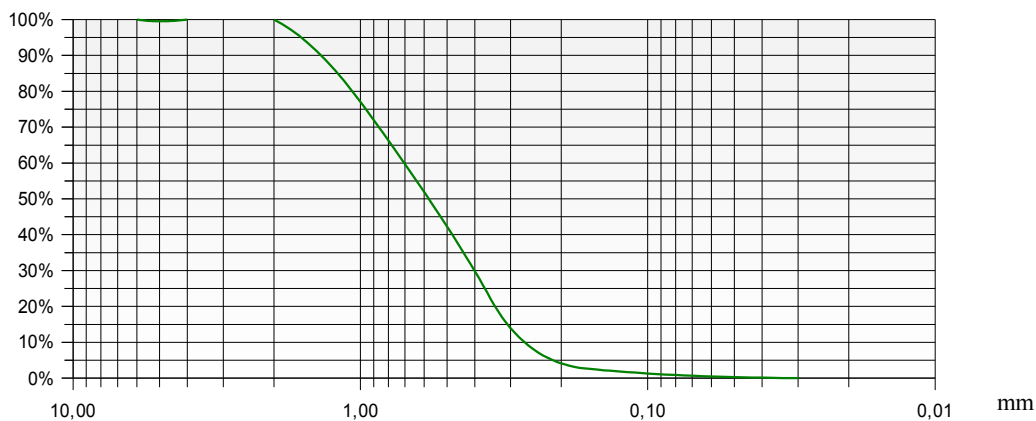
oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	1,6	14,7	51,2	74,2	0,5	0,0
udział w ułamku	0,00	0,01	0,1	0,36	0,52	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,01	0,11	0,47	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni,  $U=2,9$

**Otwór nr 2 gł. 1,5 m**

oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	1,8	9,4	47,6	80,2	0,0	0,0
udział w ułamku	0,00	0,01	0,07	0,34	0,58	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,01	0,08	0,42	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, U=2,5

opracował: I. Koźbiał

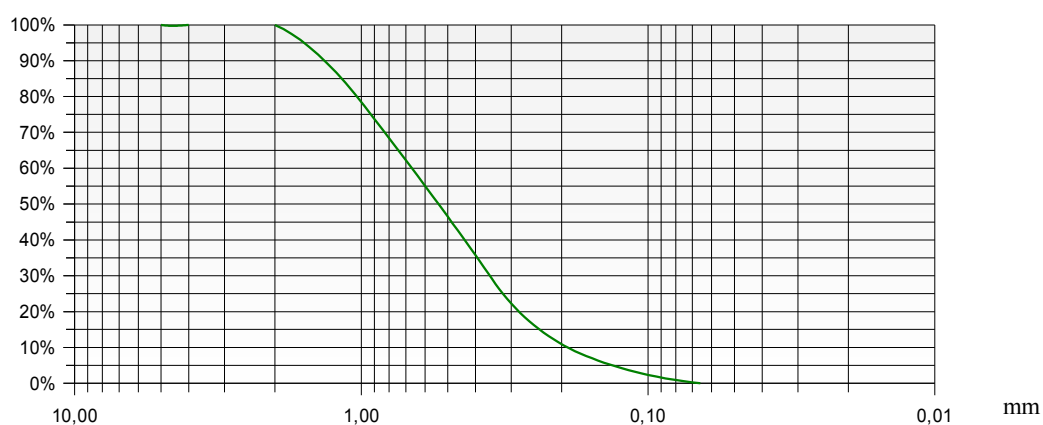
## Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

### Temat: Budowa drogi gminnej ulicy Słonecznej w miejscowości Otwock

Data badania 26.09.2017

Otwór nr 3 gł. 1,0 m

oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	3,4	20,1	43,9	77,4	0,0	0,0
udział w ułamku	0,00	0,02	0,14	0,3	0,53	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,02	0,16	0,47	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni,  $U=3,4$