

OPINIA GEOTECHNICZNA do projektu budowy drogi gminnej ulicy Góreckiej 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 Góreckiej 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 4 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 4 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: 107,50 m n.p.m.

0,0 – 1,8 m – nasyp niekontrolowany (piasek średni+drobny gruz);

1,8 – 3,0 m – piasek średni, żółty, mało wilgotny, średnio zagęszczony.

Do głębokości objętej rozpoznaniem nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór nr 2 – rzędna terenu: 108,60 m n.p.m.

0,0 – 0,3 m – nasyp niekontrolowany (żużel+piasek średni);

0,3 – 2,4 m – piasek średni, żółty, mało wilgotny/wilgotny/mokry, średnio zagęszczony,

$$I_D = 0,49 - 0,57;$$

2,4 – 2,8 m – piasek drobny, szary, mokry, średnio zagęszczony;

2,8 – 3,0 m – glina piaszczysta, brązowa, mało wilgotna, twardoplastyczna, 1/1.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej ustabilizowało się na głębokości 1,60 metra pod powierzchnią terenu.

Otwór nr 3 – rzędna terenu: 109,00 m n.p.m.

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

0,4 – 1,2 m – piasek średni, szaro-żółty, wilgotny/mokry, średnio zagęszczony;

1,2 – 3,0 m – piasek średni, szary, mokry, średnio zagęszczony.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej ustabilizowało się na głębokości 0,80 metra pod powierzchnią terenu.

Otwór nr 4 – rzędna terenu: 111,60 m n.p.m.

0,0 – 1,0 m – nasyp niekontrolowany (piasek średni+kamienie+drobny gruz);

1,0 – 1,7 m – piasek średni, szaro-żółty, mokry, średnio zagęszczony;

1,7 – 3,0 m – glina piaszczysta, szara, mało wilgotna, twardoplastyczna, 0/1.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej ustabilizowało się na głębokości 0,75 metra pod powierzchnią terenu.

3. Charakterystyka warunków geotechnicznych

W podłożu przebudowywanej drogi panują proste warunki geotechniczne. Powierzchniowo, do głębokości 0,3 – 1,8 metra pod powierzchnią terenu, występują nasypy niekontrolowane zbudowane głównie z piasku średniego, lokalnie z domieszką kamieni, żużlu oraz drobnego gruzu. Pod nimi stwierdzono rzeczne piaski średnie, lokalnie piaski drobne pochodzenia rzeczno-głazowego w stanie średnio zagęszczonym. W otworach nr 1 i 3 utwory niespoiste występują co najmniej do głębokości 3,0 metrów pod powierzchnią terenu. Natomiast w otworach nr 2 i 4, na głębokości 1,7 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu, nawiercono strop glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym.

W trakcie wykonywania badań występowania wody gruntowej nie stwierdzono w otworze nr 1. W pozostałych otworach swobodne zwierciadło wody gruntowej ustabilizowało się na głębokości 0,75 – 1,60 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 107,00 – 110,85 m n.p.m.), z nachyleniem w kierunku zachodnim. Ulega ono okresowym wahaniom.

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

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

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	2,0	Ps	3,2	0,9	6,5 – 19,5
2	1,0	Ps	3,3	5,8	3,8 – 18,0
3	1,0	Ps	2,9	1,7	4,0 – 21,0
4	1,2	Ps	3,6	1,8	2,3 – 9,6

4. Wnioski:

a) W podłożu, pod warstwą nasypów niekontrolowanych przeważnie piaszczystych o miąższości 0,3 – 1,8 metra, zalegają piaski średnie, lokalnie piski drobne w stanie średnio zagęszczonym. Są to grunty nośne, stanowiące odpowiednie podłoże pod konstrukcję nawierzchni drogowej. W otworach nr 2 i 4, na głębokości 1,7 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu, nawiercono strop warstwy glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym. 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 występowania wody gruntowej nie stwierdzono w otworze nr 1. W pozostałych otworach swobodne zwierciadło wody gruntowej ustabilizowało się na głębokości 0,75 – 1,60 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 107,00 – 110,85 m n.p.m.), z nachyleniem w kierunku zachodnim. Ulega ono okresowym wahaniom, a aktualny poziom należy do stanów podwyższonych. Piaski średnie i drobne 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), piaski drobne (Pd) – grunty niewysadzinowe – przy dobrych i przeciętnych warunkach wodnych – grupa nośności G1;
- gliny piaszczyste (Gp) – grunty bardzo wysadzinowe – przy dobrych i przeciętnych warunkach wodnych – grupa nośności G3 i G4.

c) Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw gruntowych są następujące:

<i>Rodzaj gruntu</i>	<i>Stan gruntu</i>	<i>Ciężar objętościowy γ [kN/m³]</i>	<i>Kąt tarcia wewnętrznego ϕ', ϕ_u [°]</i>	<i>Spójność c [kPa]</i>	<i>Moduł odkształcenia pierwotnego E_o [MPa]</i>	<i>Uwagi</i>
nasypy niekontrolowane piaszczyste	$I_D = 0,40$	15,7	28,0	-	15	mało wilgotne
piaski średnie, piaski drobne	$I_D = 0,49-0,57$	16,7	32,9	-	43	mało wilgotne
		18,1				wilgotne
		19,6				mokre
gliny piaszczyste	$I_L = 0,10$	21,6	19,0	32	29	twardo-plastyczne

ϕ' – efektywny kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych

c , ϕ_u – spójność i kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów spoistych w warunkach „bez odpływu”

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 Góreckiej 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

Lokalizacja badań na planie sytuacyjnym
skala 1:1000

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

Objaśnienia:

1 - punkty wykonanych badań geotechnicznych

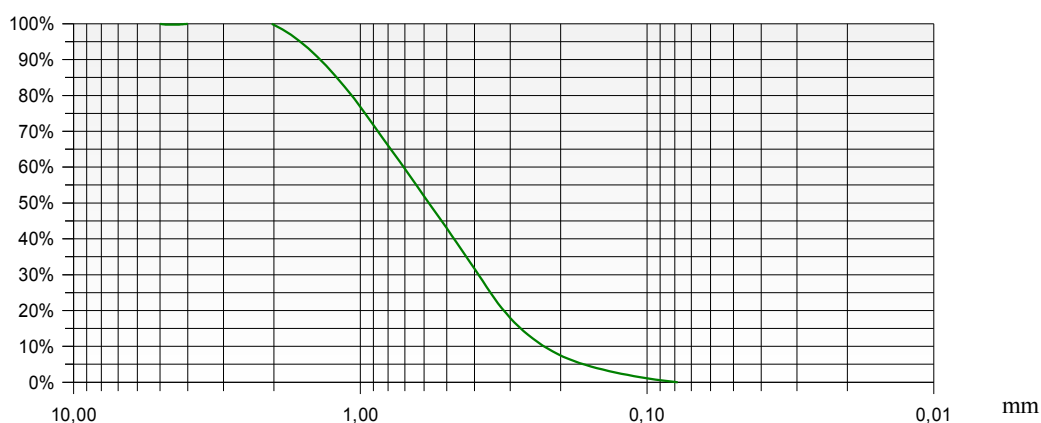
Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

Temat: Budowa drogi gminnej ulicy Góreckiej w miejscowości Otwock

Data badania 26.09.2017

Otwór nr 1 gł. 2,0 m

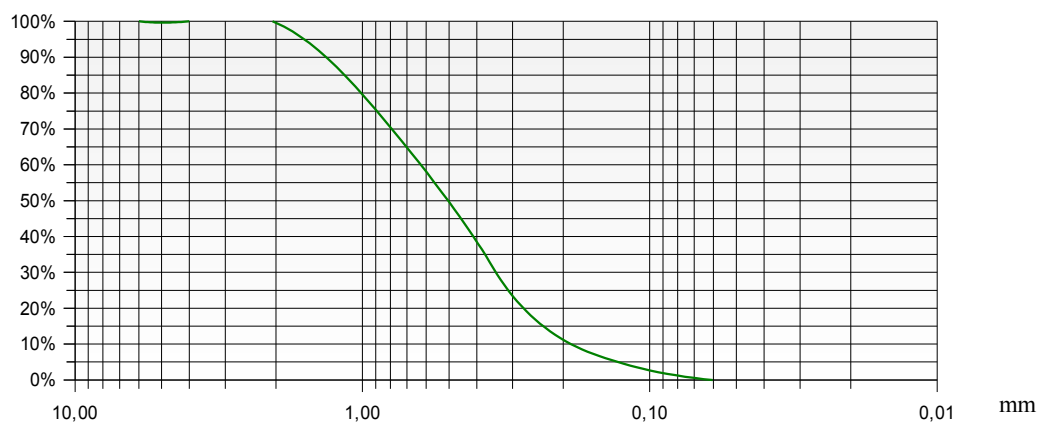
oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	1,8	18,4	51,2	94,3	0,5	0,0
udział w ułamku	0,00	0,01	0,11	0,31	0,57	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,01	0,12	0,43	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, $U=3,2$

Otwór nr 2 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	4,1	21,6	50,2	76,4	0,6	0,0
udział w ułamku	0,00	0,03	0,14	0,33	0,5	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,03	0,17	0,5	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, $U=3,3$

opracował: I. Koźbiał

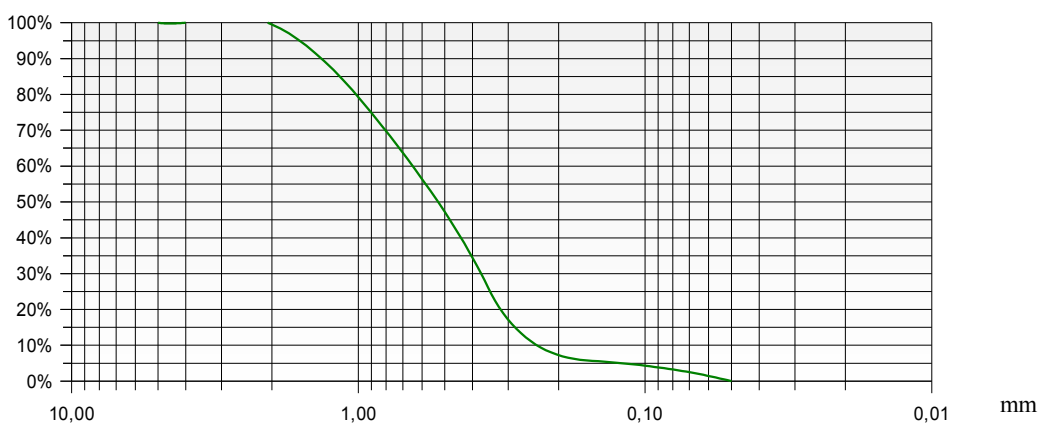
Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

Temat: Budowa drogi gminnej ulicy Góreckiej w miejscowości Otwock

Data badania 26.09.2017

Otwór nr 3 gł. 1,0 m

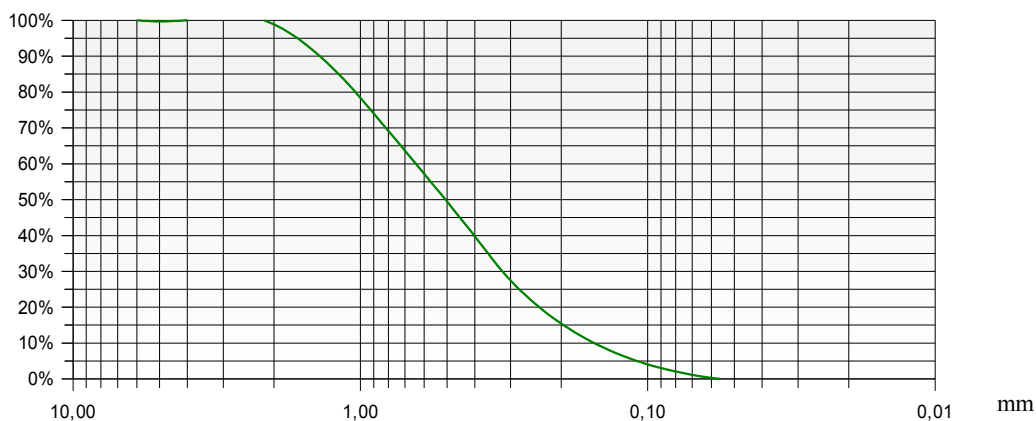
oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	6,7	10,6	56,1	81,2	0,8	0,0
udział w ułamku	0,00	0,04	0,07	0,36	0,52	0,01	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,04	0,11	0,47	0,99	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, $U=2,9$

Otwór nr 4 gł. 1,2 m

oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	5,7	24,3	39,5	69,4	1,6	0,0
udział w ułamku	0,00	0,04	0,17	0,28	0,49	0,01	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,04	0,21	0,49	0,99	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, $U=3,6$

opracował: I. Koźbiał