

INWESTEKO

Zakład Ochrony Środowiska

S. Obarski i Wspólnicy sp. j.

STAROSTA
OSTROWIECKI

Wykonawca:	 www.inwesteko.pl	ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA INWEST – EKO SP.J., S. OBARSKI I WSPÓLNICY, UL. ŻŁOTA 23, 25 – 015 KIELCE
Zleceniodawca:		BIURO PROJEKTOWO – WYKONAWCZE ZENON KUBICKI UL. ROMUALDA 4/ 67, 25 - 322 KIELCE

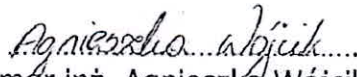
OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla przebudowy drogi gminnej klasy Z 302030 (ul. Rzeczeki) w Ostrowcu Świętokrzyskim

ulica – Rzeczeki
miejscowość – Ostrowiec Świętokrzyski
powiat – ostrowiecki
województwo – świętokrzyskie

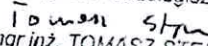
Opracowali:

GEOTECHNIK

.....mgr inż. Emil Skrzypczak.....
mgr inż. Emil Skrzypczak


mgr inż. Agnieszka Wójcik

Zakład Ochrony Środowiska
„INWEST-EKO”
S. Obarski i Wspólnicy sp. j.
25-015 Kielce, ul. Żłota 23
tel./fax 041 343 15 17
NIP 959-15-40-186, REGON 292674025

KIEROWNIK DZIAŁU
Geologiczno-Sozologicznego

mgr inż. TOMASZ STĘPIEŃ

Kielce, sierpień 2013 r.

25-015 Kielce
ul. Żłota 23
tel. 0-41 343 15 17, 501 521 140
fax. 0-41 344 20 18

KRS: 0000127005
NIP 959-15-40-186, REGON 292674025
Kredyt Bank S. A. 64 1500 1458 1214 5003 6839 0000
e-mail: inwesteko@inwesteko.pl

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
1. WSTĘP	4
2. OGÓLNY OPIS TERENU BADAŃ.....	5
2.1 POŁOŻENIE, MORFOLOGIA, HYDROGRAFIA.....	5
2.2 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
3. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
3.1 BADANIA TERENOWE.....	6
3.2 PRACE GEODEZYJNE.....	6
3.3 PRACE KAMERALNE.....	7
4. OPINIA GEOTECHNICZNA	7
4.1 WARUNKI GRUNTOWE.....	7
4.2 WARUNKI WODNE.....	9
5. WARUNKI POSADOWIENIA	10
6. PROJEKT GEOTECHNICZNY	13
7. WNIOSKI I ZALECENIA	13
8. SPIS LITERATURY	14

Spis załączników

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
Załącznik nr 2	Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz nr 818 Ostrowiec Świętokrzyski
Załącznik nr 3.1÷3.4	Mapy dokumentacyjne z lokalizacją otworów geotechnicznych w skali 1 : 500
Załącznik nr 4.1 ÷ 4.13	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 5	Tabela parametrów fizyko – mechanicznych gruntów

STAROSTA
OSTROWIECKI

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

1. Wstęp

ZLECENIODAWCA:		BIURO PROJEKTOWO – WYKONAWCZE ZENON KUBICKI UL. ROMUALDA 4/ 67, 25 - 322 KIELCE
WYKONAWCA:	 www.inwesteko.pl	ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA INWEST – EKO SP.J., S. OBARSKI I WSPÓLNICY, UL. ŻŁOTA 23, 25 – 015 KIELCE

Celem opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków podłoża gruntowego pod planowaną rozbudowę publicznej drogi gminnej 302030 klasy Z (ul. Rzeczeki) w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja i głębokość otworów badawczych) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 (załącznik nr 1), natomiast szczegółowe rozmieszczenie otworów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych w skali 1 : 500 (załącznik nr 3.1 ÷ 3.4).

Do opracowania dokumentacji wraz z projektem wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- materiały literaturowe;
- normy i rozporządzenia.

Opracowanie sporządzono według wymagań:

- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, Poz. 463);
- PN-EN 1997-1: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne* i PN-EN 1997-2: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Dla projektowanej inwestycji proponuje się **II kategorię** geotechniczną.

Opracowanie wykonano w pięciu egzemplarzach: cztery egzemplarze otrzyma Zleceniodawca, 1 egzemplarz pozostanie u Wykonawcy.

2. Ogólny opis terenu badań

2.1 Położenie, morfologia, hydrografia

Teren projektowanej inwestycji pod względem administracyjnym położony jest:

- ulica - Rzeczeki,
- miejscowość - Ostrowiec Świętokrzyski,
- gmina - Ostrowiec Świętokrzyski,
- powiat - ostrowiecki,
- województwo - świętokrzyskie.

Analizowany obszar zlokalizowany jest w północno - zachodniej części miasta. Pod względem fizjograficznym obszar badań zalicza się do (J. Kondracki, 2002 r.):

- prowincji: - Wyżyny Polskie (34),
- podprowincji: - Wyżyna Małopolska (342),
- makroregionu: - Wyżyna Kielecka (342.3),
- mezoregionu: - Przedgórze Iłżeckie (342.33).

Przedgórze Iłżeckie (342.33) znajduje się na północ od doliny Kamiennej w obrębie wychodni skał okresu jurajskiego, które tworzą niewysokie monoklinalne wzniesienia o rozciągłości z północnego – zachodu na południowy – wschód. Jedynie wschodnią część regionu w obrębie kolana, które tworzy dolny bieg Kamiennej budują skały z okresu kredowego. Region obejmuje powierzchnię ok. 1480 km². W obniżeniach między wychodniami skał podłoża zalegają czwartorzędowe piaski i gliny. Występują również pagórki żwirowe, związane z maksymalnym zasięgiem zlodowacenia odrzańskiego .

Rzędne wykonanych otworów badawczych wynoszą od 194,51 do 203,52 m n.p.m. Rejon omawianego terenu badań zapada w kierunku E, ES.

Analizowany obszar znajduje się w obrębie działu wodnego II rzędu zlewni rzeki Kamiennej, będącej lewobrzeżnym dopływem Wisły. Obszar ten administracyjnie należy do Regionu Wodnego Środkowej Wisły. Rzeka Kamienna przepływa około 2 800 m na południe i południowy – zachód od terenu badań. Wody podziemne i wody powierzchniowe spływają zgodnie z morfologią terenu – w kierunku dolin rzecznych.

2.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Pod względem geologicznym rejon badań wchodzi w skład północno - wschodniej części obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Ostrowiec Świętokrzyski nr 818 (załącznik nr 2) na omawianym terenie występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez holocenyjskie piaski, mułki i torfy rzeczne, a także

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

plejstocenne piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne na glinach zwałowych stadiau maksymalnego.

Powierzchnia terenu w miejscu wykonanych otworów badawczych miejscami pokryta jest warstwą nasypów o miąższości od 0,60 do 0,90 m, a w rejonie otworów OG 6, OG 7, OG 11 oraz OG 13 warstwą gleby o miąższości do 0,20 m.

Pod względem hydrograficznym teren badań należy do zlewni rzeki Kamiennej (drugiego rzędu). Kamienna przepływa około 2 800 m na południe i południowy - zachód (S, SW) od projektowanej inwestycji. Kamienna jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Około 600 m na południe płynie rzeka Struga Denkowska, która jest lewobrzeżnym dopływem Kamiennej.

Wody podziemne czwartorzędowego poziomu wodonośnego i wody powierzchniowe spływają zgodnie z morfologią terenu (tj. w kierunku doliny rzeki Kamiennej).

3. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1 Badania terenowe

W celu rozpoznania budowy geologicznej i warunków wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w maju 2013 r. odwiercono wiertnicą mechaniczno-obrotową H25SG trzynaście otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych otworów wynosi 39,0 mb. Po zakończeniu wierceń i badań, otwory zlikwidowano zasypując je urobkiem własnym z zachowaniem następstwa przewiercanych warstw litologicznych. Dozór geologiczny nad pracami w terenie i opis gruntów wykonał uprawniony geolog mgr inż. Tomasz Stępień (VII – 1471). Podczas wykonywanych prac wiertniczych prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów. Prowadzono również obserwacje zwierciadła wód gruntowych. Badania polowe i opis gruntów wykonano zgodnie z PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono karty otworów geotechnicznych (załącznik nr 4.1 ÷ 4.13).

3.2 Prace geodezyjne

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych i naniesiono je na mapę dokumentacyjną w skali 1 : 1000 (załącznik nr 3.1 ÷ 3.5). Rzędne terenu w miejscach wykonanych otworów geotechnicznych podano na podstawie przeprowadzonej interpolacji z mapy sytuacyjno – wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę.

3.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi, mapami, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań. Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz tekstowe, graficzne i obliczeniowe opracowanie niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z projektem geotechnicznym.

4. OPINIA GEOTECHNICZNA

4.1 Warunki gruntowe

Wykonanymi otworami w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych oraz czwartorzędowych: pospółek, piasków średnich i grubych, glin piaszczystych, namulów gliniastych i piaszczystych.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię oraz cechy fizyczno-mechaniczne gruntów. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw ustalono na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i mechanicznymi. Wydzielono osiem warstw geotechnicznych. Dla wydzielonych warstw określono kategorie urabialności w oparciu o normę PN-B-06050.

Budowę podłoża gruntowego przedstawiają karty otworów geotechnicznych (załącznik nr 4.1 ÷ 4.13).

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I	Nasyp (Mg)
W skład warstwy nr I wchodzi nawierzchnia drogi asfaltowej oraz podbudowa z kruszywa i piasku. Są to grunty pochodzenia antropogenicznego. Przydatność tej warstwy będzie podlegała ocenie podczas dalszych prac projektowych.	
Warstwa IIa	Namuly gliniaste (clOr)
Warstwę stanowią grunty pochodzenia organicznego. Są to namuly gliniaste z domieszkami części organicznych. Występują w stanie plastycznym. Zaleca się usunięcie z podłoża gruntowego. Są to grunty nienośne. Kategoria urabialności 3.	
Warstwa IIb	Namuly piaszczyste (saOr)
Warstwę stanowią grunty pochodzenia organicznego. Są to namuly piaszczyste. Występują w stanie twardoplastycznym, nawodnione. Zaleca się usunięcie z podłoża gruntowego. Są to grunty nienośne. Kategoria urabialności 3.	



STAROSTA
OSTROWIECKI

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

Warstwa IIIa	Piaski drobne (Fsa)
Warstwę budują piaski drobne. Są to grunty gruboziarniste, nawodnione, wilgotne bądź mokre, występujące w stanie luźnym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D = 30\%$. Grunty słabonośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności podłoża G1.	

Warstwa IIIb	Piaski średnie (MSa)
Warstwę tę stanowią piaski średnie. Są to grunty gruboziarniste, nawodnione. Występują w stanie średnio zagęszczonym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D = 40\%$. Grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności podłoża G1.	

Warstwa IV	Pospółki (grSa)
Warstwę tę stanowią pospółki. Są to grunty w stanie średnio zagęszczonym, nawodnione o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 40\%$. Grunty nośne. Kategoria urabialności 3/4. Są to grunty niewysadzinowe. Grupa nośności podłoża G1.	

Warstwa Va	Gliny piaszczyste (sasiCl)
Warstwę budują grunty drobnoziarniste. Są to gliny piaszczyste zawierające domieszki innych gruntów: otoczków lub żwiru. Są to grunty wilgotne. Występują w stanie plastycznym. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_c = 0,65$. Grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności podłoża G4.	

Warstwa Vb	Gliny piaszczyste (sasiCl)
Warstwa zbudowana z glin piaszczystych. Są to grunty wilgotne. Występują w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_c = 0,80$. Grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności podłoża G4	

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw zestawiono w poniższej tabeli oraz na załączniku nr 5.

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

Tabela 1. Tabela parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	Wskaźnik konsystencji I_c [-]	Stopień zagęszczenia I_D [%]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Mg	Nawierzchnia asfaltowa, podbudowa	Są to grunty antropogeniczne. Przydatność tej warstwy będzie podlegała ocenie w trakcie projektowania nowej nawierzchni.								
IIa	dOr	Namuł gliniasty	Grunty organiczne – nienośne. Brak przeprowadzonych dokładnych badań laboratoryjnych. Nie zaleca się posadawiania w obrębie tej warstwy geotechnicznej.								
IIb	saOr	Namuł piaszczysty									
IIIa	FSa	Piasek drobny	ln	-	30	19,0	1,70	29,4	-	31,6	42,4
IIIb	MSa	Piasek średni	szg	-	40	14,0	1,85	32,4	-	66,9	79,3
IV	grSa	Pospółka	szg	-	40	12,0	1,90	37,7	-	120,2	133,5
Va	sasiCl	Gлина piaszczysta	pl	0,65	-	17,0	2,10	15,5	26,35	19,9	26,3
Vb	sasiCl	Gлина piaszczysta	tpl	0,80	-	12,0	2,20	18,3	31,54	28,1	36,9

⇒ twardoplastyczny [$I_c=1,00+0,75$]; plastyczny [$I_c=0,75+0,50$]

⇒ luźny [$I_D=0+33$]; średnio zagęszczony [$I_D=67+33$]

4.2 Warunki wodne

W czasie przeprowadzonych badań terenowych, do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych. We wszystkich otworach stwierdzono występowanie ciągłego zwierciadła wody o charakterze swobodnym na głębokości 0,9 – 1,4 m p.p.t. Zestawienie głębokości występowania wody w otworach zamieszczono poniżej w tabeli nr 2:

STAROSTA
OSTROWIECKI

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

Tab. 2. Zestawienie głębokości zwierciadła wody gruntowej.

Nr otworu	Rzędna [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m]		Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]
		nawiercone	ustalone	
1	2	3	4	5
OG 1	203,52	1,4	1,4	202,12
OG 2	202,31	1,0	1,0	201,31
OG 3	201,28	1,2	1,2	200,08
OG 4	199,68	1,1	1,1	198,58
OG 5	198,35	1,2	1,2	197,15
OG 6	196,93	1,1	1,1	195,83
OG 7	196,31	1,1	1,1	195,21
OG 8	195,94	0,9	0,9	195,04
OG 9	195,33	0,9	0,9	194,43
OG 10	194,51	1,0	1,0	193,51
OG 11	194,87	1,3	1,3	193,57
OG 12	194,81	1,4	1,4	193,41
OG 13	194,97	1,7	1,7	193,27

Warunki wodne uznano za złe. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym występuje na głębokości 0,9 – 1,4 m p.p.t.. Woda gruntowa będzie utrudniać wykonywanie wykopów (potrzeba odwadniania wykopu). W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy nie dopuszczać do rozmakania gruntów drobnoziarnistych. Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.

5. WARUNKI POSADOWIENIA

Geotechniczne warunki posadowienia określono na podstawie trzynastu otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t. Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463):

A. PROSTE WARUNKI GRUNTOWE

- warstwy gruntów jednorodne genetycznie i litologicznie;
- warstwy nie obejmują występowanie gruntów słabonośnych oraz nasypów niekontrolowanych;
- swobodne zwierciadło wody występuje poniżej przewidywanego poziomu posadowienia
- brak niekorzystnych zjawisk geologicznych;

B. DRUGA KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

- obiekt liniowy w prostych warunkach gruntowych;

C. INFORMACJE DOTYCZĄCE POSADOWIENIA

- warstwy korzystne do posadowienia: nr IIIb, nr IV, nr Vb;
- warstwy mniej korzystne do posadowienia: nr IIIa, nr Va;
- warstwy niezalecane do posadowienia: nr I, nr IIa, nr IIb.

D. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

- budowę geologiczną uznano za jednorodną;
- w wykonanych otworach stwierdzono występowanie ciągłego poziomu wód gruntowych, warunki wodne uznano za złe;
- głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi 1,00 m p.p.t., bazując na doświadczeniach ostatnich lat należy przyjąć 1,20 m p.p.t.

6. PROJEKT GEOTECHNICZNY

A. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Wykonanie wykopów wymaga usunięcia warstwy materiału ziemnego (glebi i warstw nasypów). Odciążenie gruntów poprzez zdjęcie nakładu nie spowoduje pogorszenia parametrów geotechnicznych i nośności.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wszystkie przekładki i odcięcia zbędnego uzbrojenia terenu. Zasypy uzbrojenia podziemnego należy wykonać z dobrze zagęszczanego gruntu niespoistego (piasek) i zagęścić do odpowiedniej wartości (wskaźnik zagęszczenia I_s od 0,98 do 1,0). Glebę, nasypy i grunty nie nadające się do zasypów należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Prace ziemne winny być prowadzone w okresie charakteryzującym się małą ilością opadów.

B. CENA JAKOŚCI I PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNYCH GRUNTÓW POD WPŁYWEM INWESTYCJI

Podczas prac terenowych w ramach opracowania niniejszej opinii nie zaobserwowano makroskopowych przejawów zanieczyszczenia gruntów produktami naftowymi takich jak charakterystyczny zapach i odbarwienia.

**D. OBLICZENIOWE PARAMETRY GUNTÓW ORAZ DANE NIEZBĘDNE DO
ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW**

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów zostały ustalone metodą B wg. Polskiej Normy PN-81/B-03020 i zostały przedstawione w tabeli – zał. nr 5.

**E. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO
OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH**

Parametry zostały określone za pomocą współczynnika materiałowego $\gamma_m = 1 \pm 0,10$.

F. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA OD GRUNTU

Grunt nie wykazuje własności korozyjnych w stosunku do betonu wg PN-EN206-1:2003 oraz własności korozyjnych względem przewodów żeliwnych, ze stali zwykłej oraz ocynkowanej (PN-C-04609;1972).

**G. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA
FUNDAMENTÓW**

Ilość wykonanych otworów badawczych jest wystarczająca do określenia warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej drogi.

H. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA PROJEKTOWANE OBIEKTY

W czasie przeprowadzonych badań terenowych, do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych. We wszystkich otworach stwierdzono występowanie ciągłego zwierciadła wody o charakterze swobodnym na głębokości 0,9 – 1,4 m p.p.t. Zestawienie głębokości występowania wody w otworach zamieszczono w tabeli nr 2.

I. MONITORING OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Nie przewiduje się monitoringu projektowanych obiektów budowlanych.

7. Wnioski i zalecenia

1. Dla omawianej inwestycji w maju 2013 r. odwiercono trzynaście otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 39,0 mb wierceń.
2. Wykonanymi otworami, pod warstwę nawierzchni asfaltowej wraz z jej podbudową stwierdzono występowanie w podłożu gruntów rodzimych mineralnych gruboziarnistych w postaci piasków drobnych, piasków średnich i pospółek, gruntów drobnoziarnistych wykształconych w postaci glin piaszczystych oraz gruntów organicznych – namuły gliniaste i piaszczyste.
3. Teren badań do głębokości rozpoznania charakteryzuje występowaniem warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie. Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawione zostało na profilach geotechnicznych otworów (załącznik nr 4.1 ÷ 4.13). Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia tabela normowych parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5).
4. Warunki posadowienia podano w poprzednim rozdziale (Rozdział nr 5).
5. Warunki wodne uznano jako złe. W okresie prowadzenia prac badawczych w otworach stwierdzono występowanie ciągłego zwierciadła wody gruntowej o charakterze swobodnym. Woda gruntowa będzie utrudniała wykonanie wykopów (potrzeba odwodnienia).
6. W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie należy dopuszczać do rozmakania gruntów drobnoziarnistych. Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.
7. Kategorie urabialności oraz grupy nośności podłoża podano w podrozdziale 4.1.
8. Głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wynosi 1,00 m p.p.t., bazując na doświadczeniach ostatnich lat należy przyjąć 1,20 m p.p.t.

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

DLA ROZBUDOWY PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 302030 KLASY Z (UL. RZECZKI) W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

8. Spis literatury

1.	Kondracki J., 2002 r.	-	Geografia regionalna Polski. Mezoregiony fizyczno – geograficzne. PWN, W-wa.
2.	Romanek A., 1991 r.	-	Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Ostrowiec Świętokrzyski (nr 818) wraz z objaśnieniami.
3.	Polskie Normy:	-	PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2, PN-EN ISO 14689-1, PN-B-06050.
4.	Rozporządzenia	-	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430) – 1999 r.; Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463).

ZAŁĄCZNIKI

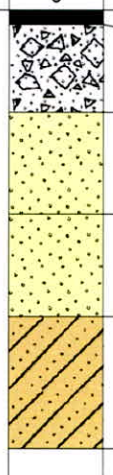


INWESTEKO
www.inwesteko.pl

ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA INWEST – EKO SP. J.

☎ (0048-41) 343-15-17
✉ e-mail: inwesteko@inwesteko.pl

Sierpień 2013 r.

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał. Nr. 4.1					
			Profil numer O-1				Wiertnica: H25SG					
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki) Zlecniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 203.52 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2013-05			
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.40					0.10	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
					0.70	piasek średni z domieszką otoczków, szaro-żółty	coMSa	w/m				
					1.40	piasek średni, żółty	MSa	nw	szg	40		IIIb
					2.10	glina piaszczysta z domieszką otoczków, brunatno-żółta	cosasiCl	w	tpl		0.8	Vb
					3.00							

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski
Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki)
Zlecniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE
Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 202.31 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.00												
					0.07	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
					0.60	piasek średni, brunatny	MSa	w/m	szg	40		IIIb
					1.00	piasek średni, jasno brunatno-szary		nw				
					1.70	glina piaszczysta z domieszką otoczeków, brunatno-szara	cosasiCl	w	pl	0.65	Va	
					2.20	glina piaszczysta z domieszką otoczeków, jasno szara			tpl			0.8
				3.00								

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski
Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki)
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE
Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 201.28 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.08	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
			1.0		0.90	piasek średni, jasnożółty	MSa	w/m				IIIb
					1.20	piasek średni, jasnożółty						
			2.0		2.10	piasek, średni, żółto-szary		nw	szg	40		
			3.0		3.00							

INWESTEKO

www.inwesteko.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-4

Załącznik Nr. 4.4

Wiertnica: H25SG

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski
Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki)
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE
Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 199.68 m n.p.m.

Skala 1 : 50

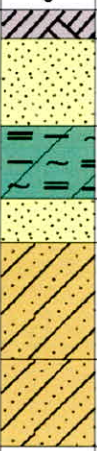
Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.10			1.0 2.0 3.0	0.09	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg						I
				0.90	piasek drobny z domieszką części organicznych, brunatno-czarny piasek drobny z domieszką części organicznych, brunatno-czarny	orFSa	w/m	ln	30		IIIa	
				1.10		nw						
				1.90	głina piaszczysta z domieszką otoczek, jasnoszara	cosasiCl	w	pl	0.65	Va		
				2.70	głina piaszczysta z domieszką otoczek, jasnoszara	sasiCl	tpl	0.8	Vb			
				3.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr. 4.5					
			Profil numer O-5				Wiertnica: H25SG					
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki) Zlecniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 198.35 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-05					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ślan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20				0.08		nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
				0.90		piasek drobny zagliniony, ciemnoszary	clFSa	w/m				
				1.20		Piasek drobny z domieszką żwiu, ciemnoszary	grFSa	nw	In	30		IIIa
				1.70		glina piaszczysta z domieszką otoczków, szara	cosasiCl		pl		0.65	Va
				2.30		glina piaszczysta z domieszką otoczków, szara	sasiCl	w	tpl		0.8	Vb
			3.00									

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał. Nr. 4.6				
			Profil numer O-6					Wiertnica: H25SG				
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki) Zlecniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 196.93 m n.p.m.				
								Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2013-05			
Wiercenie	Głębokość zwiardła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.10						gleba, ciemnoszara	Gb					
					0.20	piasek drobny, zagliniony, ciemnoszary	clFSa	w				
					1.10	piasek drobny, brunatno-szary	FSa	nw	In	30		IIIa
					1.90	glina piaszczysta z domieszką otoczków, jasnoszara	cosasiCl	w	pl		0.65	Va
					2.60	glina piaszczysta z domieszką otoczków, jasnoszara						
				3.00								

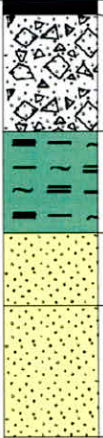
 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4.7					
			Profil numer O-7				Wiertnica: H25SG					
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzysk Gmina: Ostrowiec Świętokrzysk Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki) Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 196.31 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-05					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.10 1.3			 1.0 2.0 3.0	5		gleba, ciemnobrunatna	Gb					
				0.20		piasek drobny, ciemnobrunatny	FSa	w	In	30		IIIa
				0.80		namuł gliniasty z domieszką części organicznych, brunatny	orclOr		pl			IIa
				1.30		piasek drobny, brunatno-szary	FSa	nw	In	30		IIIa
				1.60		glina piaszczysta z domieszką otoczek, jasnoszara	cosasiCl	w	pl		0.65	Va
				2.40		glina piaszczysta z domieszką otoczek, jasnoszara			tpl		0.8	Vb
3.00												

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał. Nr. 4.8					
			Profil numer O-8				Wiertnica: H25SG					
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki) Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 195.94 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-05					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.08	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
			1.0		0.70	piasek drobny, ciemnoszary						
			2.0		1.40	piasek drobny, szary	FSa	nw	In	30		IIIa
			3.0		3.00							

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski
Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki)
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE
Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 195.33 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość zwirowadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg	nw	tpl	30		I
				0.90	namuł piaszczysty, czarny	saOr						IIb
				1.60	piasek drobny z domieszką otoczek, ciemnoszary	coFsa						
				2.10	piasek drobny, jasno szaro-żółty	FSa			IIIa			
				3.00								

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał. Nr. 4.10					
			Profil numer O-10				Wiertnica: H25SG					
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki) Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 194.51 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-05					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.00				0.08	nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego	Mg						I
				0.80 1.00	piasek drobny, szaro-czarny piasek drobny, szaro-czarny	FSa	w/m	In	30			IIIa
				1.70	piasek średni, jasno żółto-szary	MSa	nw	szg	40			IIIb
				3.00								

 www.inwesteko.pl			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O-11				Zał. Nr. 4.11 Wiertnica: H25SG						
Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie			Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki) Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko Dozór geol.: T. Stępień				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 194.87 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-05						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.30					0.20	gleba, czarna	Gb	w			40	IIIb	
					1.30	piasek średni z domieszką otoczek, ciemno szar-brunatny	coMSa						
					1.80	piasek średni z domieszką otoczek, ciemno szaro-brunatny		nw	szg				
					2.70	pospółka, ciemno szaro-brunatna	grSa						IV
					3.00	piasek średni, ciemnożółty	MSa						IIIb

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-12

Wiertnica: H25SG

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski

Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski

Powiat: ostrowiecki

Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczki)

Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE

Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko

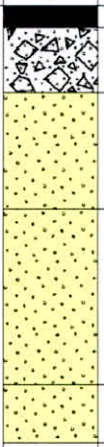
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 194.81 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji I _c	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.15	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego	Mg					I
					0.60	Piasek średni zagliniony z domieszką żwiru, ciemno szaro-brunatny		w				
					1.40	Piasek średni zagliniony z domieszką żwiru, ciemno szaro-brunatny	grciMSa		szg	40		IIIb
					2.60	piasek średni, ciemnożółty	MSa	nw				
					3.00							

Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski
Gmina: Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga gminna 302030 (ul. Rzeczeki)
Zlecniodawca: Biuro Projektowo-Wykonawcze DROGI I ULICE
Wiercenie: Zakład Ochrony Środowiska Inwesteko
Dozór geol.: T. Stępień

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 194.97 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2013-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji Ic	Warstwa geotechniczna			
	[m.p.p.t]		[m]										[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
 1.70					0.20	gleba, czarna Piasek średni z domieszką żwiru, ciemnoszary	Gb	w	szg	40		IIIb			
				1.0											
								1.70	Piasek średni z domieszką żwiru, ciemnoszary	grMSa	nw				
				2.0											
								2.10	glina piaszczysta z domieszką żwiru, brunatna	grsasiCl	w	tpl		0.8	Vb
				2.50	piasek średni, ciemnożółty	MSa	nw	szg	40		IIIb				
				3.0	3.00										

TABELA PARAMETRÓW FIZYKO – MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	Wskaźnik konsystencji I_c [-]	Stopień zagęszczenia I_D [%]	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [$t \cdot m^{-3}$]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Mg	Nawierzchnia asfaltowa, podbudowa	Są to grunty antropogeniczne. Przydatność tej warstwy będzie podlegała ocenie w trakcie projektowania nowej nawierzchni.								
IIa	dOr	Namuł gliniasty	Grunty organiczne – nienośne. Brak przeprowadzonych dokładnych badań laboratoryjnych. Nie zaleca się posadawiania w obrębie tej warstwy geotechnicznej.								
IIb	saOr	Namuł piaszczysty									
IIIa	FSa	Piasek drobny	ln	-	30	19,0	1,70	29,4	-	31,6	42,4
IIIb	MSa	Piasek średni	szg	-	40	14,0	1,85	32,4	-	66,9	79,3
IV	grSa	Pospółka	szg	-	40	12,0	1,90	37,7	-	120,2	133,5
Va	sasiCl	Gлина piaszczysta	pl	0,65	-	17,0	2,10	15,5	26,35	19,9	26,3
Vb	sasiCl	Gлина piaszczysta	tpl	0,80	-	12,0	2,20	18,3	31,54	28,1	36,9

⇒ twardoplastyczny [$I_c=1,00 \div 0,75$]; plastyczny [$I_c=0,75 \div 0,50$]
 ⇒ luźny [$I_D=0 \div 33$]; średnio zagęszczony [$I_D=67 \div 33$]