

INWESTOR	PREZYDENT WROCŁAWIA REPREZENTOWANY PRZEZ Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu ul. Długa 49, 53-633 Wrocław		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		BIPROGEO PROJEKT sp. zo.o. ul. Bukowskiego 2 52-418 Wrocław tel. 71 337 46 12, fax: 71 364 33 95 e-mail: kontakt@biprogeo-projekt.pl	
NAZWA INWESTYCJI	"BUDOWA ŁĄCZNIKA DROGOWEGO MIĘDZY UL. RAKIETOWĄ A UL. ŻWIRKI I WIGURY WE WROCŁAWIU"		
ADRES OBIEKTU	WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE POWIAT WROCŁAW, GMINA WROCŁAW		
NAZWA OPRACOWANIA	WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNYCH ORAZ GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA		

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	WERSJA	DATA
-	PROJEKT BUDOWLANY	01	09.2019

-	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
Opracowała	mgr inż. Agnieszka Husarz	242/DOŚ/11 Drogowa	
Opracował	mgr inż. Marek Husarz	208/DOŚ/06 Drogowa	

1. Wstęp

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera wyniki badań geologicznych oraz geotechniczne warunki posadowienia określone w formie opinii geotechnicznej.

Celem opinii geotechnicznej jest ustalenie przydatności gruntu na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu.

Zgodnie z art. 34. 3 pkt. 4 Prawa budowlanego opracowanie może stanowić część projektu budowlanego.

Przedmiotową inwestycję opisano w dalszej części opracowania.

W niniejszym opracowaniu posłużono się dokumentacją o której mowa w pkt. 2.1 ppkt 1. Załączniki graficzne oraz treść, zamieszczone w niniejszej dokumentacji stanowią wyciąg z nw. dokumentacji.

2. Materiały wykorzystane do opracowania

2.1 Dokumentacja

[1] Dokumentacja ustalająca warunki geotechniczne dla zadania „Budowa drogi łączącej autostradę A4 z Portem Lotniczym (Oś Inkubacji) we Wrocławiu – oprac. Przedsiębiorstwo Geotechniczno – konsultingowe Geotech sp. zoo – sierpień 2006.

2.2 Ustawy i Rozporządzenia

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r., Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 2 marca 1999 r .

2.3 Katalogi i książki publikowane

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Zarządzenie GDDKIA nr 31/ 2014
- Zarys geotechniki - Zenon Wiłun – WKŁ – Warszawa 2000 r.

2.4 Normy

- PN-EN 1997-1. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
- Norma PN-B-02479 . Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- Norma PN-B-02481 . Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

3. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: „ Budowa łącznika drogowego między ul. Rakietową a ul. Żwirki i Wigury we Wrocławiu.

W ramach inwestycji przeprowadzone będą roboty polegające na:

- budowie drogi pomiędzy ul. Rakietowa a ul. Żwirki i Wigury,
- przebudowie wlotu na rondzie przy ul. Rakietowej,
- budowie ciągów pieszych, ścieżek rowerowych, i ciągów pieszo-rowerowych,
- poprawie geometrii układu drogowego na włączeniach w istniejące ulice,
- budowie oświetlenia ulicznego,
- budowie odwodnienia drogi,
- budowie kanałów technologicznych,
- budowie obiektu mostowego nad ciekiem Ługowina 2,
- przebudowie infrastruktury podziemnej kolidującej z nowo projektowanym łącznikiem i rondem,
- wykonaniu wycinki drzew/ krzewów oraz nasadzeń nowej zieleni
- wykonaniu robót ziemnych dla potrzeb budowy i przebudowy ww. obiektów lub elementów,
- wyniesieniu organizacji ruchu docelowego.

4. Położenie terenu całej inwestycji

Projektowany łącznik jest usytuowany w obrębie dzielnicy Muchobór Wielki i graniczy z obrębem Strachowice. Droga będzie stanowiła połączenie ul. Rakietowej i ul. Żwirki i Wigury.

Inwestycja jest położona na terenie m. Wrocław na działkach

Tabela 1

NUMER DZIAŁKI	ARKUSZ MAPY	OBRĘB
1	AM 27	Muchobór Wielki
1	AM 17	Muchobór wielki
17; 16; 15; 1/2; 2/1; 1	AM 16	Muchobór Wielki

a) Rondo na ul. Rakietowej

W obrębie planowanej inwestycji ul. Rakietowa (droga gminna G106215 D) łączy się tzw. „Osią Inkubacji” tj. drogą, która stanowi łącznik ul. Rakietowej z ul. Graniczną. Droga ta zapewnia komunikację transportowo-logistyczną przedsiębiorstwom usytuowanych w obszarze łącznika, z sąsiadującą obwodnicą autostradową Wrocławia (A8).

Połączenie ul. Rakietowej i łącznika wykonane jest poprzez skrzyżowanie typu rondo jednopasowe.

Wzdłuż łącznika wybudowano ciąg pieszo- rowerowy, który został włączony do jezdni ul. Rakietowej. Łącznik był realizowany etapami, przy czym budowę ronda zakończono w 2018 roku. Stan nawierzchni bitumicznej(nawierzchnia jezdni i ciągu) oraz powierzchni brukowanych należy uznać jako dobry.

Rondo oraz łącznik posiada oświetlenie uliczne. Odwodnienie łącznika i ronda jest rozwiązane powierzchniowo, poprzez wpusty do kanału deszczowego. Wylot kanału wykonano do cieku Ługowina 2.

b) Teren przeznaczony na budowę łącznika

Na rondzie pozostawiono wlot o nawierzchni bitumicznej dla potrzeb włączenia w przyszłości projektowanej drogi między ul. Rakietową a Żwirki i Wigury. Wlot ten jest nienormatywny a jego usytuowanie odbiega od warunków technicznych. Obecnie wlot służy obsłudze terenów usytuowanych po południowej stronie ronda. Tereny te są niezagospodarowane, użytkowane rolniczo. Droga obsługująca gruntowa utwardzona kruszywem biegnie do cieku Ługowina 2. Rejon cieku porastają drzewa i krzewy.

Obszar od Ługowiny do ul. Żwirki i Wigury stanowi teren niezagospodarowany, przeznaczony pod uprawę rolną.

c) ul. Żwirki i Wigury

Droga gminna klasy G (106427 D) do miejscowości Smolec i Krzeptów (gm. Katy Wrocławskie). Jezdnia o szerokości nieprzekraczającej 6 m. Brak ciągów pieszych i rowerowych. Pobocza gruntowe nieulepszone o zmiennej szerokości występują lokalnie. Odwodnienie drogi odbywa się powierzchniowo w kierunku trawników.

Pod względem fizycznogeograficznym teren położony jest na obszarze mezoregionu Równina Wrocławska będącego częścią makroregionu Nizina Śląska.

Równina Wrocławska uformowała się wskutek stałej przewagi procesów akumulacyjnych nad denudacyjnymi.

Powierzchnie równiny budują silnie zróżnicowane sedymenty plejstocenu. Skały starszego podłoża, które budują głównie kulminacje strefy przedgorskiej, zapadają pod osady Równiny ku dolinie Odry. Na Równinie Wrocławskiej przeważa zdecydowanie płaski krajobraz moreny dennej.

Rzeźba rozpatrywanego terenu jest efektem morfogenezy holoceniśko-plejstoceniśkiej oraz plioceniśko -mioceniśkiej.

Utwory neogenu są wyłącznie pochodzenia lądowego.

Osady mioceniśskie wypełniają dość głęboką, ale płaską nieckę rozszerzającą się i pogłębiającą na północ od Wrocławia. Na łożach mioceniśkich leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, które ukazują się na powierzchni w nieregularnych płatach.

Z utworów plejstocénskich największe rozprzestrzenienie mają gliny zwałowe występujące na wielkich przestrzeniach. Osady pochodzenia rzeczno akumulacyjnych.

Pod względem hydrograficznym rozpatrywany obszar stanowi część dorzecza rzeki Odry i należy do zlewni podstawowej Odra od Nysy Kłodzkiej do Bystrzycy.

Obszar odwadniany jest przez zlewnie Kasina.

5. Warunki geologiczne

Podłoże gruntowe zbudowane jest wyłącznie z utworów neogenu pokrywających badany teren ciągłą warstwą. Przypowierzchniową warstwę, z reguły o niewielkiej miąższości stanowią utwory holocénskie, poniżej zalegają utwory pochodzące z plejstocenu oraz miocenu.

W rejonie projektowanego łącznika wykonano w 2006 roku następujące otwory:

Lokalizacja w terenie	Oznaczenie	Ogólny opis warstw - do 3m
Rondo ul. Rakietowa – wlot zachodni (poza zasięgiem inwestycji)	6a/120,7	H, Pg, Pd, Gp, Gπ,
Między ul. Rakietową a ciekim Ługowina	10/121,7	H, Pg, Pd, Gp,
Ługowina	PD1-1 i PD-2	H, Pg, Pd, H, Pg, Pd, Gp, Ił pylasty (gł. 3,6 m)
Między Ługowiną a ul. Żwirki i Wigury	11/121,4 8a	H, Pg, Gp, Pd
ul. Żwirki i Wigury	26/122,5 25/125,7	H, Pd, Pg tłuczeń, H, Pd, Pπ

Metryki otworów załączono do opracowania.

Ze względu punktowy zakres badań, nie można wykluczyć nieco bardziej złożonej budowy podłoża gruntowego w rejonie inwestycji.

6. Warunki hydrologiczne

W okolicy projektowanego obiektu zauważono sączenia śródglinowe na głębokości ok. 3,30m. W otworze nr 10 głębokość na której stabilizuje się poziom wody wynosi 2,0 m , natomiast w otworze nr 11 1,45m.

Prace terenowe, a tym samym wszelkie pomiary głębokości występowania wody wykonywano w 2006 roku w okresie podwyższonego ich stanu, jednak jeszcze nie maksymalnego. Przedstawiony wyżej poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych, roztopach wiosennych lub długotrwałych okresach podwyższonych temperatur może się zmieniać. Ostatnie lata, powszechnie uważane są za lata, gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych.

W rejonie wykonanych otworów nie prowadzono wieloletnich obserwacji poziomu wód gruntowych, dlatego też dokładna prognoza ich zmian nie jest możliwa.

Według danych z terenów sąsiednich oraz zaczerpniętych z danych archiwalnych, z dużą ostrożnością można przewidywać, że typowe wahania roczne zwierciadła wody podziemnej można szacować na $\pm 1,0$ m, a maksymalne na $\pm 2,0$ m. Dokładna prognoza zmian występowania poziomu wody podziemnej nie jest jednak możliwa.

W pobliżu wykonanych otworów brak jest punktów stałego monitoringu wód podziemnych.

D opracowania załączono wyniki badań agresywności wód podziemnych – wody są mało agresywne (XA1) o charakterze węglanowym.

7. Warunki geotechniczne

W układzie geotechnicznym w otworach występują następujące warstwy:

Warstwa IIa - głównie humus – humus (do gr. 0,9 m) należy zdjąć i zhałdować w celu humusowania skarp i powierzchni płaskich.

Warstwa III c – piaski drobne z domieszkami piasków pylastych, w stanie średnio zagęszczonym

Warstwa VI a - obejmującą gliny piaszczyste oraz gliny pylaste. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym – należy je uznać za grunty słabonośne.

Warstwa VI b – glina piaszczysta i pylasta piasek gliniasty w stanie średnio plastycznym.

Warstwa VI c- jak w warstwie VIb przy czym stan gruntów jest twardoplastycznym.

Utwory spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego. Ze względu na swój skład mechaniczny grunty warstwy VI (konsolidacja C) należy zaliczyć do wysadzinowych lub bardzo wysadzinowych.

Warstwa VIIb – o obejmującą ily, ily piaszczyste oraz ily pylaste. Grunty tej warstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie twardoplastycznym

Grunty reprezentujące warstwę VII mają charakter ekspansywny. Oznacza to, że wzrost wilgotności naturalnej powoduje ich pęcznienie, natomiast zmniejszenie wilgotności wywołuje ich skurcz. W związku z tym należy je chronić przed zmianą nawilgocenia, zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji.

Sposób postępowania z gruntami słabonośnymi jest uzależniony od głębokości wykopu, rodzaju podłoża, głębokości zalegania i obciążenia powierzchni. Podłoże z gruntów niewysadzinowych może mieć niewystarczającą nośność dlatego należy rozważyć poprawienie ich właściwości mechanicznych poprzez odziarnianie albo stabilizację.

W rejonie planowanego obiektu inżynierskiego w otworze zalega soczewka glin zwałowych w stanie plastycznym (gr. 90 cm).

Podłoże gruntowe zbudowane jest przede wszystkim z utworów spoistych w stanie twardoplastycznym. Stwarza to przesłanki do posadowienia bezpośredniego obiektu. Pewne problemy może stwarzać warstwa plastycznych glin zwałowych. Wstępna sugestia posadowienia bezpośredniego powinna być poparta odpowiednimi obliczeniami statycznymi posadowienia. W przypadku, gdy w obliczeniach zostanie wykazana nadmierna różnica osiadań, należy zastosować posadowienie pośrednie. Ostatecznie przy doborze sposobu posadowienia powinno się uwzględnić jednocześnie własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu, głębokość zalegania warstw nośnych podłoża, rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże, wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych.

8. Kategoria geotechniczna obiektu

Analizując archiwalną dokumentację geotechniczną można uznać, że grunty w przekrojach są raczej jednorodne genetycznie i litologicznie. Nie stwierdzono występowania gruntów niekontrolowanych a zwierciadło wód występujące lokalnie, znajduje się poniżej poziomu posadowienia drogi. Soczewka gruntu słabonośnego występuje w jednym otworze w rejonie planowanego obiektu inżynierskiego. Mając na uwadze planowany zakres robót, rodzaj konstrukcji i stopień ich skomplikowania można zakwalifikować obiekt do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Ostatecznej klasyfikacji kategorii geotechnicznej dokona projektant branżowy po uwzględnieniu wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu, stopnia złożoności konstrukcji projektowanego obiektu oraz określenia oddziaływania konstrukcji na podłoże.

9. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Do ewentualnych obliczeń stanu granicznego podłoża (I stan graniczny) zaleca się przyjąć następujące współczynniki częściowe zgodnie z podejściem obliczeniowym GEO (podejście nr 2) wg Eurokodu:

oznaczenie	współczynnik	opis	uwagi
γ_γ	1,35	Dla ciężaru objętościowego gruntu nasypowego lub warstw pośrednich	Oddziaływanie stałe - niekorzystne A1
γ_q	1,5	Dla obciążenia ruchem samochodowym	Oddziaływanie zmienne - niekorzystne A1
γ_c	1,0	Dla charakterystycznych wartości kątów tarcia wewnętrznego	M1 – współczynnik stosowany do wartości $\tan\varphi'$
γ_d	1,0	Dla charakterystycznych wartości kohezji	M1
γ_{cu}	1,0	Dla wytrzymałości na ścinanie bez odpływu	M1
$\gamma_{R,v}$	1,4	Nośność podłoża (opór gruntu)	R2

Obliczenia posadowienia obiektów można wykonać w oparciu o PN-81/B-03020 lub PN-EN 1997-1.

10. Wnioski i zalecenia przy wykonaniu robót

- Istniejąca budowa geologiczna generalnie stwarza dobre warunki dla posadowienia obiektów inżynierskich. Lokalnie tylko występuje grunt słabonośny, który należy usunąć lub dokonać wzmocnienia podłoża gruntowego.
- Grunty spoiste podłoża rodzimego są wrażliwe na wszelkie zawilgocenia i na skutek kontaktu z wodą ich parametry geotechniczne mogą ulec pogorszeniu.
- Grunty niespoiste i grunty podbudowy zaleca się dogęszczać i w zależności od potrzeb doziarnić materiałem grubszych frakcji.
- Do zagęszczania warstw niespoistych nie zaleca się stosowania metod wibracyjnych, które mogą powodować uplastycznienie się gruntów spoistych, niżej ległych.

- Na etapie prowadzenia prac wykonawczych zaleca się wykonywanie kontrolnych badań nośności podłoża, płytą VSS lub po uzgodnieniu z Inwestorem innymi metodami.
- W przypadku pojawiania się wód w wykopach należy bezwzględnie zabezpieczać strop gruntów spoistych przed rozmoczeniem.
- Po ulewnych deszczach i po okresach roztopów mogą pojawiać się dodatkowe sączenia śródglinowe, pochodzące z opadów atmosferycznych.
- Prac należy prowadzić etapami, tak aby odsłaniać jak najmniejsze powierzchnie gruntów spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, zalegające poniżej nasypów i gleb.
- Dla celów przebudowy wykonać korytowanie – tj.: zdjąć warstwę gleby i nasypów w sposób, który nie pogorszy stanu stropu gruntów spoistych. Następnie należy wykonać drogi zgodnie z obowiązującymi przepisami i doprowadzić podłoże do odpowiedniej nośności, mrozoodporności i wskaźnika zagęszczenia, wymaganych założeniami projektowymi.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych zaleca się wykonanie próbnych odwiertów (głównie w okolicy obiektu inżynierskiego) w celu weryfikacji warunków gruntowych i porównanie ich z zawartymi w niniejszym opracowaniu metrykami otworów geologicznych. W trakcie robót należy obserwować zmienność
- Zaleca się prowadzenie przez cały okres robót nadzoru geotechnicznego
- W ramach nadzoru powinny być kontrolowane: zgodność gruntów z dokumentacją projektową i geotechniczną, badania przywołane w normie PN-S-02205 oraz specyfikacji technicznej, zagęszczenie podłoża, kontrola nośności podłoża.

Załączniki

1. Mapa orientacyjna z naniesioną inwestycją
2. Schemat rozmieszczenia otworów
3. Metryki otworów geologicznych wyciąg z geotechnicznej dokumentacji archiwalnej
4. Zbiorcze zestawienie wyników badań agresywności wód podziemnych – wyciąg z geotechnicznej dokumentacji archiwalnej
5. Legenda do metryk i przekrojów – wyprowadzenie parametrów geotechnicznych
6. Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych

Plan orientacyjny:
"Budowa łącznika drogowego między ul. Rakietową a ul. Zwirki i Wigury we Wrocławiu"

Połączenie z ul. Rakietową
 początek opracowań
 km 0 + 000

Połączenie z ul. Zwirki i Wigury
 koniec opracowań
 km 0 + 504.00

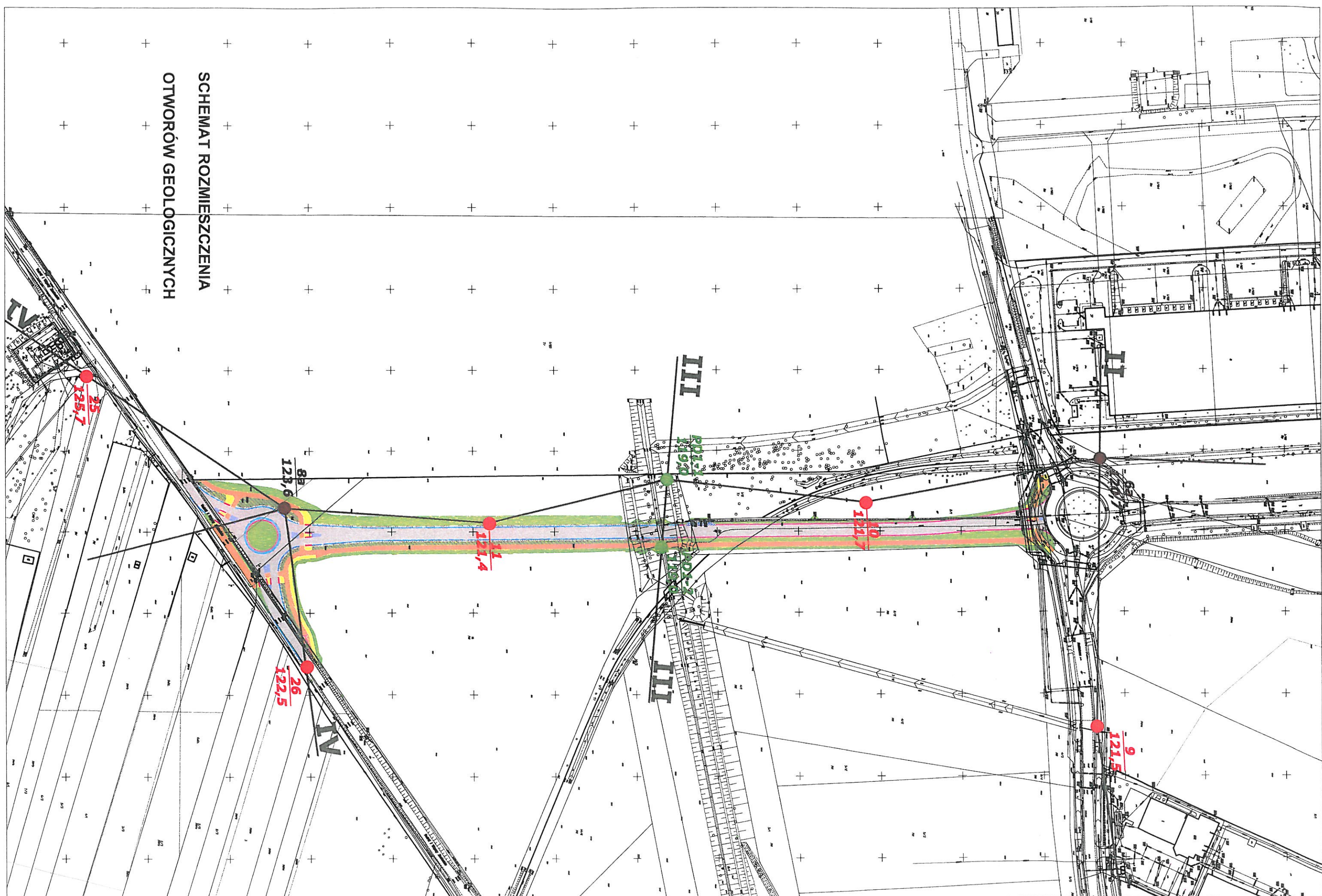
LEGENDA:
 — Trasa łącznika

Skala: 1:10000

© PI AN <http://www.plan.pl>

„© PLAN, <http://www.plan.pl>”

SCHEMAT ROZMIESZCZENIA
OTWORÓW GEOLOGICZNYCH



METRYKA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 6a

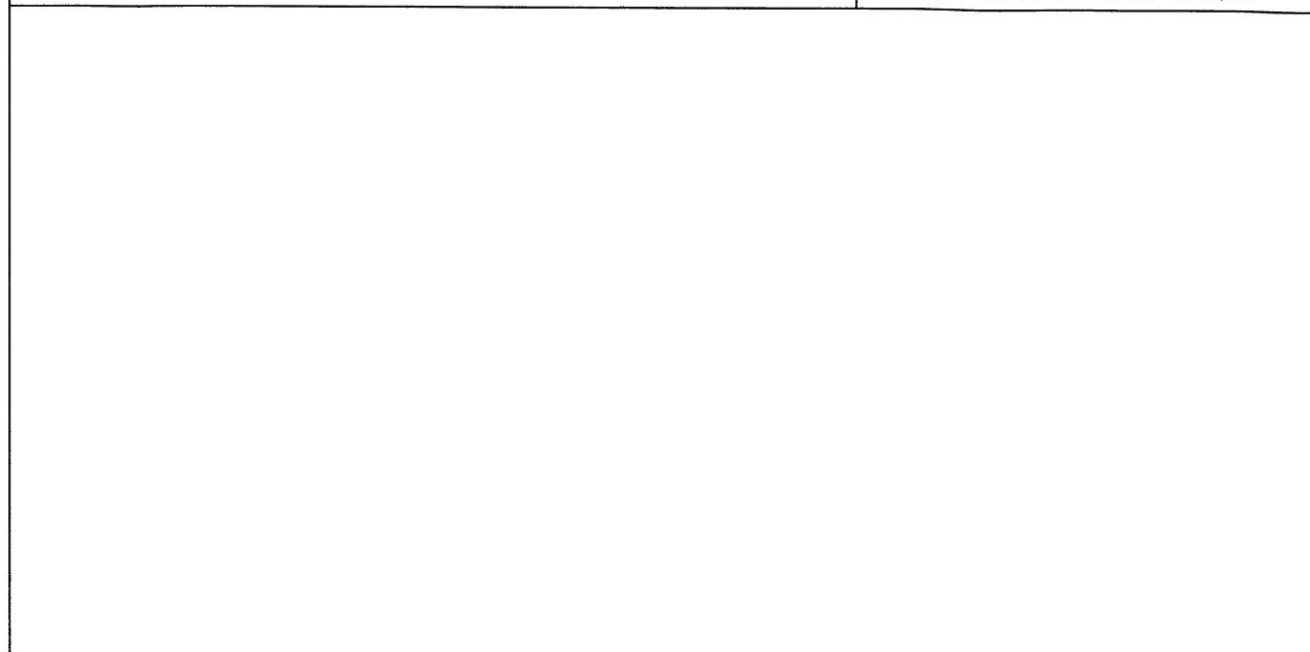
Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu

Rzędna terenu: 120,7 m npm

Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy
							Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	
0,50	NEOGEN	H+Pg	0,5	ciemnobrązowa	kat. B 1,0 kat. B 1,5					IIa
1,00		Pg	0,8	jasnobrązowa			w	0/1	tpl	VIc
1,50		Gπ	1,2	jasnobrązowa			w	5/6	mpl	VIa
		Pd	1,4	jasnobrązowa			w		szg	IIIb
2,00		Gp+Pd	1,8	szara	1,5		w	4/4	pl	VIb
2,50		Gπ	3,0	szara	kat. B 2,5		w	4/3	pl	
3,00										

METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 10

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu Rzędna terenu: 121,7 m npm



Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Rodzaj gruntu i barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy
							Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	
0,50	NEOGEN	H(Pd)		szara			w			IIa
1,00		Pd	0,8	jasnobrązowa	kat. B 1,0		w		szg	IIIb
1,50		Pg	1,2	jasnobrązowa	kat. B 1,4		w	0/1	tpl	VIc
2,00		Gp	1,6	brązowszara	kat. B 1,8	2,00	w	2/3	pl	VIb
		Pd	2,0	jasnobrązowa			nw		zg	IIIc
2,50		Pd	2,2	jasnoszara	kat. C 2,3		nw		zg	

METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR PD1-1

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu						Rzędna terenu: 119,0 m npm				
Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Rodzaj gruntu i barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy
							Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	
1,00	NEOGEN	H(Pd)	0,6	szara	kat. B 1,2	3,30 ~	w			IIa
2,00		Pg	1,5	brązowa			w	0/0	tpl	VIc
3,00		Pg		jasnobrązowa	kat. B 2,8		w	0/0	tpl	
4,00										
5,00		Pg		szara	kat. B 5,0		w	0/0	tpl	
6,00										
7,00										
8,00		Pg	7,8				w	0/0	tpl	
9,00										

METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR PD1-2

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu						Rzędna terenu: 119,0 m npm				

METRYKA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 8a

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu

Rzędna terenu: 123,6 m npm

Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy
							Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	
0,50	NEOGEN	H+Pg	0,7	ciemnobrązowa	kat. B 1,0 kat. B 2,0 kat. B 2,8	~ ~ ~				IIa
1,00		Pg		jasnobrązowa			w	0/1	tpl	VIC
1,50										
2,00										
2,50										
3,00		Gp/Pg	1,9	jasnobrązowa			2,0	w	1/2	tpl
	Pg	2,4	szara	2,8	w	0/1	tpl			
			3,0							

METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 11

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu

Rzędna terenu: 121,4 m npm

Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Rodzaj gruntu i barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy
							Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	
0,50	NEOGEN	H(Pd)	0,5	szara			w			IIa
		Pg	0,8	brązowa	kat. B 0,6		w	0/0	tpl	VIc
1,00		Gp	1,2	jasnobrązowa	kat. B 1,0		w	4/5	mpl	VIa
1,50		Pg		szara	kat. B 1,8		w	0/1	tpl	VIc
2,00			2,2		kat. C 2,3					
2,50		Pd	2,5	jasnobrązowa			nw		zg	IIIc

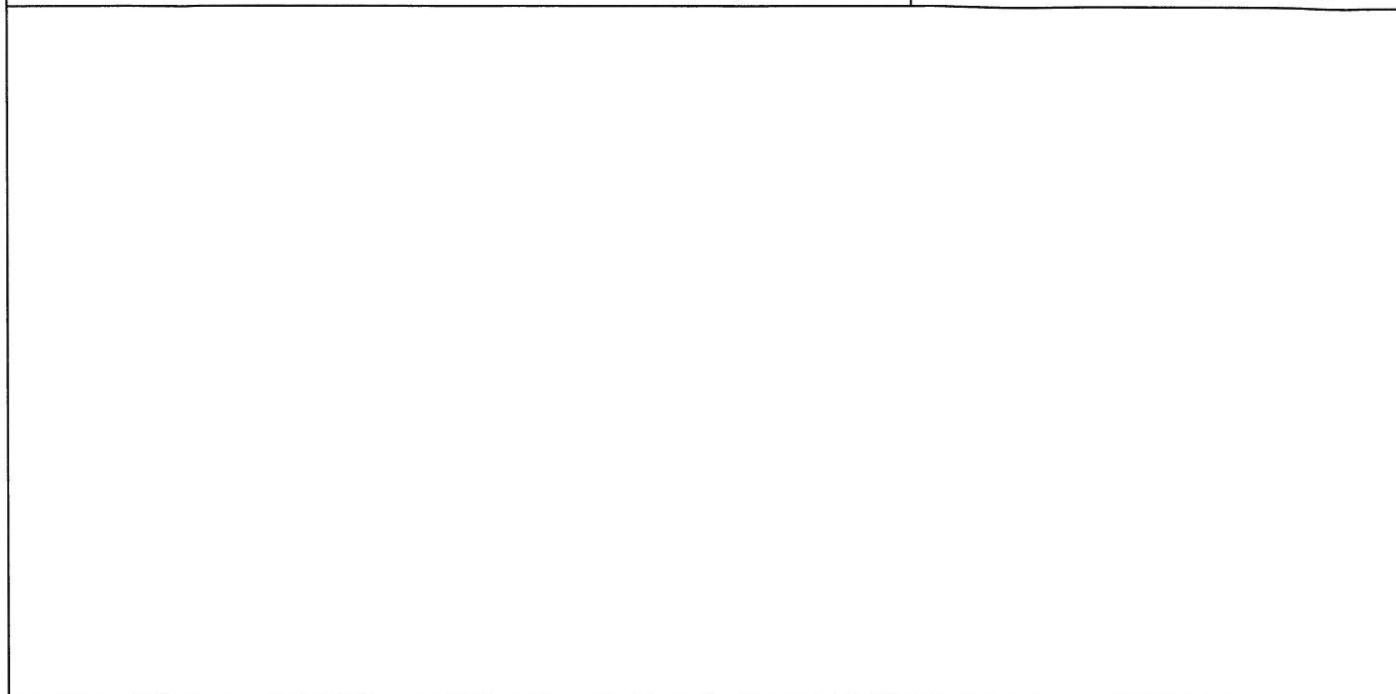
METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 25

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu						Rzędna terenu: 125,7 m npm				

METRYKA OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 26

Temat: Budowa drogi łączącej autostradę A-4 z portem lotniczym we Wrocławiu

Rzędna terenu: 122,5 m npm



Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Rodzaj gruntu i barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Nr warstwy	
							Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu		
0,50	NEOGEN	H(Pd)	0,4	szara			w			IIa	
		H(Pd)	0,6	szara			w				
Pg		1,5	ciemnoszara	kat. B 1,2			w	0/1	tpl	VIc	
											1,50
2,00		Pg	2,5	zielona			kat. B 2,2	w	0/1		tpl
2,50											

 GEOTECH® Sp. z o.o. s. 15
UL. KARTUSKA 15
85-383 BYDGOSZCZ

PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE

tel/faks (052) 3796747 0602639790 telefaks (052) 3796802 e-mail: geotech@geotech.com.pl
REGON 000004517 http://www.geotech.com.pl
NIP 54-420-41-10

mgr inż. Zbigniew Ciesielski

Pobór próbki		ŚRODOWISKO WODNE										ŚRODOWISKO GRUNTOWE		INTERPRETACJA WYNIKÓW				
Objekt	Głębokość pobrania m ppt	Rodzaj próbki	Rodzaj agresywności wody										Klasa ekspozycji	Wskaźnik agresywności	Jednostka miary	Klasy ekspozycji		
			Prędkość przepływu wody gruntowej	Kwasowa	Węglanowa	Magnezowa	Amonowa	Siarczaniowa	Kwasowa (kwasowość wymienna)		Siarczaniowa							
									T _w	Ługująca (wartość)		H ⁺				CO ₂ ag.	Mg ⁺⁺	NH ₄ ⁺
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
WD1		WG		15	7,0	25,09	13,5	0	<200									
WK1		WG		14	6,5	32,47	12,2	0	<200									
PD1-1		WG		10	6,0	12,55	8,8	0	<200									
PD2-1		WG		7	6,5	11,07	5,7	0	<200									
Woda gruntowa																		
Grunt																		
nie spotykane w praktyce																		
KW																		
SO ₄ ⁻²																		
a) Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10 ⁻⁵ m/s można zakwalifikować do niższej klasy.																		
b) Metoda badania(EN 196-2) przewiduje ekstrakcję SO ₄ ⁻² z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli przeprowadzono już takie badanie w miejscu zastosowaniu betonu.																		
c) Ograniczenie do 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg w przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonach na skutek cyklicznego wysychania i nawilżenia lub podciągania kapilarnego.																		
Uwagi:																		
Podana klasyfikacja środków agresywnych chemicznych dotyczy gruntu mineralnych i wody gruntowej o temperaturze między 5 °C i 25 °C oraz przepływu wody dostatecznie małym, aby wariant uznać za słaby.																		
Klasy ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.																		
Gdy dane lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na te same klasy, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykazują że nie jest to konieczne.																		
Probki wody podziemnej pobrano w lipcu 2006 roku.																		
Badanie wykonano: GEOTECH Sp. z o.o.																		
Badanie opracował:																		
mgr inż. Zbigniew Ciesielski																		

LEGENDA DO METRYK I PRZEKROJÓW

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482																	
				wartość charakterystyczna $x^{(n)}$																	
				współczynnik materiałowy γ_m																	
				wartość obliczeniowa $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$																	
Profil stratygraficzno-litologiczny		Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny		Nr warstwy geotechnicznej		Symbol gruntu wg PN - 86/B - 02480		Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		Stan gruntu		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu		Zawartość części organicznych	Wysadzinowość	
										stopień zagęszczenia	stopień plastyczności				pierwotnej	wtórnej	pod podstawą pała	wzdłuż pobocznic pała			
										I_0	I_L				γ_n	c_u	ϕ_u	M_0			M
Holocen Q_0		nN Q_h	Osady wzdłużcześnie	nasyp niekontrolowany	I	nN (H,Pd,Pg,ż,gb)	Grunty wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, dodatek części organicznych oraz bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych.														grunty wątpliwe
		h Q_h		humus	IIa	H (Pd,Ps,Pg,Gp)	Grunty nie nadające do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, zawartość części organicznych oraz bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych.														grunty bardzo wysadzinowe
		Q_h	Utwory organiczne	namuły	IIb	Nmp															
NEOGEN		Plejstocen Q_1		$I_{0,1}$ $Q_{p,1}$		Utwory wodnolodowcowe		płaski i żwiry		IIIa	Pd	0,21 1 ± 0,25	17,0 1 ± 0,10	29,1 1 ± 0,10	36 700 1 ± 0,10	45 900 1 ± 0,10	1 147 1 ± 0,25	23 1 ± 0,25	grunty niewysadzinowe oraz wątpliwe		
										IIIb	Pd,Pπ,Pd/Ps	0,51 1 ± 0,12	17,5 1 ± 0,10	30,6 1 ± 0,10	63 300 1 ± 0,10	79 100 1 ± 0,10	2 169 1 ± 0,12	46 1 ± 0,12			
										IIIc	Pd,Pπ domieszki +Pg,Nmg,G π	0,74 1 ± 0,10	18,1 1 ± 0,10	31,7 1 ± 0,10	93 600 1 ± 0,10	117 000 1 ± 0,10	3 029 1 ± 0,10	69 1 ± 0,10			
										IVa	Ps	0,46 1 ± 0,10	18,4 1 ± 0,10	32,7 1 ± 0,10	89 300 1 ± 0,10	99 200 1 ± 0,10	2 584 1 ± 0,10	53 1 ± 0,10			
										IVb	Ps,Pr domieszki +Pg,H,K	0,75 1 ± 0,10	18,9 1 ± 0,10	34,7 1 ± 0,10	142 200 1 ± 0,10	158 000 1 ± 0,10	4 148 1 ± 0,10	88 1 ± 0,10			
										Va	Po	0,54 1 ± 0,17	19,1 1 ± 0,10	38,8 1 ± 0,10	163 200 1 ± 0,10	163 200 1 ± 0,10	4 257 1 ± 0,17	94 1 ± 0,17			
										Vb	Po,Ż	0,76 1 ± 0,10	19,7 1 ± 0,10	40,3 1 ± 0,10	210 900 1 ± 0,10	210 900 1 ± 0,10	5 849 1 ± 0,10	124 1 ± 0,10			
Miocen M		$I_{0,1}$ $Q_{p,1}$		Utwory lodowcowe		gliny zwalowe		VIa	Gp,Gπ	0,75 1 ± 0,25	20,0 1 ± 0,10	6,3 1 ± 0,10	6,0 1 ± 0,10	10 300 1 ± 0,10	12 900 1 ± 0,10	500 1 ± 0,25	18 1 ± 0,25	grunty wysadzinowe oraz bardzo wysadzinowe			
								VIb	Gp,Gπ,Pg,Gπ, IIp,Gp/Pg domieszki +Ps,P π przewarstwienia //P π	0,34 1 ± 0,20	21,1 1 ± 0,10	12,0 1 ± 0,10	12,6 1 ± 0,10	21 700 1 ± 0,10	27 100 1 ± 0,10	1 063 1 ± 0,20	31 1 ± 0,20				
								VIc	Gp,Gπ,Pg,Gπ, IIp domieszki +Ps,Pd	0,16 1 ± 0,25	21,8 1 ± 0,10	19,8 1 ± 0,10	15,4 1 ± 0,10	33 200 1 ± 0,10	41 500 1 ± 0,10	1 573 1 ± 0,25	48 1 ± 0,25				
		$I_{0,1}$ $Q_{p,1}$		Utwory zasłiskowe		ity		VIIa	Iπ	0,28 1 ± 0,10	18,3 1 ± 0,10	45,2 1 ± 0,10	9,3 1 ± 0,10	20 600 1 ± 0,10	25 700 1 ± 0,10	1 175 1 ± 0,10	31 1 ± 0,10				
								VIIb	I,Ip,Iπ	0,14 1 ± 0,25	20,0 1 ± 0,10	52,3 1 ± 0,10	11,1 1 ± 0,10	28 900 1 ± 0,10	36 200 1 ± 0,10	1 622 1 ± 0,25	46 1 ± 0,25				
								VIIc	I	0,03 1 ± 0,10	21,1 1 ± 0,10	58,3 1 ± 0,10	12,6 1 ± 0,10	37 000 1 ± 0,10	46 300 1 ± 0,10	2 047 1 ± 0,10	61 1 ± 0,10				
Uwagi:		1. W obliczeniach statycznych, należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy tych gruntów. Orientacyjne obliczenia tego wpływu można przeprowadzić z zależności: $\gamma' = (\gamma - \gamma_w) \cdot \frac{1 - \gamma_w}{1 - \gamma_w}$, gdzie $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$; γ_w - Dla gruntów znajdujących się pod ciśnieniem hydrostatycznym należy również uwzględnić wpływ ciśnienia sphywowego na wartość ciężaru objętościowego występujących gruntów. Obliczenia te można przeprowadzić z zależności: $\gamma' = \gamma - \gamma_w$; $\gamma_w = \Delta h$ gdzie Δh - różnica pomiędzy nawierzchnią a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej, l - długość drogi przepływu wody. 2. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą A oraz B według normy [3]. 3. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pała q dotyczą głębokości krytycznej i większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu t dotyczą głębokości 5 m i większej. Ostateczne wartości oporów q i t , należy przyjąć zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pał, przedstawionymi w normie [4].																Opracował: mgr inż. Zbigniew Ciesielski uprawnienia geologiczne VII-071024			

ZBIORCZE ZESTAWIENIE

[illegible]

ZBIORCZE ZESTAWIENIE

Lp	Pobór próbki		Badania makroskopowe					Skład uziarnienia				Parametry fizyczne i cechy określone na podstawie krzywej uziarnienia																												Cechy fizyczne		Konsystencja					Numer warstwy i																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Numer oworu geologicznego	Głębokość pobrania	Kategoria próbki	Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Zawartość frakcji		Współczynnik filtracji										Wodoschłonność										Współczynnik odsączalności										Współcz. wzniosu łopalanego	Współcz. wilgotności	Ciep. objętościowy	Granica			Zawartość części skazywającej																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
								kamenistej	ziarowej	piaskowej	pyłowej	ilowej	≤0,075 mm	≤0,02 mm	Jednostkowy uziarnienia	Kryzyżny	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena				wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna			wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Kozeny'ego	wg wzoru Terzaghi'ego	wg wzoru Slichtera	wg wzoru Sedelmeira	wg wzoru Zauereby'a	wg wzoru UCS	według tablic Bayera	wg wzoru Hazena	wg wzoru Kuşera	wg wzoru Zuckera	wg wzoru Zimarna	wg wzoru Ko