



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-KONSULTINGOWE

**DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski**

85-005 Bydgoszcz

ul. Mickiewicza 5/2a

# OPINIA GEOTECHNICZNA O WARUNKACH GRUNTOWO-WODNYCH NA POTRZEBY PROJEKTU KANALIZACJI SANITARNEJ W M. OSTRÓW WIELKOPOLSKI UL. AGRESTOWA

Miejscowość: **Ostrów Wielkopolski, ul. Agrestowa**

Województwo: wielkopolskie

Zlewnia : rzeka Prosna

Zleceniodawca: **COWOGAZ**  
Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych  
ul. Serbiñowska 1a, 62-800 Kalisz

Opracowanie:

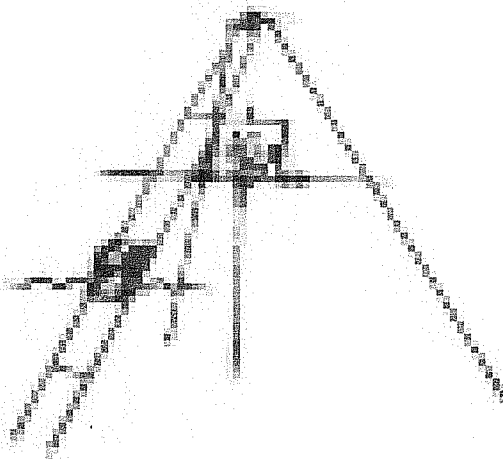
inż. **Dariusz Ziółkowski**  
geolog

Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych

**DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski**

85-005 Bydgoszcz, Al. Adama Mickiewicza

tel. 60 262 333



Bydgoszcz, maj 2017r.

# I. DANE OGÓLNE

## I.1. Podstawa opracowania dokumentacji, cel i zakres badań

Dokumentację opinię geotechniczną wykonuje się na potrzeby rozpoznania podłoża gruntowego pod budowę sieci kanalizacji sanitarnej na wybranym osiedlu w m. **Ostrów Wielkopolski, ulica Agrestowa**, sporządzono zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/. Celem wykonanych prac było rozpoznanie i udokumentowanie technicznych parametrów gruntu w zakresie pozwalającym na stwierdzenie ich przydatności dla potrzeb budowy kanalizacji. Głębokości posadowienia poszczególnych projektowanych obiektów inżynierskich, określona została przez Jednostkę Projektującą.

## I.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Projektowana inwestycja tj. kanalizacja sanitarna i deszczowa znajduje się na terenie miejscowości Ostrów Wielkopolski w województwie wielkopolskim. Ostrów Wielkopolski miasto położone na Wysoczyźnie Kaliskiej. Badany teren jest usytuowany wzdłuż projektowanego odcinka w ulicy Agrestowa. Inwestycje są wykonywane przy już istniejących osiedlach domków jednorodzinnych w m. Ostrów Wlkp. Projektowane inwestycje nie pogorszą stanu środowiska.

## I.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa budowy kanalizacji wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych

określono jako I w prostych warunkach geologicznych według: Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/.

# II. ZAKRES i METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

## II.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wizję terenu badań, wykonanie sondowań przelotowych oraz przeprowadzenie terenowych badań geologicznych i hydrogeologicznych w otworach badawczych w całym profilu otworu, pobieranie próbek gruntu do kontrolnych badań laboratoryjnych. Jak wynika z zestawienia wykonano 3 sondowania przelotowe o głębokości do 2,00m ppt. Wyniki sondowań przedstawiono na metryce stanowiącej załącznik nr 5/1-2. Występujące w podłożu grunty sypkie poddano sondowaniu sondą SD-10. Sondowania dynamiczne prowadzono z powierzchni terenu, po rozpoznaniu profilu litologicznego występujących gruntów.

## II.2. Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk

Objęły one: ciągłą rejestrację badań makroskopowych przewierczanych partii gruntów, opróbowanie wyrobisk badawczych polegające na kontrolnym pobraniu prób gruntów o naturalnej wilgotności (B) i naturalnym uziarnieniu (C) z gruntów sypkich /zgodnie z PN- Geotechnika Badania polowe, 2002r./

Podczas wykonywania sondowań przelotowych pobrano łącznie 3 próbki gruntów. Wszystkie próbki przewieziono do laboratorium i ponownie poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano dla wszystkich gruntów ich rodzaj, barwę oraz wilgotność. Po zakończeniu wierceń wyrobiska badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem w kolejności przewierconych warstw. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby z odpowiednimi uprawnieniami wiertniczymi nr 70723.

### II.3. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wykonano zgodnie z zaleceniem Zleceniodawcy i wytyczono je w terenie metodą bezpośrednią w oparciu o osnowę geodezyjną z dostarczonej mapy. Zastosowano metodę domiarów prostokątnych /ortogonalną/. Podstawą tyczenia są mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000 dostarczone przez Zleceniodawcę.

## III. FIZJOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA i HYDROGRAFIA

Pod względem fizjograficznym obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Kaliskiej (318.12) stanowiącego część Niziny Południowo-wielkopolskiej (218.1/2) należącego do Niziny Środkowopolskiej (318). Wysoczyzna kaliska (zwana również Wysoczyzną Koźmińską) ograniczona jest od południa doliną Baryczy, od północy doliną Warty. Na wschodzie sięga po okolice doliny Proсны. Od zachodu sąsiaduje z Wysoczyzną Leszczyńską, od południowego wschodu z Kotliną Grabowską, od północnego wschodu z Równiną Rychwalską i Wysoczyzną Turecką.

Najwyższe punkty Wysoczyzny to Wzgórza Opatowsko-Malanowskie w okolicach Chełmc (189m n.p.m.) i Wzgórza Wysockie w rejonie Wysocka Wielkiego (186m n.p.m.). Powierzchnia Wysoczyzny Kaliskiej 2623 km<sup>2</sup>. Wysoczyznę przecina na wschodzie (między Kaliszem i Choczem) dolina Proсны, ponadto przebiegają po niej koryta niewielkich rzek: Ciemnej, Lutyni, Obry, Ołoboku, Orli.

Pod względem hydrograficznym, teren badań leży w zlewni rzeki Proсны.

## IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowę geologiczną badanego obszaru rozpoznano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz map geologicznych. W strefie przypowierzchniowej profilu podłoża dokumentowanego terenu występuje czwartorzęd reprezentowany przez utwory holocenu oraz plejstocenu.

H o l o c e n ( $Q_h$ ) reprezentowany jest przez osady współczesne występujące w postaci różnoziarnistych nasypów niekontrolowanych i piasków humusowych ( $Q_h$ ). Miąższość tej warstwy jest różnorodna wynosi do 0,70m ppt.

P l e j s t o c e n ( $Q_p$ ) reprezentują osady fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Występują one w postaci lodowcowych glin zwałowych ( $g_z B^P$ ). Gliny zwałowe wykształciły się jako piaski gliniaste i występują na terenie badań warstwą ciągłą.

## V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywanych prac geotechnicznych nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego co wykazano na metryce sondowań przelotowych (Z5/1-2).

Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych może być wyższy. Badanie poziomu wód gruntowych prowadzono w porze roku, gdzie ich poziom nie osiąga poziomu maksymalnego. Ostatnie lata powszechnie uważane są za lata, gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych. W rejonie lokalizacji wykonanych badań nie prowadzono wieloletnich obserwacji poziomu wód gruntowych, dlatego też dokładna prognoza ich zmian w okresie roku jak również wieloletnim jest utrudniona.

### Warunki filtracji

Występujący w podłożu piasek humusowy jest gruntem o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z jego zróżnicowanego składu mechanicznego. Wartość współczynnika filtracji dla piasku humusowego zawiera się w szerokim przedziale od  $k_{10}=0,009$  m/d do  $k_{10}=40$  m/d.

Przepuszczalność gruntów niespoistych uzależniona jest od ich uziarnienia. Dla piasków drobnych wynosi od 2,16 m/d do 8,64 m/d, natomiast dla piasków średnich i grubych od 8,64 m/d do 25,06 m/d.

Przepuszczalność glin piaszczystych, glin pylastych i pyłów jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności

dla glin piaszczystych wynoszą od 0,005 m/d do 0,34 m/d, dla glin pylastych od 0,086 m/d do 0,864 m/d, natomiast dla pyłów od 0,09 m/d do 0,26 m/d.

## VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna. Odrębnego wydzielenia dokonano w utworach holocenijskich oraz plejstocenijskich. Dalszy podział wynikał wyłącznie z geotechnicznych właściwości gruntów. Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w dwie warstwy:

Utwory współczesne ujęto warstwą I (Qh),

Plejstocenijskie lodowcowe gliny ( $_{gz}B^p$ ) to warstwa II,

Cechy fizyczno - mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normach przedmiotowych. Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla warstw geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter punktowy. Faktyczne wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich. Grunty podłoża budowlanego ujęto w dwie poniżej opisane warstwy geotechniczne:

**Warstwę I** – to warstwa utworów współczesnych, stanowi ją nasyp niekontrolowany, którego szkielet buduje głównie piasek średni oraz piasek drobny. Lokalnie napotkano na znaczne domieszki humusu, pyłów i kamieni. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,44$ .

*Grunty holocenijskie są wrażliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, zawartość części organicznych oraz bardzo niskie wartości parametrów geotechnicznych.*

**Warstwa II** – to plejstocenijskie gliny zwałowe reprezentowane przez piaski gliniaste lokalnie piaski na pograniczu glin i przewarstwione piaskiem drobnym z domieszką kamieni. Grunty te występują w konsystencji plastycznej i w stanie twaroplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności  $I_r=0,24$ .

*Gliny 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. Gliny mają charakter wysadzinowy.*

## VII. WNIOSKI

**VII.1.** W wyniku przeprowadzonych wierceń objętych niniejszą dokumentacją, dokonano ustalenia budowy geologicznej, hydrogeologicznej oraz warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscu projektowanej kanalizacji sanitarnej w m. Ostrów Wielkopolski. Lokalizację poszczególnych otworów oraz ich głębokość określił Zleceniodawca. Określona budowa geologiczna ma charakter punktowy.

**VII.2.** W miejscu projektowanej kanalizacji sanitarnej występują **proste warunki geotechniczne**.

**VII.2.1.** Warstwa holocenijskich piasków należy do gruntów słabonośnych, wykazujących bardzo niską wytrzymałość i dużą odkształcalność,

**VII.2.2.** Poniżej warstw holocenijskich stwierdzono występowanie plejstocenijskich lodowcowych glin zwałowych przewarstwionych piaskiem drobnym wraz ze wzrostem głębokości piaski gliniaste bardziej się

uplastyczniają z powodu występowania śąceń. Występują tu jednak w stanie twaroplastycznym. Piaski gliniaste i piaski drobne to gruntu nośne, charakteryzujące się relatywnie wysokimi wartościami parametrów geotechnicznych.

**VII.3. W rejonie wykonywanych prac nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego.**

**VII.3.1.** Położenie zwierciadła wód podziemnych, po długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych, może się zmienić. Można oszacować, że amplituda typowych wahań w cyklu rocznym zwierciadła wody wynosi  $\pm 0,3$  m, a maksymalne  $\pm 0,9$

**VII.4.** Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym obszarze wynosi średnio 0,90m ppt.

**VII.5. Zalecenia projektowe**

**VII.5.1.** Przy wyborze sposobu posadowienia obiektów inżynierskich (bezpośrednie lub pośrednie) należy uwzględnić: własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu, rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże, wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.

**VII.5.1.1.** Zaleca się posadowienie w **sposób bezpośredni** w gruntach naturalnych rodzimych **spoistych (w-wa II)**.

**VII.5.1.2.** Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych warstwę gleby/nasypu.

**VII.5.1.3.** Przed przystąpieniem do realizacji prac budowlanych zaleca się obniżyć w sposób trwały lub okresowy mogący się pojawić poziom wód gruntowych np. poprzez zastosowanie drenażu liniowego,

**VII.5.1.4.** Podłoże gruntowe należy traktować jako uwarstwione, gdzie warstwą o najniższych wartościach parametrów geotechnicznych jest warstwa gleby i nasypów.

**VII.5.1.5.** Do obliczeń posadowienia planowanych obiektów, należy wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter punktowy. Na niewielkich obszarach wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.

**VII.6. Zalecenia realizacyjne**

**VII.6.1. Odbiory podłoża wykopów**

**VII.6.1.1.** Przy wykonywaniu robót ziemnych należy sprawdzić zgodność występujących gruntów z niniejszą dokumentacją. Jest to tym bardziej ważne, że dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania punktowe o stosunkowo dużym rozstawie.

**VII.6.1.2.** Odbiór wykopów i podłoża pod istniejące sieci uzbrojenia podziemnego należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi.

**VII.6.2. Dobór materiału do wykonania zasypek i podsypek oraz technologia zagęszczania**

**VII.6.2.1.** W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania zasypek i podsypek,

**VII.6.2.2.** Zasyпки i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych,

# LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE ORIENTACYJNEJ

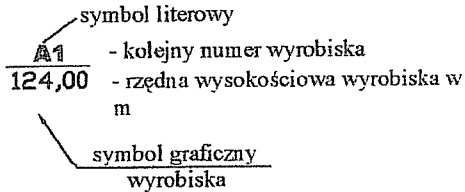
Temat: Ostrów Wielkopolski, ul. Agrestowa



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ ORAZ W LEGENDZIE

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy  
PN-86/B-02480

## OPIS WYROBISKA



Symbolle graficzne i literowe	Symbolle dodatkowe
otwór wiertniczy	A wyrobisko archiwalne
sondowanie	SL rodzaj sondowania

## GRUNTY NASYPYWE

nB nasyp budowlany      nN nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	Dy	dy
Nmp	namul piaszczysty	T	torf
Nmg	namul gliniasty	WK	węgiel kamienny
Gy	gytia	WB	węgiel brunatny

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelina	kameniste
KWg	wietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	grubo-ziarniste
KO, K	otoczaki, kamienie	
Ż	żwir	drobno-ziarniste niespoiste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	drobnoziarniste spoiste
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda      SM skała miękka

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,55$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  stopień plastyczności

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
gc	gruz ceglany
gb	gruz betonowy
ok	odpady komunalne
żł	żużel
k	korzenie

## OPRÓBOWANIE

próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)  
próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

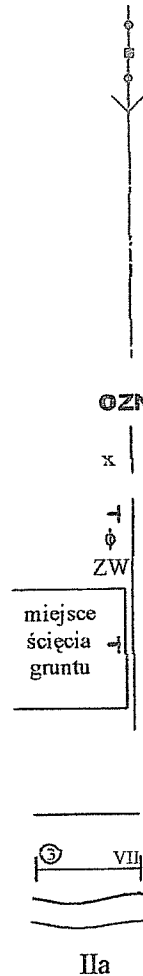
wyinterpolowany max poziom wody gruntowej  
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m  
nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m  
grunt nawodniony  
grunt mokry  
sączenia wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

x	penetrator tłoczkowy (PP)
+	ścianarka obrotowa (VT)
+	sonda cylindryczna (SPT)
+	sonda ścinająca obrotowa (VT)
φ	badania presjometrem (P)
ZW	rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
	ZW udarowo-obrotowa
	SL lekka wbijana
	SW wciskana
	SC ciężka wbijana
	ST wkręcana
	9,80 głębokość wiercenia

## INNE OZNACZENIA

projektowany poziom posadowienia  
rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji  
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
granice warstwy geotechnicznej  
numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej



## ZESTAWIENIE ŚREDNICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Ostrów Wielkopolski, ul. Agrestowa

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		K	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu		
			stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pod podstawą pała	wzdłuż poboczny pała	
			$I_p$	$I_L$					$M_p$	$M$	$q$	$t$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I	Gb/nN (H), domieszki + Ps/Pd, K, gb		0,44	Grundy wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, dodatek części organicznych oraz bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych.									
			1E0,10										
II	Pg/Gp przewarstwienia // Pd, domieszki + K	B	0,24	16,2	20,8	28,0	17,0	30,0	38,0	1 370	39		
			1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10	1E0,10

- Uwagi: 1. Podane wartości parametrów geotechnicznych stanowią wartość charakterystyczną  $x^{(0)}$ . Wartość obliczeniową  $x^{(0)}$  należy obliczyć według wzoru  $x^{(0)} = x^{(0)} \cdot \gamma_x$ , gdzie  $\gamma_x$  stanowi współczynnik materiałowy.  
2. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą B.  
3. W obliczeniach statycznych, należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy tych gruntów. Orientacyjne obliczenia tego wpływu można przeprowadzić z zależności:  $\gamma' = (1-n)(\gamma_s - \gamma_w)$ ,  $n = 1 - \gamma' / (\gamma_s(1+wn))$ , gdzie  $\gamma_s = 26,5 \text{ kN/m}^3$ ;  $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$ ;  $\gamma$  - w. Dla gruntów znajdujących się pod ciśnieniem hydrostatycznym należy również uwzględnić wpływ ciśnienia sphywnego na wartość ciężaru objętościowego występujących gruntów. Obliczenia te można przeprowadzić z zależności:  $\gamma' = \gamma' \pm \pi$ ;  $\pi = \Delta h / l$  gdzie  $\Delta h$  - różnica pomiędzy nawierzchnią a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej,  $l$  - długość drogi przepływu wody.  
4. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pała  $q$  dotyczą głębokości krytycznej  $l$  większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu wzdłuż poboczny pała  $t$  dotyczą głębokości  $5 \text{ m}$  i większej. Ostateczne wartości oporów  $q$  i  $t$ , należy sprzyjać zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pała.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-EN 1997;1:2008





