



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-KONSULTINGOWE

DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski

86-005 Bydgoszcz

ul. Mickiewicza 5/2

OPINIA GEOTECHNICZNA

NA POTRZEBY PROJEKTU BUDOWY BUDYNKU OŚRODKA
SPORTU W M. ŁOJEWO

Miejscowość: Łojewo dz nr 195/14 i 195/15
Województwo: kujawsko-pomorskie
Zlewnia : rzeka Noteć
Zleceniodawca: **Gmina Inowrocław**
ul. Królowej Jadwigi 43
88-100 Inowrocław

Opracowanie:

.....
inż. **Dariusz Ziółkowski**
geolog

Przedsiębiorstwo Usługowo-Konsultingowe
DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski
86-005 Bydgoszcz, Al. Adama Mickiewicza 5/2
tel. 606 262 333
NIP 953-176-04-00



Bydgoszcz, sierpień 2017r.

SPIS TREŚCI

I.1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI, CEL I ZAKRES BADAŃ.....	3
I.2. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU	3
I.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA	3
II. ZAKRES I METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ	3
II.1. PRACE TERENOWE	3
II.2. BADANIA MAKROSKOPOWE I OPRÓBOWANIE WYROBISK.....	3
II.3. PRACE GEODEZYJNE.....	4
III. FIZJOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	4
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
VII. WNIOSKI	6

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TEKSTOWYCH

- Załącznik nr 1 Mapy Orientacyjne
Załącznik nr 1 Lokalizacja terenu badań na mapie orientacyjnej 1: 250 000
Załącznik nr 1/1 Mapa Geologiczna Polski 1:500 000
Załącznik nr 1/2 objaśnienia do mapy GP
- Załącznik nr 2/1 Mapy dokumentacyjne
Załącznik nr 2/1 Plan sytuacyjny z lokalizacją wykonanego otworu geotechnicznego.
- Załącznik nr 3 objaśnienia znaków i symboli użytych na metrykach wierceń, przekrojach oraz w legendzie.
- Załącznik Nr 4 Zestawienie średnich parametrów geotechnicznych
- Załącznik Nr 5/1÷2 Metryki sondowania przelotowego otworów wiertniczych

I. DANE OGÓLNE

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

Dokumentację opinię geotechniczną wykonuje się na potrzeby powtórnego rozpoznania podłoża gruntowego pod budowę **budynku ośrodka sportu w m. Łojewo** koło Inowrocławia, sporządzono zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem 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 pompowni. Głębokości posadowienia poszczególnych projektowanych obiektów inżynierskich, określonej przez Jednostkę Projektującą /Inwestora/, określonych w Zleceniu.

I.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Miejscowość Łojewo jak i pobliski Inowrocław leży w środkowo-zachodniej części kraju, w województwie kujawsko-pomorskim. Wraz z okolicznymi gminami tworzy powiat inowrocławski, którego jest stolicą. Przez południową część miasta płynie Noteć.

Projektowana inwestycja znajduje się na terenie działki nr 195/14 i 195/15 we wsi Łojewo. Dokładną lokalizację prezentuje załącznik graficzny Z2/1. Projektowana inwestycja nie pogorszy w istotny sposób stanu środowiska.

I.3. Kategoria geotechniczna

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

określono jako I w prostych warunkach geologicznych według: Rozporządzeniem 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 otworów wiertniczych oraz pobieranie próbek gruntu do kontrolnych badań laboratoryjnych. Lokalizację wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono w załącznikach nr Z2. Z powierzchni terenu wykonano 2 otwory wiertnicze o głębokościach do 4,00m. Łącznie wykonano 8,00mb wierceń. Wyniki wierceń przedstawiono na metrykach stanowiących załącznik nr Z5/1÷2. Występujące w podłożu grunty sypkie poddano sondowaniu sondą SD. 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) z gruntów sypkich i spoistych /zgodnie z PN- Geotechnika Badania polowe, 2002r./ Podczas wykonywania otworu wiertniczego pobrano łącznie 5 próbek gruntów kategorii B. 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 przewierczonych

warstw. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem osoby z odpowiednimi uprawnieniami wiertniczymi 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 Równiny Inowrocławskiej (315.55) stanowiącego część Pojezierza Wielkopolskiego (315.5). Równina Inowrocławska (315.55) to mezoregion fizycznogeograficzny w północno-środkowej Polsce, stanowiący północno-wschodnią część Pojezierza Wielkopolskiego. Region graniczy od północy i północnego-wschodu z Kotliną Toruńską, od zachodu z Pojezierzem Gnieźnieńskim, od południa z Pojezierzem Kujawskim, a od południowego-wschodu z Kotliną Płocką. Równina Inowrocławska leży w całości na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego.

Mezoregion jest równiną o wysokości do 100m n.p.m. o nielicznych małych jeziorach na północnym-zachodzie. Charakterystyczną cechą regionu są stosunkowo niskie roczne opady (do 500mm, czyli najniższe w Polsce). Równina Inowrocławska jest przede wszystkim regionem rolniczym o czarnych żyznych ziemiach pobagiennych (tzw. Czarne Kujawy). W podłożu regionu jest tzw. tektoniczny wał kujawski, gdzie występują wysady soli kamiennej (solanki Inowrocławia i Ciechocinka). Pod względem hydrograficznym, teren badań leży w zlewni rzeki Noteć.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

Antyklinarium Kujawsko-Pomorskie nie zaznacza się znacząco w rzeźbie terenu ale miało znaczący wpływ w ukształtowaniu się budowy geologicznej trzecio - i czwartorzędu. Jest przyczyną skomplikowanej budowy tych utworów na obszarze miasta. Osady holocenię reprezentowane są przez pisaki napływowe, mułki rzeczne oraz torfy i wapienie ławkowe. Dominującą rolę w budowie geologicznej czwartorzędu terenu Inowrocławia odgrywiają utwory plejstocenię. Występują one pod postacią glin zwałowych, ilów, piasków różnej granulacji i żwirów. Miąższość tej warstwy waha się w granicach od kilku do ok. 70 m. Jednak w przeważającej części obejmującego teren miasta waha się ona w granicach 20,0 - 30,0 m. Jedynie w północno-zachodniej części wynosi ona od kilku do 20 m natomiast znacznie wzrasta wzdłuż granicy południowej i wschodniej. W strefie tej stwierdzono znaczne zagłębienia podplejstocenię w kształcie podłużnych rynien. Plejstocen na obszarze wysoczyznowym poza strefą rynien wykształcony jest zasadniczo wyłącznie pod postacią glin zwałowych, ilów, glin piaszczystych lub piasków gliniastych. 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 nasypów niekontrolowanych. Nasypy niekontrolowane występują przypowierzchniowo ciągłą warstwą.

P l e j s t o c e n (Q_p) reprezentują osady fazy pomorskiej i poznańsko-dobrzyńskiej, stadiału głównego, zlodowacenia północnopolskiego seria glin lodowcowych. Ogólną budowę geologiczną podłoża gruntowego w obszarze prowadzonych badań, przedstawiono na mapie geologicznej (załącznik nr Z1/1).

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywanych prac geotechnicznych nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. 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

Występujące w podłożu nasypy to grunty o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z ich zróżnicowanego składu mechanicznego. Nasypy zbudowane są przeważnie z gruntów niespoistych i wykazują własności filtracyjne zbliżone do piasków je budujących. Ewentualną migrację wody w obrębie tych gruntów będą ułatwiać występujące grunty piaszczyste. Wartość współczynnika filtracji dla gleby 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.

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 sypkich oraz spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w dwie warstwy:

Utwory współczesne objęto warstwą **I** (Qh).

Lodowcowe gliny zwałowe 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 występujące przypowierzchniowo nasypy, występują jako średniozagęszczony nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku średniego oraz domieszek humusowego piasku drobnego, piasku gliniastego i kamieni. Grunty tej podwarstwy osiągają średnią wartość stopnia zagęszczenia $I_D=0,46$.

Grunty holocenijskie nie nadają się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, zawartość części organicznych oraz bardzo niskie wartości parametrów geotechnicznych.

Warstwę II – to gliny zwałowe, obejmujące piaski gliniaste na pograniczu glin z przewarstwieniami z piasków drobnych oraz domieszkami głązków. Występują one w konsystencji plastycznej i stanie twaroplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności wynoszącym $I_L=0,23$.

VII. WNIOSKI

VII.1. W wyniku przeprowadzonych wierceń objętych niniejszą dokumentacją, dokonano ustalenia budowy warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscu projektowanych

przepompowni. Lokalizację otworów oraz jego głębokość określił Zleceniodawca. Określona budowa geologiczna ma charakter punktowy.

VII.2. W miejscu projektowanej inwestycji występują proste warunki geologiczne i geotechniczne.

VII.2.1. Warstwa holocenijskich nasypów ze względu na wysokie wartości parametrów geotechnicznych może stanowić podłoże budowlane,

VII.2.2. Poniżej nawiercono warstwę piasków gliniastych i glin ze znacznymi przewarstwieniami piasków drobnych, które również nadają się do bezpośredniego posadowienia **Są to grunty nośne**,

VII.2.3. Spągu glin nie przewiercono.

VII.3. W rejonie wykonywanych prac stwierdzono występowanie pierwszego, czwartorzędowego poziomu wodonośnego w postaci sączeń śródglinowych na gł. ok 1,80m ppt.

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 $\pm 0,8$

VII.4. Głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym obszarze wynosi średnio 1,0m ppt.

VII.5. Zalecenia projektowe

VII.5.1. Przy wyborze sposobu posadowienia obiektów inżynierskich tu bezpośrednio 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. 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.5.1.3. 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.

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. Zасыпки i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych,

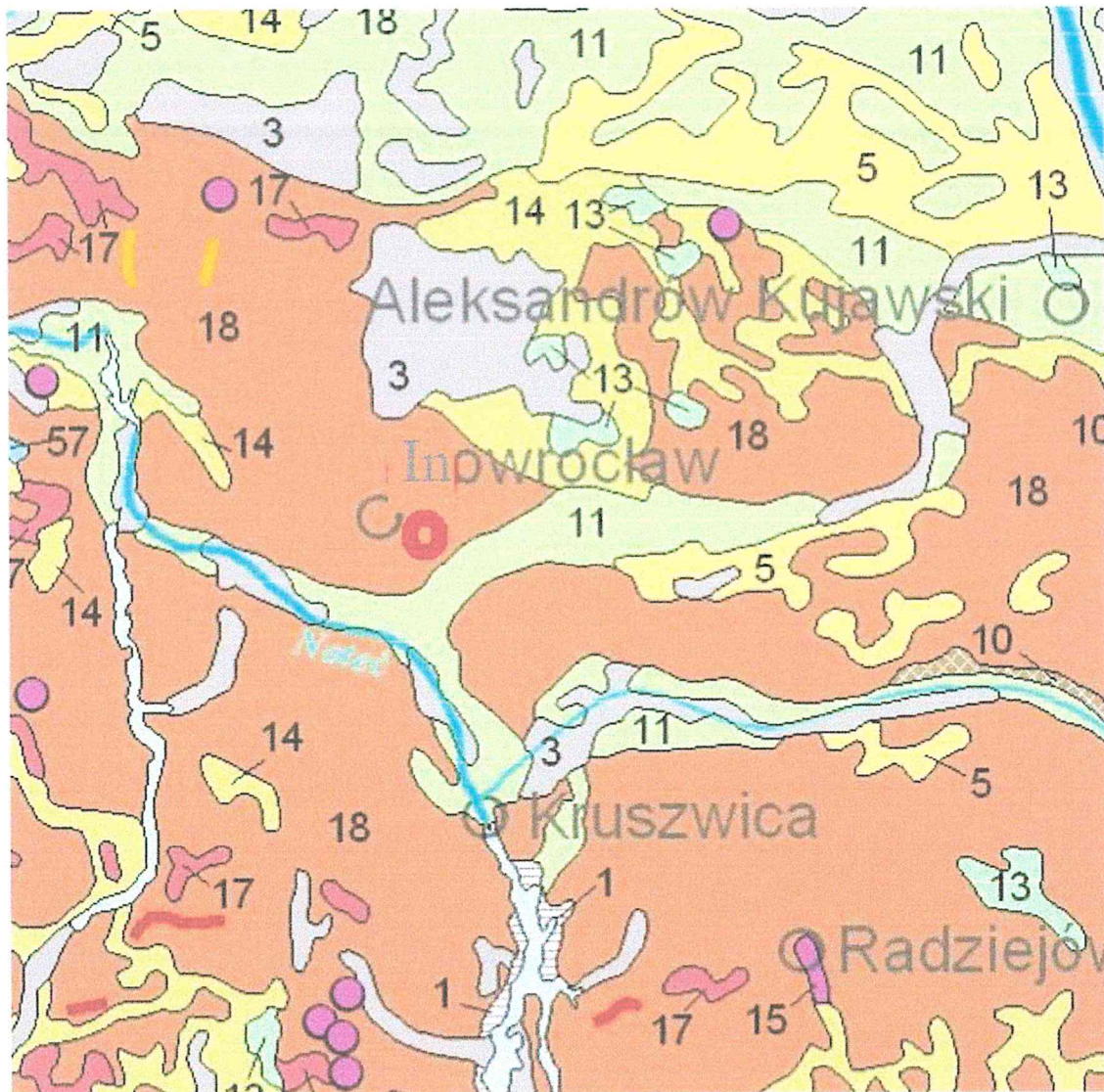
VII.6.3. Kontrolne zagęszczenie podłoża

VII.6.3.1. Odbiór zagęszczonego podłoża powinien odbywać się poszczególnymi warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej,

MAPA GEOLOGICZNA POLSKI

Skala 1:500 000

Temat: Łojewo



Objaśnienia:

- - lokalizacja terenu badań

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI

Temat: Łojewo

HOLOCEN HOLOCENE	1	Piaski, mulki, ropy i gule jeziorne Lake sands, silts, clays and gyttjas	
	2	Mulki, piaski i żwiry morskie Marine silts, sands and gravels	
	3	Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuly Fluvial sands, gravels, muds, peats and organic silts	
	4	Koluwia osuwiskowa Landslides colluvium	
	5	Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach Eolian sands, locally in dunes	
	6	Piaski i żwiry stożków napływowych Alluvial fan sands and gravels	
	7	Piaski, żwiry i rumosze skalne stożków usypiskowych i tarasów kenowych w Karpatach Sands, gravels and rock rubbles scree fans and kame terraces in the Carpathians	
	8	Lessy Loess	
	9	Lessy piaszczyste i pyły lessopodobne Sandy loess and loess-like silts	
	10	Gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne Clays, loams, sands and loams into rock rubbles	ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIE NORTH POLISH GLACIATIONS
	11	Piaski, żwiry i mulki rzeczne Fluvial sands, gravels and silts	
	12	Piaski i mulki jeziorne Lake sands and silts	
	13	ropy, mulki i piaski zastoiskowe Ice-dam clays, silts and sands	
	14	Piaski i żwiry sandrowe Outwash sands and gravels	
	15	Piaski i mulki kenowe Kame sands and silts	
	16	Piaski, mulki i żwiry czów Esker sands, silts and gravels	
	17	Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czółowych End moraine gravels, sands, boulders and tills	
	18	Gliny zwalowe, ich zwięzneliny oraz piaski i żwiry lodowcowe Tills, weathered tills, glacial sands and gravels	


PLAN SYTUACYJNY Z LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

SKALA 1:1000

Temat: Łojewo



Objaśnienia:

 **1** - numer, lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

ZESTAWIENIE ŚREDNICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Teamt: Łojewo

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu				Ciężar objętościowy γ_n kN/m ³	Spójność c_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u °	Edometryczny moduł ścisłości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu	
			stopień zagęszczenia I_0	stopień plastyczności I_L	wskaźnik zagęszczenia I_s	Wilgotność naturalna w_n %				piętrowej M_s Mpa	wódrej M Mpa	podstawy pala q kPa	wzdłuż pobożnicy pala t kPa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	Gb/nN (Hpd,Ps,K,Pg)		0,46 1E0,14		0,93 1E0,10	10,1 1E0,10	19,6 1E0,10	Grunty wątpliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, dodatek części organicznych oraz bardzo zmiennie wartości parametrów geotechnicznych.					
II	Pg / Gp //Pd domieszki + K	B		0,23 1E0,10		15,2 1E0,10	20,7 1E0,10	29,0 1E0,10	17,0 1E0,10	33,0 1E0,10	42,0 1E0,10	1 310 1E0,10	

0,06

- Uwagi:
- Podane wartości parametrów geotechnicznych stanowią wartość charakterystyczną $x^{0,9}$. Wartość obliczeniową $x^{0,9}$ należy obliczyć według wzoru $x^{0,9} = x^{0,9} \cdot \gamma_m$, gdzie γ_m stanowi współczynnik materiałowy.
 - Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą B.
 - W obliczeniach statycznych, należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy tych gruntów. Orientacyjne obliczenia tego wpływu można przeprowadzić z zależności: $\gamma' = (1-n)(\gamma_s - \gamma_w)$, $n = 1 - \gamma / \gamma_s (1 + w_n)$, gdzie $\gamma_s = 26,5$ kN/m³; $\gamma_w = 10,0$ kN/m³; γ ; w_n . 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: $g' = g' \pm ps$; $ps = \Delta h / l$ gdzie Δh – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemne, l – długość drogi przepływu wody.
 - Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala q dotyczą głębokości krytycznej i większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu wzdłuż pobożnicy pala t dotyczą głębokości 5 m i większej. Ostateczne wartości oporów q i t , należy sprzyjać zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pali.

