



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-KONSULTINGOWE

DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski

85-071 Bydgoszcz

ul. Mickiewicza 5

EKSPERTYZA GEOLOGICZNA O WARUNKACH GRUNTOWO-WODNYCH NA POTRZEBY REWITALIZACJI ŚCIEŻKI PIESZO-ROWEROWEJ W M. CHELMŻA

Miejscowość: **Chelmża, jezioro Chelmżyńskie**

Województwo: **kujawsko-pomorskie**

Zlewnia : **Jezioro Chelmżyńskie**

Zlecniodawca: **Pracowania Projektowa Paweł Pytlasiński
ul. Poprawna 3h
03-984 Warszawa**

Opracowanie:
.....
Dariusz Ziółkowski
geolog
P.U.H. DZGEO-TECHNIKA
Dariusz Ziółkowski
85-071 Bydgoszcz, ul. A. Mickiewicza 5
tel. 606 262 333



Bydgoszcz, sierpień 2024r.

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE.....	3
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.....	4
VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
VII. WNIOSKI	5

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TEKSTOWYCH

Załącznik nr 1	Mapy Orientacyjne
Załącznik nr 1.1	Lokalizacja terenu badań na mapie orientacyjnej 1: 250 000
Załącznik nr 1.2	Lokalizacja terenu badań na mapie Regionalizacji Fizycznogeograficznej Polski Skala 1:1 250 000 Oryginał mapy powiększony do skali 1:500 000
Załącznik nr 1.3	Lokalizacja terenu badań na Mapie Geologicznej Polski Skala 1: 50 000
Załącznik nr 2.1	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych otworów. Skala 1:1000
Załącznik nr 3B	Objaśnienia znaków i symboli użytych na metrykach wierceń, przekroju oraz w legendzie.
Załącznik Nr 4	Załącznik nr 4 Zestawienie średnich parametrów geotechnicznych
Załącznik Nr 5.1-3	Metryka sondowania przelotowego otworu wiertniczego

I. DANE OGÓLNE

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

Dokumentację ekspertyzę geologiczną wykonuje się na potrzeby rozpoznania podłoża gruntowego dla celów rewitalizacji terenów miejskich *m. Chełmża – ścieżka pieszo-rowerowa*, sporządzono na zlecenie inwestora i zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadowienia obiektów budowlanych, PN- EN 1997-2/2008 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 obiektu budowlanego.

I.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Projektowana rewitalizacja znajduje się na terenie parku przy zachodnio południowej części jeziora chełmżyńskiego, zlokalizowana w miejscowości Chełmża. Chełmża miasto i gmina w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie toruńskim. W latach powojennych miasto kojarzone było głównie z Cukrownią.

Teren badanej działki to zagospodarowana równa powierzchnia o niewielkim nachyleniu w kierunku północnym, ścieżka zostaje usytuowana części parku i po południowo-zachodnim nabrzeżu jeziora w granicach do linii brzegowej. Projektowana budowa nie pogorszy w istotny sposób stanu środowiska.

I.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa dla inwestycji rewitalizacji wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych :

określono jako **I w prostych warunkach geotechnicznych** według: Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadowienia obiektów budowlanych, PN- EN 1997-2/2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/.

II. ZAKRES i METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

II.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wizję terenu badań, wykonanie otworów wiertniczych, przeprowadzenie terenowych badań geologicznych i hydrogeologicznych w otworach badawczych w całym profilu otworu wiertniczego, pobieranie próbek gruntu do kontrolnych badań laboratoryjnych. Lokalizację wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono w załączniku nr Z2. Z powierzchni terenu wykonano pięć otworów wiertniczych o głębokości 3,00m. Wyniki wierceń przedstawiono na metrykach stanowiących załączniki nr Z5.1-2. 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 przewiercanych partii gruntów, opróbowanie wyrobisk badawczych polegające na kontrolnym pobraniu prób gruntów o naturalnej wilgotności (B) z gruntów sypkich /zgodnie z PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe, 2002r./ Podczas wykonywania otworów wiertniczych pobrano łącznie 4 próbki 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 przewierconych warstw. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby z odpowiednimi uprawnieniami wiertniczymi nr 70650, XI-084/POM.

II.3. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wykonano zgodnie z zaleceniem Zleceniodawcy i wytyczono je w terenie metodą bezpośrednią w oparciu o ośnowę 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 Pojezierza chełmińskiego stanowiącego część Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (315.3). Rzeźba terenu została ukształtowana w czasie zlodowacenia Skandynawskiego i częściowo przekształcona w holocen. Geomorfologicznie jest to wysoczyzna morenowa falista o wysokościach bezwzględnych od 90,00m n.p.m. do 100,00m n.p.m. Z form wklęsłych w krajobrazie Chełmży wyraźnie zaznacza się rynna jeziora Chełmżyńskiego, przecinająca miasto z północnego - zachodu na południowy – wschód oraz poza południową granicą miasta - rynna jeziora Chełmżyńskiego Małego. Zbocza rynien są na ogół łagodne i tylko na niewielkich fragmentach spadki przekraczają 12%, a najczęściej wynoszą 5 – 10%. Ponadto z form wklęsłych, występują liczne niewielkie zagłębienia bezodpływowe, są to formy wytopiskowe, pozostałości po martwym lodzie. Wykształcenie utworów czwartorzędowych w analizowanym rejonie Chełmży przedstawia się następująco: pod warstwą próchniczną gleby do głębokości 5,50m zalegają gliny zwałowe, a niżej do 15,0m piaski wodnolodowcowe różnoziarniste ze żwirem i otoczkami, podścielone iłem a następnie gliną zwałową. Miąższość czwartorzędu waha się w granicach 40 – 50,0m.

Pod względem hydrograficznym, teren badań leży w zlewni jeziora Chełmżyńskiego.

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. Budowę geologiczną badanego obszaru rozpoznano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, map geologicznych i przedstawiono ją na załączniku Nr Z1/3.

Holocen reprezentowany jest przez osady współczesne (**Qh**), które występują jako gleba i nasypy, której budulcem jest humusowy piasek drobny i gliniasty oraz kamienie.

Plejstocen reprezentowany jest przez osady pochodzące ze stadiału głównego, fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowacenia północnopolskiego. Występują tu jako piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowej (**_{gz}B^p**) wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym. Ich spągu nie przewiercono. Ogólną budowę geologiczną podłoża gruntowego w obszarze prowadzonych badań, przedstawiono na Mapie Geologicznej Polski (załącznik nr Z1/3).

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywanych prac terenowych stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego ustabilizowanego poziomu wodonośnego, który napotkano na głębokości ok 2,50m ppt.

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

Występująca w podłożu warstwa nasypów jest gruntem o bardzo zróżnicowanych właściwościach filtracyjnych wynikających z jej zróżnicowanego składu mechanicznego. Wartość współczynnika filtracji dla nasypów zawiera się w szerokim przedziale od $k_{10}=0,009$ m/d do $k_{10}=40$ m/d.

Przepuszczalność glin piaszczystych jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla nich wynoszą od 0,005 m/d do 0,34 m/d.

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geologicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna. Odrębnego wydzielenia dokonano w utworach holocénskich oraz plejstocénskich. Dalszy podział wynikał wyłącznie z technicznych właściwości gruntów. Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych sypkich i spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w trzy warstwy:

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

Plejstocénська warstwa piasków wodnolodowcowych ujęta została w w-wie **II**, natomiast ławica gliny zwałowej ($_{gz}B^p$) to warstwa **III**,

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 trzech poniżej opisanych warstwach geologicznych:

Warstwa I a – to warstwa utworów współczesnych jako nasyp nie budowlany, zbudowany głównie z humusowego piasku drobnego. Liczne domieszki stanowią piasek gliniasty, średni, gruz i kamienie. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_p=0,52$.

Grunty holocénские są wątliwe do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład i stosunkowo niskie wartości parametrów geotechnicznych- należy je odpowiednio wzmocnić geosiatkami.

Warstwę I b – to warstwa utworów współczesnych jako **nasyp budowlany**, zbudowany głównie z tłucznia oraz kamieni. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_p=0,63$.

Warstwę II – to warstwa piasków wodnolodowcowych zbudowana głównie z piasku drobnego. Jako domieszki w obrębie warstwy występują piasek średni i kamienie. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie średnio zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_p=0,58$

Warstwę III – to ławica gliny zwałowej wykształcona jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste przewarstwione głównie piaskiem drobnym. Gliny występują w konsystencji plastycznej i w stanie twardo plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności wynoszącym $I_L=0,20$.

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 rewitalizacji w miejscowości Chełmża. Lokalizację poszczególnych otworów oraz ich głębokość określił Zleceniodawca. Określona budowa geologiczna ma charakter punktowy.

VII.2. W miejscu projektowanej budowy występują **proste warunki geologiczne**.

VII.2.1. Warstwa holocenska w-wa Ia, należy do gruntów nie nośnych, wykazujących bardzo małą wytrzymałość i dużą odkształcalność,

VII.2.2. Poniżej występuje ławica wodnolodowcowych wilgotnych **piasków drobnych z domieszkami (w-wa II, ID=0,58)** i stanowi strop dla glin zwałowych ujętych tu jako **piaski gliniaste (w-wa III)**, występująca w stanie twardo plastycznym (**IL=0,20**), ww warstwy są **gruntami nośnymi**.

VII.2.3. Spągu glin zwałowych nie przewiercono.

VII.3. W rejonie wykonywanych prac **stwierdzono** występowanie pierwszego, czwartorzędowego **ustabilizowanego poziomu wodonośnego** na głębokości ok. 2,50m 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 $\pm 0,30\text{m}$, a maksymalne $\pm 0,60\text{m}$.

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 sypkich (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 /ciągi drenarskie z grawitacyjnym odpływem wody w punktach najniższych.

VII.5.1.3. Podłoże gruntowe należy traktować jako uwarstwione, gdzie warstwą o najniższych wartościach parametrów jest warstwa Ia.

VII.5.1.4. Do obliczeń posadowienia planowanych obiektów, należy wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr Z4. Podane parametry mają charakter punktowy. Na niewielkich obszarach wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE ORIENTACYJNEJ

Skala 1:250 000

Temat: Chełmża



Objaśnienia:



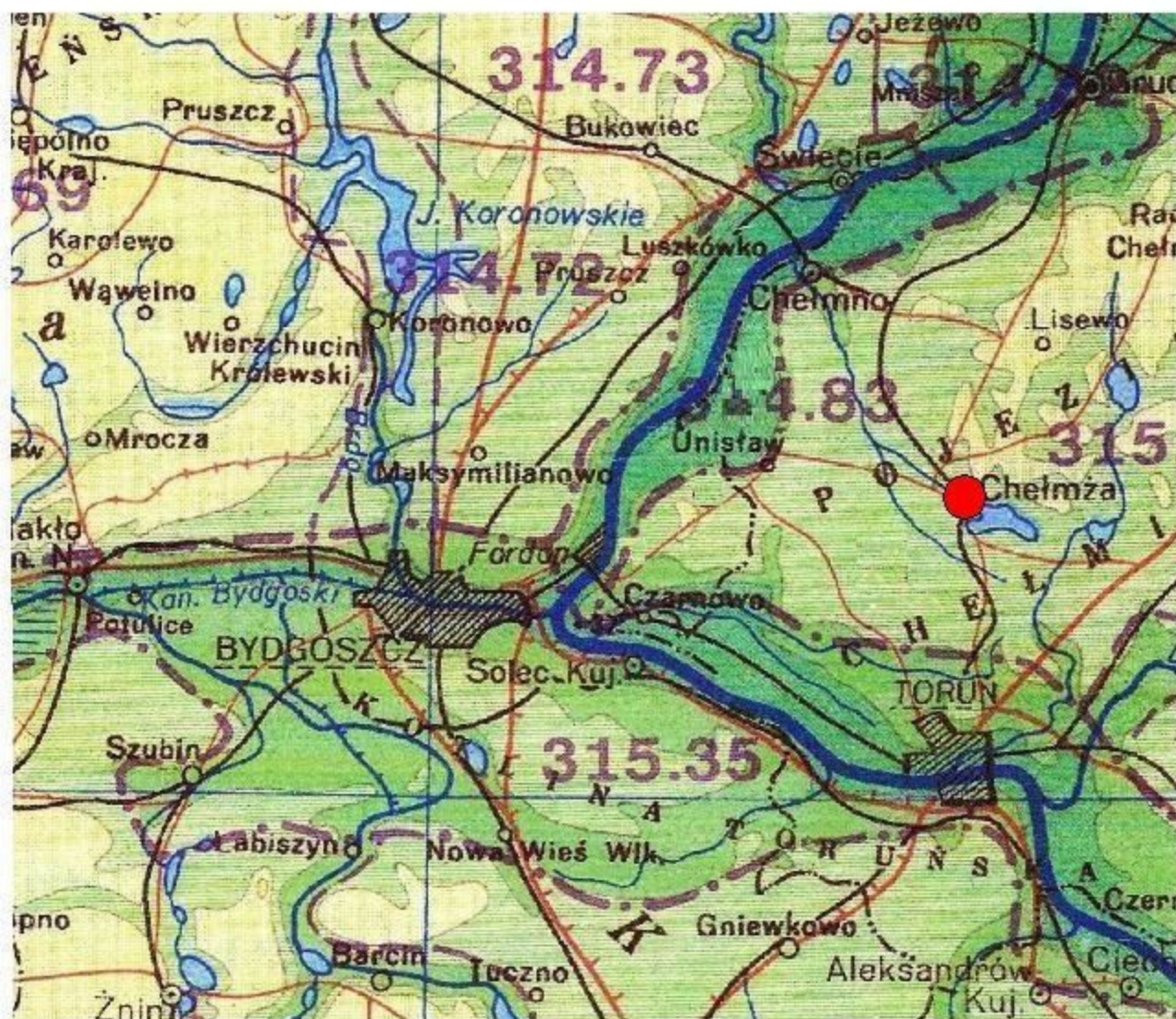
- lokalizacja terenu badań

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE REGIONALIZACJI FIZYCZNOGEOGRAFICZNEJ POLSKI

Skala 1:1 250 000

Oryginał mapy powiększony do skali 1:500 000

Temat: Chełmża

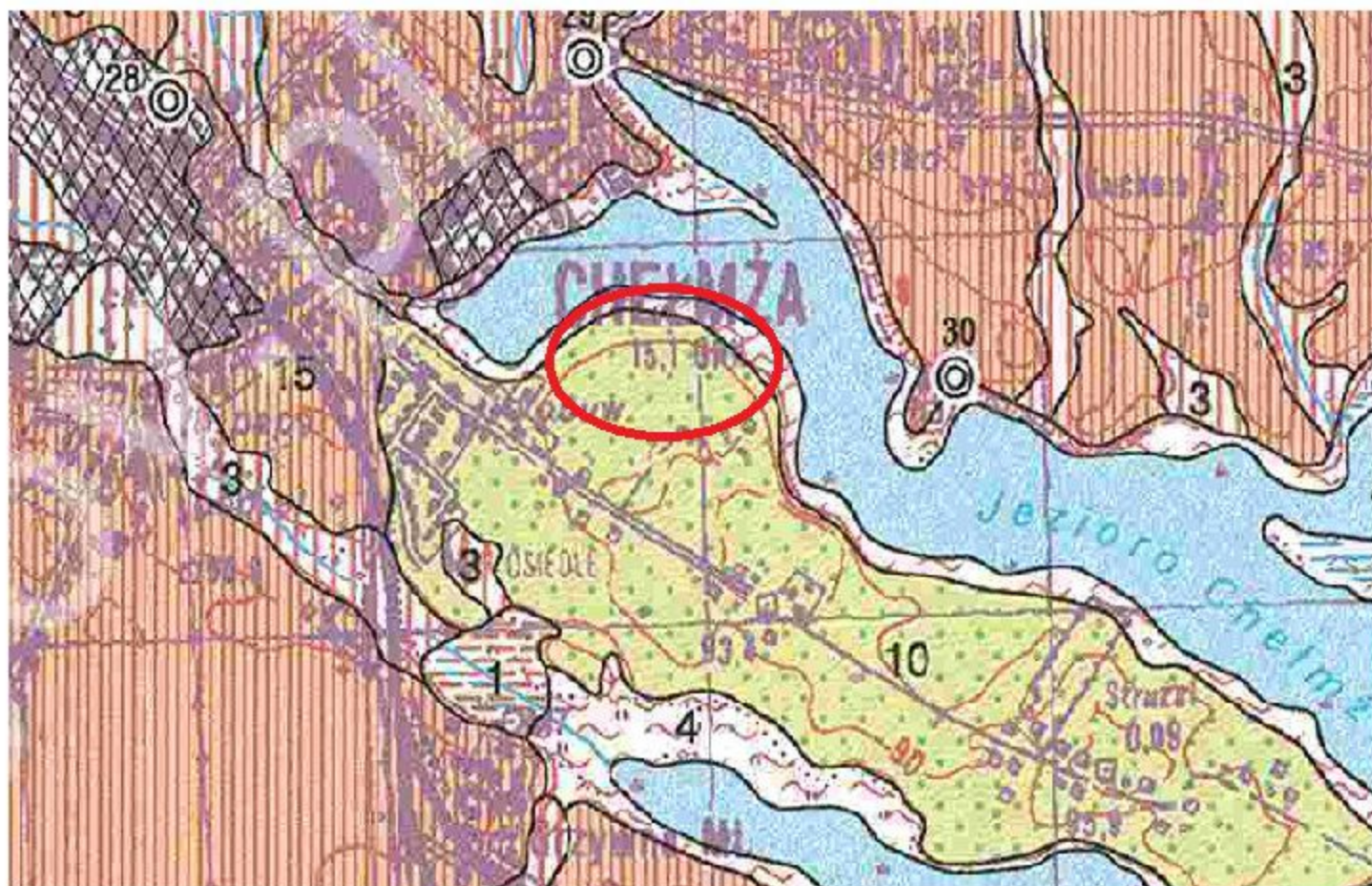


Objaśnienia:

- - lokalizacja terenu badań
- - granice makroregionów
- - granice mezoregionów

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE GEOLOGICZNEJ POLSKI skala 1:50 000

Temat: Chełmża



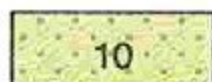
Objaśnienia:



- lokalizacja terenu badań



Nasypy

fg
pż $Q_{p^4}^{B3}$

Piaski i żwiry wodnolodowcowe

g
gziw $Q_{p^4}^{B3}$

Gliny zwałowe

li
m Q_n

Mulki, mulki piaszczyste i piaski jeziorne

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE DOKUMENTACYJNEJ skala 1: 1000

Temat: Chełmża



Objaśnienia:

 **otw1** - lokalizacja terenu badań

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ, W LEGENDZIE ORAZ NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-EN ISO 14688-1/2

GRUNTY MINERALNE RODZIME: RESIDUAL MINERAL SOILS:

LBo	- duże głazy	- Large boulder	(>630 mm)
Bo	- głazy	- Boulder	(>200-630 mm)
Co	- kamienie	- Cobble	(>63-200 mm)
Gr	- żwir	- Gravel	(>20-63 mm)
CGr	- żwir gruby	- Coarse gravel	(20-63 mm)
MGr	- żwir średni	- Medium gravel	(>6,3-20 mm)
FGr	- żwir drobny	- Fine gravel	(>2,0-6,3 mm)
Sa	- piasek	- Sand	(>0,063-2,0 mm)
CSa	- piasek gruby	- Coarse sand	(>0,63-2,0 mm)
MSa	- piasek średni	- Medium sand	(>0,2-0,63 mm)
FSa	- piasek drobny	- Fine sand	(>0,063-2,0 mm)
Si	- pył	- Silt	(>0,002-0,063 mm)
CSi	- pył gruby	- Coarse silt	(>0,02-0,063 mm)
MSi	- pył średni	- Medium silt	(>0,0063-0,02 mm)
FSi	- pył drobny	- Fine silt	(>0,002-0,0063 mm)
Cl	- il	- Clay	(< 0,002 mm)
Pπ	- siSa		
G	- saclSi	Gπ	- clSi
Gz	- saCl	Gπz	- siCl
Gp	- sasiCl	πp	- saSi
Gpz	- saCl	Pπ	- siSa
Pg	- clsiSa		

GRUNTY NASYPOWE: EMBANKMENT SOILS:

nN	- nasyp niebudowlany	- Nonbuilding embankment
nB	- nasyp budowlany	- Building embankment
gc	- gruz ceglany	- Brick rubble
gb	- gruz betonowy	- Concrete rubble
żl	- żużel	- Slag
ok..	- odpady komunalne	- Municipal waste

GRUNTY ORGANICZNE: ORGANIC SOILS:

H	- grunt próchniczny	- Humous
Nm	- namuł	- Organic mud
T	- torf	- Peat
Gy	- gytia	- Gytia
Kr	- kreda jeziorna	- Lake marl
Wk	- węgiel kamienny	- Hard coal
Wb	- węgiel brunatny	- Brown coal

GRUNTY SKALISTE: ROCK SOILS:

ST	- skała twarda	- Hard rock
SM	- skała miękka	- Soft rock

STAN GRUNTU: CONSISTENCY:

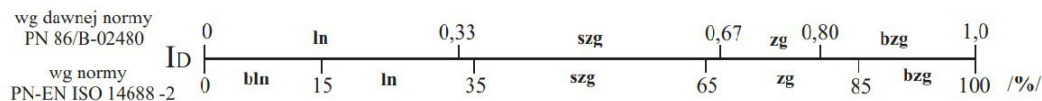
GRUNTY NIESPOISTE *Non - cohesive soils*
Stopień zagęszczenia *Id - density index*

wg normy PN-EN ISO 14688 -2

0,0 - 15,0 %	bardzo luźne	- bln	- very loose
15,0 - 35,0 %	luźne	- ln	- loose
35,0 - 65,0 %	średniozagęszczony	- szg	- moderate dense
65,0 - 85,0 %	zagęszczony	- zg	- dense
85,0 - 100 %	bardzo zagęszczony	- bzg	- very dense

wg dawnej normy PN 86/B-02480

< 0,33	luźny
0,33 - 0,67	średniozagęszczony
0,67 - 0,80	zagęszczony
> 0,80	bardzo zagęszczony



GRUNTY SPOISTE *Cohesive soils*

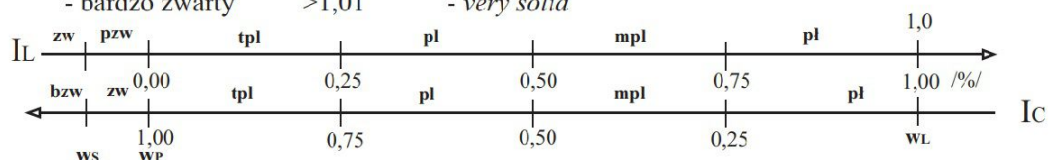
Wskaźnik konsystencji *Ic - consistency index* Stopień plastyczności *Il - liquidity index*

wg normy PN-EN ISO 14688 -2

wg <i>I_L</i>		(pyłów i ilów - <i>silt, clay</i>)	wg <i>I_c</i>	
pł	>0,75	- płynny	< 0,25	- <i>liquid</i>
mpl	0,50-0,75	- miękkoplastyczny	0,25-0,50	- <i>soft plastic</i>
pl	0,25-0,50	- plastyczny	0,50-0,75	- <i>plastic</i>
tpl	0,00-0,25	- twardoplastyczny	0,75-1,00	- <i>hard plastic</i>
zw	< 0	- zwarty	>1,01	- <i>solid</i>
bzw	< 0	- bardzo zwarty	>1,01	- <i>very solid</i>

wg dawnej normy PN 86/B-02480

> 1,00	płynny
0,51 - 1,00	miękkoplastyczny
0,26 - 0,50	plastyczny
0,00 - 0,25	twardoplastyczny
$IL < 0$	półzwały $ws < wn < wp$
$IL < 0$	zwarty $wn < ws$



ZESTAWIENIE ŚREDNICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Chełmża ścieżka pieszo-rowerowa

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność Naturalna	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu		
			stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnej	włómej	pod podstawą pala	wzdłuż poboczniczy pala	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I a	nN(HPd,Ps) domieszki +K.gb.gc.Ppi		0,52		11,0	18,9	Grunty wątpliwe do bezpośredniego posadowienia, ze względu na zawartość części organicznych						
			1B,10		1B,10	1B,10							
I b	nB(tłuczeń)		0,63		10,0	23,0		40,0	99,0				
			1E0,10		1B,10	1B,10		1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	
II	Pd domieszki +Ps, K (Fsa+MSa+Co)		0,58		15,0	21,8		26,0	88,0				
			1E0,10		1B,10	1B,10		1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	
III	Pg//Pd domieszki +K (clsiSa//Fsa)	B		0,20	15,5	21,6	27,0	25,0	37,0				
				1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	1B,10	


Uwagi: 1. Podane wartości parametrów geotechnicznych stanowią wartość charakterystyczną $x^{(a)}$. Wartość obliczeniową $x^{(o)}$ należy obliczyć według wzoru $x^{(o)} = x^{(a)} \cdot \gamma_m$, gdzie γ_m 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 $\gamma_s = 26,5 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$; γ , wn . 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: $\gamma' = \gamma' \pm \pi_s$; $\pi_s = \Delta h / l$ gdzie Δh – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemnej, l – długość drogi przepływu wody.
4. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala q dotyczą głębokości krytycznej i większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu wzdłuż poboczniczy pala t dotyczą głębokości 5 m i większej. Ostateczne wartości oporów q i t , należy sprzyjać zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pali.

METRYKA SONDOWANIA PRZELOTOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

Lokalizacja: **Chełmża ścieżka**

Data wykonania: 29/09/2022r

Opis makroskopowy gruntu

skala głębokości [m]	Poziom wody gruntowej [m]	Miąższość warstwy i głębokość m ppt	Opis gruntu						
			Rodzaj gruntu	Barwa	Badania makroskopowe			Nr warstwy	
					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu		
		0,20	0,20	nB(tłuczeń)	szara	mw		zg	I b
0,50		1,30	nN(Pd,H,K,Ppi)	brunatna/brąz	mw/w		szg ID=0,52	I a	
1,00									
1,50									
2,00		1,50	Pd(+Pd,Ps,K)	jasnybrąz/brąz	w/m		szg ID=0,58	II	
2,50									
3,00									
3,50									
4,00									
4,50									
5,00									
5,50									
6,00									

METRYKA SONDOWANIA PRZELOTOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

Lokalizacja: **Chełmża ścieżka**

Data wykonania: 29/09/2022r

Opis makroskopowy gruntu

skala głębokości [m]	Poziom wody gruntowej [m]	Miąższość warstwy i głębokość m ppt	Opis gruntu						
			Rodzaj gruntu	Barwa	Badania makroskopowe			Nr warstwy	
					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu		
	~~▼ 2,50	0,20	0,20	nB(tłuczeń)	szara	mw		zg	I b
0,50		1,00	1,20	nN(Pd,H,K,Ppi)	brunatna/brąz	mw/w		szg ID=0,52	I a
1,00									
1,50		1,80		Pd(+Pd,Ps,K)	jasnybrąz/brąz	w		szg ID=0,56	II
2,00									
2,50									
3,00									
3,50									
4,00									
4,50									
5,00									
5,50									
6,00									

METRYKA SONDOWANIA PRZELOTOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO NR 3

Lokalizacja: **Chełmża ścieżka**

Data wykonania: 29/09/2022r

Opis makroskopowy gruntu

skala głębokości [m]	Poziom wody gruntowej [m]	Miąższość warstwy i głębokość m ppt	Opis gruntu						
			Rodzaj gruntu	Barwa	Badania makroskopowe			Nr warstwy	
					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu		
0,50	~~▼ 2,50	0,20	0,20	nB(tłuczeń)	szara	mw		zg	I b
		0,40	0,60	nN(Pd,H,K,Ppi)	brunatna/brąz	mw/w		szg ID=0,52	I a
2,10			Pd(+Pd,Ps,K)	jasnybrąz/brąz	w/m		szg ID=0,56	II	
									1,00
									1,50
									2,00
2,50									
3,00		2,70	3,00	Pg//Pd (+K)	brąz//siwa	w	2//2	tpl IL=0,20	III
3,50									
4,00									
4,50									
5,00									
5,50									
6,00									