

Przedsiębiorstwo Geologiczne „AQUA”

Jacek Kuciaba

ul. Południowa 28

Jagatowo, 83-010 Straszyn

tel. 609 141 447

tel. biuro: 531 31 31 63

mail: biuro@pgaqua.pl

www.pgaqua.pl



Przedsiębiorstwo Geologiczne  
AQUA Jacek Kuciaba

Nr arch:

2270/2023

Nr egz.

-

TYTUŁ  
OPRACOWANIA:

**Opinia geotechniczna**

*z badań wykonanych na terenie działek nr 242 i 243/9, obr. 0002  
w miejscowości Koźliny, gmina Suchy Dąb*

Imię i nazwisko

Podpis

Data

OPRACOWAŁA:

mgr inż. Daria Świątek

SKORYGOWAŁ:

mgr Jacek Kuciaba  
nr upr. VII-1285, V-1410

mgr JACEK KUCIABA  
uprawniony do wykonywania,  
dozorowania i kierowania  
pracami geologicznymi w kat. V i VI  
(upr. nr V-1410, VII-1285)

12.2023 r.

INWESTOR:

**Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Budowlane Hydro-Eko**

**Jerzy Lisowski**

Al. Jana Pawła II 25 B/4

80 – 462 Gdańsk

## SPIS TREŚCI

### TEKST:

1. Wstęp
2. Zakres wykonanych prac
3. Budowa geologiczna i warunki wodne
4. Charakterystyka geotechniczna podłoża
5. Wnioski geotechniczne

### ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa sytuacyjna
2. objaśnienia
3. Legenda
4. Karty otworów wiertniczych

## 1. WSTĘP

Na zlecenie **Przedsiębiorstwa Inżynieryjno-Budowlanego Hydro-Eko Jerzy Lisowski**, Al. Jana Pawła II 25 B/4, 80 - 462 Gdańsk, Przedsiębiorstwo Geologiczne „AQUA” Jacek Kuciaba, Jagatowo, ul. Południowa 28, 83 - 010 Straszyn, wykonało opinię z badań geotechnicznych przeprowadzonych na terenie działek nr 242 i 243/9, obr. 0002, zlokalizowanych w miejscowości Koźliny, gmina Suchy Dąb.

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

Niniejszą opinię opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. Niniejsza dokumentacja pozostaje zgodna z zasadami Eurokodu 7 PN - EN 1997-2 „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”.

Na podstawie powyższych aktów prawnych projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

Ostateczną kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Prace terenowe zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym w dniu 01.12.2023 r. Zakres prac został przedstawiony przez Zlecniodawcę. W ramach badań wykonano 4 odwierty badawcze do głębokości 2,0 - 3,0 m ppt, tj. łącznie 11,0 mb;

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie sytuacyjnej, stanowiącej załącznik nr 1. W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Ponadto udokumentowano poziomy występowania zwierciadła wód gruntowych i sączeń wód.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapa sytuacyjna (zał. nr 1);
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 3);
- karty otworów badawczych (zał. nr 4).

### 3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren stanowi fragment równiny deltowej Żuław Wiślanych.

Na rozpatrywanym terenie od powierzchni zalegają grunty antropogeniczne. Udokumentowana miąższość nasypów wynosi 1,6 – 2,0 m. Wierzchnią warstwę nasypu, do głębokości 0,70 – 0,80 m ppt stanowią głównie piaski gliniaste próchnicze z dodatkiem gruzu. Nasypy zalegające na większych głębokościach to przede wszystkim piaski gliniaste, gliny pylaste i pyły. Poniżej, do głębokości wykonanych odwiertów badawczych tj. 2,0 – 3,0 m ppt, stwierdzono występowanie osadów holocenów. Są to grunty organiczne w postaci torfów, namułów oraz glin próchniczych.

Na rozpatrywanym terenie, nawiercono zwierciadło wód gruntowych i sączenia wód w następujących lokalizacjach i głębokościach:

Nr pkt	zwierciadło wód gruntowych				sączenia wód		
	napięcie		swobodne/ ustabilizowane		głębokość		intensywność
	m ppt	m n.p.m.	m ppt	m n.p.m.	m ppt	m n.p.m.	-
1	2,00	2,40	1,90	2,50	2,3 – 2,7	1,7 – 2,1	wysoka
2	-	-	2,10	1,45	2,5 – 3,0	0,5 – 1,0	wysoka
3	-	-	-	-	1,8, 2,1 -3,0	1,3, 0,1 – 1,0	wysoka
4	-	-	1,80	2,70	-	-	-

### 4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime i nasypowe różniące się genezą, litologią oraz własnościami fizyko – mechanicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych i zależności korelacyjnych wspartych doświadczeniami własnymi.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 3. Przy określaniu wartości obliczeniowych parametrów należy zastosować współczynniki częściowe, dobrane zgodnie z zasadami zawartymi w PN- EN 1997-1 (Eurokod 7).

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa geotechniczna A**

- grunty antropogeniczne: nasypy niekontrolowane w postaci piasków próchniczych i piasków gliniastych próchniczych z dodatkiem gruzu;

**Warstwa geotechniczna B**

- grunty antropogeniczne: nasypy w postaci piasków gliniastych, glin pylastych i pyłów w stanie plastycznym i twardoplastycznym, oraz miejscami piasków drobnych/ pylastych w stanie średniozagęszczonym,

**Warstwa geotechniczna Ia**

- rodzime grunty organiczne: torfy, charakteryzujące się wysoką ściśliwością;

**Warstwa geotechniczna Ib**

- rodzime grunty organiczne: namuły, namuły pylaste i gliny próchnicze w stanie plastycznym, o ustalonym stopniu plastyczności w wysokości  $I_L = 0,50$  (co odpowiada wartości wskaźnika konsystencji  $I_c = 0,50$ ).

Układ zalegania poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych stanowiących załączniki nr 4.

## 5. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

- 5.1. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdza się, że na rozpatrywanym terenie w podłożu występują złożone warunki gruntowo-wodne, umiarkowanie korzystne dla wykonania planowanych inwestycji.

Grunty warstw geotechnicznych **A**, **Ia**, **Ib** określono jako słabonośne.

Grunty warstwy geotechnicznej **B** określono jako wątpliwe.

- 5.2. Na badanym terenie, w wybranych otworach nawiercono zwierciadło wód gruntowych, które ustabilizowało się na głębokościach od 1,80 do 2,10 m ppt, Udokumentowany poziom wód gruntowych odnosi się do dnia wykonywania pomiarów i może ulegać wahaniom w granicach  $\pm 0,50$  m, w zależności od pory roku i warunków pogodowych.

Ponadto, w warstwach gruntów organicznych stwierdzono występowanie sączeń wód na głębokościach od 1,80 do 3,00 m ppt. Sączenia charakteryzuje wysoka intensywność.

- 5.3. Na rozpatrywanym terenie występują grunty, których przydatność jako podłoże pod konstrukcję drogową, sklasyfikowana została następująco:

**Grunty warstw geotechnicznych A, Ia, Ib**

Przydatność jako podłoże pod nawierzchnie – nieprzydatne, bardzo niska.  
 Wysadzinowość i przełomowość – grunty bardzo wysadzinowe  
 Grunty pozostają poza klasyfikacją do grupy nośności.  
 Grunty należy usunąć z podłoża budowlanego lub wymagają indywidualnego projektowania.

**Grunty warstwy geotechnicznej B**

Przydatność jako podłoże pod nawierzchnie – bardzo niska.  
 Wysadzinowość i przełomowość – grunty bardzo wysadzinowe.  
 Grunty pozostają poza klasyfikacją do grupy nośności.  
 Grunty wymagają indywidualnego projektowania.

Grupę nośności podłoża określono na podstawie „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Przyjęto wartości dla przeciętnych warunków wodnych, w przypadku zabudowy pobocza utwardzonego i szczelnego, z zapewnieniem sprawnego systemu odprowadzenia wód powierzchniowych.

- 5.4. Z uwagi na złożone warunki gruntowo-wodne stwierdzone na dokumentowanym terenie, w tym obecność słabonośnych gruntów organicznych oraz dużą zmienność układu warstw geotechnicznych charakterystyczną dla rejonu Żuław, zaleca się na całym projektowanym odcinku wykonać jednolite wzmocnienie podłoża. Jako przykładowe rozwiązanie wzmocnienia proponuje się zastosować warstwę ok. 0,5 m kruszywa C50/30 na warstwie geosiatki o wytrzymałości min. 80 kN/m, całość owinięta geowłókniną. Ostateczne rozwiązanie wzmocnienia podłoża wymaga opracowania odrębnego projektu technologicznego wraz ze sprawdzeniem nośności.
- 5.5. Prace ziemne należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów. Grunty spoiste są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co prowadzi do obniżenia ich własności mechanicznych, a w efekcie do obniżenia nośności podłoża gruntowego.
- 5.6. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 1,0$  m.

Opracowała: mgr inż. Daria Świątek





Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych, profilach otworów oraz wykresach sondowań

1	nB(ślad)	nasyp budowlany
2	nN(ślad)	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym
3	Gb (Or)	gleba (grunty organiczne)
4	Mg	grunty antropogeniczne
5	D	drewno
6	H (Or)	próchnica (grunty organiczne)
7	T (Or)	torf (grunty organiczne)
8	Nm (Or)	namuł (grunty organiczne)
9	Nmp (Or)	namuł piaszczysty (grunty organiczne)
10	Kr (Or)	kreta, jeziora (grunty organiczne)
11	Gy (Or)	gytia (grunty organiczne)
12	Wb (Or)	węgiel brunatny (grunty organiczne)
13	PH (saOr)	piasek próchniczy (grunty organiczne)
14	K (Co)	kamień (głaziki)
15	Z (Gr)	żwir
16	Po (grSa)	pospółka
17	Zg (siGr)	żwir gliniasty (łlasty)
18	Pog (clGr)	pospółka gliniasta (łlasta)
19	Pr (CSa)	piasek gruby
20	Ps (MSa)	piasek średni
21	Pd (FSa)	piasek drobny
22	Pn (siSa)	piasek pylisty
23	Pg (saCl)	piasek gliniasty (zailony)
24	Ilp (saSi)	pył piaszczysty
25	Il (Si)	pył
26	Gp (saCl)	głina piaszczysta
27	G (Cl)	głina
28	G <sub>n</sub> (siCl)	głina pylista
29	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
30	Gz	głina zwięzła
31	G <sub>li</sub> z	głina pylasta zwięzła
32	il (saCl)	il piaszczysty
33	I (Cl)	il
34	Ilp (siCl)	il pylisty
35	C	gruz ceglany
36	W	wapienie

(+)	domieszki
//	przewarstwienia
I <sub>1</sub> /I <sub>c</sub>	charakterystyczne wartości stopnia plastyczności (wskaznika konsystencji) gruntów
I <sub>D</sub>	charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia
—	przypuszczalna granica zalegania nasypów
—	linia podziału technicznego podłoża
x	próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu NU
•	próbka gruntu o naturalnej wilgotności NW
□	próbka gruntu o nienaruszonej strukturze NNS
Δ	próbka wody
N—S	kierunek przekroju
A B	rzut projektowanego bud. na przekrój z ilością kond. A-rzut bezpośredni B-rzut pośredni
1	nr otworu wiertniczego
28,10	rzędna wylotu otworu

zwierciadło wody gruntowej wyinterpretowanie między otworami na podstawie obserwacji z okresu wiercen

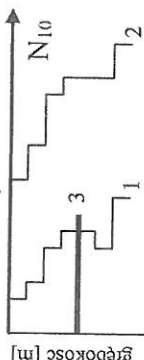
I poziom  
II poziom

UWAGA: 1. n (skład nasypu bez podawania geotechnicznej oceny – brak kryteriów

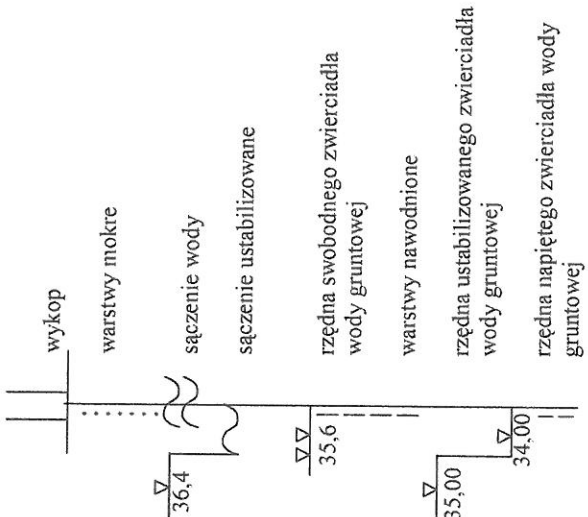
2. Symbol H (humus) przy gruntach od nr 15 do poz. 34 oznacza grunty próchniczne. np.: PdH – piasek drobny próchniczny.

3. Symbol Bw oznacza grunty burowęgłowe. np.: PIBw – pył burowęglowy.

Wykres sondowania sondą ITB-ZW



1 – wykres wg rzeczywistej liczby uderów  
2 – wykres wg skorygowanych uderów dla nasypów  
3 – maksymalna wytrzymałość gruntu przy ścinaniu obrotowym w MPa przy założeniu  $\phi_u=0$ ,  $\tau_{fmax}=c_u$



Stan gruntu:

su suchy  
mw mało wilgotny  
w wilgotny  
m mokry  
nw nawodniony

szg średniozagęszczony  
zg zagęszczony  
zw zwarty  
pzw półzwarty  
tpl twardoplastyczny  
pl plastyczny  
mpl miękkoplastyczny  
pl płynny

Wilgotność:

su suchy  
mw mało wilgotny  
w wilgotny  
m mokry  
nw nawodniony



Załącznik Nr 2



# LEGENDA

## OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

## WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Statygrafia	Profil Stratygraficzno - litoliczny	Opis litologiczno – genetyczny	Nr warsztwy geotechnicznej	Symbol gruntu PN-66/B - 02480	Symbol gruntu PN-EN ISO 14688	Stan gruntu		Włgistość naturalna Wn (n) %	Gęstość objętościowa ρ (n) t/m <sup>3</sup>	Cu (n) MPa	Φ (n) stopnie	Kąt tarcia wewnętrznego Mo (n) MPa	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia Eo (n) MPa
						Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL						Pierwotnej (ogólnej)	Wtórnej (sprężysty)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Ø		Nasyp niekontrolowany	A	nN	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nasyp	B	n (Pg,Gm,Pd)	Mg	0,40	0,20 - 0,40	20,0	2,05	0,012	12,5	16,0	-	-	-
		Torfy	Ia	T	Or	-	-	200,0	1,10	-	4,0	0,3	-	-	-
Ø		Namuł, namuł pylasty	Ib	Nm, Nmr, GH	Or	-	0,50	55,0	1,50	0,010	8,0	1,0	-	-	-
		osady organiczne													

Nazwa tematu:

Koźliny, gmina Suchy Dąb - dz. nr 242 i 243/9

Rodz.opracowania:

Opinia geotechniczna

Dokumentatorzy:

mgr inż. Daria Świątek

Data

12.2023r.

mgr Jacek Kuciaba

Zal nr.:

3



Nr otworu: 1  
Rzędna: 4,40 m n.p.m.  
Data wyk.: 01.12.2023  
Nr arch.: 2270/2023

[illegible]

[illegible]





Przedsiębiorstwo Geologiczne  
AQUA Jacek Kuciaba

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Kozłiny

System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 3

Rzędna: 3,10 m n.p.m.

Data wyk.: 01.12.2023

Nr arch.: 2270/2023

## OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU

śc. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczek	stan gruntu	zawartość CaCO <sub>3</sub> w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	-				0,70	nN - nasyp niekontrolowany (PdH, PgH+gruz)		w	-	tpl			A
	-				0,30	n - nasyp (Pg)		w	-	tpl			
	-				0,60	n - nasyp (Gπ)		w	-	pl			B
	-	1,8 2,1			0,50	GH/T - glina próchnicza // torf		w	-	pl			
	-				0,90	Nmπ - namul pylasty		w	-	pl			lb

SKALA:

1:50

Opracowała:

Daria Świątek

Zał. nr:

4.3



Przedsiębiorstwo Geologiczne  
AQUA Jacek Kuciaba

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Koźliny

System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 4

Rzędna: 4,50 m n.p.m.

Data wyk.: 01.12.2023

Nr arch.: 2270/2023

## OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu $x=$ ; $y=$	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO <sub>3</sub> w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy oznaczeniowej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	-				0,20	nN - nasyp niekontrolowany (Gb)			-	ln			-
	-				0,60	nN - nasyp niekontrolowany (Pg+H,+C)			-	pl			A
	-		1,0		1,00	n - nasyp (Pył/Gπ)		w	-	pl			B
	-	1.80			0,20	T - torf		nw	-	-			Ia

SKALA:

1:50

Opracowała:

Daria Świątek

Zał. nr:

4.4