OBIEKT : **STACJA UZDATNIANIA WODY**

TEMAT : **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO SPORZĄDZONA W CELU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W KOZICACH W GMINIE GOSTYNIN**

ZLECENIODAWCA: **KOMA ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI S.C.**
JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI
UL. ŻURAWIA 3/5
91 – 455 ŁÓDŹ

AUTORZY:

mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. nr VII-1621, V-1186

mgr KAROLINA KAWALEC
– upr. geolog. nr VII – 2082

mgr DAMIAN DĘBIEC

Nr arch. 116/2022 PAŹDZIERNIK 2022 r.

SPIS TREŚCI :

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp. . . . . - str. 3

2. Zakres wykonanych badań. . . . . - str. 3

3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . - str. 4

4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych

   4.1 Budowa geologiczna . . . . . - str. 4

   4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . . - str. 4

   4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych . . - str. 4

5. Wnioski i zalecenia. . . . . - str. 5

6. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych - Tabela 1

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500 . . . . - Zał. 1

2. Przekroje geotechniczne . . . . . - Zał. 2.1, 2.2

3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 . . . - Zał. 3.1, 3.2

4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów spoistych. . . - Zał. 4.1, 4.2

5. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże projektowanej stacji uzdatniania wody w Kozicach w gminie Gostynin.
Dokumentację wykonano na zlecenie Zleceniodawcy – KOMA s.c. Zakład projektowania i realizacji inwestycji s.c. Kozłowscy J.B.K. z siedzibą przy ul. Żurawiej 3/5.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Polskie normy:
  - PN-81/B-04452 *Grunty budowlane. Badania polowe.*
  - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.*
  - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.*
  - PN-B-02481 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*
  - PN-B-02479:1998 *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.*
  - PN-81/B-03020 *Posadowienie bezpośrednie budowli.*
  - PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe zrealizowano w dniu 10.10.2022 r. W ramach niniejszych prac wykonano w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę 2 otwory sondażowe o głębokości 2,0 oraz jeden otwór o głębokości 3,0 m p.p.t.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między warstwicami na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 80 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanych obiektów.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski *wg Kondrackiego* obszar badań znajduje się na obszarze Pojezierza Kujawskiego. Jest to mezoregion stanowiący południowo-wschodnią część Pojezierza Wielkopolskiego. Region ten graniczy od północy z Równiną Inowrocławską, od zachodu z Pojezierzem Gnieźnieńskim, od południa z Wysoczyzną Kłodawską a od wschodu z Kotliną Płocką; na południowym zachodzie region styka się z Kotliną Kolską a na południowym wschodzie z Równiną Kutnowską. Pojezierze Kujawskie ma krajobraz równinny, którego południowe krańce wyraźnie wyznaczają najdalszy zasięg ostatniego zlodowacenia. Południową część regionu przecinają dwa pasma wzgórz morenowych, rozdzielonych biegiem Noteci.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się w granicach od 120,30 m n.p.m. w rejonie OW02, do 121,70 m n.p.m. w rejonie OW01.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest na działkach geodezyjnych o nr 39/4 i 66/2 w Kozicach, w gminie Gostynin, w województwie mazowieckim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. do 3,0 m p.p.t., zbudowany jest głównie z utworów i plejstoceńskich (*Qp*):

- utwory **polodowcowe** (*glacjalne – Qpg*) – wykształcone w postaci glin piaszczystych, niekiedy z domieszkami kamieni i otoczaków (**warstwy serii II**). Utwory o tej genezie zdecydowanie dominują na badanym obszarze.

  Warstwę przypowierzchniową tworzy nasyp niekontrolowany, niebudowlany (warstwa XI) w skład którego wchodzi mieszanina humusu, pyłu piasku i korzeni. Nasyp stwierdzono we wszystkich wykonanych otworach.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w październiku 2022 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,0-3,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

W związku z występowaniem w strefie przypowierzchniowej warstw gruntów słabo przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych glin piaszczystych, po roztopach lub opadach deszczu na naturalnej powierzchni terenu okresowo występowała będzie kilkunasto- centymetrowa warstwa wód opadowych.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypu niekontrolowanego, niebudowlanego, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych i analizy makroskopowej oraz badań laboratoryjnych.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)}}$**.**

Krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco :

warstwy serii II

tworzą ją gliny piaszczyste występujące również z domieszkami kamieni i otoczaków. W obrębie serii wydzielono warstwy geotechniczne biorąc pod uwagę różnice w wartości charakterystycznej stopnia plastyczności. Podział serii prezentuje się następująco:

Nr warstwy geotech.	Rodzaj gruntu	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L
IIb1	Gp+KO	mw	tpl	0,10
IIb2	Gp+KO			0,20

Grunty spoiste zaliczone do warstw geotechnicznych, **IIb1** i **IIb2** są nośne. W ich przypadku należy jednak pamiętać, aby nie dopuścić do naruszenia ich struktury oraz do ich zawilgocenia; należy uwzględnić parametry geotechniczne zawarte w Tabeli 1.

warstwa XI: obejmuje przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych uformowanych głównie z mieszaniny piasku, humusu, pyłu i korzeni. Miąższość nasypów niebudowlanych w OW01 o OW02 wynosi 0,6 m, natomiast w OW03 0,2 m.
Z uwagi na różnorodność i przypadkowość składu a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz domieszkę gruntów organicznych nasypy te należy klasyfikować jako nienośne.

Szczegółowy układ opisanych wyżej warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – Zał. 2.1 – 2.2.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstwgeotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanej do przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w Kozicach, w gminie Gostynin, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów niebudowlanych (**warstwy XI**), których miąższość sięga do 0,6 m, zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste, spoiste – polodowcowe gliny piaszczyste (**warstwy serii II**).

2. Rozpoznane w podłożu planowanej inwestycji wszystkie mineralne grunty rodzime są nośne. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, aby nie dopuścić do naruszenia ich struktury oraz do ich zawilgocenia; należy uwzględnić parametry geotechniczne. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę nasypu niekontrolowanego o miąższości do 0,6 m (**warstwa XI),** które w podłożu projektowanych obiektów należy całkowicie wymienić na zagęszczony piasek lub pospółkę.

3. W okresie prowadzonych badań, tj. w październiku 2022 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,0-3,0 m p.p.t., nie stwierdzono wody gruntowej.
   W istniejących warunkach geologicznych, przy występowaniu w podłożu słabo przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych glin piaszczystych, wykonywanie w nich wykopów a później zasypek gruntami niespoistymi (piaskami) prowadziło będzie do powstania "efektu wanny" i gromadzenia się wód opadowych w ww. piaszczystych zasypkach wykopów. Należy to mieć na uwadze przy projektowaniu fundamentów, w kontekście ich zabezpieczenia przed takimi wodami np. poprzez wykonanie z betonu szczelnego (nienasiąkliwego).

4. Projektowe obiekty stacji uzdatniania wody mogą być posadowione bezpośrednio. Uwzględnić należy głębokość przemarzania gruntu dla obszaru badań, tj. h_z=1,00 m p.p.t..
   W przypadku nośnych gruntów spoistych (ww. warstwy serii II) należy pamiętać aby nie dopuścić do naruszenia ich struktury oraz do ich zawilgocenia.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych" z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia i poniżej wyłącznie gruntów nośnych oraz brak wody gruntowej, rozpoznane warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste. Projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektów, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem... " podejmuje Projektant.

6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, październik 2022 r.

Tabela nr 1

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w Kozicach w gminie Gostynin

Lp.	Jednostka stratygraficzno -facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Wskaźnik skonsolido-wania
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ (t * m^{-3})	$\phi^{(n)}$ (deg)	$C_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (MPa)	$M_o^{(n)}$ (MPa)	β
1.	*Qpg*	**IIb1**	Gp+KO	-	0,10	12	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
2.	*Qpg*	**IIb2**	Gp; Gp+KO	-	0,20	15	2,25	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
3.	*Antropocen*	**XI**	nN	**Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt słabonośny**								

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0{,}10)$

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

11.10.2022 r.

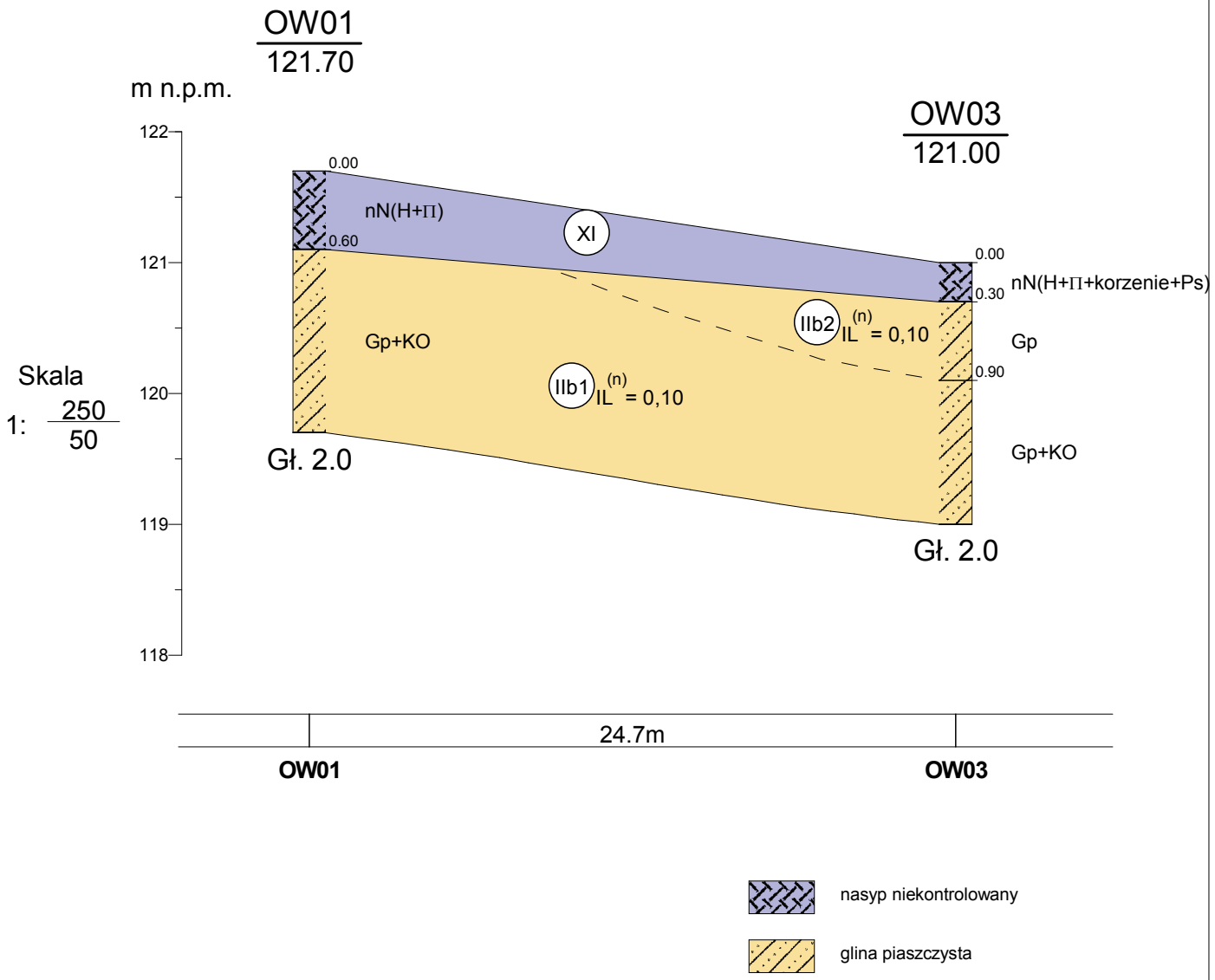
OW01/2,0 otwory geotechniczne wykonane w 2022r./ głębokość otworu

I - I' linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:500

Zał. 1

I - I'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.1

Kozice
gm. Gostynim

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w Kozicach w gminie Gostynin

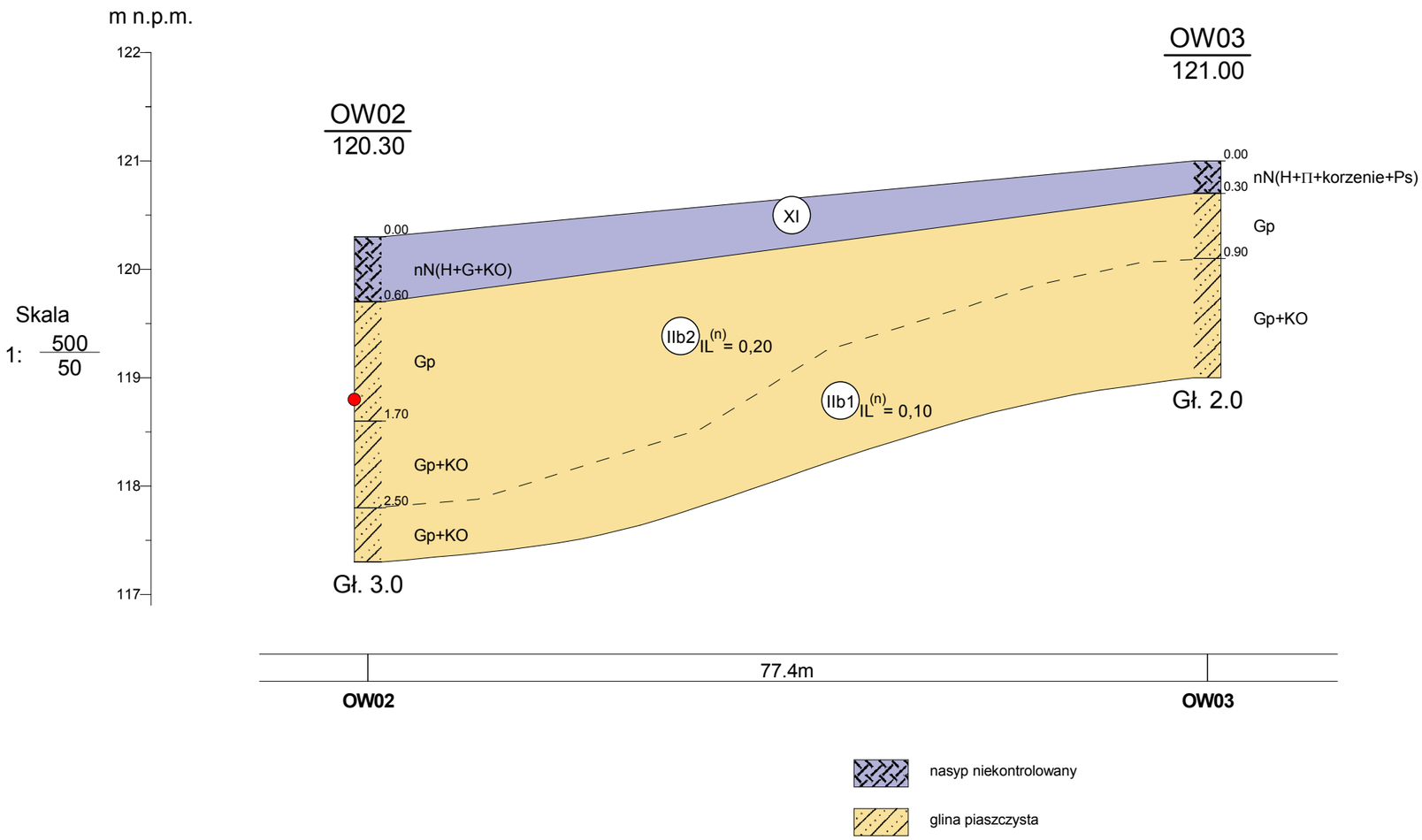
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	11-10-2022	mgr D.Dębiec	
Weryfikował	11-10-2022	mgr K.Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 250/50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

II - II'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.2

Kozice
gm. Gostynim

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w Kozicach w gminie Gostynin

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	11-10-2022	mgr D.Dębiec	
Weryfikował	11-10-2022	mgr K.Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 500/50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Zał.Nr: 3.1

Profil numer OW01

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: dz.geodez. nr 39/4	Obiekt: stacja uzdatniania wody	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Kozice	Inwestor: KOMA	Rzędna: 121.70 m n.p.m.
Gmina: Gostynin	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
Powiat: gostyniński	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2022-10-10

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+Pi)	nN (H+П)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		0.60	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
				2.0		2.00							

Profil numer OW02 Rzędna: 120.30 m n.p.m. Data: 2022-10-10

		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+G+KO)	nN (H+G+KO)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		0.60	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb2	mw	tpl		0.20
				2.0		1.70	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.20
						2.50	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
				3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW03

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: dz.geodez. nr 39/4	Obiekt: stacja uzdatniania wody	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Kozice	Inwestor: KOMA	Rzędna: 121.00 m n.p.m.
Gmina: Gostynin	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2022-10-10
Powiat: gostyniński	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (H+Pi+korzenie+Ps)	nN (H+Π+korzenie+Ps)	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.30	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb2	mw	tpl		0.20
			1.0		0.90	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w Kozicach w gminie Gostynin

Lokalizacja: Kozice

Obiekt: stacja uzdatniania wody

Grunty spoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_P
				%			-	%
1.	OW02	1,50	glina piaszczysta	16,87	13,89	28,91	**0,20**	15,02

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec
nr upr. Min. Środ. VII-2082

10.10.2022 r.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2

Obiekt: **stacja uzdatniania wody**
Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW02**
Głębokość	**1,50**

Wyniki

Wn= **16,87** Wp= **13,89** W_L= **28,91**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,20**

Ip=W_L-Wp= **15,02**

stan: **tpl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

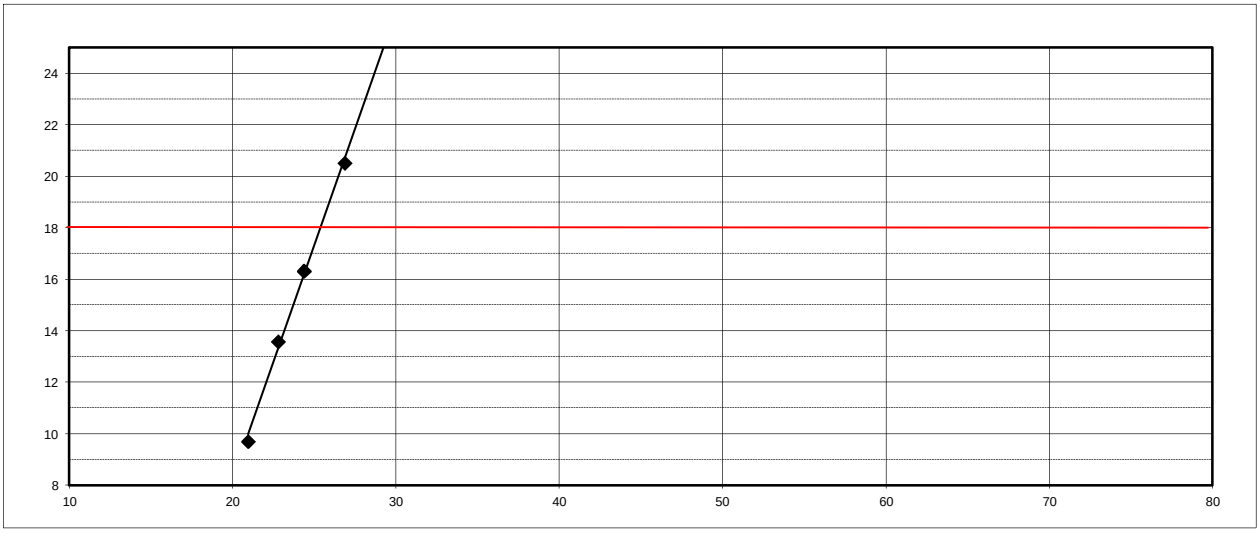
Nr par.	m_{mt}	53,65	m_{st}	50,71		
90	m_{st}	50,71	m_t	33,38		
	W_n=	2,94	:	17,33		**16,96%**
Nr par.	m_{mt}	54,96	m_{st}	51,75		
43	m_{st}	51,75	m_t	32,62		
	W_n=	3,21	:	19,13		**16,78%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr **57**	m_{mt}	31,91	m_{st}	31,59			
	m_{st}	31,59	m_t	29,2			
	Wp=	0,32	:	2,39			**13,39%**
Nacz. Nr **91**	m_{mt}	39,89	m_{st}	39,51			
	m_{st}	39,51	m_t	36,87			
	Wp=	0,38	:	2,64			**14,39%**

Granica płynności

Nacz.Nr **67**				m_{mt}	71,04	m_{st}	63,34		
h_1	9,59	$h_{śr}$	**9,705**	mm	m_{st}	63,34	m_t	26,6	
h_2	9,82				W=	7,70	:	36,74	**20,96 %**
Nacz.Nr **57**					m_{mt}	62,77	m_{st}	56,54	
h_1	13,41	$h_{śr}$	**13,58**	mm	m_{st}	56,54	m_t	29,2	
h_2	13,75				W=	6,23	:	27,34	**22,79 %**
Nacz.Nr **30**					m_{mt}	58,99	m_{st}	52,4	
h_1	16,2	$h_{śr}$	**16,33**	mm	m_{st}	52,4	m_t	25,36	
h_2	16,45				W=	6,59	:	27,04	**24,37 %**
Nacz.Nr **86**					m_{mt}	68,33	m_{st}	60,36	
h_1	20,41	$h_{śr}$	**20,52**	mm	m_{st}	60,36	m_t	30,7	
h_2	20,62				W=	7,97	:	29,66	**26,87 %**



w_{18}= 25,4 w_L= **28,91**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 10.10.2022 r.

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

+ - domieszki

// - przewarstwienia

/ - na pograniczu

( ) - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

Qh - czwartorzęd , holocen

Qp - czwartorzęd , plejstocen

fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)

g - utwory glacjalne (polodowcowe)

d - osady deluwialne (stokowe)

gl - utwory glacjilimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sypkie) :

I_D = 0,50 - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

I_L = 0,15 - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardopastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :

mw. - mało wilgotny

w . - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

- granice litologiczne

- granice warstw geotechnicznych

IIa - numer warstwy geotechnicznej

○ 3,50 - próba gruntu o natur. Uziarnieniu

1 / 229,50 - numer otworu / rzędna otworu w m n.p.m.

▼▽ 2,5 - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.

▼ 1,5 - zwierciadło wody ustalone

▽ 2,5 - zwierciadło wody nawiercone

▼ 2,4 - poziom sączenia

- poziom zwierciadła wód gruntowych