

Zleceniodawca:

**ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH
PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI**

**Henryk i Dariusz Gędek s.c.
97-300 Piotrków Tryb. | ul. Słowackiego 9**

Wykonawca:

GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE

**mgr inż. Tomasz Maczugowski
ul. Kwiatowa 5 | 97-360 Kamieńsk
tel. 603 709 025**

**e-mail: biuro.geoprospect@gmail.com
www.geoprospect.pl**



GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

I. Opinia geotechniczna

II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

III. Projekt geotechniczny

dla potrzeb projektu przebudowy budynku stacji uzdatniania wody wraz z budową podjazdu do budynku, modernizacja układu technologicznego, przebudowa i budowa zewnętrznej infrastruktury podziemnej z budową odstoju wód popłucznych oraz budowa przepompowni wód popłucznych podczyszczonych wraz z niezbędnymi urządzeniami budowlanymi

Lokalizacja:

Będków, dz. nr ewid.267/2
gm. Będków | pow. tomaszowski | woj. łódzkie

Autor:

mgr inż. Zuzanna Frączek-Truchan

nr upr. VII - 1684

Właściciel: Geo-Prospect

mgr inż. Tomasz Maczugowski

Spis treści

I OPINIA GEOTECHNICZNA	1
1. Wstęp.....	2
2. Wykonane badania i prace	2
2.1. Pomiary geodezyjne	2
2.2. Badania geologiczne.....	2
2.3. Kameralne prace dokumentacyjne	3
3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu	3
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	3
5. Wnioski.....	4
II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
6. Charakterystyka geotechniczna gruntów.....	4
III PROJEKT GEOTECHNICZNY	6
7. Podsumowanie i zalecenia techniczne	6

Spis załączników

- Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.
- Karta dokumentacyjna otworu nr 1 – zał. nr 2.1
- Karta dokumentacyjna otworu nr 2 – zał. nr 2.2
- Przekrój geotechniczny I --- I' - zał. nr 3
- Objaśnienie znaków i symboli – zał. nr 4
- Parametry gruntów – zał. nr 5

I OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Celem prac zleconych przez **Zakład Instalacji Sanitarnych Projektowanie i Nadzór Inwestorski Henryk i Dariusz Gędek s.c.** jest określenie warunków gruntowo-wodnych w strefie przewidzianej pod projektowaną przebudowę budynku stacji uzdatniania wody wraz z budową podjazdu do budynku, modernizacją układu technologicznego, przebudową i budową zewnętrznej infrastruktury podziemnej z budową odstoju wód popłucznych oraz budowa przepompowni wód popłucznych podczyszczonych wraz z niezbędnymi urządzeniami budowlanymi w m. Będków

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 2 otwory geotechniczne do głębokości 4,0 i 5,0 m, usytuowane w obrębie strefy przewidzianej pod projektowaną inwestycję.

2. Wykonane badania i prace

2.1. Pomiary geodezyjne

Otwory geotechniczne wykonano w miejscach wskazanych przez Zamawiającego, w dowiązaniu do istniejącej sytuacji terenowej, uwidocznionej na mapie dokumentacyjnej stanowiących zał. nr 1.

Rzędne wylotów otworów określono orientacyjnie z otrzymanego planu, dlatego możliwe są różnice po wykonaniu niwelacji technicznej.

2.2. Badania geologiczne

Badanie w ustalonym miejscu obejmowało wykonanie 2 otworów geotechnicznych do głębokości 4,0 i 5,0 m. Otwór nr 1 wykonano do głębokości 5,0 m p.p.t. i został on wykonany w miejscu projektowanego zbiornika podziemnego, natomiast otwór nr 2 wykonano do głębokości 4,0 m p.p.t. i stanowi on miejsce alternatywnej lokalizacji przedsięwzięcia. Otwory wykonano mechanicznie wiertnicą Hydromac. Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. W gruntach piaszczystych określono stopień zagęszczenia gruntu orientacyjnie na podstawie oporu świdra na grunt. Stopień plastyczności gruntów spoistych został określony przy pomocy penetrometru wciskowego HUMBOLDT.

Otwory geotechniczne zostały zlikwidowane urobkiem w takiej kolejności, aby znalazł się on na tej samej głębokości, z której go wydobyto.

2.3. Kameralne prace dokumentacyjne

Na podstawie wyników przeprowadzonych prac założono karty dokumentacyjne wykonanych otworów (zał.2.1-2.2) oraz przekrój geotechniczny (zał.3). Przedstawiono na nich rozpoznane podłoże gruntowe, które zostało wyodrębnione w warstwy geotechniczne. Lokalizację wyrobisk przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej zał. nr 1. Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu

Teren badań zlokalizowany jest w m. Będków, gm. Będków, pow. tomaszowski, woj. łódzkie. Teren zlokalizowany jest w północnej części miejscowości Będków przy ul. Reymonta, na terenie istniejącej stacji uzdatniania wody. W najbliższym otoczeniu znajdują się szkoła, luźna zabudowa domów jednorodzinnych oraz tereny niezabudowane.

Pod względem morfologicznym teren badań stanowi fragment powierzchni sandrowych i wodnolodowcowych znajdujących się na pograniczu wysoczyzny morenowej.

Teren badań w ogólności jest delikatnie nachylony w kierunku południowo-zachodnim, w kierunku rzeki Wolbórki płynącej około 550 m na południowy-zachód od terenu wierceń. Rzędne na omawianym terenie są do siebie zbliżone, lokalnie teren jest nachylony delikatnie w kierunku wschodnim, rzędne kształtują się na poziomie około 183,9 – 185,5 m n.p.m.

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W omawianym rejonie wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Tuszyn, grunty budujące podłoże reprezentowane są przez osady plejstoceny – w dużej mierze podłoże budują piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia Warty (Zlodowacenia Środkowopolskiego).

Grunty budujące podłoże, które zbadano do 4,0-5,0 m p.p.t. podzielono ze względu na ich genezę na następujące:

-grunty wodnolodowcowe – reprezentowane przez piaski średnie i grube występujące z udziałem żwiru, utwory nawiercono w obu otworach – w otworze nr 1 na głębokości 1,6 -2,5 m p.p.t. i w otworze nr 2 na głębokości 2,0 – 4,0 m p.p.t. gdzie nie przewiercono spągu warstwy. Warstwa prowadzi poziom wód gruntowych;

-grunty zastoiskowe pod postacią glin pylastych, które występowały w otworze nr 1 w wiodącym udziale, a w otworze nr 1 w postaci mniej miąższej warstwy;

-grunty lodowcowe pod postacią pospółki gliniastej i piasku gliniastego, których obecność zanotowano w obu otworach w niedużym udziale.

Wierzchnią warstwę stanowiła gleba o miąższości 0,1-0,2 m.

Podczas prac terenowych prowadzonych w styczniu 2022 stwierdzono występowanie wód gruntowych występujących bez naporu, w obu otworach na głębokości 2,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wody +/-0,5 m.

5. Wnioski

Opinię wykonano w oparciu o „*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).*”

Grunty występujące w bezpośrednim podłożu projektowanego obiektu to warstwa gruntów o genezie wodnolodowcowo- zastoiskowo-lodowcowej.

W obrębie badanego podłoża nawiercono pokład gliniasto-piaszczysty o różnym stopniu plastyczności i średnim stopniu zagęszczenia. Grunty budujące podłoże zalicza się do nośnych i słabonośnych. Litologicznie **warunki gruntowe** na badanym terenie należy zaliczyć do **złożonych** ze względu na grunty o słabej nośności występujące w podłożu. Woda gruntowa występuje w poziomie projektowanego posadowienia, konieczne będzie odpowiednie odwodnienie i wykonanie wykopu w okresie możliwie suchym.

Wykonanie projektowanego obiektu zaliczono wstępnie do **II kategorii geotechnicznej**, ze względu na głębokość posadowienia obiektu i złożone warunki gruntowo-wodne.

II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Podział na warstwy geotechniczne

Podłoże gruntowe terenu badań, w zakresie rozpoznania 4,0 -5,0 m p.p.t. charakteryzują złożone warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 grunty w warstwy geotechniczne kierując się ich zróżnicowaniem stratygraficzno-facjalnym oraz własnościami fizyko-mechanicznymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych określono na podstawie badań polowych metodą A, wg pkt. 3.2 PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D . Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono gleby.

Warstwa geotechniczna Ia, Ib- wykształcona jest w postaci piasków średnich i grubych z domieszką żwirów. Grunty te występują w stanie:

- *średniozagęszczonym:*
 - Ia - Ps, Ps(+Ż)- $I_D^{[n]} = 0,45$;
 - Ib - Pr(+Ż) - $I_D^{[n]} = 0,50$;

Piaski średnie i grube charakteryzują się zmienną nośnością i ściśliwością uzależnioną od wartości stopnia zagęszczenia. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy następujących wartości współczynników materiałowych: Ia, Ib - $\gamma_m = 0,90$. Piaski warstw Ia i Ib należą do niewysadzinowych G1.

Warstwa geotechniczna IIa, IIb, IIc- została wyodrębniona w oparciu o zastoiskowe gliny pylaste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "C". Występują one w stanie:

- *miękkoplastycznym:*
 - IIa - Gπ- $I_L^{[n]} = 0,50$;
- *twardoplastycznym:*
 - IIb - Gπ- $I_L^{[n]} = 0,22$;
 - IIc- Gπ- $I_L^{[n]} = 0,20$

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do innych gruntów spoistych grupy "C". Wartości obliczeniowe parametrów geot. można określić przy pomocy współczynnika mater.: $\gamma_m = 0,80$. Pod względem wysadzinowości grunty w-w IIa, IIb, IIc zalicza się do gruntów bardzo wysadzionowych gr. G4. Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

Warstwa geotechniczna III, IV - została wyodrębniona w oparciu o lodowcowe pospółki gliniaste i piaski gliniaste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "B". Występują one w stanie:

- twardoplastycznym
- III - Pog- $I_L^{[n]} = 0,20$;
- IV- Pg- $I_L^{[n]} = 0,20$

Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do innych gruntów spoistych grupy "B". Wartości obliczeniowe parametrów geot. można określić przy pomocy współczynnika mater.: $\gamma_m = 0,90$. Pod względem wysadzinowości grunty w-w III, IV zalicza się do gruntów bardzo wysadzionowych gr. G4. Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

Zgodnie z PN-81/B-03020 oznaczono metodą "A" w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów niespoistych był stopień zagęszczenia $I_D^{[n]}$, w przypadku gruntów spoistych stopień plastyczności $I_L^{[n]}$.

W celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych $x^{[r]}$ należy wartości średnie parametrów geotechnicznych $x^{[n]}$ przedstawione w załączniku nr 5 pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem: $x^{[r]} = \gamma_m x^{[n]}$.

III PROJEKT GEOTECHNICZNY

7. Podsumowanie i zalecenia techniczne

7.1. *Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w podłożu projektowanej inwestycji znajduje się podłoże o złożonych warunkach gruntowo-wodnych. Podłoże stanowią utwory plejstocenu o genezie wodnolodowcowo-zastoiskowo-lodowcowej.*

7.2. *Teren objęty rozpoznaniem jest niemal płaski, delikatnie nachylony na wschód, rzędne wynoszą około 183,9-185,5 m n.p.m.*

7.3. *Głębokość przemarzania gruntów na badanym terenie, zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m. W strefie tej występują głównie wysadzinowe gliny pylaste warstwy IIc i piaski gliniaste w-wy IV oraz wątliwe gleby.*

7.4. *Grunty w-w Ia, Ib, IIb, IIc, III i IV zaliczono do nośnych. Do słabo nośnych zalicza się grunty w-wy IIa. Należy chronić grunty spoiste przed przemakaniem i przemarzaniem, aby nie osłabić ich parametrów.*

7.5. *Podczas prac terenowych prowadzonych w styczniu 2022 stwierdzono występowanie wód gruntowych o charakterze swobodnym i bez naporu na głębokości 2,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahanie poziomu wód +/-0,5 m. Poziom wód może występować w poziomie posadowienia projektowanego obiektu. Może być konieczne odwodnienie, wykop zaleca się wykonać w okresie możliwie suchym, przy obniżeniu zwierciadła wód gruntowych.*

7.6. *Zgodnie z PN-81/B-03020 oznaczono metodą "A" w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów spoistych był stopień plastyczności $I_L^{[n]}$ w przypadku gruntów piaszczystych stopień zagęszczenia $I_D^{[n]}$. W celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych $x^{[r]}$ należy wartości średnie parametrów geotechnicznych $x^{[n]}$ przedstawione w załączniku nr 5 pomnożyć przez współczynnik materiałowy y_m właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem: $x^{[r]} = y_m x^{[n]}$.*

7.7. *Grunty występujące w bezpośrednim podłożu projektowanego obiektu to warstwa gruntów wodnolodowcowo-zastoiskowo-lodowcowych, zalegających do głębokości 4,0-5,0 m. W obrębie badanego podłoża nawiercono pokład gliniasto-piaszczysty. Litologicznie warunki gruntowe na badanym terenie należy przyjąć złożone. Wykonanie projektowanego obiektu zaliczono wstępnie do II kategorii geotechnicznej, ze względu na głębokość posadowienia projektowanego obiektu oraz grunty o słabej nośności występujące w podłożu.*

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

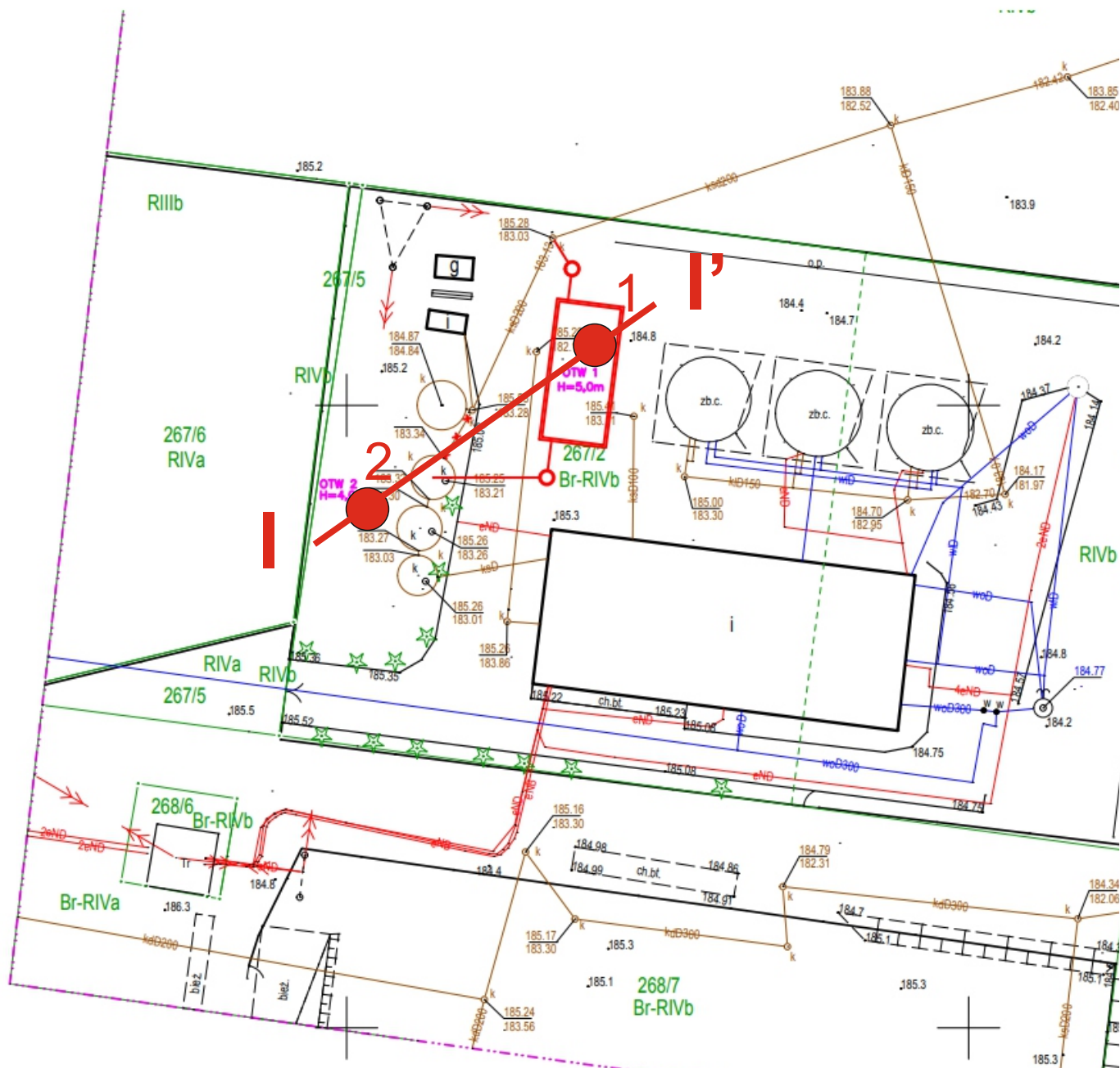
7.8. *Projektowane obiekty można posadzić bezpośrednio poniżej strefy przemarzania $h_z=1,0$; na podsypce wzmacniającej o odpowiedniej miąższości i odpowiednim dogęszczeniu.*

7.9. *Wykop wykonać obniżając poziom wód gruntowych np. przy użyciu igłofiltrów.*

7.10. *Grunty spoiste w dnie wykopu chronić przed przemarzaniem i przemakaniem, wykop wykonać w okresie możliwie ciepłym i suchym.*

7.11. *Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.*

7.12. *Niniejszą dokumentację wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).*



MAPA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW

skala 1:500

OBJAŚNIENIA

- ¹ -- LOKALIZACJA OTWORU WIERTNICZEGO WRAZ Z NUMEREM
- | ● — ● |¹ -- PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Geo-Prospect Usługi Geologiczne
97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 2.1

Profil numer 1

Wiertnica: Hydromac

Miejscowość: Będków
Gmina: Będków
Powiat: tomaszowski
Województwo: łódzkie


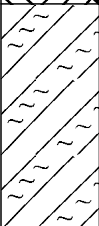
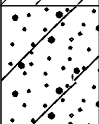
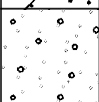


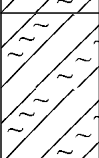
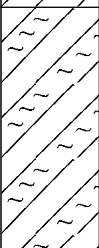

Obiekt: Przebudowa budynku stacji uzdatniania wody
Zleceniodawca: Zakład Instalacji San. Proj. i Nadz. Inwestorski
Wiercenie: Geo-Prospect
Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

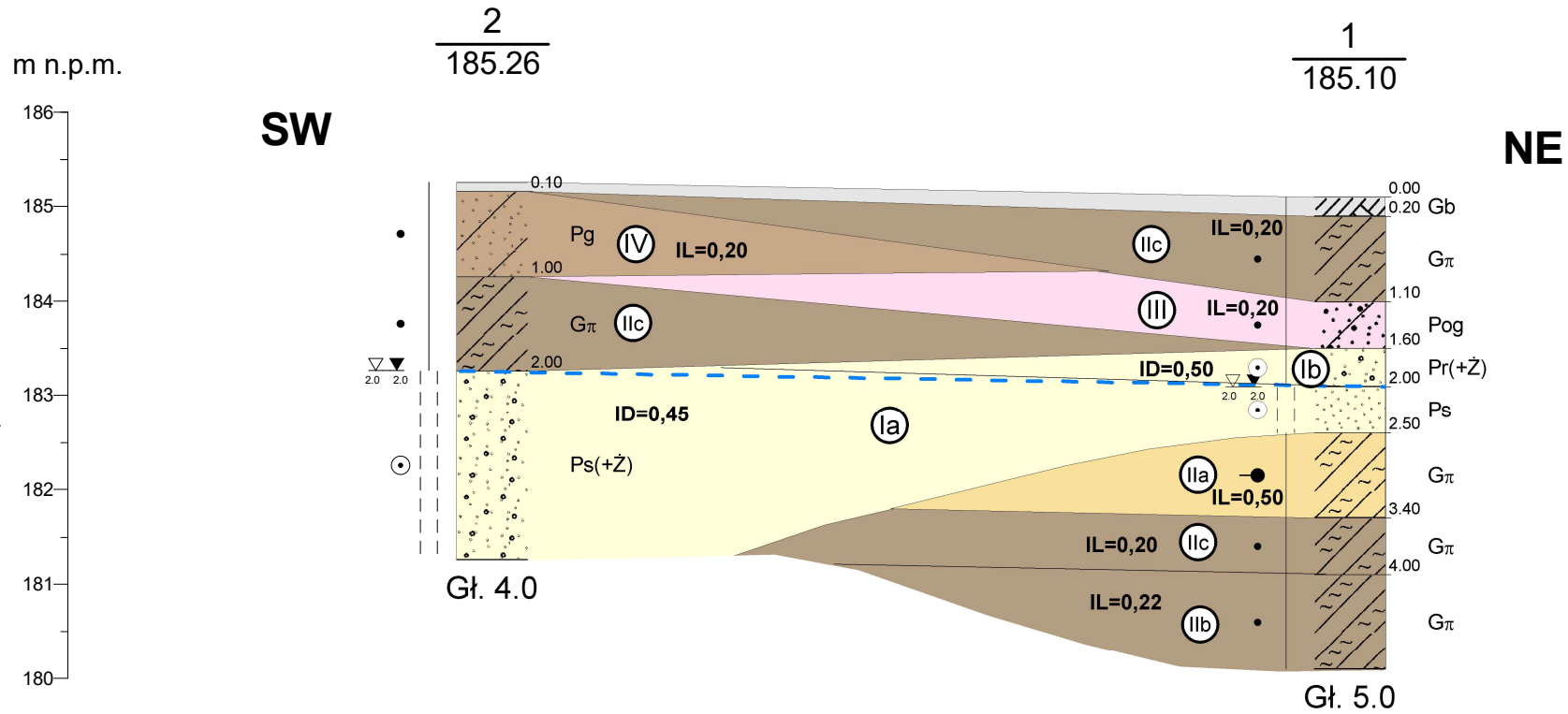
Rzędna: 185.10 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2022-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba, czarna	Gb					
					0.20	glina pylasta, ciemnobrązowa	G π					
					1.10	pospółka gliniasta, ciemnobrązowa	Pog					
					1.60	Piasek gruby ze żwirem, ciemnożółty	Pr(+Ż)					
					2.00	piasek średni, ciemnożółty	Ps					
					2.50	glina pylasta, jasnobrązowa						
					3.40	glina pylasta, ciemnoszara	G π					
					4.00	glina pylasta, ciemnoszara						
					5.00							

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.2					
		Profil numer 2					Wiertnica: Hydromac					
Miejscowość: Będków Gmina: Będków Powiat: tomaszowski Województwo: łódzkie			Obiekt: Przebudowa budynku stacji uzdatniania wody Zleceniodawca: Zakład Instalacji San. Proj. i Nadz. Inwestorski Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 185.26 m n.p.m.						
						Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2022-01				
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	gleba, czarna piasek gliniasty, brązowo-żółty	Gb					
							Pg					IV
					1.00	glina pylasta, brązowo-szary	G _π	w	tpl		0.20	IIc
					2.00	Piasek średni ze żwirem, ciemnożółty						
							Ps(+Ż)	m	szg	0.45		Ia
					4.00							



Skala
1: $\frac{200}{75}$

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5				Zał.nr 3
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I - I'
Opracował	2022-01	mg inż.Z.F.-Truchan		
Weryfikował	2022-01	mgr inż.T.Maczugowski		
				Skala 1: $\frac{200}{75}$



SYMBOLE GEOTECHNICZNE – GEOTECHNICAL SYMBOLS
PN-86/B02480, PN-EN ISO 14688-1/2

Oznaczenia na przekrojach i kartach dokumentacyjnych
signs visible on a borehole and cross section views

STAN GRUNTÓW - consistency

	ZWARTY - solid
	PÓŁZWARTY – semi solid
	TWARDOPLASTYCZNY – hard plastic
	PLASTYCZNY - plastic
	MIĘKKOPLASTYCZNY – soft plastic
	PŁYNNY - liquid
<hr/>	
	LUŻNY - loose
	ŚREDNIOZAGĘSZCZONY – moderate dense
	ZAGĘSZCZONY - dense

WILGOTNOŚĆ – natural moisture content

	MAŁOWILGOTNY – slightly wet
	WILGOTNY - wet
	MOKRY - very wet

ZWIERCIADŁO WODY – water table

	USTABILIZOWANE stabilized water table
	NAWIERCONE drilled water table
	SWOBODNE drilled and stabilized water table
	SĄCZENIA water infiltration
	STREFA WYSTĘPOWANIA WYSIĘKÓW WODY water infiltration zone

GRUNTY NASYPOWE - fills

NB - nasyp budowlany - embankment
NN - nasyp niekontrolowany (niebudowlany) – man made ground

GRUNTY RODZIME-ORGANICZNE – organic soils

H - grunt próchniczny – humous soil
Nm – namuł – organic mud
Gy - gytia CaCO₃>5% - gytija
T – torf - peat
WB - węgiel brunatny – brown coal, lignite
WK - węgiel kamienny – hard coal

**GRUNTY MINERALNE RODZIME
residual mineral soils**

Ż – żwir - gravel
Żg - żwir gliniasty – clayey gravel
Po – pospółka – sand-gravel mix
Pog - pospółka gliniasta – clayey sand-gravel mix

Pr - piasek gruby – coarse sand
Ps - piasek średni – medium sand
Pd - piasek drobny – fine sand
Pπ - piasek pylasty – silty sand

Pg - piasek gliniasty – slightly clayey sand
Πp - pył piaszczysty – sandy silt
Π – pył - silt
Gp - glina piaszczysta – clayey sand
G – glina - clayey
Gπ - glina pylasta – clayey silt
Gpz - glina piaszczysta zwięzła – sandy clay with silt
Gz - glina zwięzła – sandy and silty clay
Gπz - glina pylasta zwięzła – silty clay with sand
Ip - il piaszczysty- sandy clay
I – il - clay
Iπ - il pylasty – silty clay

INNE OZNACZENIA – other denotations

ŻUŻ – żużel - slag
KO – otoczaki - stones

ZNAKI DODATKOWE – other on a cross sections

+ - domieszki – admixtures
// - przewarstwienia - interbedding
/ - na pograniczu – soils boundary

ZNAKI DODATKOWE – other in text

DPL – sodnowanie dynamiczne sondą lekką
dynamic penetration test – light size (10 kg)
DPM – sondowanie dynamiczne sondą średnią
dynamic penetration test – medium size (30 kg)

ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH														Zał.nr 5
L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu**	W_n [%]	ρ [t/m ³]	ρ_s [t/m ³]	Φ_u [°]	C_u [kPa]	E_o [MPa]	M_o [MPa]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	*Dopuszczalne obciążenie na grunt Q_{dop} [kPa]
UTWORY WODNOŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
1	Ia	Ps,Ps(+Ż)	$I_D=0,45$	szg	m	22	2,00	2,65	32,7	-	73,2	86,7	-	320
2	Ib	Pr(+Ż)	$I_D=0,50$	szg	w	14	1,85	2,65	33,0	-	79,9	94,7	-	340
UTWORY ZASTOISKOWE (PLEJSTOCEN)														
3	Ila	G π	$I_L=0,50$	mpl	w	32	1,90	2,68	10,0	8,6	11,0	15,6	C	120
4	Ilb	G π	$I_L=0,22$	tpl	w	20	2,10	2,68	14,5	16,1	19,7	28,1	C	215
5	Ilc	G π	$I_L=0,20$	tpl	w	20	2,10	2,68	14,8	17,0	20,6	29,4	C	230
UTWORY ŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
6	III	Pog	$I_L=0,20$	tpl	w	9	2,20	2,65	18,3	31,5	28,1	36,9	B	235
7	IV	Pg	$I_L=0,20$	tpl	w	13	2,15	2,65	18,3	31,5	28,1	36,9	B	235

Tabelę przygotowano zgodnie z PN - 81 B-03020
Skróty cech gruntów - zgodnie z PN - 74/B-02480

Objaśnienia:

*Z. Wiłun - „ZARYS GEOTECHNIKI”

** - makroskopowo

W_n, ρ, ρ_s - cechy fizyczne

Φ_u, C_u, E_o, M_o - cechy mechaniczne

I_D - stopień zagęszczenia

I_L - stopień plastyczności,

Warstwa:

Ia, Ib - grunty niespoiste

Ila, Ilb, III, IV - grunty spoiste