

wyłączono z charakterystyki geotechnicznej, z uwagi na ich zróżnicowany skład i dużą anizotropię parametrów wytrzymałościowych, uniemożliwiającą wyprowadzenie wartości parametrów charakterystycznych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia geologiczne. Wiodące parametry wytrzymałościowe ( $I_D$  i  $I_L$ ), ustalono metodą **A**, wg PN-81/B-03020, tj. na drodze bezpośrednich badań instrumentalnych i makroskopowych, przeprowadzonych w terenie. Pozostałe parametry ustalono metodą **B** - na podstawie podanych w ww. normie zależności korelacyjnych, pomiędzy tymi parametrami, a cechami wiodącymi.

Grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego, występujące pod nasypami wydzielono jako warstwę geotechniczną nr **I**. Są to piaski pylaste i drobne, zaglinione, wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,48$ .

Grunty spoiste pochodzenia lodowcowego, wydzielono jako wielodzieloną warstwę geotechniczną nr **II**.

**Warstwa IIa** – gliny piaszczyste, lokalnie piaski gliniaste, z laminami piasków drobnych i żwirem, wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,42$ .

**Warstwa IIb** – gliny piaszczyste ze żwirem i laminami piasków drobnych, wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,28$ .

**Warstwa IIc** – gliny piaszczyste ze żwirem i laminami piasków drobnych, wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,17$ .

**Warstwa IId** – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe ze żwirem, wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,05$ .

Zgodnie z p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020, grunty spoiste warstw **II** należą do grupy konsolidacyjnej **B**.

Grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego, występujące poniżej osadów lodowcowych, wydzielono jako dwudzielną warstwę geotechniczną nr **III**.

**Warstwa IIIa** - piaski drobne lekko zaglinione ze żwirem, wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,54$ .

**Warstwa IIIb** - piaski średnie z domieszką piasków grubych i żwirem, nawodnione (poniżej zwierciadła wód podziemnych), średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,53$ .

Grunty spoiste pochodzenia zastoiskowego, wydzielono jako warstwę geotechniczną nr **IV**.

**Warstwa IV** – ły pylaste, z laminami i przewarstwieniami piasków pylastych i gliny pylastej, wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15$ .

Zgodnie z p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020, grunty spoiste warstw **IV** należą do grupy konsolidacyjnej **D**.



W tabeli na załączniku nr 5 zestawiono wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych gruntów wydzielonych warstw.

Obraz budowy podłoża gruntowego przedstawiono na kartach dokumentacyjnych badania geotechnicznego – załączniki 3.1-3.8.

### 5.3. Hydrogeologia

Woda podziemna występuje, w piaszczystych gruntach nasypowych i w piaskach średnich (gdzie posiada zwierciadło swobodne – otwór nr 8) i w przewarstwieniach oraz laminach piaszczystych śródglinowych (gdzie posiada zwierciadło napięte – otwór nr 2). Jej poziom piezometryczny w okresie wykonywanych badań (lipiec 2021 r.) stabilizował się na głębokości od 0,87 do 1,30 m ppt.

Dokumentowany stan wód gruntowych należy uznać za zbliżony do średniego wieloletniego. Poziom wysoki może być (na tym terenie) wyższy od zanotowanego o około 0,3 - 0,6 m, co ma bezpośredni związek z intensywnymi i długotrwałymi opadami atmosferycznymi oraz roztopami pokrywy śniegowej. Woda gruntowa okresowo będzie pojawiać się w osadach piaszczystych zalegających na nieprzepuszczalnych osadach spoistych.

### 6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projektowana inwestycja zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

Przy zakładanym posadowieniu sieci kanalizacji sanitarnej wraz z studniami rewizyjnymi na głębokości 1,30-2,60 m p.p.t. w bezpośrednim podłożu, wystąpią (dotyczy miejsc wykonanych badań):

- gliny piaszczyste warstwy geotechnicznej nr **IIa** – wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,42$ .
- gliny piaszczyste warstwy geotechnicznej nr **IIb** – wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,28$ .
- gliny piaszczyste warstwy geotechnicznej nr **IIc** – wilgotne, twaroplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,17$ .
- gliny piaszczyste warstwy geotechnicznej nr **IId** – wilgotne, twaroplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,05$ .

lokalnie:

- piaski drobnoziarniste warstwy geotechnicznej nr **IIIa** – wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,54$ .
- nasypy niebudowlane o nieustalonych parametrach geotechnicznych.



W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nasypowych, zaleca się ich wymianę na grunt mineralny niespoisty, łatwo zagęszczalny i o kontrolowanym składzie, stabilizowany cementem.

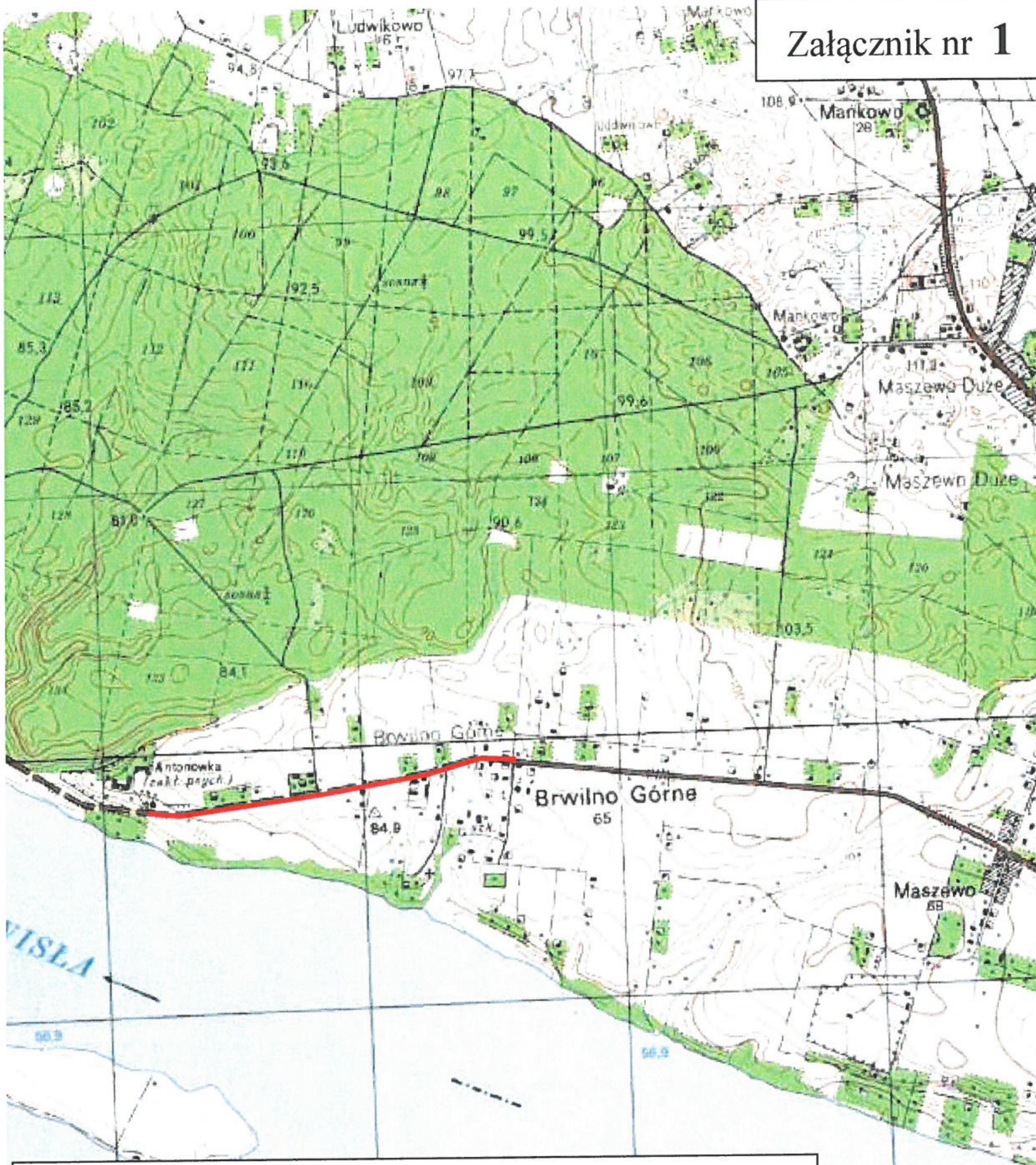
Wszystkie opisane grunty spoiste mają własności wysadzinowe, a ponadto grunty te mogą charakteryzować się podatnością na zmiany wilgotności, szczególnie w warunkach naruszenia ich naturalnej struktury i dodatkowego zawilgocenia (dla łąk pylastych trzeba uwzględnić zjawisko pęcznienia i skurczu). Mogą wówczas ulegać znacznemu uplastycznieniu. Prace ziemne w tych gruntach muszą być prowadzone „na sucho”, tak aby nie spowodować niekorzystnych zmian w podłożu fundamentów. Wykopy należy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi, a wodę pochodzącą z ewentualnych sączeń z gruntów spoistych zbierać drenażem roboczym, prowadzonym w dnie wykopu i odprowadzać na zewnątrz. Otwartych wykopów nie wolno pozostawiać na dłuższy okres, szczególnie zimowy, w czasie którego mogłoby nastąpić przemoczenie lub przemarznięcie gruntów (głębokość przemarzania wynosi 1,0 m). Wszystkie ewentualnie rozmoczone, przemarznięte, bądź naruszone partie gruntu wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić chudym betonem lub materiałem mineralnym niespoistym stabilizowanym cementem.

Woda podziemna występuje, w piaszczystych gruntach nasypowych i w piaskach średnich (gdzie posiada zwierciadło swobodne – otwór nr 8) i w przewarstwieniach oraz laminach piaszczystych śródglinowych (gdzie posiada zwierciadło napięte – otwór nr 2). Jej poziom piezometryczny w okresie wykonywanych badań (lipiec 2021 r.) stabilizował się na głębokości od 0,87 do 1,30 m ppt.

Dokumentowany stan wód gruntowych należy uznać za zbliżony do średniego wieloletniego. Poziom wysoki może być (na tym terenie) wyższy od zanotowanego o około 0,3 - 0,6 m, co ma bezpośredni związek z intensywnymi i długotrwałymi opadami atmosferycznymi oraz roztopami pokrywy śniegowej. Woda gruntowa okresowo będzie pojawiać się w osadach piaszczystych zalegających na nieprzepuszczalnych osadach spoistych.

Przy zakładanym poziomie posadowienia obiektów budowlanych na głębokości 1,30-2,60 m ppt., w wykopie lokalnie pojawi się woda gruntowa. Wymagać to będzie jej obniżenia - albo tymczasowego (drenażem roboczym, na okres budowy), albo trwałego (drenażem stałym). Należy tu podkreślić, iż nie dopuszcza się pompowania wody bezpośrednio z dna wykopów, wykonanych w piaskach, z uwagi na możliwość wystąpienia zjawiska „kurzawki” /upłynnienie gruntów w wyniku działania ciśnienia sphywowego/, co w efekcie doprowadziłoby do zmniejszenia lub utraty nośności podłoża.





## MAPA LOKALIZACYJNA

Skala 1:25000

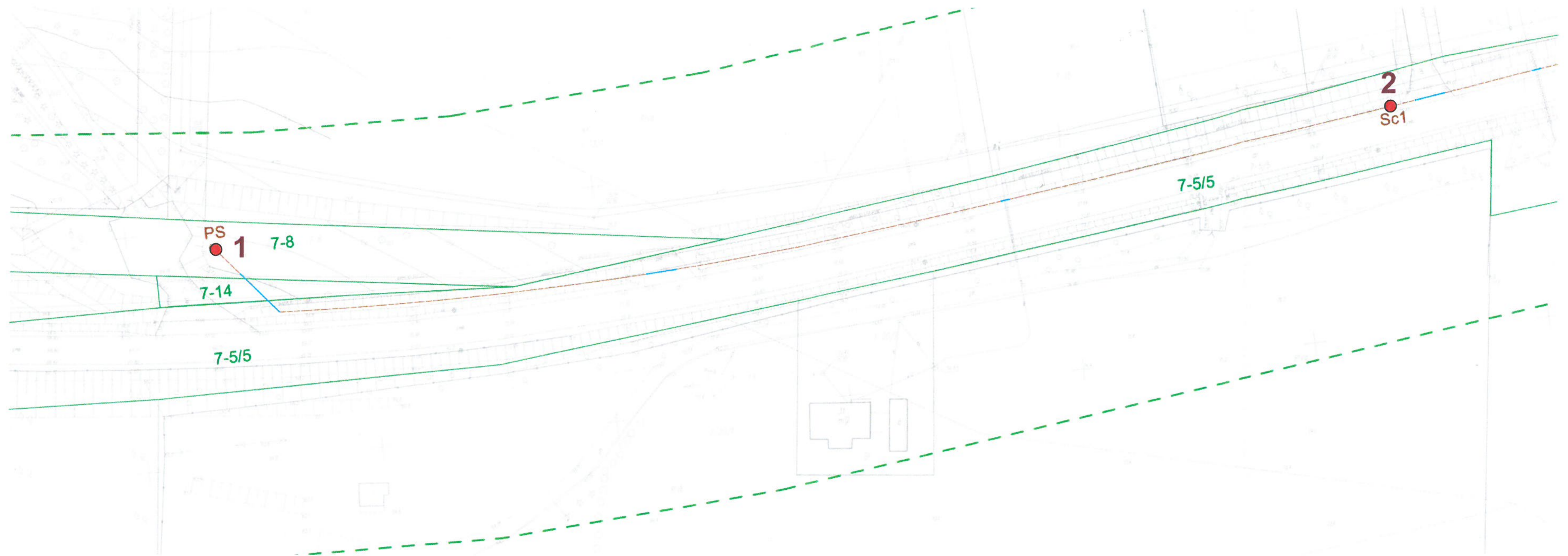
Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

*Objaśnienia:*

 - obszar badań geotechnicznych

Opracowanie: mgr Łukasz Skrok,  
uprawnienia geologiczne: VII-1553





**MAPA DOKUMENTACYJNA NR 1**

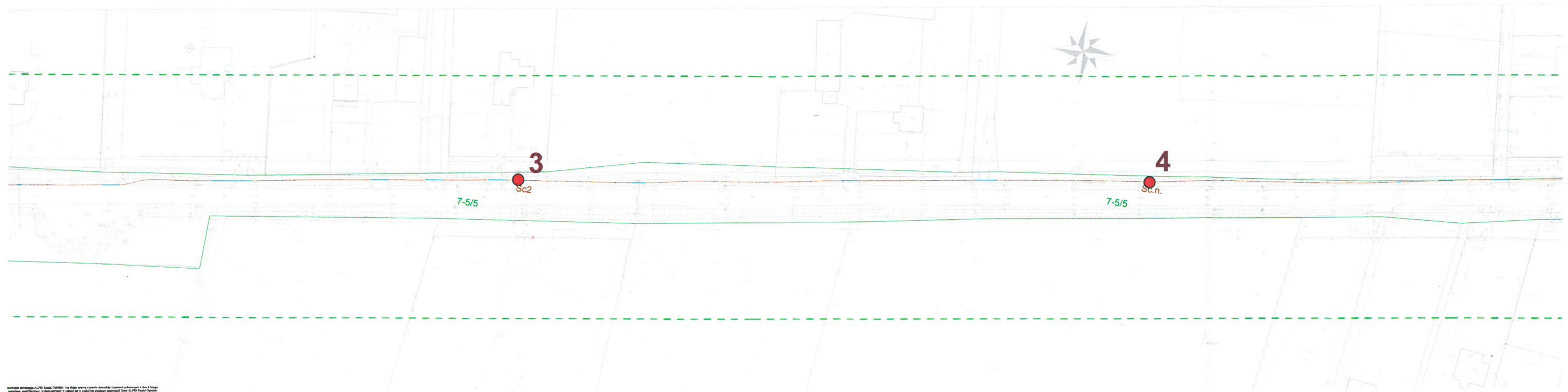
Skala 1:885

Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

*Objaśnienia:*

● **1** - położenie i numer wiercenia geotechnicznego





**MAPA DOKUMENTACYJNA NR 2**

Skala 1:1515

Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

*Objaśnienia:*

● **3** - położenie i numer wiercenia geotechnicznego



GEOLOOK Łukasz Skrok  
09-400 Płock, ul. Przyjazna 84

NIP 5110131036    [www.geo-look.com](http://www.geo-look.com)    [biuro@geo-look.com](mailto:biuro@geo-look.com)    Tel. 504 720 799

## **Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

dotyczy

warunków posadowienia obiektu budowlanego

**1. Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej nr 562 w miejscowości Brwilno**

**Lokalizacja:**

miejscowość: **Brwilno**, działki nr ew. 5/5  
gmina: **Stara Biała**  
powiat: **płocki**  
województwo: **mazowieckie**

**2. Inwestor:** Gospodarka Komunalna „Stara Biała” Sp. z o.o.,  
09-411 Biała, ul. Andrzeja Kmicica 33

**3. Zlecający:** ALPIO Daniel Gąbiński,  
09-401 Płock, ul. Włóściany 3L

**4. Autor:**  
mgr Łukasz Skrok  
upr. geolog. nr VII-1553



*Płock, sierpień 2022 r.*



## Spis treści:

1. PODSTAWA I CEL BADAŃ .....	3
2. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	3
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	3
4. ZAKRES BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	4
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH .....	4
5.1. LITOLOGIA .....	4
5.2. GEOTECHNICZNY PODZIAŁ GRUNTÓW .....	4
5.3. HYDROGEOLOGIA.....	6
6. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU.....	6

## Spis załączników:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:25000
- 2.1-2.3. Mapy dokumentacyjne
- 3.1-3.8. Karty dokumentacyjne badania geotechnicznego
4. Objasnienia symboli i znaków
5. Tabela parametrów geotechnicznych



## 1. Podstawa i cel badań

Niniejsze opracowanie zawiera opis wyników badań podłoża gruntowego, których celem było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej inwestycji – budowy sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej nr 562 m. Brwilno. Inwestorem jest Gospodarka Komunalna „Stara Biała” Sp. z o.o.

Opracowanie sporządzono w oparciu o zlecenie firmy ALPIO Daniel Gąbiński i Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz.463) oraz normy:

- PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie gruntowego podłoża budowlanego, w obszarze projektowanej inwestycji, oraz przedstawienie ogólnych uwarunkowań projektowych i wykonawczych dla realizacji zadania.

## 2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Inwestycja dla której wykonano badania geotechniczne zlokalizowana jest w miejscowości Brwilno, gm. Stara Biała, na działce o nr ewid. 5/5. Działka ta jest niezabudowana i nieogrodzona (stanowi pas drogi wojewódzkiej nr 562). Położenie obszaru badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25000 - załącznik nr 1 oraz na mapach dokumentacyjnych – załączniki nr 2.1-2.3.

## 3. Charakterystyka obiektu

Przedsięwzięciem inwestycyjnym jest budowa sieci kanalizacyjnej sanitarnej tłocznej PE110 w pasie drogi wojewódzkiej nr 562 w miejscowości Brwilno, na działce o nr ewid. 5/5.

W ramach opisywanej inwestycji projektowana jest:

- budowa sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej PE110 wraz ze studniami, o łącznej długości 1 172,45 m,
- posadowienie studni czyszczakowych – 5szt.,
- posadowienie studni betonowej napowietrzającej – 1 szt.,

Posadowienie sieci kanalizacji sanitarnej wraz z studniami rewizyjnymi przebiegać będzie na głębokości od 1,30-2,60 m ppt.



Położenie obszaru badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25000 - załącznik nr 1 oraz na mapach dokumentacyjnych – załączniki nr 2.1-2.3.

#### **4. Zakres badań podłoża gruntowego**

Badania geotechniczne wykonano w dniu 08 lipca 2021 r. Zakres badań ustalono z Projektantem inwestycji. Lokalizację punktów badawczych pokazano na mapie dokumentacyjnej – załącznik nr 2.

W ramach prac odwiercono osiem otworów badawczych małośrednicowych, do głębokości 2,0-5,0 m pod powierzchnią terenu (ppt.). W otworach wiertniczych prowadzono profilowanie geologiczne, z pomiarem głębokości położenia stropów i spągów warstw oraz pomiary hydrogeologiczne zwierciadła wody.

W celu oceny stopnia zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych, przeprowadzono pięć sondowań dynamicznych sondą lekką DPL do głębokości 1,0-2,0 m p.p.t., zaś w celu ustalenia stopnia plastyczności  $I_L$  grunty spoiste badano penetrometrem wciskowym PW-1.

#### **5. Charakterystyka warunków geotechnicznych**

##### **5.1. Litologia**

W dokumentowanym podłożu, w strefie rozpoznanej wykonanym wierceniem badawczym, występują utwory czwartorzędowe holoceni i plejstoceni.

Holocen reprezentowany jest przez grunty organiczne (glebę) piaszczysto-pylaste z humusem oraz utwory nasypowe piaszczysto-gliniaste z gruzem, żwirem i humusem występujące do głębokości 0,3-1,8 m ppt.

Plejstocen, występujący poniżej utworów holoceni, reprezentowany jest przez nieciągłą warstwę utworów o genezie wodnolodowcowej, wykształconej w postaci piasków drobnoziarnistych (dotyczy otworów nr 3-6). Osady te występują do głębokości 0,6-1,0 m ppt. Poniżej osadów holoceni i piaszczystych, nawiercone zostały utwory lodowcowe, wykształcone w postaci glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych i piasków gliniastych, lokalnie z laminami piasków drobnych i żwirem. Osady te w otworach nr 2-3 i 5-7 do głębokości 2,0 m ppt. nie zostały przewiercone, natomiast w otworze nr 2 występują do głębokości 4,0 m ppt. W otworach nr 4 i 8 poniżej osadów lodowcowych nawiercone zostały osady wodnolodowcowe, wykształcone w postaci piasków drobno i średnioziarnistych. Osady te do głębokości 2,0 m ppt. nie zostały przewiercone. W otworze nr 1, poniżej utworów lodowcowych nawiercone zostały ropy pyliste (utwory zastoiskowe). Osady te do głębokości 5,0 m ppt. nie zostały przewiercone.

##### **5.2. Geotechniczny podział gruntów**

Grunty, stwierdzone w dokumentowanym podłożu, należą do naturalnych rodzimych mineralnych oraz organicznych.

Strefę przypowierzchniową podłoża budują grunty organiczne (glebę) piaszczysto-pylaste z humusem oraz utwory nasypowe piaszczysto-gliniaste z gruzem, żwirem i humusem, które



# Karta dokumentacyjna badania geotechnicznego

Zał. nr  
**3.3**

## Profil nr 3

Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej do zabudowy mieszkalnej

**Lokalizacja:**

- miejscowość: Brwilno - gmina: Stara Biała  
- powiat: plocki - województwo: mazowieckie

Data badania: 08.07.2021 r.

Stratygrafia	Głębokość [m] ppt.	Litologia	Głębokość zwierciadła wody [m] ppt.	Wilgotność	Wykres sondowania sondą lekką DPL poziomo - stopień zagęszczenia $I_D$ pionowo - głębokość w m ppt. <b>Wykres stopnia plastyczności gruntów spoistych</b> poziomo - stopień plastyczności $I_L$ pionowo - głębokość w m ppt.	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$
1	2	3	4	5	6	8	9
<b>CZWARTORZĘD</b>	Holocen	Grunt nasypowy: piasek drobny ze żwirem, glina piaszczystą i humusem, szaro-brązowy			w	I	-
	Plejstocen	Grunt nasypowy: piasek średni ze żwirem, brązowy					-
		Piasek pylasty lekko zagliniony, brązowy					0,49
		Glina piaszczysta ze żwirem, brązowa					0,17
		Glina piaszczysta ze żwirem, brązowa					0,28
Glina piaszczysta ze żwirem, brązowa			0,45				



Dozór geotechniczny i opracowanie:  
mgr Łukasz Skrok, uprawnienia geologiczne nr VII-1553























# Karta dokumentacyjna badania geotechnicznego

Zał. nr  
**3.1**

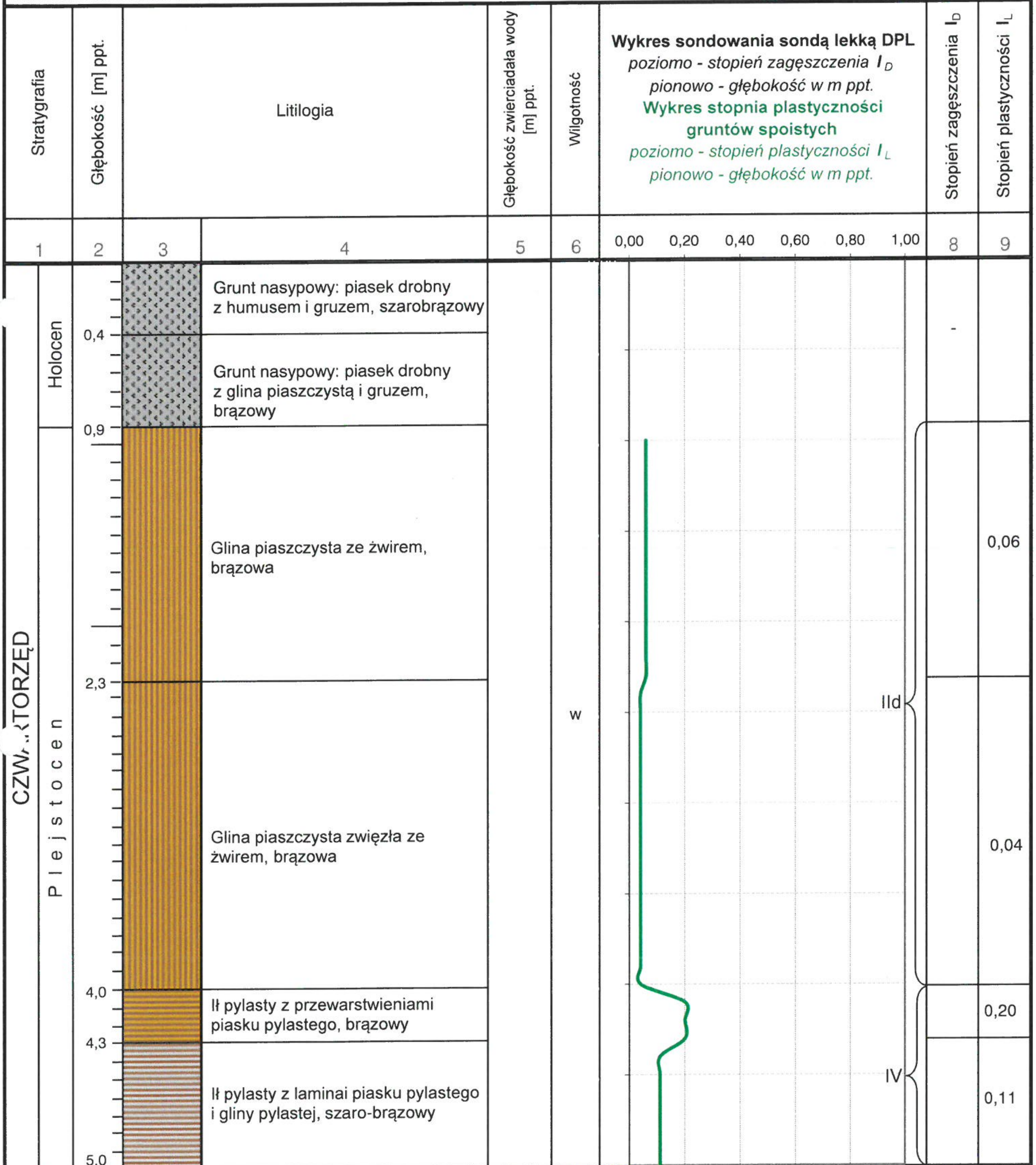
## Profil nr 1

Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej do zabudowy mieszkalnej

**Lokalizacja:**

- miejscowość: Brwilno - gmina: Stara Biała  
 - powiat: plocki - województwo: mazowieckie

Data badania: 08.07.2021 r.



Dozór geotechniczny i opracowanie:

mgr Łukasz Skrok, uprawnienia geologiczne nr VII-1553







## TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Obiekt: Brwilno, gm. Stara Biała - sieć kanalizacji sanitarnej do zabudowy mieszkalnej

Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne										Uwagi
Nr warstwy geotech.	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Symbol konsolidacji	Stan gruntu		Gęstość objętościowa $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Wilgotność naturalna $w_n$ %	Spójność $c_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u$ stop.	Edometryczny moduł ścisłości $M_o$ MPa		
				$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	Piaski drobnoziarniste, wodnolodowcowe	Pd	-	0,48	-	1,75	16,0	-	30,4	61,0		
IIa	Gliny piaszczyste z laminami piasków drobnych i żwirem, lodowcowe	Gp, Gpz	B	-	-	2,07	18,5	24,5	14,2	22,5		
IIb						2,14	15,0	29,0	16,7	30,5		
IIc						2,17	13,5	33,2	18,9	39,0		
IIId						2,21	11,0	38,0	21,1	54,0		
IIIa	Piaski drobnoziarniste, wodnolodowcowe	Pd	-	0,54	-	1,76	15,5	-	30,7	68,0		
IIIb	Piaski średnioziarniste, wodnolodowcowe	Ps	-	0,53	-	2,00	21,5	-	33,3	103,0	grunt nawodniony	
IV	Mułki (iły pylaste), zastoiskowe	I $\pi$	D	-	0,15	1,89	34,0	52,0	11,0	27,5	-	

Współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$







## Objaśnienia symboli i znaków

▽ - poziom zwierciadła wód gruntowych nawiercony

▼ - poziom zwierciadła wód gruntowych ustabilizowany

0,87 - głębokość zwierciadła wód gruntowych poniżej powierzchni terenu

w - grunt wilgotny

nw - grunt nawodniony