

**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

**Opinia geotechniczna**  
**Dokumentacja badań podłoża gruntowego**  
**Projekt geotechniczny**

dotyczy  
warunków posadowienia obiektu budowlanego

**1. Obiekt: Rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji  
sanitarnej w ulicy Miodowej w Łącku**

**Lokalizacja:**

miejscowość: **Łąck, ul. Miodowa**  
gmina: **Łąck**  
powiat: **płocki**  
województwo: **mazowieckie**

**2. Zlecający: Pracownia Projektowo-Inwestycyjna ALTA Agnieszka Brudnicka,**  
**09-410 Płock, ul. Armii Krajowej 60/34**

**3. Autor:**

mgr Łukasz Skrok  
upr. geolog. nr VII-1553

*Płock, czerwiec 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.....	5
6. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU.....	6

## Spis załączników:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:25000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:665
- 3.1.-3.2. Karty dokumentacyjne badania geotechnicznego
4. Objasnienia symboli i znaków
5. Przekrój geotechniczny I.
6. 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 – rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w m. Łąck przy ulicy Miodowej. Opracowanie sporządzono na podstawie zlecenia Pracowni Projektowo-Inwestycyjnej ALTA Agnieszka Brudnicka oraz w oparciu o 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 Łąck przy ulicy Miodowej. Tereny przez które będą przebiegały sieci wodociągowa i kanalizacji sanitarnej są niezabudowane, nieogrodzone i służą jako ciągi komunikacyjne. Położenie obszaru badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25000 - załącznik nr 1 oraz na mapie dokumentacyjnej - załącznik nr 2.

## **3. Charakterystyka obiektu**

Obszarem badań było istniejące podłoże gruntowe, do głębokości 3,5 m poniżej powierzchni terenu (ppt.), w dwóch miejscach wskazanych przez Zamawiającego, w miejscowości Łąck (ulica Miodowa).

Projektowana jest budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Miodowej w m. Łąck, umożliwiająca zasilenie w wodę bytową oraz odprowadzenie ścieków z budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Projektowana jest budowa sieci wodociągowej z rur PVC o średnicy zewnętrznej 90mm oraz budowę sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC o średnicy zewnętrznej 200mm. Projektowana sieć wodociągowa posadowiona będzie na głębokości od 1,6 do 1,9 m ppt., natomiast sieć kanalizacji sanitarnej na głębokości od 1,9 do 2,9 m ppt.

Położenie obszaru badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25000 - załącznik nr 1 oraz na mapie dokumentacyjnej – załącznik nr 2.

#### 4. Zakres badań podłoża gruntowego

Badania geotechniczne wykonano w dniu 27 kwietnia 2022 r. Zakres badań ustalono ze Zleceniodawcą. Lokalizację punktów badawczych pokazano na mapie dokumentacyjnej - załącznik nr 2.

W ramach prac odwiercono dwa otwory badawcze małośrednicowe do głębokości 3,5 m poniżej powierzchni 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 wykonano dwa sondowania dynamiczne sondą lekką DPL do głębokości 1,0-1,5 m ppt., natomiast 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 wykonanymi wierceniami badawczymi, występują utwory czwartorzędowe holoceni i plejstoceni.

Holocen reprezentowany jest od powierzchni terenu przez grunty nasypowe gruzowo-piaszczyste oraz grunty organiczne (gleba) piaszczysto-humusowe, występujące do głębokości 0,3-0,6 m ppt.

Plejstocen poniżej osadów holoceni reprezentowany jest przez osady wodnolodowcowe (wykształcone w postaci piasków drobnych, lokalnie średnich). Osady te występują do głębokości 1,0-1,5 m ppt. Poniżej osadów piaszczystych nawiercone zostały spoiste osady lodowcowe, wykształcone w postaci glin piaszczystych, z laminami i przewarstwieniami piasków drobnych oraz ze żwirem. Utwory te do głębokości 3,5 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 nasypowe gruzowo-piaszczyste oraz grunty organiczne (gleba) piaszczysto-humusowe, które 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 ( $I_D$ ,  $I_L$ ), ustalono metodą A, wg PN-81/B-03020, tj. na drodze bezpośrednich badań instrumentalnych i makroskopowych, przeprowa-

dzonych 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 glebą, wydzielono jako warstwę geotechniczną nr **I**.

Warstwa **I** - piaski drobne, lokalnie z domieszką piasków średnich, wilgotne i nawodnione (poniżej zwierciadła wód podziemnych), średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)}=0,53$ .

Grunty spoiste o genezie lodowcowej, wyodrębniono jako dwudzielną warstwę geotechniczną nr **II**.

Warstwa **IIa** – gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych i żwirem, wilgotne, w stanie plastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ .

Warstwa **IIb** – gliny piaszczyste z laminami piasków drobnych i żwirem, wilgotne, w stanie plastycznym i twardoplastyczny, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,22$ .

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

Grunty spoiste warstw geotechnicznych **II** mają własności wysadzinowe, a ponadto charakteryzują się podatnością na zmiany (wzrost) wilgotności, szczególnie w warunkach naruszenia ich naturalnej struktury. Mogą wówczas ulegać znacznemu, dalszemu uplastycznieniu.

W tabeli na załączniku nr 6 zestawiono wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych gruntów wydzielonych warstw.

Obraz budowy podłoża gruntowego przedstawiono na przekroju geotechnicznym - załącznik nr 5 i kartach dokumentacyjnych badania geotechnicznego – załączniki 3.1-3.2.

### 5.3. Hydrogeologia

Woda podziemna, występuje w piaszczystych osadach wodnolodowcowych oraz w piaszczystych laminach śródglinowych. Posiada zwierciadło swobodne i napięte. Woda gruntowa w okresie wykonywanych badań (kwiecień 2022 r.) stabilizowała się na głębokości od 0,93 m do 1,62 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.

## 6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

### Opinia geotechniczna (kategoria geotechniczna 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.

### Dokumentacja badań podłoża gruntowego (posadowienie obiektu)

Przy zakładanym przebiegu sieci wodociągowej na głębokości 1,6-1,9 m ppt. w poziomie posadowienia, występują:

- gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne i twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,22$ .

Przy zakładanym przebiegu sieci kanalizacji sanitarnej na głębokości 1,9-2,9 m ppt. w poziomie posadowienia, występują:

- gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ ,
- gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne i twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,22$ .

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. 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 w glinach 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 osadach wodnolodowcowych oraz w piaszczystych laminach śródglinowych. Posiada zwierciadło swobodne i napięte. Woda gruntowa w okresie wykonywanych badań (kwiecień 2022 r.) stabilizowała się na głębokości od 0,93 m do 1,62 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.



Przy zakładanym poziomie posadowienia obiektów budowlanych na głębokości 1,6-2,9 m ppt., w wykopie 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 spływowego/, co w efekcie doprowadziłoby do zmniejszenia lub utraty nośności podłoża. W wykopach fundamentowych mogą pojawić się także sączenia wody gruntowej z piaszczystych przewarstwień i lamin śródglinowych.

Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

Dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych proponuje się dokonanie oględzin i ewentualne przeprowadzenie kontrolnych badań geotechnicznych gruntów w wykopach.

### Projekt geotechniczny

Określenie oddziaływań od gruntu i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zachowanie się podłoża w czasie budowy i eksploatacji	Naturalne, neutralne
Zmiany warunków wodnych	Z wpływem na warunki projektowania i wykonawstwa
Skurcz i pęcznienie gruntów, rozmakanie gruntów	Zjawiska te mogą wystąpić w niewielkim zakresie z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia gruntów spoistych
Powierzchniowe ruchy masowe	Nie wystąpią
Osiadanie zapadowe	Nie wystąpi
Zmiany termiczne w gruncie	Nie wystąpią
Szkody górnicze	Nie dotyczy

Dokumentowane warunki geotechniczne w obszarze lokalizacji projektowanego obiektu budowlanego nie będą ulegały zmianie podczas jego budowy, w stopniu zmieniającym przyjęty na etapie projektowania sposób posadawiania obiektu. Warunkiem powyższego jest ochrona gruntów przed destrukcją wytrzymałościową, przestrzeganie zasad bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych, związanych przede wszystkim z zabezpieczeniem stateczności ścian wykopów, zabezpieczeniem stateczności fundamentów obiektów sąsiadujących, zabezpieczeniem wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi i roztopowymi, a także wodą i innymi substancjami z demontowanych lub przebudowywanych instalacji wodnych, kanalizacyjnych i innych.

Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych, inne warunki realizacji

Dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i fundamentowych wskazane jest wykonanie oględzin oraz przeprowadzenie badań instrumentalnych i makroskopowych gruntów w wykopach.

Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

Do zasypki wykopów można wykorzystać grunt wydobyty na odkład, po wcześniejszym zabezpieczeniu go przed zanieczyszczeniem.

Zasypkę wykopów należy sprawdzić badaniami geotechnicznymi w zakresie zagęszczenia.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanych obiektów budowlanych, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektów budowlanych

Dla obiektów zaliczonych do drugiej kategorii geotechnicznej, posadowionych w sposób bezpośredni, zakres monitoringu można ograniczyć do typowego nadzoru robót w czasie budowy i do okresowych przeglądów stanu technicznego obiektów w okresie ich eksploatacji.



Załącznik nr 1




**MAPA LOKALIZACYJNA**

Skala 1:25000

Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

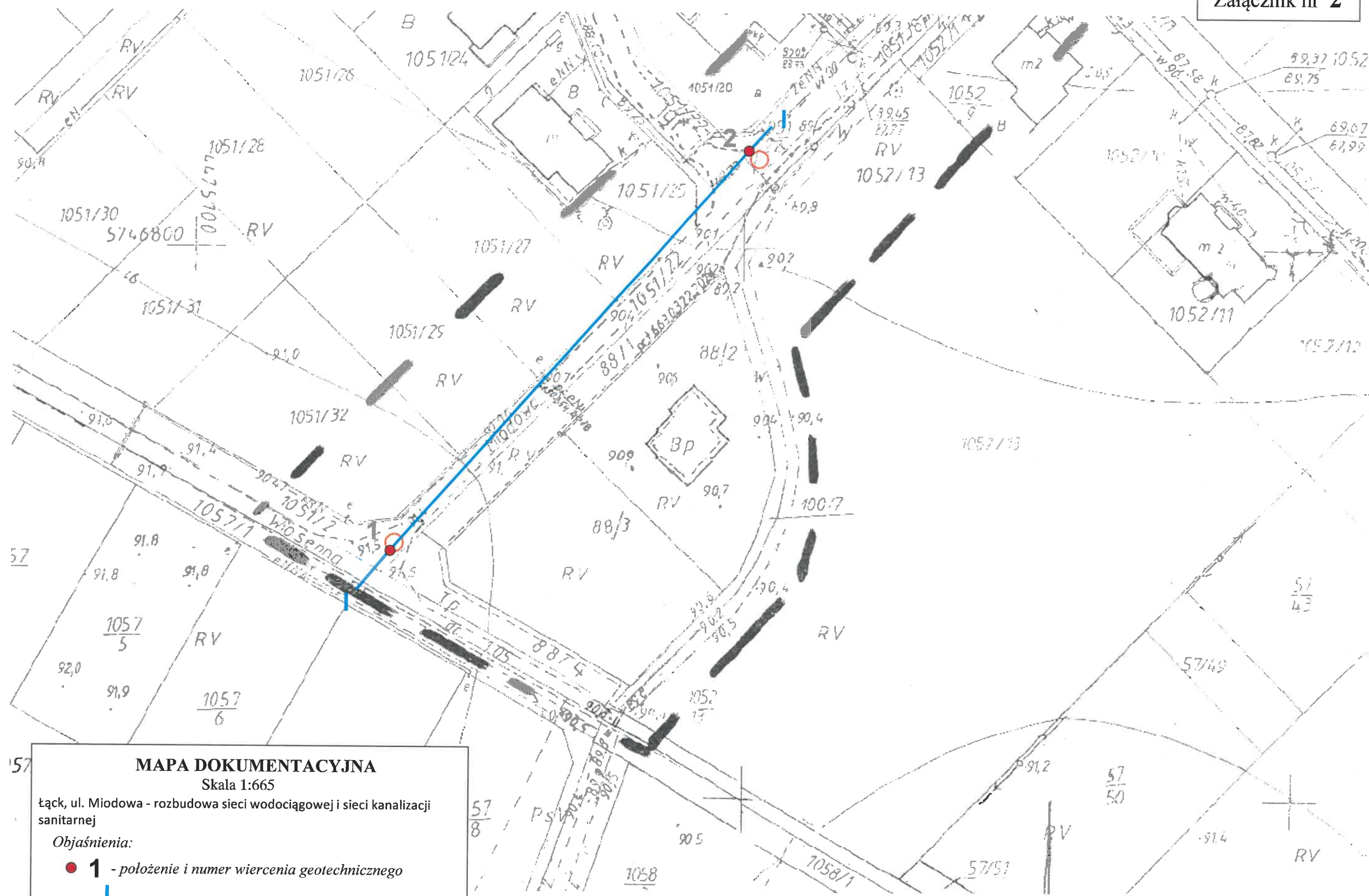
*Objaśnienia:*

 - obszar badań geotechnicznych

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







MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1:665

Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

Objaśnienia:

● 1 - położenie i numer wiercenia geotechnicznego

— linia przekroju geotechnicznego

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

# Karta dokumentacyjna badania geotechnicznego

## Profil nr 1

Zał. nr  
**3.1**

Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

### Lokalizacja:

- miejscowość: Łąck  
- powiat: plocki  
- gmina: Łąck  
- województwo: mazowieckie

Data badania: 27.04.2022 r.

Stratygrafia		Głębokość [m] ppt.	Litologia		Głębokość zwiędziadała wody [m] ppt.	Wilgotność	Wykres sondowania sondą lekką DPL poziomo - stopień zagęszczenia $I_D$ pionowo - głębokość w m ppt. Wykres stopnia plastyczności gruntów spoiстых poziomo - stopień plastyczności $I_L$ pionowo - głębokość w m ppt.					Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$
1	2	3	4	5	6	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	8	9
CZwartorzęd	Holocen	0,2	Grunť nasypowy: gruz z piaskiem drobnym	▼ 1.62  ~~~~~	w						-	-	
		0,6	Gleba: piasek pylasty z humusem, szary								-	-	
	Plejstocen	1,0	Piasek drobny, brązowy								0,54	-	
		1,3	Glina piaszczysta ze żwirem, szarobrązowa								-	0,40	
		1,8	Glina piaszczysta ze żwirem, brązowoszara								-	0,28	
		2,4	Glina piaszczysta ze żwirem i laminami piasków drobnych, brązowa								-	0,18	
		3,1	Glina piaszczysta ze żwirem, szara								-	0,37	
3,5	Glina piaszczysta ze żwirem, szara	-	0,22										

*Ł. Skrok*

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

# Karta dokumentacyjna badania geotechnicznego

## Profil nr 2

Zał. nr  
**3.2**

Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

### Lokalizacja:

- miejscowość: Łąck  
- powiat: plocki  
- gmina: Łąck  
- województwo: mazowieckie

Data badania: 27.04.2022 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. Wykres stopnia plastyczności gruntów spoiстых poziomo - stopień plastyczności $I_L$ pionowo - głębokość w m ppt.					Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	
1	2	3	4	5	6	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	8	9
CZwartorzęd Plejstocen	Holo.		Gleba: piasek drobny z humusem, szary									-	
	0,3		Piasek drobny, brązowy		w							0,52	
	0,9		Piasek drobny z piaskiem średnim, brązowy	▼▼0.93	nw							0,54	
	1,5		Gлина piaszczysta ze żwirem, brązowoszara										0,20
	2,1		Gлина piaszczysta ze żwirem i przewarstwieniami piasków drobnych, szarobrzazowa	~~~~~	w								0,40
	2,8		Gлина piaszczysta ze żwirem, i laminami piasków drobnych, szarobrzazowa	~~~~~									0,25
	3,5												


*L. Skrok*

Dozór geotechniczny i opracowanie:

mgr Łukasz Skrok, uprawnienia geologiczne nr VII-1553

## Objaśnienia symboli i znaków

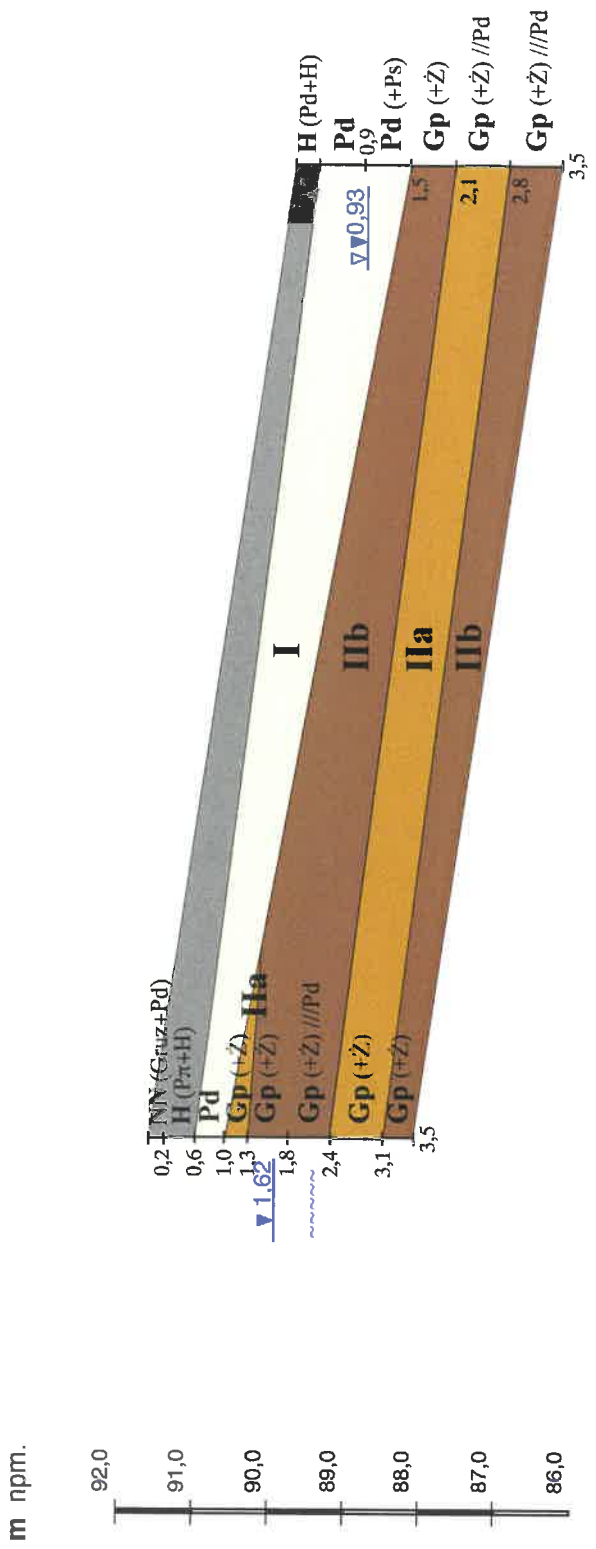
▽	- poziom zwierciadła wód gruntowych nawiercony
▼	- poziom zwierciadła wód gruntowych ustabilizowany
<u>0.93</u>	- głębokość zwierciadła wód gruntowych poniżej powierzchni terenu
↑	- zwiercadło wody o charakterze napiętym
~~~~~	- sączenia wody gruntowej
w	- grunt wilgotny
m	- grunt mokry
nw	- grunt nawodniony
[ ]	- wartość szacowana
NN	- grunty nasypowe
H	- grunt próchniczny (humus)
P <sub>π</sub>	- piasek pylasty
Pd	- piasek drobny
Ps	- piasek średni
Pr	- piasek gruby
Po	- pospółka
Ż	- żwir
KO	- otoczaki
G	- glina
G <sub>π</sub>	- glina pylasta
Gp	- glina piaszczysta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Pg	- piasek gliniasty
Π	- pył
Πp	- pył piaszczysty
+	- domieszki
///	- laminy
//	- przewarstwienia
/	- na pograniczu

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

PRZEKÓJ GEOTECHNICZNY

Obiekt: Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

1 2



*L. Skrob*



## TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Obiekt: Łąck, ul. Miodowa - rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej

Objaśnienia geologiczne			Parametry geotechniczne								
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 wewnętrznego $\phi_0$ stop.	Edometryczny moduł ściśliwości $M_o$ MPa	Uwagi
				$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Piaski drobnoziarniste, wodnolodowcowe	Pd	-	0,53	-	1,76	16,0	-	30,7	66,0	grunty wilgotne
						1,91	24,0		30,7	66,0	grunty nawodnione
IIa	Gliny piaszczyste z laminami piasków drobnych i żwirem, lodowcowe	Gp	B	-	0,40	2,09	17,5	25,0	14,6	23,0	grunty wilgotne
IIb						2,16	14,0	31,0	17,9	35,0	

Współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$



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