

**TEMAT:**

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego na potrzeby projektu budowy podziemnego zbiornika retencyjnego w miejscowości Lisków, dz. nr 423/14.

**ZLECIENIODAWCA / INWESTOR:**

Gmina Lisków  
ul. Ks. W. Blizińskiego 56  
62-850 Lisków

**OPRACOWAŁ:**

mgr Marcin Mączka  
upr. geol. nr:  
XI/19/2010  
XII/20/2010



- ✓ OPINIE  
GEOTECHNICZNE
- ✓ DOKUMENTACJE BADAŃ  
PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO
- ✓ ODWIERTY MAŁO  
ŚREDNICOWE  
OKREŚLAJĄCE WARUNKI  
GRUNTOWE DLA  
POSADOWIENIA  
OBIEKTÓW  
BUDOWNICTWA  
KUBATUROWEGO I  
LINIOWEGO
- ✓ SONDOWANIA  
OKREŚLAJĄCE  
ZAGĘSZCZENIE LUB  
PLASTYCZNOŚĆ  
GRUNTU
- ✓ BADANIA PŁYTĄ VSS

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Opracowanie tekstowe

1. Wstęp .....	str. 2
1.1. Podstawa prawna opracowania .....	str. 2
1.2. Zakres wykonywanych badań .....	str. 2
1.3. Wykorzystane materiały .....	str. 2
2. Położenie terenu badań .....	str. 3
3. Morfologia i budowa geologiczna .....	str. 3
4. Warunki hydrogeologiczne .....	str. 3
5. Warunki geotechniczne .....	str. 4
6. Wnioski .....	str. 4

### II. Załączniki:

1. Fragment mapy topograficznej w skali 1:25 000
2. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
3. Objaśnienia znaków i symboli
4. Parametry geotechniczne
5. przekrój geotechniczny w skali 1:100/100
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa prawna opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia Gminy Lisków. Jego celem jest określenie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych w podłożu projektowanego, podziemnego zbiornika retencyjnego. Opinię oparto o obowiązujące przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Polska norma PN-B-03479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne) wydana w sierpniu 1998 r.

Położenie projektowanej inwestycji, oraz lokalizacje otworów badawczych przedstawiono na mapach stanowiących załączniki 1 i 2.

### 1.2. Cel opracowania i zakres wykonywanych badań.

Według informacji uzyskanych od Zleceniodawcy wynika, że projektowany jest podziemny zbiornik retencyjny w ramach budowy instalacji gromadzenia i wykorzystania wód opadowych i roztopowych do pielęgnacji terenów zieleni gminnej. Zbiornik będzie mieć wymiary 21 x 6 m i zostanie posadowiony na rzędnej ca 139,30 m n.p.m.

Celem opracowania jest:

- Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych.
- Określenie parametrów geotechnicznych gruntów.
- Ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego oraz podanie wniosków.

Zakres badań ustalono w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą. Obejmował on:

- Wizję lokalną terenu pod koniec stycznia 2024 r.
- Wytyczenie miejsc otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych oraz ich zaniwelowanie w oparciu o pobliską studzienkę oznaczoną na mapie jako R.
- 2 wiercenia ręczne o głębokości 4,0 m (łącznie 8 mb).
- Badania makroskopowe wszystkich próbek gruntu.
- Pomiar zwierciadła wody gruntowej.
- Ustalenie na podstawie cech wiodących wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw **metodą B** polegającą na oznaczaniu wartości parametru na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi a innym parametrem ( $I_D$  lub  $I_L$ ) wyznaczonym metodą A a więc bezpośrednim oznaczeniu za pomocą badań polowych oraz laboratoryjnych.

### 1.3. Wykorzystane materiały:

- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500.
- Mapa topograficzna w skali 1:25000.
- Normy państwowe i branżowe oraz instrukcje geotechniczne:
  - PN/B-02479 Dokumentowanie geotechniczne
  - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
  - PN/B-04452 Geotechnika; Badania polowe
  - PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole, podział i opis gruntu
  - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

„Instrukcja badań makroskopowych dla celów klasyfikowania gruntów budowlanych” – WYDZIAŁ BADAWCZO – ROZWOJOWY GEOLOGII, GEOPROJEKT, Warszawa 1979

- Literatura branżowa:

„Przyrodnicze aspekty bezpiecznego budownictwa” – J. Jeż – WYDAWNICTWO POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ; Poznań 2001

„Zarys geotechniki” – Z. Wiłun – WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI – Warszawa 2005

## 2. Położenie terenu badań

Lisków to niewielka miejscowość oddalona o ok 5,5 km na północny-wschód od Koźminka, i ok 22 km od Kalisza, również na północny-wschód. Teren badań położony jest w centralnej części Liskowa, na końcu ul. Kosińskiego, po północnej stronie kompleksu boisk sportowych Orlik. Obecnie w tym miejscu znajduje się park miododajny. Wokół, oprócz kompleksu boisk znajduje się hala sportowa, inne zabudowania Liskowa, oraz pola.

Administracyjnie obszar badań należy do gminy Lisków, powiat kaliski, woj. wielkopolskie.

## 3. Morfologia i budowa geologiczna

W ujęciu geomorfologicznym obszar opracowania leży na zachodnim skraju Wysoczyzny Tureckiej, jednostki fizjograficznej rzędu subregionu (wg podziału J. Kondrackiego<sup>1</sup>). Lisków zlokalizowano na lokalnym, ostańcowym garbie polodowcowym. Teren badań znajduje się na północnym skłonie garbu, w miejscu gdzie przechodzi on w wysoczyzną morenową falistą. Podłoże jest tu zbudowane z plejstoceńskich, lodowcowych glin zwałowych przeławionych utworami wodno-morenowymi w postaci piasków drobnych.

Powierzchnia terenu w szerszej perspektywie opada w kierunku północno-zachodnim, natomiast w obrębie projektowanego zbiornika opada lekko w kierunku zachodnim. Zmierzone rzędne punktów badawczych wynoszą 142,28 – 142,56 m n.p.m. Teren został nieco wyniesiony za pomocą nasypu niekontrolowanego.

## 4. Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym terenie do głębokości rozpoznanej wierceniami stwierdzono występowanie wody gruntowej, która pojawiła się w otworach na skutek sączeń śródglinowych. W otw. 1 woda ustabilizowała się dość szybko na głębokości 1,10 m p.p.t. (na rzędnej 141,18 m n.p.m.). W otw. 2 woda odsączała się powoli, pomiaru dokonano po zakończeniu wszelkich innych prac terenowych, wówczas woda znajdowała się na głębokości 3,00 m p.p.t. (na rzędnej 139,56 m n.p.m.). Jest niemal pewne, że wznios jeszcze by postępował, a maksymalnie woda mogła się podnieść do poziomu w otw. 1.

Najbliższe strumienie o charakterze rowów melioracyjnych biorą swój początek ok 450-700 m w kierunku północno-zachodnim. Płyną one w dalej w tym samym kierunku, po drodze się łączą i po ok 4,5 km zasilają wody rzeczki Żabianki, prawego dopływu Swędrni. Żabianka stanowi lokalną bazę drenażową dla wód gruntowych

Nawiercone gliny zwałowe przewodzą wodę w stopniu słabym, natomiast rozdzielające je piaski drobne są dobrymi przewodnikami dla wód gruntowych.

---

1 Kondracki J., 2000: „Geografia regionalna Polski” – PWN W-wa.

## 5. Warunki geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano do głębokości 4,0 m, charakterystyki gruntu dokonano zgodnie z normami: PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480.

Na podstawie analizy przekroju, kart otworów (zał. 5 i 6), oraz wyników badań polowych gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**WARSTWA I** – powierzchniowa warstwa gruntów młodych, antropogenicznych, wykształconych jako nasypy niekontrolowane o miąższości 0,8 m. W ich składzie stwierdzono mieszaninę piasku i humusu.

**WARSTWA II** – wodno-morenowe piaski drobne, w formie soczewy między glinami zwałowymi. Z uwagi na niewielką miąższość ich stopień zagęszczenia oszacowano na podstawie oporu na świdrze i określono na średnim poziomie  $I_b = 0,50$  (stan średnio zagęszczony).

**WARSTWA III** – zwałowe, średnio spoiste gliny piaszczyste (**symbol geologicznej konsolidacji gruntu B**), dominujące na tym terenie. Wydzielono wśród nich pięć pakietów różniących się stanem określonym za pomocą metody wałeczkowania:

**WARSTWA IIIa** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,42$  (stan plastyczny).

**WARSTWA IIIb** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,35$  (stan plastyczny).

**WARSTWA IIIc** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,25$  (stan twardoplastyczny na granicy z plastycznym).

**WARSTWA IIId** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,20$  (stan twardoplastyczny).

**WARSTWA IIIe** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,10$  (stan twardoplastyczny).

Szczegóły wzajemnych korelacji między nimi przedstawiono w zał. 5, na przekroju geotechnicznym.

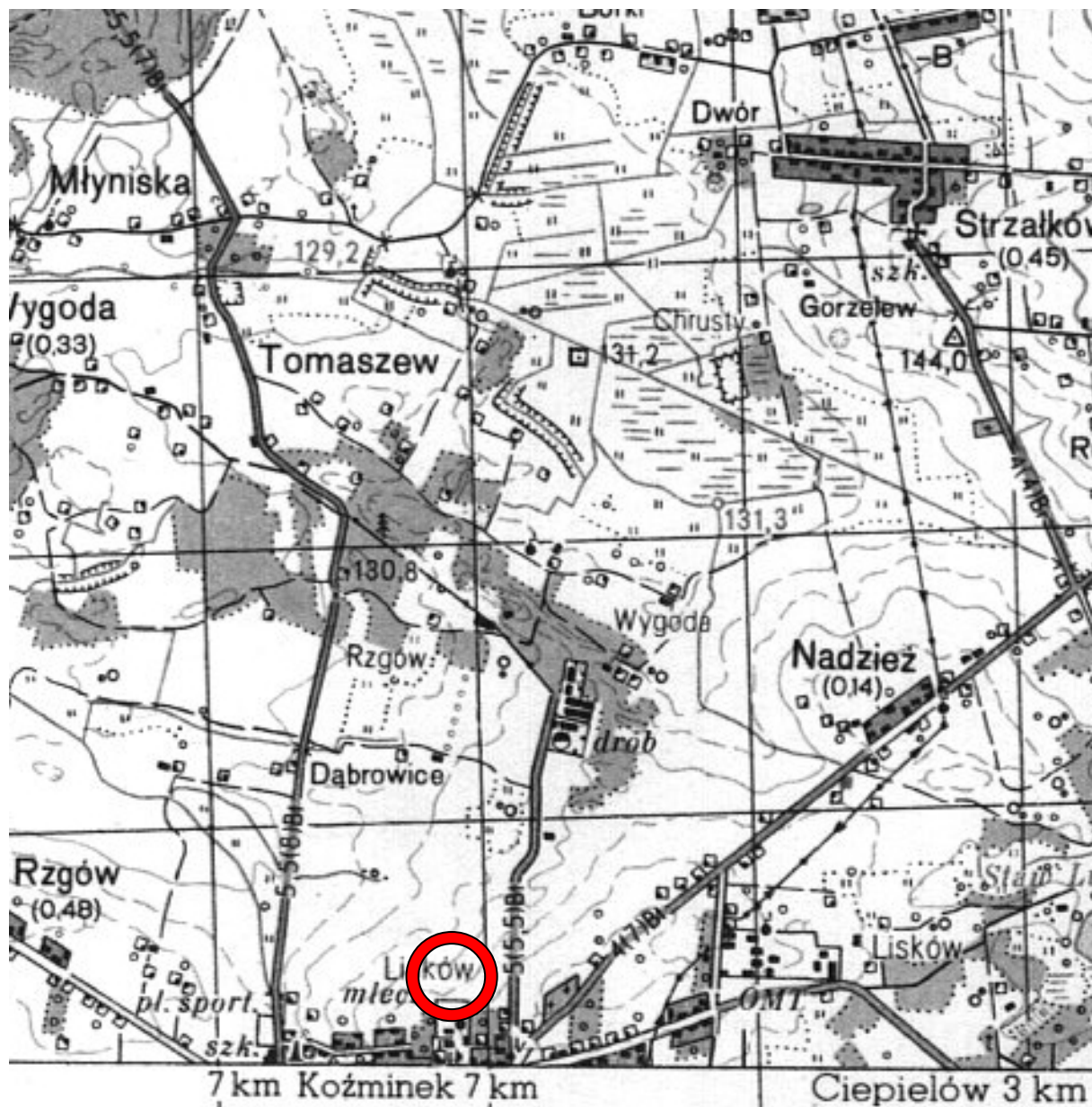
## 6. Wnioski i zalecenia

- W podłożu, na podstawie badań terenowych, stwierdzono, że **warunki gruntowe są proste**. Z uwagi na wykopy przekraczające 2 m, oraz wysoki poziom wód gruntowych, całość Inwestycji sugeruje się zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej.
- Podane wartości parametrów  $I_b$  i  $I_L$  charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej. Uśrednienia dokonano po analizie badań metodą wałeczkowania, przeprowadzonych in situ, zgodnie z obowiązującymi normami i doświadczeniem autora. Uśrednione wartości wspomnianych parametrów są wartościami eksperckimi. Na ich podstawie można wykonać obliczenia statyczne.
- Szczegółowy układ warstw przedstawiono na przekroju w zał. nr 5 do niniejszego opracowania. Podłoże jest tu zbudowane z plejstocentrycznych, piaszczystych glin zwałowych w stanie od plastycznego po twardoplastyczny ( $I_L = 0,42 \div 0,10$ ),

przeławionych utworami wodno-morenowymi w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,50$ ). Całość przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych.

- Na omawianym terenie do głębokości rozpoznanej wierceniami stwierdzono występowanie wody gruntowej, która pojawiła się w otworach na skutek sączeń śródglinowych. W otw. 1 woda ustabilizowała się dość szybko na głębokości 1,10 m p.p.t. (na rzędnej 141,18 m n.p.m.). W otw. 2 woda odsączała się powoli, pomiaru dokonano po zakończeniu wszelkich innych prac terenowych, wówczas woda znajdowała się na głębokości 3,00 m p.p.t. (na rzędnej 139,56 m n.p.m.). Jest niemal pewne, że wznios jeszcze by postępował, a maksymalnie woda mogła się podnieść do poziomu w otw. 1. Szacuje się, że obecny poziom wód gruntowych należy do wysokich i jeśli jeszcze nastąpi wiosenny wznios to będzie on niewielki.
- Projektowany zbiornik retencyjny może być posadowiony bezpośrednio na mineralnym gruncie rodzimym w obrębie glin warstwy III. Jeśli planowane jest zastosowanie pod nim zasypki piaszczystej, lub piaszczysto-żwirowej, powinna ona zostać dogęszczona mechanicznie warstwami po maksymalnie 25 cm, do wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . Sugeruje się zastosowanie chudego betonu w dnie wykopu fundamentowego, odcinającego spoisty grunt rodzimy od warunków atmosferycznych. Zapobiegnie to dodatkowemu uplastycznieniu się glin piaszczystych pod wpływem potencjalnych opadów atmosferycznych. Z powodu miejscami intensywnych sączeń śródglinowych, oraz dopływu z warstwy piasków drobnych, na czas prowadzenia robót ziemnych należy zaprojektować odpowiednie odwodnienie wykopu, np. za pomocą igłofiltrów. Ściany wykopu należy osłonić za pomocą ścianek szczelnych (np. typu larsen), zabezpieczyć to wykop, oraz pracujących w nim robotników, przed osypywaniem się do niego gruntu. Sam zbiornik należy dociążyć, aby nie został wyparty przez wody gruntowe w sytuacji kiedy jest on pusty. Ostateczne decyzje co do sposobu posadowienia i zastosowanych metod należą do Projektanta.
- Przedstawione w załączniku 4 parametry geotechniczne grunty są ustalone metodą B na podstawie normy PN-81/B-03020, jednakże podane w nich moduły sugeruje się obniżyć o około 20%. Wynika to z doświadczenia autora niniejszego opracowania a także na podstawie doświadczeń innych geologów-geotechników, m. in. Z. Wiłuna.

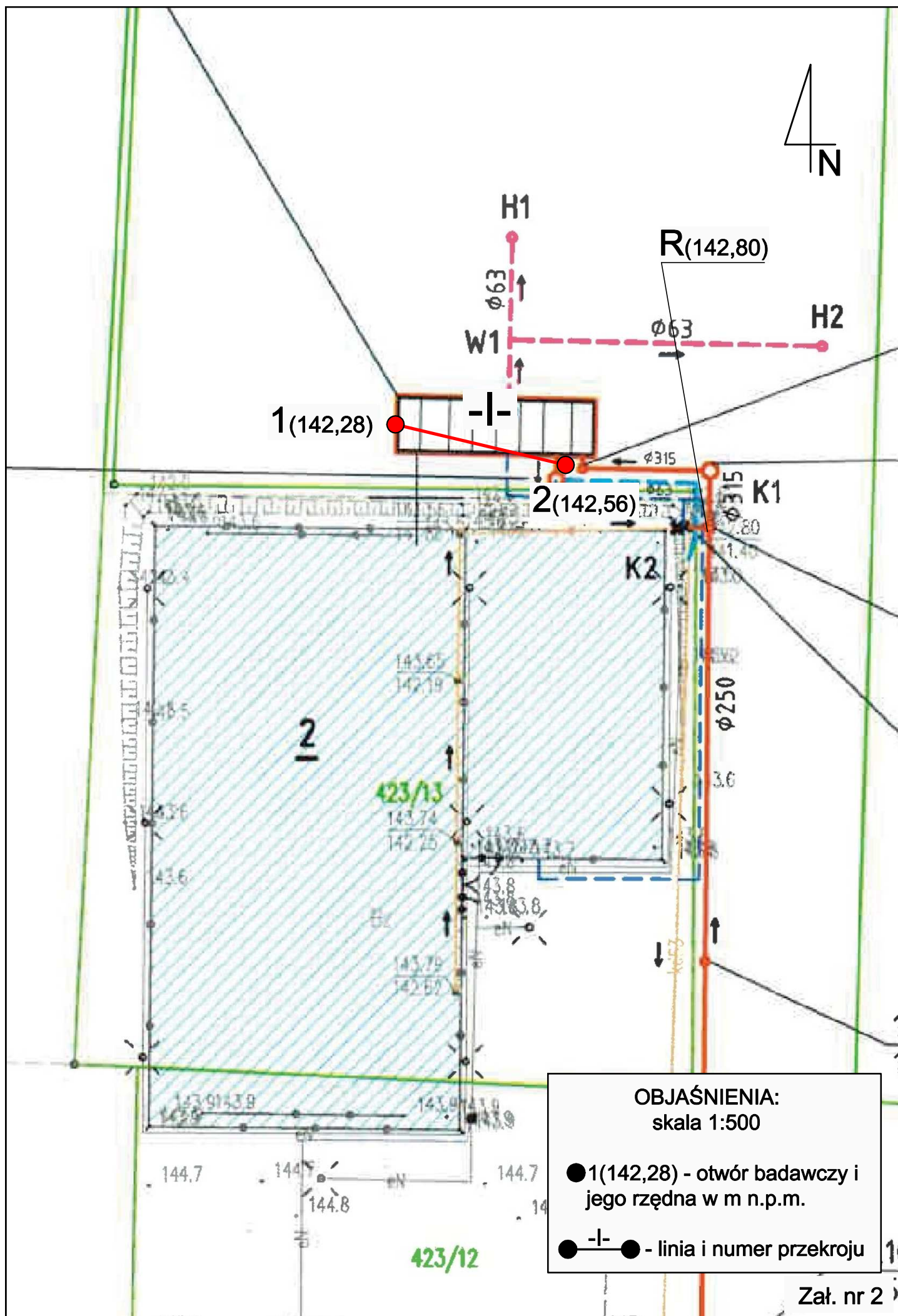




Załącznik 1. Mapa orientacyjna miejsca przeprowadzenia badań.

skala – 1:25 000

Fragment Mapy Topograficznej: M-34-001-B, arkusz Malanów.





## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

**Grunty nasypowe:**

Nb	nasyp budowlany
Nn	nasyp niekontrolowany

**Grunty organiczne rodzime:**

Ph	grunt próchniczny
Nm	namuł
T	torf

**Grunty mineralne rodzime:**

Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruboziarnisty
Ps	piasek średnioziarnisty
Pd	piasek drobnoziarnisty
Pn	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gn	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gnz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
In	ił pylasty

**Grunty nietypowe:**

Gb	gleba
Kr	kreda
Gy	gytia

**Oznaczenia dodatkowe:**

+	domieszki w gruncie lub nasypie
C	cegła
B	beton
D	drewno
Żł	żużel
H	humus (próchnica)
CaCO <sub>3</sub>	węglan wapnia

//	przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu

**Stany gruntów:**


ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony


**Stany gruntów spoistych:**


pł	płynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwarty
zw	zwarty
1/2/3	liczba wałeczkowań


**Wilgotność:**

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

 poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej

 ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej

 nawiercony poziom zwierciadła wody podziemnej

 sączenie

**Inne oznaczenia:**

2	numer otworu
56,76	rzędna otworu
I – I	oznaczenie przekroju
IIA	numer pakietu i warstwy
I <sub>D</sub>	stopień zagęszczenia
I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
•	miejsce pobrania próbki
1/2,5	numer próbki/głębokość
*	studnia

# PARAMETRY GEOTECHNICZNE

**Temat:** Budowa podziemnego zbiornika retencyjnego w Liskowie, dz. nr 423/14.

## OBJAŚNIENIA

## GEOLOGICZNE

### Parametry geotechniczne

wg PN-81/B-03020

Wartość charakterystyczna  $x^{/ln/}$

Współczynnik materiałowy  $\gamma^m$

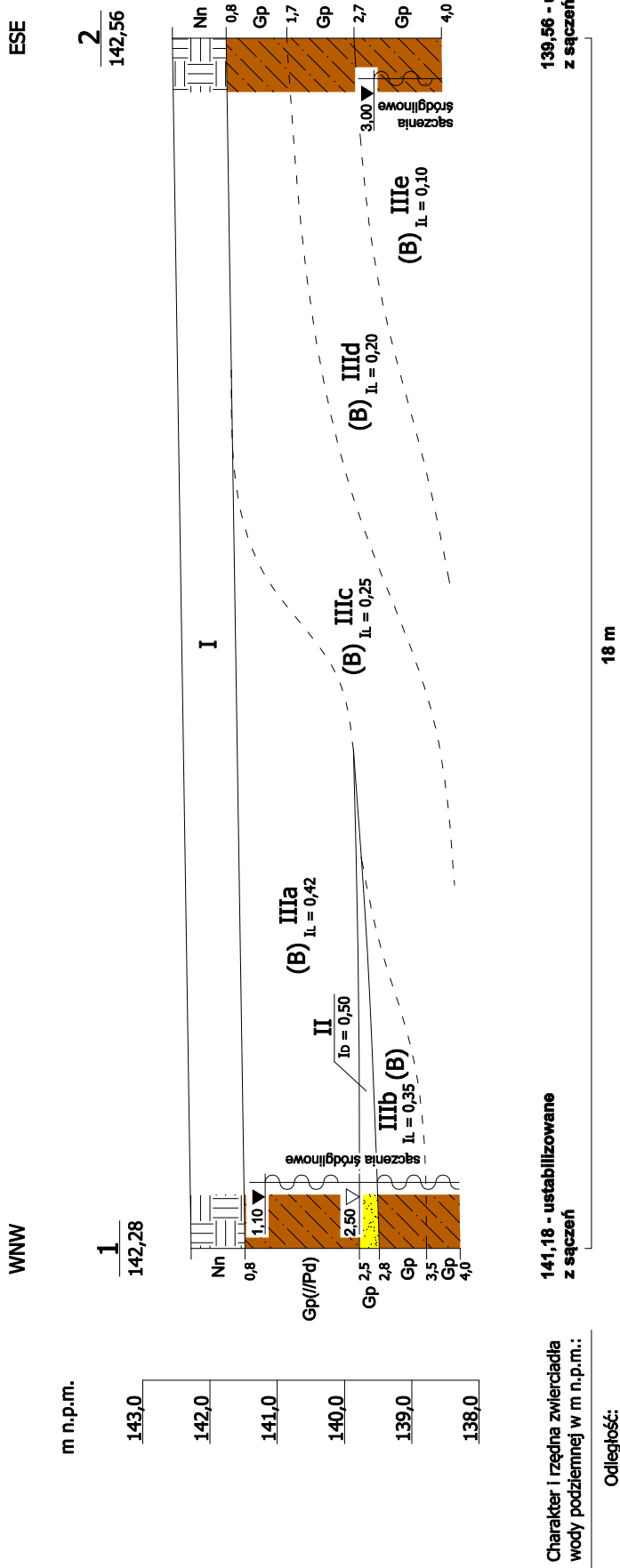
\* wartość ustalona metodą A

Wartość obliczeniowa  $x^r = x^{/ln/} * \gamma^m$

Pozostałe ustalone metodą B

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr Warstwy Geotech.	Symbol Gruntu wg PN-90/B-02480	Symbol Geolog. Konsolidacji gruntu	STAN GRUNTU		Wilgotność Naturalna	Gęstość Objętościowa	Spójność	Kąt Tarcia Wewnętrznego $\phi_u$	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia	
					Stopień Zagęszczenia	Stopień Plastyczności					Pierwotnej	Wtórnej	Pierwotnego	Wtórne
					$I_D$	$I_L$	$W_n$	$\rho$	$C_u$		$M_0$	$M$	$E_0$	$E$
							[%]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
Antropog.	Nasyp niekontrolowany	I	WARSTWA NIE KLASYFIKOWANA GEOTECHNICZNIE											
gQp	Piasek drobny (mokry)	II	Pd	---	*0,50	----	<u>24</u> 1,1	<u>1,90</u> 0,9	---	<u>30,5</u> 0,9	63000	-----	48000	-----
	Gлина piaszczysta	IIIa	Gp	B	----	*0,42	<u>19</u> 1,1	<u>2,10</u> 0,9	<u>24</u> 0,9	<u>14</u> 0,9	23000	-----	17000	-----
	Gлина piaszczysta	IIIb	Gp	B	----	*0,35	<u>17</u> 1,1	<u>2,10</u> 0,9	<u>26</u> 0,9	<u>15,5</u> 0,9	26500	-----	19500	-----
	Gлина piaszczysta	IIIc	Gp	B	----	*0,25	<u>15</u> 1,1	<u>2,15</u> 0,9	<u>30</u> 0,9	<u>17,5</u> 0,9	32500	-----	24500	-----
	Gлина piaszczysta	IIId	Gp	B	----	*0,20	<u>13</u> 1,1	<u>2,20</u> 0,9	<u>32</u> 0,9	<u>18,5</u> 0,9	36500	-----	27500	-----
	Gлина piaszczysta	IIIe	Gp	B	----	*0,10	<u>11</u> 1,1	<u>2,20</u> 0,9	<u>36</u> 0,9	<u>20</u> 0,9	47000	-----	36000	-----

PRZĘKRÓJ - I -  
skala pozioma 1 : 100  
skala pionowa 1 : 100



Temat:	Przekrój geotechniczny I	Data:	01.2024
Obiekt:	Budowa podziemnego zbiornika retencyjnego	Zał. nr :	5
Lokalizacja:	Lisków, dz. nr 423/14		

(B) - symbol geologicznej konsolidacji gruntu

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 6.1

Nazwa obiektu: Budowa podziemnego zbiornika retencyjnego w Liskowie, dz. nr 423/14.

Otw. nr  
1

rzędna: 142,28 m n.p.m.

data wyk.: 29.01.2024

system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zaturowania	Klasa wapnistości	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miąższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Stopień zagęszczenia (I <sub>s</sub> ) Stopień plastyczności (I <sub>L</sub> )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
				Głębokość i miąższość w m.p.p.t.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SROØ 90 mm			<div><div>1,10 ▼</div><div>2,50 ▼</div><div>sączenia śródlinowe</div><div>sączenia śródlinowe</div></div>	0,5	Nn	0,8	Nasyp niekontrolowany (mieszanina piasku i humusu).	Antropog.    Plejstocen					I	
				1,0	Gp(//Pd)	1,7	Glina piaszczysta miejscami przeławicona piaskiem drobnym, brązowo szara, wilgotna, w stanie plastycznym.		w	5/5	pl	0,42	IIIa	
				2,0		0,3	Piasek drobny brązowy, nawodniony, średnio zagęszczony.		nw		szg	0,50	II	
				2,5	Gp	0,7	Glina piaszczysta ciemno brązowa, wilgotna, w stanie plastycznym.		w	4/4	pl	0,35	IIIb	
				3,0	Gp	0,5	Glina piaszczysta ciemno szara, wilgotna, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.		w	3/3	tpl/pl	0,25	IIIc	

**Załącznik nr 6.2**

Otw. nr  
2

**system wiercenia: ręczny**

**Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka**

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zarurowania	Klasa wapniistości	Nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miaższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Stopień zagęszczenia ( $I_p$ ) Stopień plastyczności ( $I_L$ )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu	
				Głębokość i miaższość w m.p.p.t.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
SROØ 90 mm			<div><div>3,00</div><div>▼</div><div>ściana śródlinowe</div></div>	<div>0,5</div>	<div>Nn</div>	0,8	Nasyp niekontrolowany (mieszanka piasku i humusu).	Antropog.						I	
				<div>1,0</div>	<div>Gp</div>	0,9	Gлина piaszczysta szaro brązowa, wilgotna, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.	Plejstocen	w	3/3	tpl/pl	0,25	IIlc		
				<div>1,5</div>	<div>Gp</div>	1,0	Gлина piaszczysta szaro brązowa, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.		mw	2/2	tpl	0,20	IIId		
				<div>2,0</div> <div>2,5</div>		1,3	Gлина piaszczysta ciemno brązowa do ciemno szarej, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.		mw	1/1	tpl	0,10	IIIe		