

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Ocena warunków gruntowych dla projektowanej budowy ciągu pieszorowerowego, strefy rekreacyjnej, toru typu pumptrack z murami oporowymi

dz. nr: 948/11, 948/12

obręb: Lesko

miejsowość: Lesko

gmina: Lesko

powiat: leski

województwo: podkarpackie

Inwestor: Gmina Lesko

Opracowanie:

mgr inż. Barbara Stramecka

upr. geologiczne MŚ: IX – 0568

Członek Polskiego Komitetu Geotechniki,

Odział Małopolski

mgr inż. Robert Stramecki

Członek Polskiego Komitetu Geotechniki,

Odział Małopolski

wrzesień 2023

Spis treści:

1. Wstęp
2. Wykaz literatury
3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu
4. Morfologia oraz budowa geologiczna
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Cel badań
7. Wyniki rozpoznania oraz charakterystyka warunków geotechnicznych
8. Podsumowania i wnioski

Spis załączników:

Załącznik 1 – Mapa orientacyjna

Załącznik 2 – Mapa dokumentacyjna

Załącznik 3 – Karty dokumentacyjne otworów

Załącznik 4 – Objasnienia do profili i przekrojów

1. Wstęp

Opracowanie geotechniczne wykonane zostało na potrzeby budowy ciągu pieszo-rowerowego, strefy rekreacyjnej, toru typu pumptrack z murami oporowymi na działkach nr 948/11, 948/12 zlokalizowanych w m. Lesko, obręb Lesko, gmina Lesko. Na mapie dokumentacyjnej (zał.2) zaznaczono punkty, w którym przeprowadzono szczegółowe badania podłoża gruntowego.

Warunki gruntowe zostały określone na podstawie badań dziewięciu odwiertów geotechnicznych, charakterystyki makroskopowej gruntu, badań penetrometrem tłoczkowym, oraz badań ścinarką obrotową.

2. Wykaz literatury

- Wiłun Z., 1976, *Zarys geotechniki*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Polska Norma *PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie statyczne i projektowanie*.
- Polska Norma *PN-88/B-04481 Grunty budowlane – badania próbek gruntu*.
- Polska norma *PN-B-04452 Geotechnika – badania polowe*.
- Polska norma *PN-98/B-02479 Dokumentowanie geotechniczne*.
- Myślińska E., *Laboratoryjne badanie gruntów i gleb*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Stupnicka E., *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Pazdro Z., *Hydrologia ogólna*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977.

3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Badany teren usytuowany jest w miejscowości Lesko, gminie Lesko, powiecie leskim, województwie podkarpackim. Teren planowanej inwestycji charakteryzuje się nie zróżnicowaną wysokością. W najbliższym sąsiedztwie usytuowane są tereny rekreacyjne.

4. Morfologia oraz budowa geologiczna

Omawiany teren położony jest w rejonie Karpat fliszowych w obrębie skolskiej jednostki tektonicznej. Na osadach fliszowych (naprzemianległe łupki i piaskowce) zalegają młodsze

osady czwartorzędowe tj. gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski, pospółki, rumosz wietrzeliny piaskowca.

Na obszarze planowanej inwestycji pod warstwą gleby zalegają piaski gliniaste, średnie i żwiry,

5. Warunki hydrogeologiczne

Podczas prowadzenia prac terenowych za pomocą miernika elektrokontaktowego - Typ K nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.

6. Cel badań

Celem badań jest określenie warunków gruntowo wodnych na działkach nr 948/11, 948/12 w m. Lesko na potrzeby budowy ciągu pieszo-rowerowego, strefy rekreacyjnej, toru typu pumptrack z murami oporowymi.

Na podstawie badań makroskopowych, badań penetrometrem tłoczkowym, badań ścinarką obrotową, oraz korzystając z norm: PN-81/B-03020, PN-88/B-04481 określono w przybliżeniu charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych
- stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych
- wilgotność naturalna w_n
- gęstość objętościowa ρ
- spójność C_u
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0
- moduł pierwotnego odkształcenia E_0

7. Warunki geotechniczne

W celu określenia parametrów geotechnicznych oraz warunków gruntowych wykonano następujące prace terenowe:

- dziewięć wierceń mało średnicowych
- badania penetrometrem tłoczkowym
- badania ścinarką obrotową

- analizę makroskopową w trakcie wiercenia

Na terenie objętym badaniami wyróżniono cztery warstwy geotechniczne: I, II, III i IV. Rozmieszczenie tych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych. Przy podziale na warstwy nie uwzględniono przypowierzchniowej warstwy gleby.

W oparciu o uzyskane wyniki z badań terenowych przyjęto parametry geotechniczne wydzielonych warstw zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Charakterystyka wydzielonych warstw:

Warstwa geotechniczna I: do tej warstwy zaliczamy piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim z kamieniami o barwie brązowej, mało wilgotny, twardo plastyczny

Parametry geotechniczne warstwy I:

Wilgotność naturalna	$w_n = 13,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,15$ g/cm ³
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 16,40$ [°]
Spójność	$c_u = 22,10$ kPa
Stopień plastyczności(I_L) / zagęszczenia (I_D)	$I_L = 0,10$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 26\,000$ kPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 = 37\,200$ kPa

Warstwa geotechniczna II: do tej warstwy zaliczamy piasek średni z kamieniami przewarstwiony piaskiem gliniastym o barwie brązowej, wilgotny, średnio zagęszczony

Parametry geotechniczne warstwy II:

Wilgotność naturalna	$w_n = 10,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 1,70$ g/cm ³
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 32,70$ [°]
Spójność	$c_u = 0,00$ kPa
Stopień plastyczności(I_L) / zagęszczenia (I_D)	$I_D = 0,45$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 73\,200$ kPa

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej

$M_0 = 86\,700 \text{ kPa}$

Warstwa geotechniczna III: do tej warstwy zaliczamy żwir z kamieniami o barwie brązowej, mało wilgotny, zagęszczony

Parametry geotechniczne warstwy III:

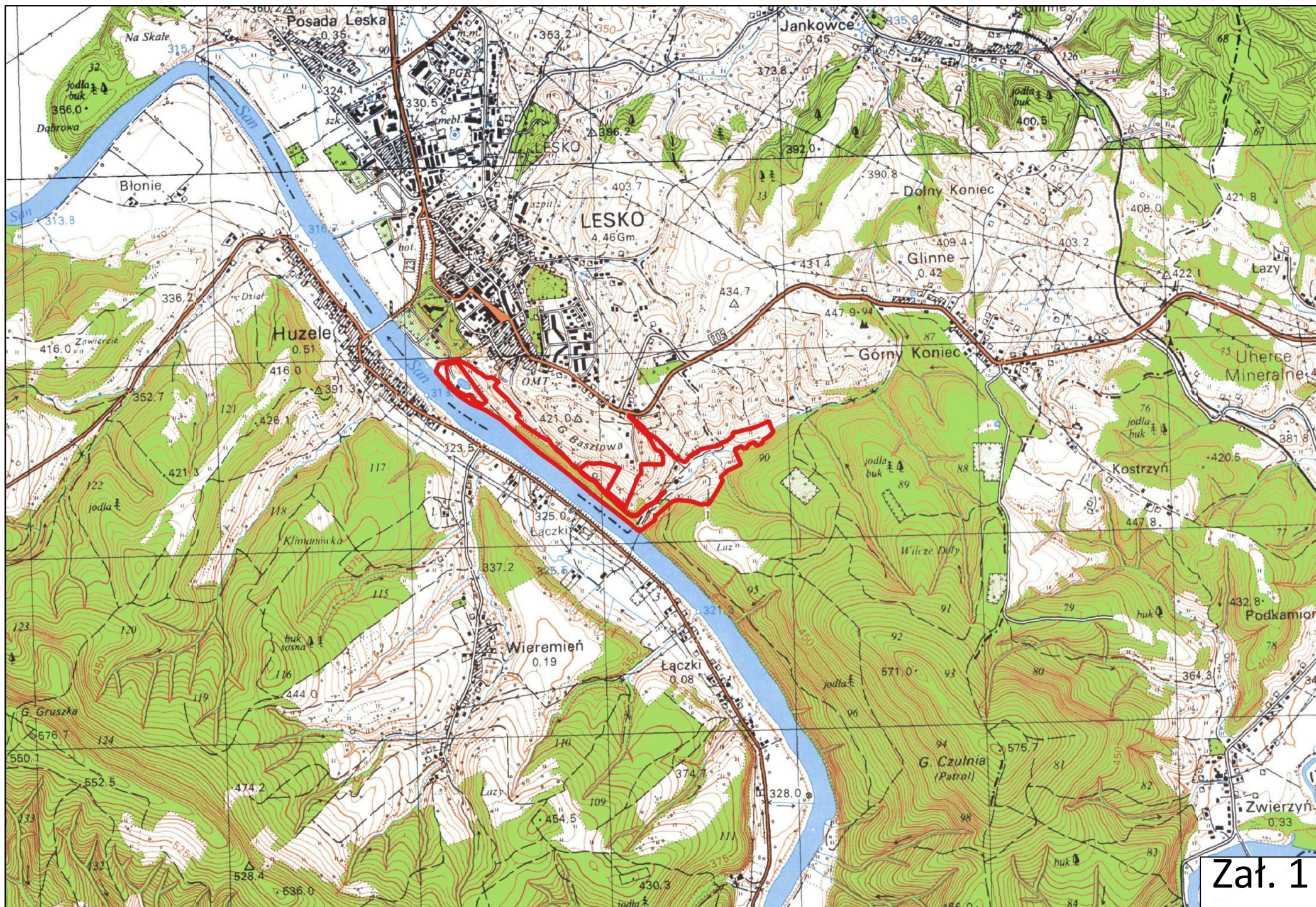
Wilgotność naturalna	$w_n = 7,00 \text{ [\%]}$
Gęstość objętościowa	$\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 39,80 \text{ [}^\circ\text{]}$
Spójność	$c_u = 0,00 \text{ kPa}$
Stopień plastyczności(I_L) / zagęszczenia (I_D)	$I_D = 0,68$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 172\,000 \text{ kPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 = 191\,500 \text{ kPa}$

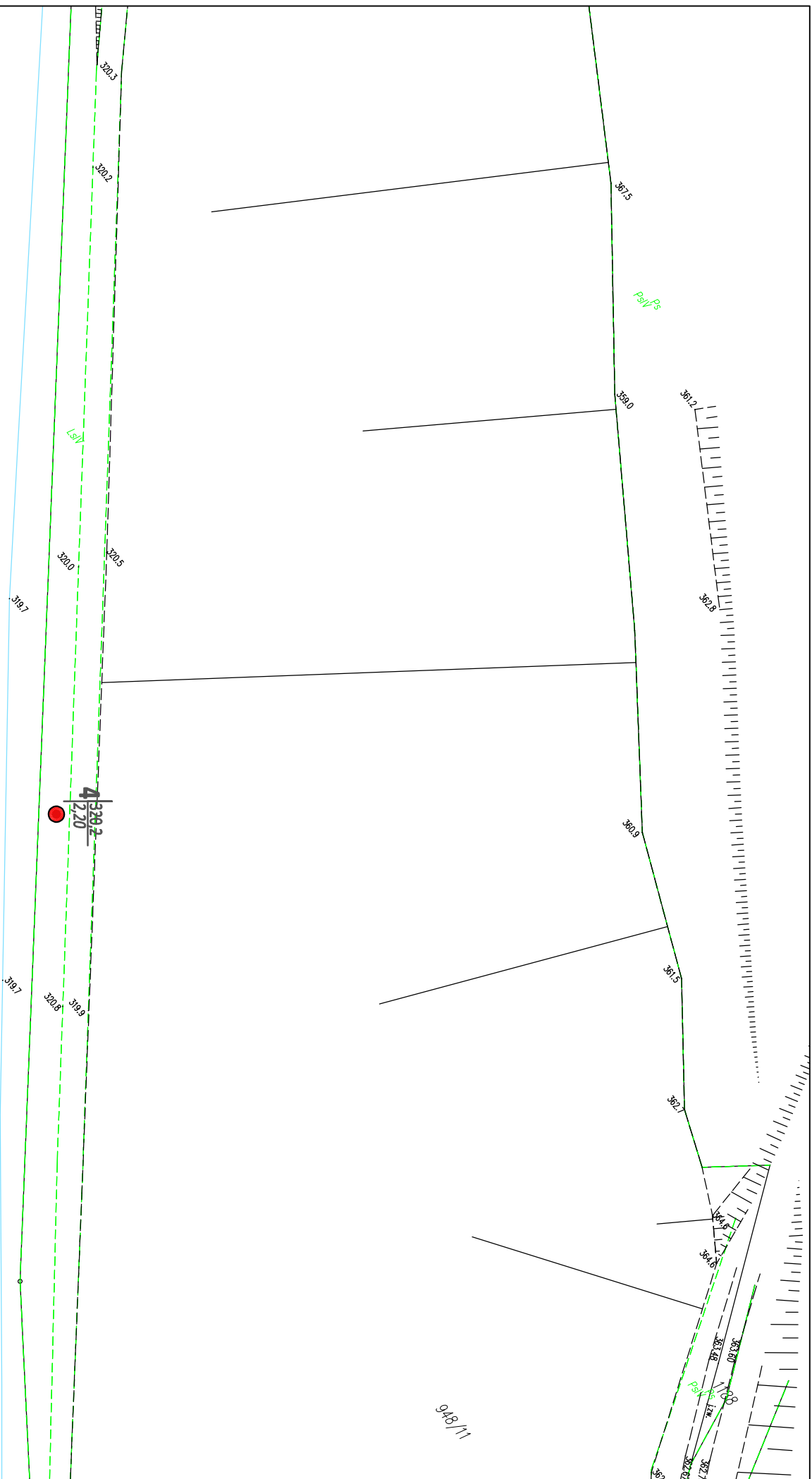
Warstwa geotechniczna IV: do tej warstwy zaliczamy podłoże skalne – piaskowce z łupkami o wytrzymałości na ściskanie $8,0 < R_c < 13,0 \text{ Mpa}$. Spąg warstwy nie został przewiercony

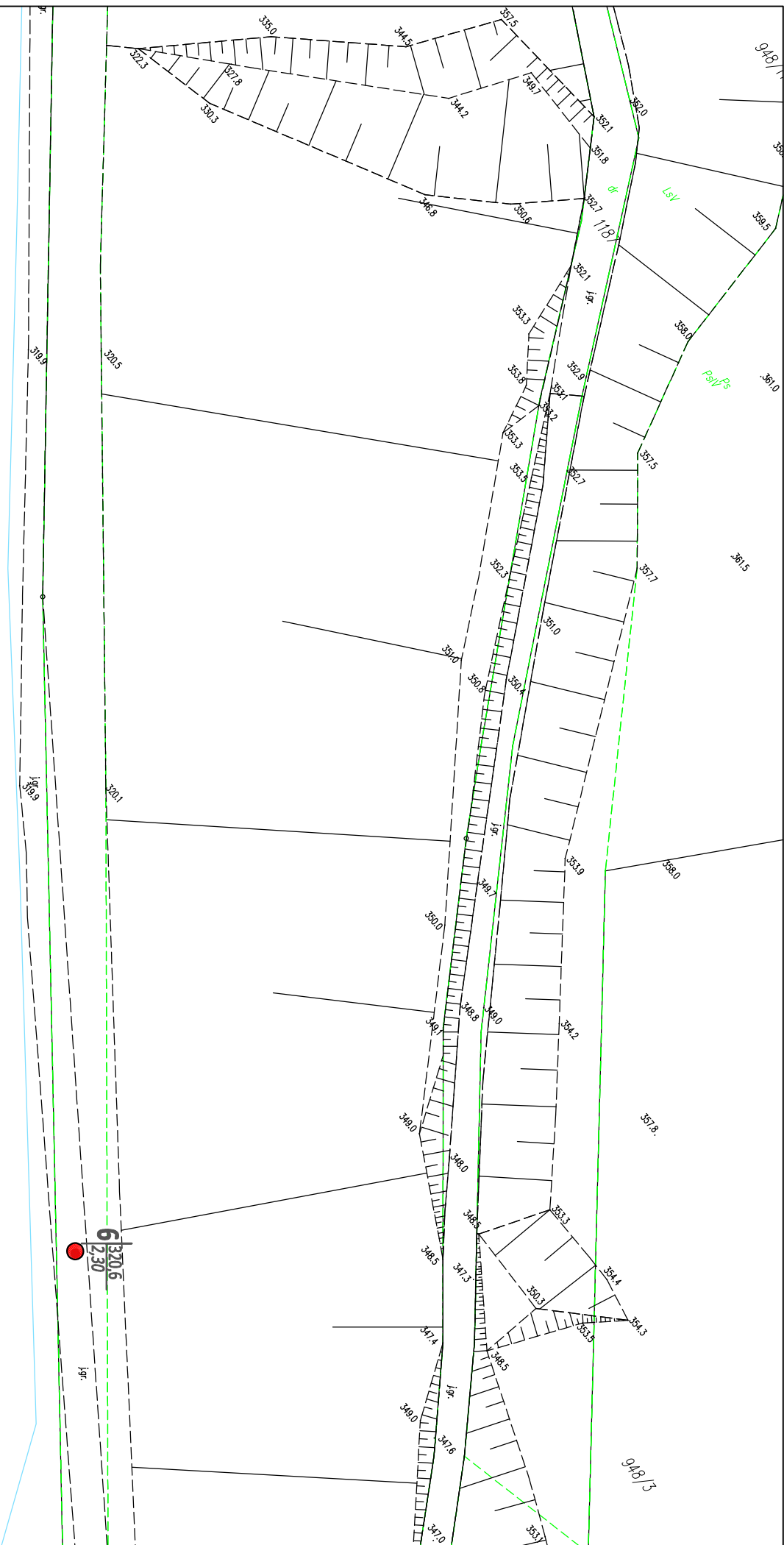
8. Podsumowania i wnioski

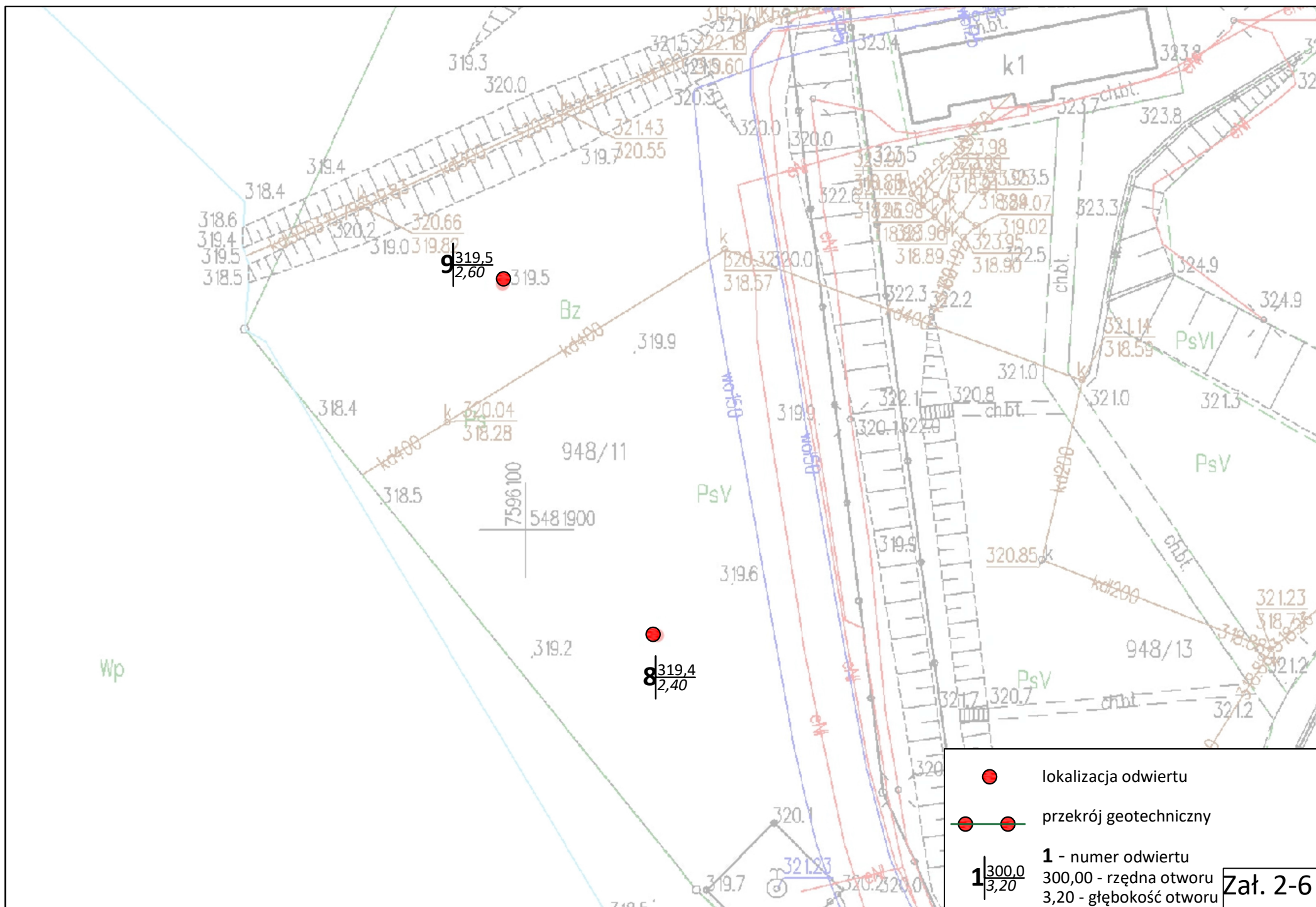
1. W celu ustalenia warunków gruntowych terenu na potrzeby budowy ciągu pieszo-rowerowego, strefy rekreacyjnej, toru typu pumptrack z murami oporowymi na działkach nr 948/11, 948/12 w m. Lesko, obręb Lesko wykonano:
 - Dziewięć odwiertów badawczych o głębokości do 2,6 m.
 - badania penetrometrem tłoczkowym
 - badania ścinarką obrotową
 - ocenę makroskopową gruntu określającą jego rodzaj i stan
2. Ze względu na rodzaj i stan badanych gruntów wydzielono w podłożu budowlanym cztery warstwy geotechnicznych: I, II, III i IV.
3. Rozmieszczenie wydzielonych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych (część graficzna opracowania).
4. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przyjęto na podstawie korelacji w oparciu o uzyskane wyniki z badań terenowych zgodnie z normą PN-81/B-03020.
5. Na badanym obszarze nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu ruchów mas ziemnych (osuwisk).

6. Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz.463) ze względu na stwierdzone **proste warunki gruntowo – wodne** oraz ze względu na charakterystykę obiektu proponuje się **przyjęcie I kategorii geotechnicznej**











KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-1

Profil numer 1

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.70 m n.p.m. Głębokość: 2.40 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.70	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.20	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					2.00	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.40					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-2

Profil numer 2

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.30 m n.p.m. Głębokość: 2.60 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.80	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.50	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					2.20	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.60					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-3

Profil numer 3

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.00 m n.p.m. Głębokość: 2.30 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.60	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.10	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					1.90	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.30					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-4

Profil numer 4

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.20 m n.p.m. Głębokość: 2.20 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.80	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.00	żwir z kamieniami brązowy				
							Ż(+K)	III	w	zg
					1.80	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.20					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-5

Profil numer 5

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.10 m n.p.m. Głębokość: 2.20 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.80	Piasek średni + kamienie przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.00	żwir z kamieniami brązowy				
							Ż(+K)	III	w	zg
					1.80	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.20					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-6

Profil numer 6

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 320.60 m n.p.m. Głębokość: 2.30 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					1.00	Piasek średni + kamienie brązowy-szary przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.20	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					1.90	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.30					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-7

Profil numer 7

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 321.40 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
			1.0		1.00	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.50	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
			2.0		2.10	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.50					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-8

Profil numer 8

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 319.40 m n.p.m. Głębokość: 2.30 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-09-20

1	Głębokość zwiędziadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					0.80	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.20	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					1.90	piaskowce i łupki	pc			SM
					2.30					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3-9

Profil numer 9

Wiertnica:

Rejon: Lesko
Miejscowość: Lesko
Gmina: Lesko
Powiat: leski

Obiekt: ścieżka
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 319.50 m n.p.m. Głębokość: 2.60 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-08-23

1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
					0.20	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim + kamienie	Pg Pr(+K)	I	mw	tpl
					1.10	Piasek średni + kamienie brązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pr(+K) Pg	II		szg
					1.40	żwir z kamieniami brązowy	Ż(+K)	III	w	zg
					2.20	piaskowce i łupki	pc	IV		SM
					2.60					

Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

1
105,25

numer otworu
rzędna otworu

Poziom zwierciadła
wód podziemnych



ustalony
nawiercony

STAN GRUNTU				
Wilgotności			suchy	s
			mało wilgotny	mw
			wilgotny	w
			mokry	m
			nawodniony	nw
Konsystencja	zwarta		zwały	zw
			półzwały	pzw
	plast.		twardoplastyczny	tpl
			plastyczny	pl
			miękkoplastyczny	mpl
	pl.		płynny	pł
Zagęszczenia			luźny	ln
			średnio zagęszcz.	szg
			zagęszczony	zg
			bardzo zagęszcz.	bzg

Symbole
dodat-
kowe



+ domieszka
/ na granicy
// przewarstwienia
3/4 ilość waleczkowań

	N	Nasyp
	NB	Nasyp budowlany
		Posadzka betonowa
	H	Grunt próchniczny
	T	Torf
	Nm	Namuł
	Krj	Kreda jeziorna

	KW	Zwietrzelina
	KR	Rumosz
	KO	Otoczaki i głazy
	Ż	Żwir
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Piasek gruboziarnisty
	Ps	Piasek średnioziarnisty
	Pd	Piasek drobnoziarnisty
	Pπ	Piasek pylasty
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	Gπ	Gлина pylasta
	G	Gлина
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Iπ	Ił pylasty
	I	Ił
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień