

GEOWIERT

Rzepka Invest

Sp. z o.o. Sp. k.



Adres:

ul. Armii Krajowej 4

45-071 Opole

tel/fax: 77 453 06 88

Adres internetowy: www.geowiert.com

KRS 0000505518

NIP: 754 308 23 59

telefon komórkowy: +48 602 643 071

e-mail: geowiert@geowiert.com

PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO W ZAKRESIE: geologii inżynierskiej, geotechniki i hydrogeologii, obsługa budów, kontrola podsypek, ekspertyzy geotechniczne, piezometry, ochrona środowiska.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną

Tytuł:

dla potrzeb: przebudowy drogi gminnej
w miejscowości Trzebina, gm. Lubrza, pow.
prudnicki, woj. opolskie

Zlecniodawca:

F. C. Usługi Projektowe Wielobranżowe
Franciszek Czerwiński
ul. Wałowa 8
48-210 Biała

Opracował:

mgr inż. geologii Marcin Rzepka


GEOLOG
mgr inż. Marcin Rzepka
nr upr. geolog. XI/47/2013
VII-2160

Zatwierdził:

mgr geologii Gabriel Marek Rzepka


GEOLOG
mgr Gabriel Marek Rzepka
nr upr. geolog. OT0941
V-1204

2025 rok, m-c czerwiec

S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp.....	2
2. Opis prac terenowych i dokumentacyjnych badanego podłoża.....	3
3. Położenie i budowa geologiczna.....	4
4. Warunki hydrogeologiczne	5
4.1.Podział gruntów pod względem grupy nośności i wysadzinowości.....	5
5. Opis warstw geotechnicznych.....	6
5.1. Grunty nasypowe	6
5.1.1. Nasypy budowlane	6
5.2. Grunty rodzime	7
5.2.1. Czwartorzęd.....	7
5.2.2. Karbon	7
6. Wnioski i zalecenia	8

Z A Ł A C Z N I K I

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. Przekrój geotechniczny
3. Parametry geotechniczne warstw
4. Karty otworów geotechnicznych
5. Opis symboli

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie w formie „Dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną...” wykonano na zlecenie F. C. Usługi Projektowe Wielobranżowe Franciszek Czerwiński, ul. Wałowa 8, 48-210 Biała.

„Dokumentację badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną...” wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Rozporządzeniem 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),
- Polską Normą PN – EN 1997 – 2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- Polską Normą: PN-EN ISO 14688 – 1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów część 1: Oznaczanie i opis,
- Polską Normą PN-EN ISO 14688 – 2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów część 2: Zasady klasyfikowania.

Tematem opracowania jest rozpoznanie podłoża gruntowego dla potrzeb przebudowy drogi gminnej w miejscowości Trzebina, gm. Lubrza, pow. prudnicki, woj. opolskie.

Z uwagi na budujące podłoże, poniżej gruntów nasypowych o małej miąższości, grunty rodzime, mineralne, o niewielkiej zmienności litologicznej oraz brak niekorzystnych zjawisk geologicznych warunki gruntowe określono jako „proste”.

Zakres prac terenowych i kameralnych obejmował:

- wizję lokalną terenu,
- wytyczenie miejsc wierceń w oparciu o system GNSS/RTK,
- wykonanie otworów badawczych,
- pobranie próbek gruntów kategorii B o klasie jakości 3 – 5 (naturalna wilgotność i uziarnienie) zgodnie z PN – EN 1997 – 2,

GEOWIERT Rzepka Invest Sp. z o.o. Sp. k. Opole, ul. Armii Krajowej 4, tel: 77 453 06 88

- badanie makroskopowe pobranych prób,
- określenie rzędnej wysokościowej otworów badawczych przy pomocy odbiornika GNSS/RTK,
- stabilizacja i pomiar poziomu wody gruntowej,
- opracowanie przekroju geotechnicznego i kart otworów,
- uzupełnienie mapy dokumentacyjnej miejscami otworów badawczych i linią przekroju,
- sporządzenie części opisowej dokumentacji.

2. Opis prac terenowych i dokumentacyjnych badanego podłoża

W ramach prac terenowych wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 4.0 m p.p.t., vide zał. nr 1 – mapa dokumentacyjna. Łączny metraż wierceń wyniósł 12.0 mb. Ilość otworów badawczych, ich lokalizację oraz głębokość określił Zleceniodawca. Rzędne wysokościowe otworów badawczych i lokalizację wyznaczono na podstawie systemu GNSS/RTK z dokładnością ± 0.10 m.

Prace wiertnicze wykonano świdrami spiralnymi Ø130 mm, wiertnicą mechaniczną H20SG. Głębokość badań obejmuje wszystkie warstwy, na które będzie oddziaływać projektowana inwestycja. Odwierty i pobranie prób do badań makroskopowych wykonano w sposób zapewniający uzyskanie jak największej ilości informacji na temat stratygrafii podłoża i ich parametrów geotechnicznych. Podczas wierceń pobierano na bieżąco do analizy makroskopowej próby gruntu metodą pobierania prób kategorii B, aby otrzymać próby o klasie jakości 3 – 5 tj. zawierające wszystkie składniki gruntu in situ w ich oryginalnych proporcjach i naturalnej wilgotności. Struktura gruntu prób kategorii B może zostać naruszona.

Prace terenowe wykonano dnia 18 czerwca 2025 r., pod nadzorem uprawnionego geologa. Po odwierceniu otwory zlikwidowano zasypując powstałym podczas wierceń urobkiem z ubiciem. Prace geologiczne nie miały żadnego wpływu na obszary chronione, w tym na „Obszary Natura 2000”.

3. Położenie i budowa geologiczna

Badania wykonano w miejscowości Trzebina, na dz. nr 347/2, gm. Lubrza, pow. prudnicki, woj. opolskie.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych zawarte są w przedziale: 255.39 – 255.95 m n.p.m. Względna różnica wysokościowa otworów badawczych wynosi 0.56 m. Rzędne wysokościowe zostały wyznaczone w oparciu o układ PL-EVRF2007-NH „Amsterdam”.

Nawierzchnią, w rejonie otworów nr 1 i 3 jest asfalt, o grubości 0.10 – 0.15 m. Poniżej asfaltu, w rejonie otworu nr 1 oraz bezpośrednio od powierzchni terenu w rejonie otworu nr 2, podłoże budują nasypy budowlane (warstwa Ia i Ib) w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0.65$) wykonane z tłucznia bazaltowego, które na głębokości 0.05 – 0.30 m p.p.t. przechodzą w pospółki, miejscami z domieszką cegieł. Spąg gruntów nasypowych przewiercono na głębokości 0.3 – 0.5 m p.p.t. Poniżej nasypów, w otworze nr 1 oraz poniżej asfaltu, w otworze nr 3, stwierdzono występowanie kostki brukowej, którą przewiercono na głębokości 0.3 – 0.4 m p.p.t.

Poniżej, podłoże budują ciągłe warstwy gruntów rodzimych, mineralnych, okresu czwartorzędu i karbonu. Stropową część podłoża budują średnio zagęszczone ($I_D = 0.60$) żwiry i pospółki (warstwa II), które na głębokości min. 1.4 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz na głębokości max. 3.0 m p.p.t. w otworze nr 1 przechodzą w twardoplastyczną ($I_L = 0.20$) zwietrzelinę gliniastą łupka (warstwa III). Głębszą część podłoża, od głębokości min. 2.6 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz od głębokości max. 3.7 m p.p.t. w otworze nr 1 budują bardzo spękane łupki (warstwa IV), nieprzewiercone do głębokości wykonywanych wierceń, tj. 4.0 m p.p.t. Graficzną budowę podłoża przedstawia zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

4. Warunki hydrogeologiczne

Woda gruntowa, o zwierciadle swobodnym, stwierdzona została w rejonie otworów nr 1 i 2, na głębokości 1.4 – 1.6 m p.p.t., co odpowiada rzędnym wysokościowym 254.13 – 253.99 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej może ulegać wahaniom $\pm 0.5 - 0.7$ m i jest uzależniony od ilości i intensywności opadów atmosferycznych, okresów suszy, pór roku itp.

Na stropie gruntów spoistych (warstwa III) mogą zbierać się wody zawieszone. Są to wody sezonowe powstałe w skutek infiltracji wód opadowych, roztopowych, itp. w głąb podłoża gruntowego. Wody zawieszone mogą tworzyć lokalne sączenia w obrębie gruntów spoistych. Intensywne sączenia stwierdzone zostały w rejonie otworu nr 3, na głębokości 1.7 m p.p.t.

Wiercenia wykonano wiosną, w połowie czerwca. Strefa przemarzania gruntu (h_z) dla tej części Polski wynosi 1.0 m.

4.1. Podział gruntów pod względem grupy nośności i wysadzinowości

Wg klasyfikacji warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni warunki wodne określono jako „przeciętne”.

Klasyfikacja warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni, w zależności od warunków wodnych, przedstawia tabela poniżej. Spód konstrukcji nawierzchni przyjęto na głębokości 0.4 m p.p.t.

Tabela 1. Nośność podłoża w zależności od warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntu.

Nr otworu	Rodzaj gruntu (warstwa geotechniczna)	Głębokość wód gruntowych [m p.p.t.]	Warunki wodne	Wysadzinowość	Grupa nośności
1	żwir (warstwa II)	1.4	przeciętne	grunt niewysadzinowy	G1

c.d. Tabela 1. Nośność podłoża w zależności od warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntu.

Nr otworu	Rodzaj gruntu (warstwa geotechniczna)	Głębokość wód gruntowych [m p.p.t.]	Warunki wodne	Wysadzinowość	Grupa nośności
2	nasyp budowlany (warstwa Ib)	1.6	przeciętne	grunt niewysadzinowy	G1
3	pospółka (warstwa II)	sączenie: 1.7	przeciętne	grunt niewysadzinowy	G1

5. Opis warstw geotechnicznych

Poniżej gruntów nasypowych i nawierzchni utwardzonych podłoże budują grunty rodzime, mineralne, okresu czwartorzędu i karbonu. Wydzielono V warstw geotechnicznych.

5.1. Grunty nasypowe

5.1.1. Nasypy budowlane

Warstwa Ia
(nasyp budowlany, szg) Nasyp budowlany, barwy ciemnobrązowej. Wykonany z tłucznia bazaltowego. Stwierdzony bezpośrednio na powierzchni terenu, w rejonie otworu nr 2 oraz poniżej nawierzchni asfaltowej, w otworze nr 1, na głębokości 0.1 m p.p.t. Spąg warstwy przewiercony został na głębokości 0.05 m p.p.t., w otworze nr 2 oraz na głębokości 0.2 m p.p.t., w otworze nr 1, vide zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

Stopień zagęszczenia: średnio zagęszczony $I_D = 0.65$

Warstwa Ib
(nasyp budowlany, szg) Nasyp budowlany, barwy brązowej. Wykonany z pospółki, miejscami z domieszką okruchów cegieł. Stwierdzony w rejonie otworów nr 1 i 2, na głębokości 0.05 – 0.20 m p.p.t. Spąg warstwy nasypowej przewiercono na głębokości 0.3 m p.p.t. w otworze nr 1 oraz na głębokości 0.5 m p.p.t. w otworze nr 2, vide zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

Stopień zagęszczenia: średnio zagęszczony $I_D = 0.65$

5.2. Grunty rodzime

5.2.1. Czwartorzęd

Warstwa II
(żwir, żwir lekko zagliniony, pospółka, szg)

Żwir, żwir lekko zagliniony, pospółka, barwy szarej i brązowej. Buduje stropową część podłoża, w rejonie wszystkich otworów badawczych, poniżej gruntów nasypowych i nawierzchni utwardzonych, od głębokości min. 0.3 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz od głębokości max. 0.5 m p.p.t. w otworze nr 2. Spąg warstwy przewiercono na głębokości min. 1.4 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz na głębokości max. 3.0 m p.p.t. w otworze nr 1, vide zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

Stopień zagęszczenia: średnio zagęszczony $I_D = 0.60$

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_2 = 3.8 \text{ kG/cm}^2$, (0.38 MPa)

Warstwa III
(zwietrzelina gliniasta łupka, tpl)

Zwietrzelina gliniasta łupka, barwy ciemnoszarej. Nawiercona we wszystkich otworach badawczych, poniżej warstwy żwirów, na głębokości min. 1.4 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz na głębokości max. 3.0 m p.p.t. w otworze nr 1. Spąg warstwy przewiercono na głębokości min. 2.6 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz na głębokości max. 3.7 m p.p.t. w otworze nr 1, vide zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

Stopień plastyczności: twardoplastyczna $I_L = 0.20$

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_2 = 2.0 \text{ kG/cm}^2$, (0.20 MPa)

5.2.2. Karbon

Warstwa IV
(łupek, bs)

Łupek, barwy ciemnoszarej. Buduje głębszą część podłoża, od głębokości min. 2.6 m p.p.t. w otworze nr 3

oraz od głębokości max. 3.7 m p.p.t. w otworze nr 1. W trakcie wykonywanych badań do głębokości 4.0 m p.p.t. spągu warstwy nie przewiercono, vide zał. nr 2 – przekrój geotechniczny nr: I.

Stopień spękania: bardzo spękany

Wytrzymałość na ściskanie: $R_c \geq 50.0 \text{ kG/cm}^2$ (5.0 MPa)

Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń:
 $k_{bs} = 10.0 \text{ kG/cm}^2$, (1.0 MPa)

Stopień zagęszczenia gruntów sypkich i nasypowych określono na podstawie oporu świdra podczas wykonywanych wierceń. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono metodą waleczkowania. Stopień spękania gruntów skalistych określono na podstawie oporu świdra podczas wykonywanych wierceń i wydobytego urobku. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonej warstwy wyznaczono metodą „C”. Przyjęte wartości parametru określono na podstawie praktycznych doświadczeń budownictwa na innych podobnych terenach, uzyskanych dla budowli o podobnej konstrukcji i zbliżonych obciążeniach. Podane parametry są wartościami charakterystycznymi. Dane zestawiono w zał. nr 3 „Parametry geotechniczne warstw”. Orientacyjną wartość dopuszczalnych obciążeń gruntów mineralnych określono na podstawie tabeli 12-2 Z. Wiłun „Zarys geotechniki”.

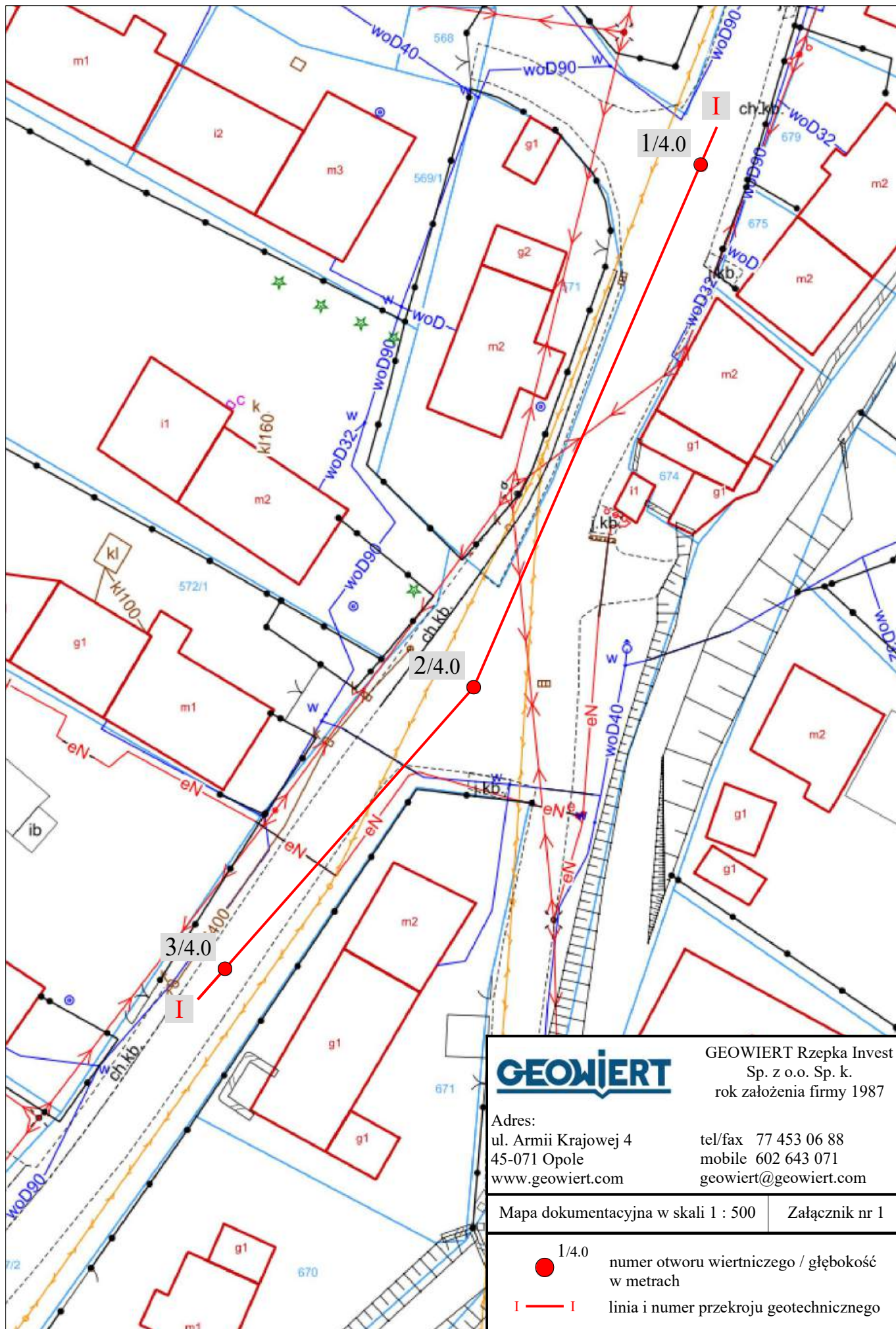
6. Wnioski i zalecenia

- a) Poniżej wierzchnich warstw średnio zagęszczonych gruntów nasypowych (warstwa Ia i Ib) oraz nawierzchni utwardzonych, od głębokości min. 0.3 m p.p.t. w otworze nr 3 oraz od głębokości max. 0.5 m p.p.t. w otworze nr 2, podłoże budują grunty rodzime, mineralne, okresu czwartorzędu i karbonu. Stropową część podłoża budują średnio zagęszczone żwiry i pospółki (warstwa II), które na głębokości 1.4 – 3.0 m p.p.t. przechodzą w twardoplastyczną zwietrzelinę gliniastą łupka (warstwa III). Głębszą część podłoża, od głębokości 2.6 – 3.7 m p.p.t. budują bardzo spękane łupki (warstwa IV)

- b) Z uwagi na budujące podłoże, poniżej gruntów nasypowych o małej miąższości, grunty rodzime, mineralne, o niewielkiej zmienności litologicznej oraz brak niekorzystnych zjawisk geologicznych warunki gruntowe określono jako „proste”.
- c) Budujące podłoże grunty rodzime, mineralne (warstwy II - IV) są gruntami nośnymi z uwzględnieniem parametrów geotechnicznych zawartych w zał. nr 3 i orientacyjnych wartości dopuszczalnych obciążeń.
- d) Woda gruntowa, o zwierciadle swobodnym, stwierdzona została w rejonie otworów nr 1 i 2, na głębokości 1.4 – 1.6 m p.p.t., co odpowiada rzędnym wysokościowym 254.13 – 253.99 m n.p.m.
- e) Poziom wody gruntowej może ulegać wahaniom $\pm 0.5 - 0.7$ m i jest uzależniony od ilości i intensywności opadów atmosferycznych, okresów suszy, pór roku itp.
- f) Na stropie gruntów spoistych (warstwa III), mogą zbierać się wody zawieszone. Są to wody sezonowe powstałe w skutek infiltracji wód opadowych, roztopowych, itp. w głąb podłoża gruntowego. Wody zawieszone mogą tworzyć lokalne sączenia w obrębie gruntów spoistych. Intensywne sączenia stwierdzone zostały w rejonie otworu nr 3, na głębokości 1.7 m p.p.t.
- g) Strefa przemarzania gruntu (h_z) dla tej części Polski wynosi 1.0 m.
- h) Wg klasyfikacji warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni warunki wodne określono jako „przeciętne”. Budujące podłoże grunty żwiry (warstwa II) oraz nasypy budowlane (warstwa Ib) zaliczane są do gruntów niewysadzinowych i klasyfikują się do grupy nośności „G1”.

Opracował: mgr inż. geologii Marcin Rzepka





GEOWIERT

GEOWIERT Rzepka Invest
Sp. z o.o. Sp. k.
rok założenia firmy 1987

Adres:
ul. Armii Krajowej 4
45-071 Opole
www.geowiert.com

tel/fax 77 453 06 88
mobile 602 643 071
geowiert@geowiert.com

Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500

Załącznik nr 1

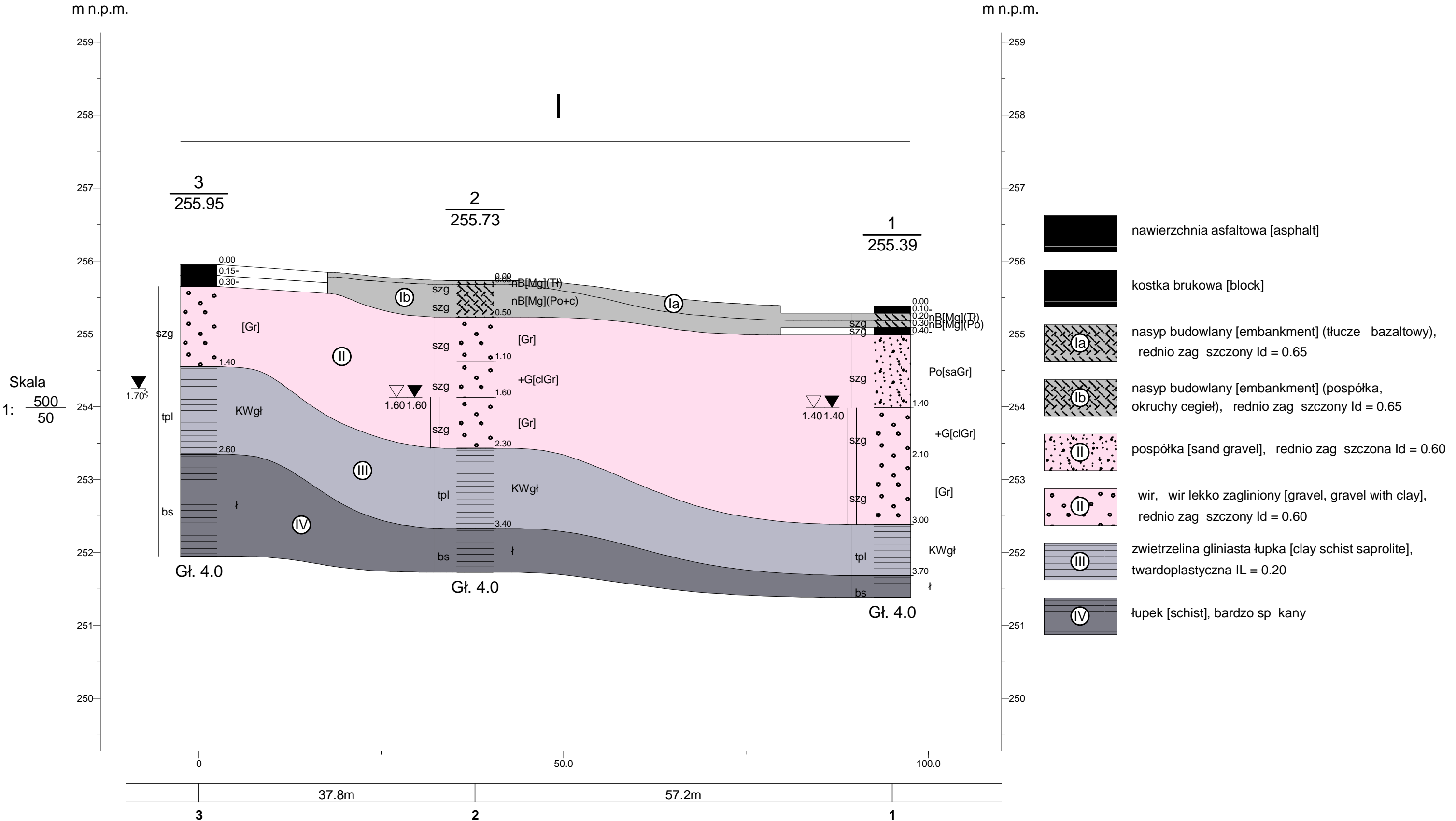
1/4.0



numer otworu wiertniczego / głębokość
w metrach

I — I

linia i numer przekroju geotechnicznego



GEOWIERT Rzepka Invest Sp. z o.o. Sp. k.				ZaŁ.Nr 2	
Dokumentacja bada podłŁ a gruntowego wraz z opini geotechniczn				Przebudowa drogi gminnej w miejscowo ci Trzebina, gm. Lubrza, pow. prudnicki, woj. opolskie.	
				PrzekrŁj geotechniczny I	
	Data	Nazwisko	Podpis		
OpracowaŁ	2025-06-23	mgr in . Marcin Rzepka			

PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW

TEMAT: Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Trzebina, gm. Lubrza, pow. Prudnicki, woj. opolskie.

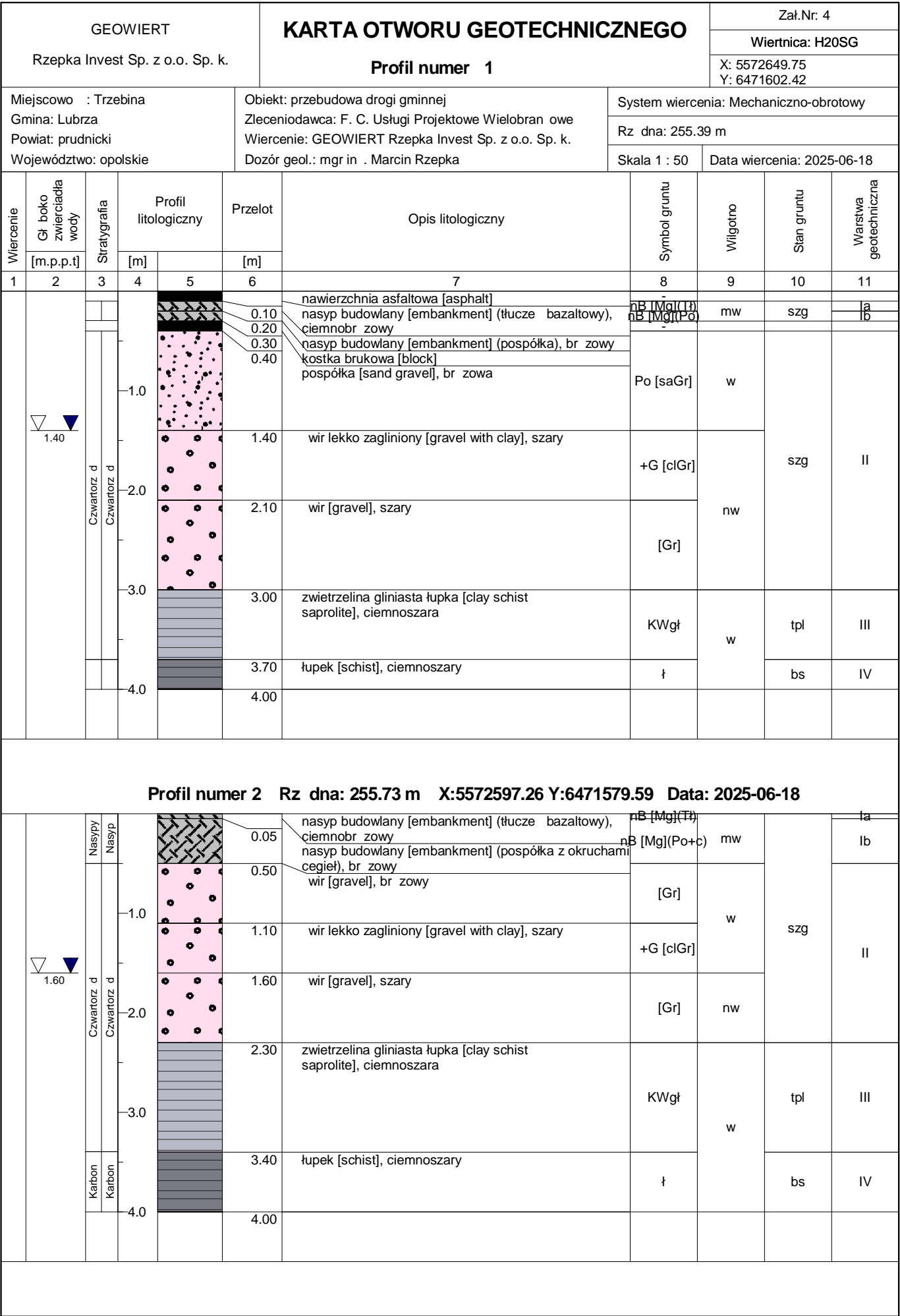
PROFIL STRATYGRAFICZNO – LITOLOGICZNY (STRATIGRAPHY)	Numer warstwy geotechnicznej (geotechnical layer number)	OPIS LITOLOGICZNO – GENETYCZNO – STRATYGRAFICZNY (lithological - stratigraphic description)	Symbol gruntu według PN-EN ISO 14688-2 (Soil symbol according to Polish and European Standards)	Symbol konsolidacji gruntu (soil consolidation symbol)	Wskaźnik skonsolidowania (consolidation index E_o / E)	Stopień plastyczności (liquidity index)	Stopień zagęszczenia (density index)	Wilgotność naturalna (natural moisture content)	Gęstość objętościowa (bulk density)	Spójność gruntu (apparent cohesion intercept)	Kąt tarcia wewnętrznego (angle of shearing resistance)	Moduł pierwotnego odk. (constrained modulus during primary consolidation)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (oedometer modulus of primary compression)	Zawartość sub. organicznych (organic content)	Współczynnik nośności (load factor)		
															N_D	N_C	N_B
					β	I_L	I_D	w_n %	ρ t/m ³	C_u kPa	ϕ °	E_0 kPa	M_0 kPa	I_{om} %			
nasyp	Ia	nasyp budowlany (tłuczeń bazaltowy) [embankment]	nB [Mg]	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ib	nasyp budowlany (pospółka, okruszywa cegiel) [embankment]	nB [Mg]	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
czwartorzęd	II	żwir, żwir, lekko zagliniony, pospółka [gravel, gravel with clay, sand gravel]	Ż, Ż+G, Po [Gr, clGr, saGr]	-	1.00	-	0.60	12* 18**	1.90* 2.05**	-	39	156 000	175 000	-	55.96	67.87	33.38
	III	zwietrzelnina gliniasta łupka [clay schist saprolite]	KWgł	C	0.60	0.20	-	21	2.00	36	18	21 000	29 000	-	5.26	13.10	1.04
karbon	IV	łupek [schist]	ł	$R_c \geq 5.0 \text{ MPa}$ $k_{bs} = 1.0 \text{ MPa}$													

*-parametr przyjęty dla gruntów sypkich wilgotnych


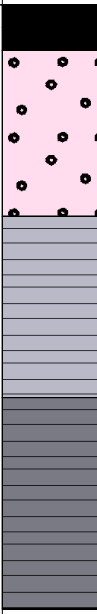
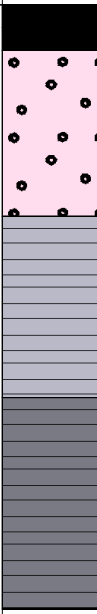
** -parametr przyjęty dla gruntów sypkich nawodnionych

C – przyjęcie wartości parametru określonych na podstawie praktycznych doświadczeń budownictwa na innych podobnych terenach, uzyskanych dla budowli o podobnej konstrukcji i zbliżonych obciążeniach

Podane parametry są wartościami charakterystycznymi.



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEOWIERT			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4						
Rzepka Invest Sp. z o.o. Sp. k.			Profil numer 3				Wiertnica: H20SG						
							X: 5572568.88						
							Y: 6471554.57						
Miejscowo : Trzebina			Obiekt: przebudowa drogi gminnej				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy						
Gmina: Lubrza			Zleceniodawca: F. C. Usługi Projektowe Wielobran owe				Rz dna: 255.95 m						
Powiat: prudnicki			Wiercenie: GEOWIERT Rzepka Invest Sp. z o.o. Sp. k.										
Województwo: opolskie			Dozór geol.: mgr in . Marcin Rzepka				Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2025-06-18				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna			
			[m]								[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
 1.70		<div>Czwartorz d</div> <div>Czwartorz d</div> <div>Karbon</div> <div>Karbon</div>			<div>0.15</div> <div>0.30</div> <div>1.0</div> <div>1.40</div> <div>2.60</div> <div>4.00</div>	nawierzchnia asfaltowa [asphalt]	-		szg	II			
						kostka brukowa [block]							
						wir [gravel], br zowy							
							[Gr]						
							KWgł	w	tpl	III			
							ł	bs	IV				

zał. nr 5

4	numer otworu
283,45	rzędna otworu
□	próba o naturalnej strukturze (NNS)
•	próba o naturalnej wilgotności (NW)
×	próba wody gruntowej
2/3	ilość waleczkowań
	grunt suchy lub mało wilgotny
	grunt wilgotny
	grunt mokry
	grunt nawodniony
▽▽	swobodne zwierciadło wody gruntowej
▽	ustalony poziom wody gruntowej
▽	nawiercony poziom wody gruntowej
▽ε	sączenie wody
•	penetrometr tłoczkowy (PP)
×	ścinarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
φ	badania presjometrem
zw	rodzaj sondowania i strefa przebadana
	sondą:
	DPL lekka dynamiczna
	DPM średnia dynamiczna
	DPSH ciężka dynamiczna
	CPT wciskana
s	otwór suchy