

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla potrzeb projektu modernizacji nawierzchni drogi ul. Mokrej
w Ustroniu**

Inwestor:

***Burmistrz Miasta Ustroń
Rynek 1, 43-450 Ustroń***

Opracowała:

.....

inż. Martyna Banaś

Rybnik, styczeń 2019 r.

JAK JED1. WSTĘP I INFORMACJE OGÓLNE	2
2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	3
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	3
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	4
5. WARUNKI WODNE	4
6. WARUNKI GEOTECHNICZNE	4
7. PODSUMOWANIE	6
8. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	8

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
- Załącznik nr 2 Mapy dokumentacyjne
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Przekrój geotechniczny
- Załącznik nr 5 Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 6 Objasnienie symboli i znaków

1. Wstęp i informacje ogólne

Inwestor:	Burmistrz Miasta Ustroń Rynek 1, 43-450 Ustroń
------------------	---

Wykonawca:	BIO – GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik
-------------------	--

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Zadaniem zleconego rozpoznania geotechnicznego było zbadanie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu przewidzianym pod inwestycję.

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Skoczów w skali 1:50000;
- dane z wizji terenu i własne materiały archiwalne (opracowania geotechniczne);
- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

2. Lokalizacja terenu badań

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym obszar badań leży w mezoregionie Pogórze Śląskie, będącym częścią makroregionu Pogórze Zachodniobeskidzkie.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Ustroń
- gmina – Ustroń
- powiat – cieczyński
- województwo – śląskie

Zgodnie ze zleceniem badania wykonano w rejonie ulicy Mokrej. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie orientacyjnej (załącznik nr 1).

3. Zakres wykonanych prac

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta odwiercono 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Szczegółowe rozmieszczenie wykonanych otworów przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (załącznik nr 2).

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 82 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratyografię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan).

Pobrano próby gruntu NW i NU.

W otworach przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Marcina Małeckiego.

4. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Powierzchnię terenu w rejonie badań pokrywa warstwa nasypu niekontrolowanego, zbudowanego z gliny, gruzu, humusu, gliny pylastej, kruszywa i kamieni.

Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – gliny i gliny z rumoszem skalnym deluwialne i koluwialne (zaklasyfikowane jako średnio zagęszczone rumosze oraz plastyczne i miękkoplastyczne gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe).

Pod utworami czwartorzędownymi zalegają utwory kredy – zwietrzeliny gliniaste łupka i piaskowca (wykształcone jako zwarte gliny i twaroplastyczne gliny pylaste zwięzłe z okruchami skał) oraz piaskowce.

5. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w grudniu 2018 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym. Nawiercono je w O3 na głębokości 1,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 356,2 m n.p.m.

Ponadto zaobserwowano sączenia się wód w O1 na głębokości 0,2 m p.p.t. oraz w O3 na głębokości 1,0 m p.p.t.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych i intensywności sączeń.

W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom zwierciadła i intensywność sączeń mogą się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych i przekroju geotechnicznym.

6. Warunki geotechniczne

Podziału gruntów podłoża naturalnego na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń badawczych i prac laboratoryjnych, stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

W dokumentowanym podłożu wydzielono cztery grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą grunty nasypowe;
- grupę II – obejmującą czwartorzędowe gliny i gliny z rumoszem skalnym deluwialne i koluwialne;
- grupę III – obejmującą utwory kredy – zwiaterzeliny gliniaste;
- grupę IV – obejmującą utwory kredy – piaskowce.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa I:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp niekontrolowany o miąższości 30-80 cm, zbudowany z gliny, gruzu, humusu, gliny pylastej, kruszywa i kamieni. Grunty są wilgotne, zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

- **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty średnio i zwięzłe spoiste – gliny pylaste z okruchami piaskowca i gliny pylaste zwięzłe. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,40$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych, grupa nośności G4. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty zwięzłe spoiste – gliny pylaste zwięzłe. Grunty są wilgotne, w stanie miękkoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,60$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIc:**

Obejmuje rodzime grunty kamieniste – rumosz łupka zagliniony. Grunty są wilgotne, mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych, grupa nośności G2 oraz G3 (poniżej zwierciadła wód gruntowych).

- **Warstwa IIIa:**

Obejmuje rodzime grunty kamieniste – zwiaterzeliny gliniaste, wykształcone jako gliny z okruchami piaskowca. Grunty są suche, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych, grupa nośności G4. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IIIb:**

Obejmuje rodzime grunty kamieniste – zwietrzeliny gliniaste, wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe z okruchami łupka. Grunty są mało wilgotne, w stanie twaroplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych, grupa nośności G3. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IV:**

Obejmuje rodzime grunty skaliste – piaskowce. Zakwalifikowano je do skał miękkich. Grunty są nośne – $R_c > 0,2$ MPa. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych, grupa nośności G1.

Parametry geotechniczne gruntów określono metodą „B”, biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności i stopień zagęszczenia.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz przekrój geotechniczny (załącznik nr 4). Z uwagi na dużą odległość między otworami 2 i 3 zrezygnowano z wykonania przekroju na tym odcinku. Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 5 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

7. Podsumowanie

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w grudniu 2018 r. odwiercono 3 otwory badawcze. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) i przekroju geotechnicznym (załącznik nr 4).
2. W podłożu występuje lokalnie zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz zaobserwowano sączenie się wód (szczegółowy opis warunków wodnych panujących w podłożu został opisany w punkcie 5). Roboty ziemne zaleca się prowadzić w porach suchych, przy maksymalnie niskim poziomie wód, tak aby zminimalizować konieczność odwadniania wykopu w rejonie O3.
3. Powierzchnię terenu pokrywają grunty nasypowe. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci czwartorzędowych glin i glin z rumoszem skalnym deluwialnych i koluwialnych oraz z utworów kredy – zwietrzelin gliniastych i piaskowców.
4. Grunty nasypowe (warstwa I) z uwagi na nieznany sposób formowania i zmienny skład uznaje się jako słabo nośne i zaleca się ich usunięcie na etapie prowadzenia robót ziemnych. Grunty podłoża rodzimego zaliczają się do nośnych (warstwa IIc, IIIa, IIIb, IV), średnio nośnych (warstwa IIa) oraz słabo nośnych (warstwa IIb).
5. Grupy nośności dla podłoża wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Rodzaj gruntu oceniono do głębokości 1 m od spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. W przypadku, gdy w tej strefie występują

warstwy różnych gruntów, to jako wiodącą przyjęto grupę nośności podłoża dla warstwy gorszej. Proponuje się przyjąć następujące grupy nośności:

- w rejonie O1 po usunięciu warstwy nasypu można przyjąć grupę nośności G4;
- w rejonie O2 z uwagi na występowanie w podłożu gruntów słabo nośnych należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji i warstwy ulepszanego podłoża;
- w rejonie O3 po usunięciu cienkiej warstwy nasypu można przyjąć grupę nośności G2.

6. W czasie robót ziemnych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego, przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża. Ocenę nośności podłoża należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej.

7. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że grupa nośności podłoża gruntowego określona w czasie robót ziemnych jest gorsza od przyjętej do celów projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża, należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża gruntowego nawierzchni.

8. Planowana inwestycja będzie polegać na modernizacji nawierzchni, o prostej konstrukcji. Inwestycję można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne w przypadku prowadzenia robót ziemnych powyżej zwierciadła wód gruntowych oraz z uwagi na możliwość prostego sposobu wzmocnienia podłoża proponuje się przyjąć jako proste. Ostatecznej oceny warunków gruntowo-wodnych dokona Projektant, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań

9. Konstrukcję nawierzchni i prowadzenie prac ziemnych należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie projektant obiektu.

10. Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty spoiste zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany

przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

11. Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – grunty zalegające w podłożu zaliczają się do kategorii urabialności III (gliny, nasypy, rumosz), IV (gliny zwięzłe, zwietrzliny gliniaste) oraz VI (piaskowce).

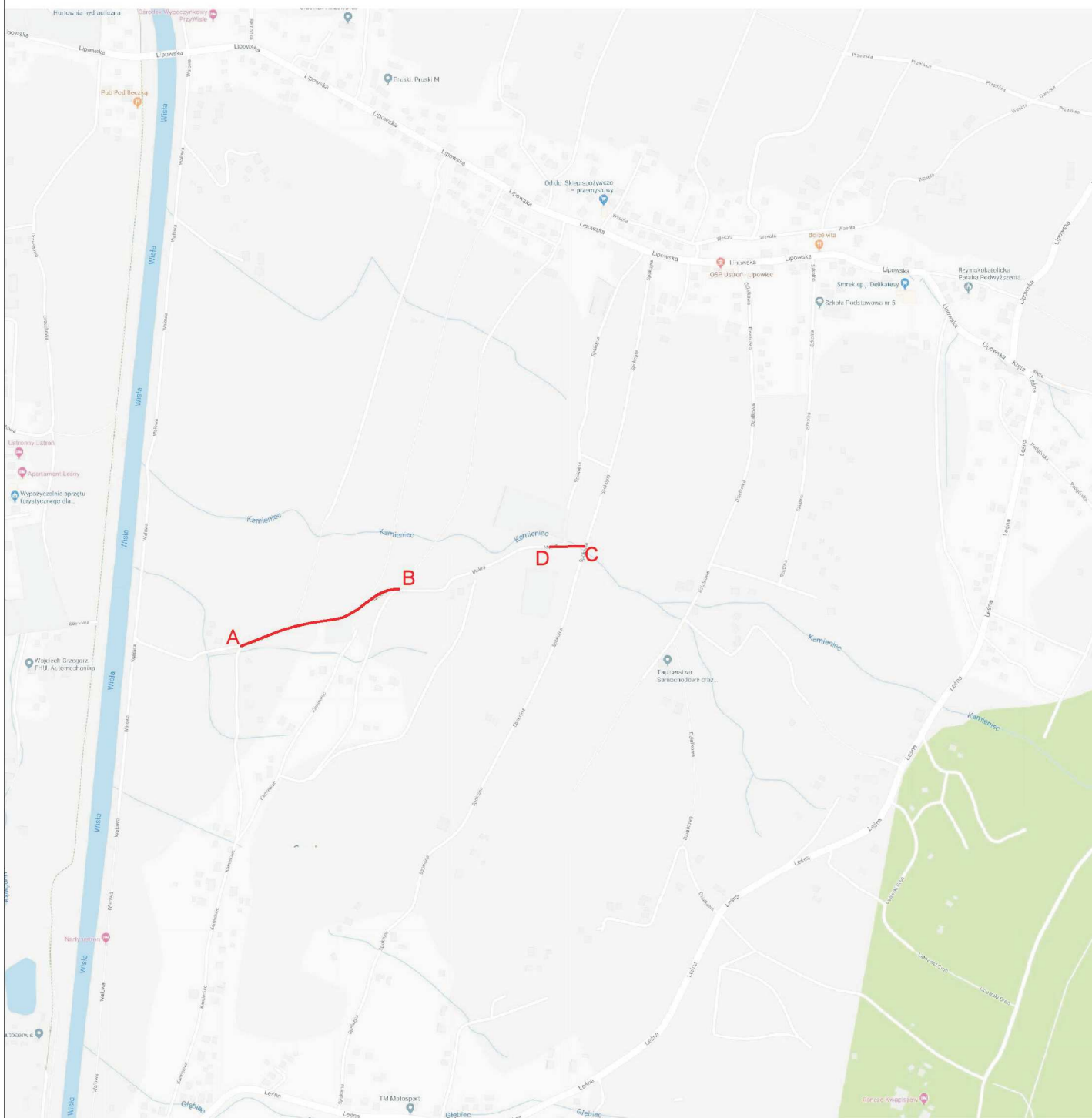
12. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

8. Spis literatury i materiałów archiwalnych

- Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 50 000
- E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki”
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
- Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.

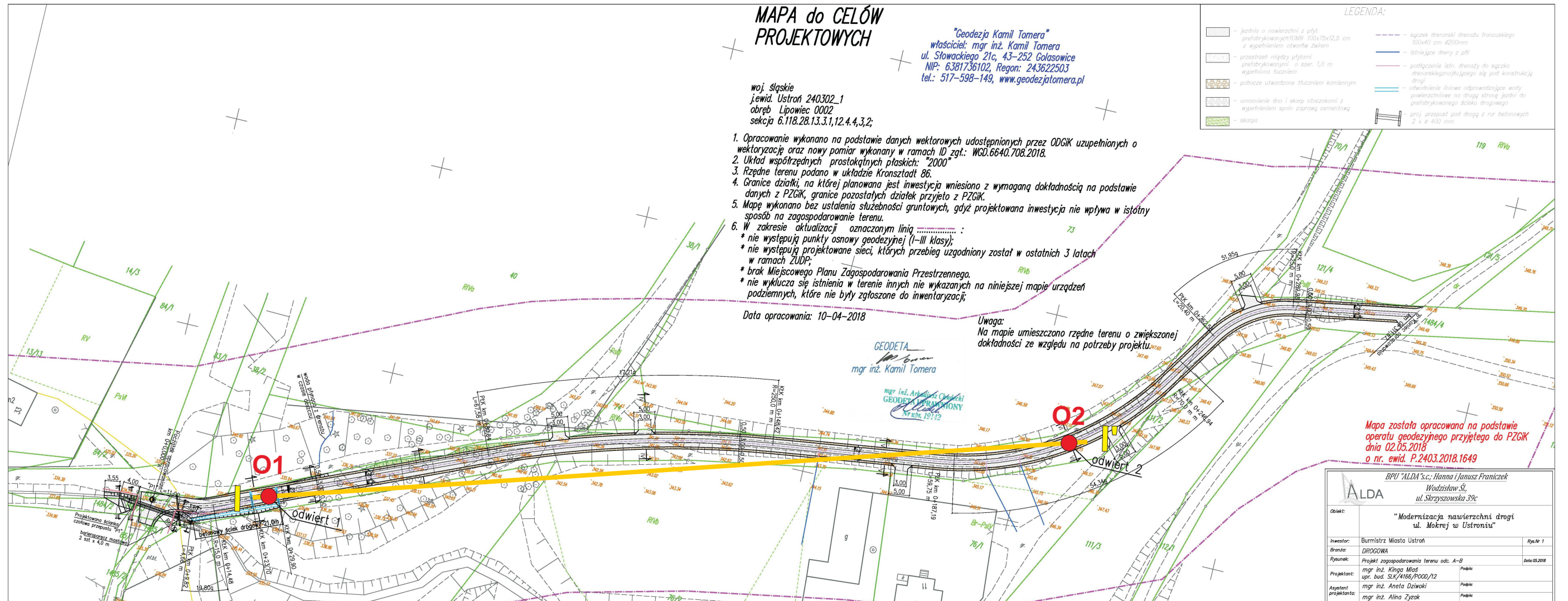
SZKIC ORIENTACYJNY 1:10 000

„Modernizacja nawierzchni drogi ul. Mokrej w Ustroniu”



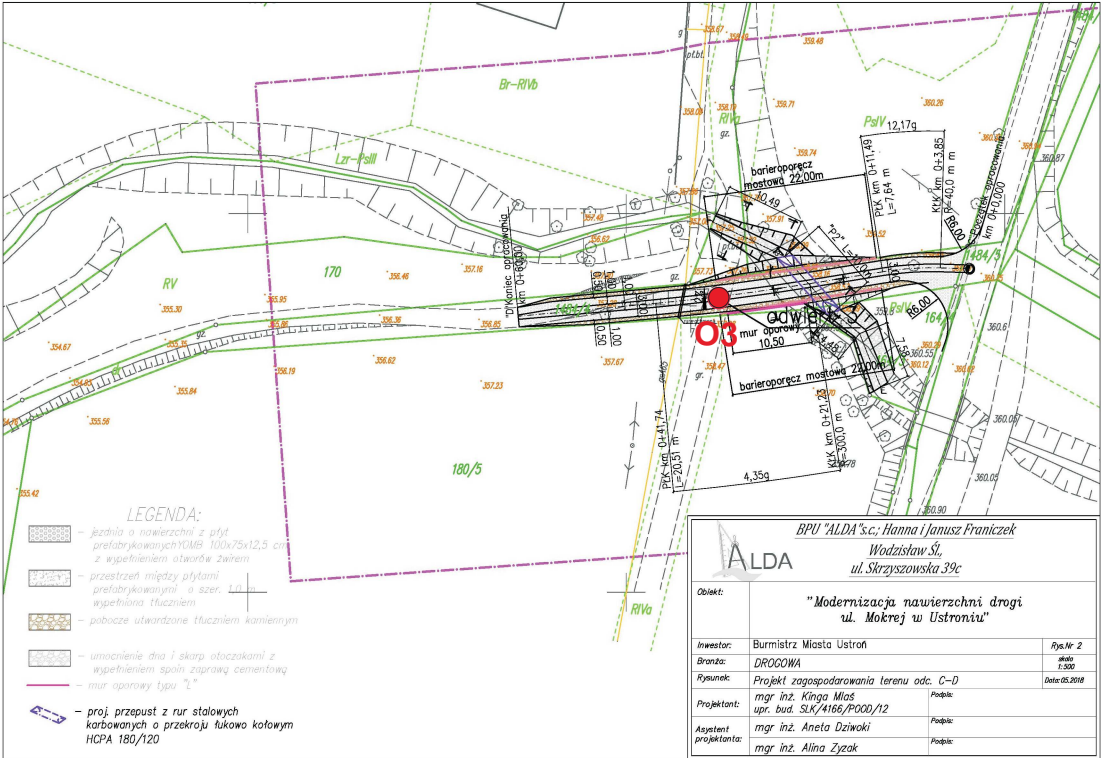
ZAŁ. NR 2.1
Mapa dokumentacyjna
w skali 1:1000


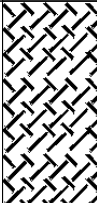



otwór badawczy ● O1
linia przekroju — O1



ZAŁ. NR 2.2
Mapa dokumentacyjna
w skali 1:1000

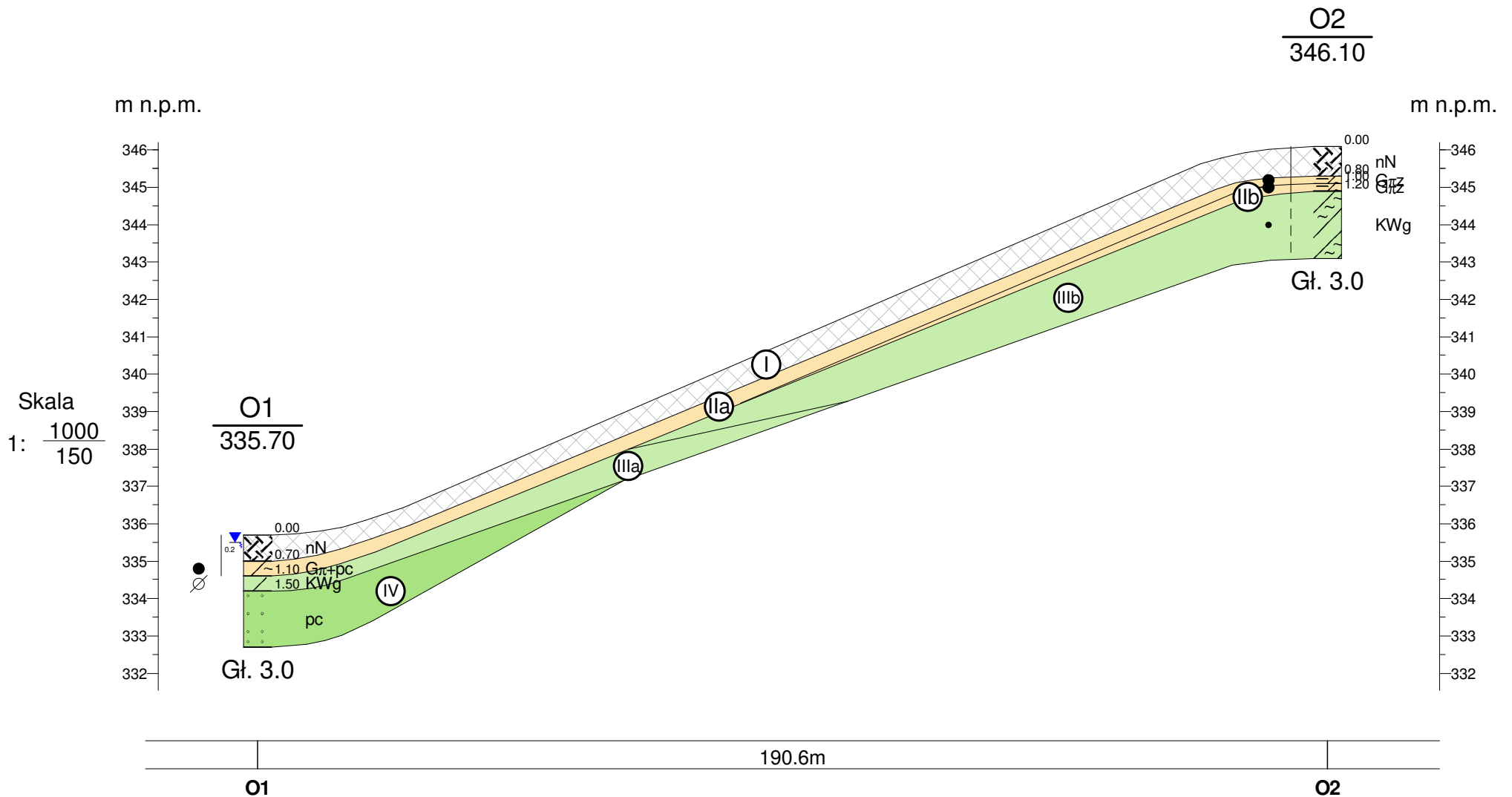
otwór badawczy ● O1



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O1					Zał.Nr: 3.1			
Rejon: ul. Mokra Miejscowość: Ustroń Powiat: cieszyński Województwo: śląskie			Obiekt: Modernizacja nawierzchni drogi Inwestor: Burmistrz Miasta Ustroń Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 335.70 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-12	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
	 0.20					nasyp niekontrolowany (głina, gruz ceglany, humus) czarny	nN		I	w	
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.70	głina pylasta z okruchami piaskowca żółto-brązowa	G π +pc	G4	IIa		
		Kreda Kreda			1.10	zwietrzelnina gliniasta (głina z okruchami piaskowca) żółta	KWg			IIIa	s
			2.0		1.50	piaskowiec	pc	G1	IV		SM
			3.0		3.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O2				Zał.Nr: 3.2				
Rejon: ul. Mokra Miejscowość: Ustroń Powiat: cieszyński Województwo: śląskie			Obiekt: Modernizacja nawierzchni drogi Inwestor: Burmistrz Miasta Ustroń Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
							Rzędna: 346.10 m n.p.m.				
							Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-12		
Wiercenie	Głębokość zwiertadla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	[m.p.p.t]		[m]	[m]	7						
						nasyp niekontrolowany (głina pylasta, kruszywo, gruz ceglany, humus) czarny	nN		I	w	
		Czwartorzęd	1.0		0.80	głina pylasta zwięzła szaro-brązowa	Gπz	G4	IIa		pl
		Czwartorzęd			1.00	głina pylasta zwięzła brunatna			IIb		mpl
		Kreda	2.0		1.20	zwietrzelina gliniasta (głina pylasta zwięzła z okruchami łupka) szara	KWg	G3	IIIb	mw	tpl
		Kreda									
			3.0		3.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O3					Zał.Nr: 3.3			
Rejon: ul. Mokra Miejscowość: Ustroń Powiat: cieszyński Województwo: śląskie			Obiekt: Modernizacja nawierzchni drogi Inwestor: Burmistrz Miasta Ustroń Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 357.80 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-12	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	[m.p.p.t.]		[m]	[m]							



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 4
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I' 1: $\frac{1000}{150}$
Opracował		inż. Martyna Banaś		
Weryfikował				

Załącznik nr 5

Tabela parametrów geotechnicznych wg normy PN – 81/B – 03020;

wartość charakterystyczna $x(n)$

współczynnik materiałowy $\gamma_{(m)}$

wartość obliczeniowa $x(r)$

*ustalone metodą badań polowych i laboratoryjnych

** grunt nawodniony

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności	Stopień zagęszczenia	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia	Moduł wtórnego odkształcenia	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	Symbol konsolidacji gruntu	
		I_L	I_D	W_n	$\rho \text{ [tm}^{-3}\text{]}$	$C_u \text{ [kPa]}$	$\Phi_v \text{ [}^\circ\text{]}$	$E_o \text{ [MPa]}$	$E \text{ [MPa]}$	$M_o \text{ [MPa]}$	$M \text{ [MPa]}$		
I	nN	Nasyp niekontrolowany (głina, gruz, humus, glina pylasta, kruszywo, kamienie)											
IIa	$G_{\pi}, G_{\pi z}$	0,40*	–	25-28	1,90-2,00	11,0	11,5	13	22	19	32	C	$x \text{ (n)}$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,71-1,80	9,9	10,4						$x(r)$
IIb	$G_{\pi z}$	0,60*	–	42	1,80	7,0	8,5	9	15	13	21	C	$x \text{ (n)}$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,62	6,3	7,7						$x(r)$
IIc	KRg	–	0,50*	16-24**	1,75-1,90**	–	30,5	46	58	62	77	–	$x \text{ (n)}$
					0,9		0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,58-1,71**		27,5						$x(r)$
IIIa	$KWG (G+pc)$	0,00*	–	16	2,15	40,0	22,0	50	67	66	88	B	$x \text{ (n)}$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,94	36,0	19,8						$x(r)$
IIIb	$KWG (G_{\pi z}+I)$	0,10*	–	22	2,00	35,0	20,0	37	49	48	64	B	$x \text{ (n)}$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,80	31,5	18,0						$x(r)$
IV	pc	piaskowiec – podłoże nośne, $R_c > 0,2 \text{ MPa}$, skała miękka											

I	Grunty nasypowe
II	Czwartorzęd – gliny i gliny z rumoszem skalnym deluwialne i koluwialne
III	Kreda – zwietrzeliny gliniaste
IV	Kreda - piaskowce

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

GRUNTY NASYPOWE

NB	nasyp budowlany
nN	nasyp nie budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm	namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
T	torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelnina	
KWg	wietrzelnina gliniasta	
KR	rumosz	kamieniste
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π	pył	
Gp	głina piaszczysta	drobno-ziarniste
G	głina	spoiste
Gπ	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE

NIE OBJĘTE NORMĄ

Kr	kreda
Gy	gytia
Cb	węgiel brunatny
Ck	węgiel kamienny

ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY

- + domieszki
- // przewarstwienia (wkładki)
- / na pograniczu
- () uzupełnienia składu np. nasypu
- 1** numer otworu
- 50,14 rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- ∇ próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej
grunt nawodniony

sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

/// (6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)

wykres sondowania sondą udarową lekką

OZNACZENIE STANU GRUNTU

○	półtwardy	●●●	luźny
●	twardoplastyczny	●	średniozagęszczony
●	plastyczny	●●●	zagęszczony
●	miękkoplastyczny		
●	płynny		

INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej

3 ① rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.
..... projektowany poziom posadowienia

— granice litologiczno-stratygraficzne (warstwy)
na przekrojach