

MS GEOLOGIA – USŁUGI GEOLOGICZNE**MICHAŁ SULIKOWSKI****ul. Dworska 38****32-031 Chorowice****e-mail: biuro@msgeologia.pl****www.msgeologia.pl****tel. +48 500 042 809****MS GEOLOGIA**

profesjonalizm, jakość, terminowość

TEMAT OPRACOWANIA:**OPINIA GEOTECHNICZNA****ZLECENIODAWCA:****PRACOWNIA PROJEKTOWA PYLON Sp. z o.o.****ul. Astrów 10; 40-045 Katowice****NIP: 954 25 75 405****OBIEKT / INWESTYCJA:****Rozbudowa drogi powiatowej nr 1198K Mierzawa-Sędziszów-Kozłów w m. Kozłów od km 23+790 do km 24+830, na długości 1,040 km****LOKALIZACJA:****Kozłów, gm. Kozłów, pow. miechowski, woj. małopolskie**

	Imię i nazwisko:	Specjalność	Nr uprawnień :	Podpis:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Michał Sulikowski	GEOLOG	V-1799 VII-1674	
CHOROWICE, Marzec 2022 r.			EGZ. NR 1	

Nr projektu: 460

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne.....	3
3.2. Prace polowe.....	3
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	3
4.1. Budowa geologiczna.....	3
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	4
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	4
5. WNIOSKI.....	6
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1: 25 000
Załącznik nr 2.1-2.4	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
Załącznik nr 3	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załącznik nr 4	Przekrój geotechniczny

1. WSTĘP

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy Pracownia Projektowa Pylon Sp. z o.o z siedzibą w Katowicach przy ulicy Astrów 10.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1198K Mierzawa-Sędziszów-Kozłów w m. Kozłów od km 23+790 do km 24+830, na długości 1,040 km”.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania opinii geotechnicznej jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Dla niniejszej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną, natomiast warunki gruntowe określono jako proste.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Obszar objęty działaniami inwestycyjnymi znajduje się w ciągu drogi powiatowej nr 1198K Mierzawa-Sędziszów-Kozłów w m. Kozłów od km 23+790 do km 24+830, gm. Kozłów, pow. miechowski, woj. małopolskie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 1 i nr 2).

Podłoże geologiczne terenu Gminy Kozłów jest bardzo urozmaicone. Pierwotne utwory górnokredowe pokryte zostały przez margle kredowe oraz wapienie trzeciorzędowe. Ich wychodnie występują często wśród osadów zlodowacenia krakowskiego: lessów oraz glin i piasków wodnolodowcowych.

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilku metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 284 m do 287 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono cztery (4) otwory badawczych metodą domiarów prostokątnych i współrzędnych GPS, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjną w skali 1:500, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Lokalizacja oraz głębokość otworów rozpoznawczych została wskazana przez Zleceniodawcę.

W ramach prowadzonych prac dokonano również określenia rzędnych wysokościowych wykonanych otworów drogą interpolacji.

3.2. Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano następujące prace polowe:

- cztery (4) otwory wiertnicze (Załącznik nr 3) do maksymalnej głębokości 2,5 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 10,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów,
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 2,5 m p.p.t. zbadano partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują – lessy (Qpl). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocenijskich budowlanych i niebudowlanych nasypów antropogenicznych (Qhn).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Qhn) - w przypadku otworów wykonanych w rejonie istniejącej drogi stwierdzono najczęściej niespoiste nasypy budowlane, które w składzie zawierają głównie piasek i tłuczeń/kruszywo. Lokalnie stwierdzono występowanie osadów niebudowlanych w postaci okruchów cegieł i kruszywa. Miąższość nasypów waha się przeważnie w przedziale 0,5-0,9 m. Wszystkie przewiercone nasypy antropogeniczne zostały naniesione na profile otworów wiertniczych (vide załącznik nr 3). Grubość mieszanki bitumicznej wynosi ca 16-19 cm.

W skład plejstocenu wchodzi:

lessy (Qpl) – zostały stwierdzone bezpośrednio pod warstwą nasypów antropogenicznych we wszystkich otworach wiertniczych. Pod względem wykształcenia litostratygraficznego osady te są reprezentowane przez pyły piaszczyste i gliny piaszczyste, które lokalnie zawierają wkładki piasków drobnych i piasków pylastych. Pod względem własności filtracyjnych pyły piaszczyste i piaski pylaste należą do utworów słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji $k=10^{-6}$ - 10^{-5} m/s).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 25-02-2022 r, na omawianym terenie nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych.

W rejonie otworów nr 2 i 3 wewnątrz kompleksu osadów lessowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie intensywnych sączeń wód gruntowych na głębokości 1,7-1,8 m p.p.t. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i badań terenowych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro [8].

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D .

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr I – grunty antropogeniczne (Qhn):**
 - **Warstwa nr IA** – antropogeniczne nasypy niebudowlane złożone kruszywa i okruchów cegieł. Występują w przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego. Prawdopodobnie stanowią je pozostałości po przeprowadzonych pracach budowlanych w rejonie projektowanej inwestycji. Osady niebudowlane pochodzenia antropogenicznego są gruntami o obniżonej nośności i nie mogą stanowić podłoża projektowanej inwestycji. Z uwagi na bardzo zróżnicowany skład nie wyznaczono dla nich parametrów fizyko-mechanicznych. Grunty te traktowane są jako nienośne o niekorzystnych parametrach geotechnicznych.
 - **Warstwa nr IB** – złożona z piaszczysto-kamienistych nasypów budowlanych. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że budowlane nasypy antropogeniczne występują w stanie średniozagęszczonym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Grunty te traktowane są jako nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.
- **Warstwa II – lessy** – reprezentowane głównie przez pyły piaszczyste i gliny piaszczyste, którym lokalnie towarzyszą wkładki piasków drobnych i piasków pylastych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IIA** – pyły piaszczyste, mało wilgotne, występują w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.
 - **Warstwa nr IIB** – pyły piaszczyste, mało wilgotne, występują w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną.
3. W podłożu występują lessy (Qpl). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holoceniskich budowlanych nasypów antropogenicznych (Qhn).
4. Zbadane grunty zostały ujęte w dwie warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
5. Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około $H_z = 1,00$ m p.p.t.
6. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 25-02-2022 r, na omawianym terenie nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych.
7. W rejonie otworów nr 2 i 3 wewnątrz kompleksu osadów lessowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie intensywnych sączeń wód gruntowych na głębokości 1,7-1,8 m p.p.t. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.
8. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych warstwy II, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed dopływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzić będzie do ich pęcznienia, rozmakania i dalszego uplastyczniania się, w efekcie prowadząc do pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów spoistych i znacznego obniżenia nośności podłoża budowlanego. Rozmoczone i rozluźnione partie gruntu z podłoża budowlanego należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową. Dodatkowo w przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odprowadzić drenażem opaskowym do studzienki chłonnej i z niej ją odpompować. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.
9. W trakcie wykonywania robót zaleca się prowadzenie monitoringu obiektu. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonywaniem budowli w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża

gruntowego. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

10. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

[2]. J. E. Mojski – Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2005 r.

[3]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[4]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Sp. z o.o., Warszawa 2007.

[6]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[7]. PN-B-06050. Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.

[8]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[9]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.

[10]. PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne – pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1198K Mierzawa-Sędziszów-Kozłów
w m. Kozłów od km 23+790 do km 24+830, na długości 1,040 km

Tabela nr 1

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

Stratygrafia i geneza	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłościwości pierwotnej [MPa]		
				I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾					w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾		
Q _{hn}	IA	nN	Parametrów nie określono. Grunty o obniżonej nośności.										
	IB	nB	Przyjęto, że nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym o I _D ⁽ⁿ⁾ = 0,50										
Q _{pl}	IIA	IIp	C	-	0,20	18	2,10	14,80	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
	IIB	IIp, Gp	C	-	0,10	18	2,10	16,40	22,11	26,04	37,20	0,60	1±0,10

Opracował:
mgr inż. Michał Sulikowski



Objaśnienia:



- lokalizacja projektowanej inwestycji

ZAMAWIAJĄCY:

PRACOWNIA PROJEKTOWA PYLON
ul. Astrów 10; 40-045 Katowice

WYKONAWCA:



MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
UL. DWORSKA 38
32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA TOPOGRAFICZNA W SKALI 1: 25 000

DATA: III 2022 r.

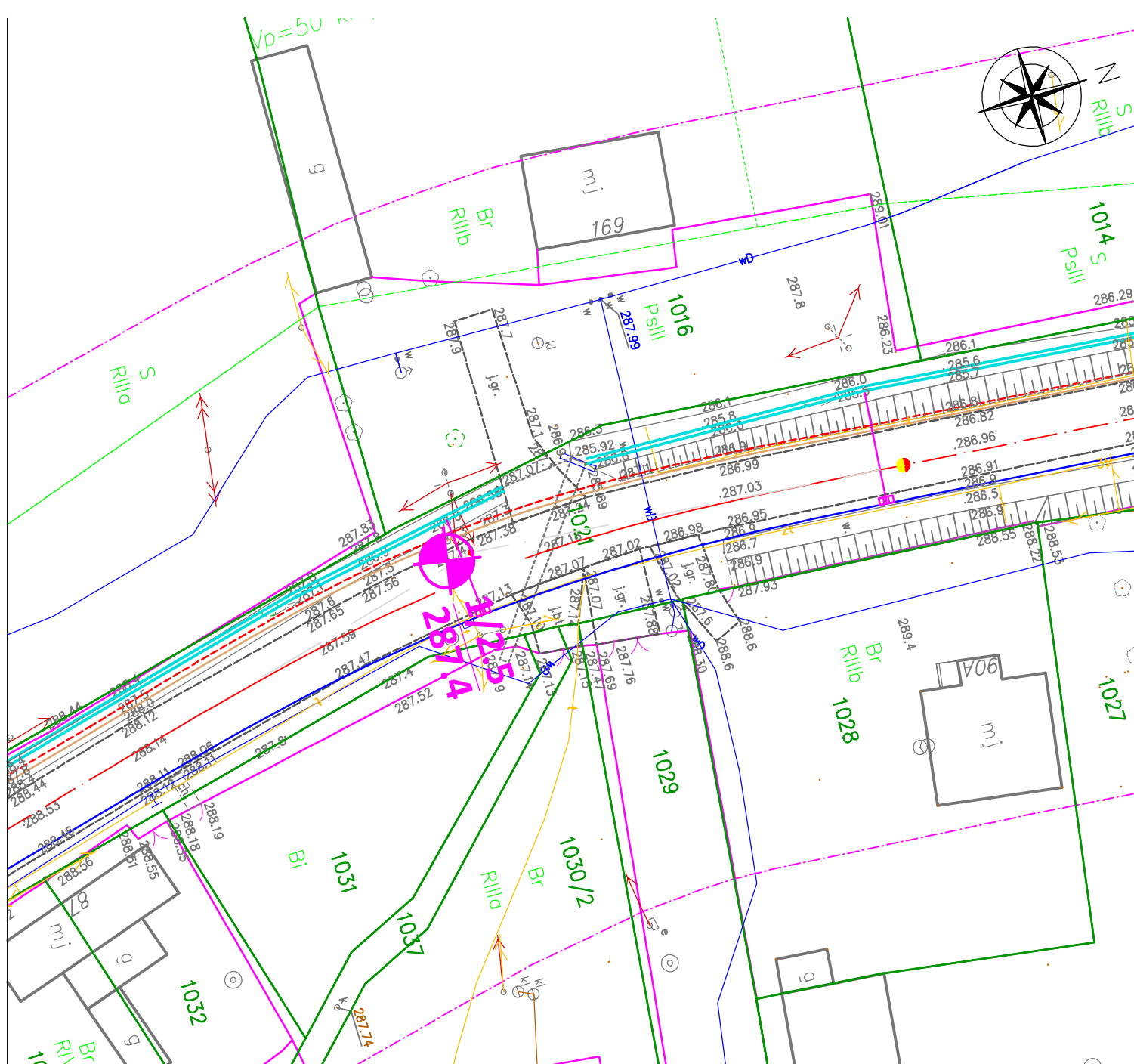
IMIĘ I NAZWISKO

NR ZAŁ.


WYKONAŁ:

MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI

1



OBJAŚNIENIA:

-  1/2.5 - nr otworu/głębokość (m p.p.t.)
348.8 - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY:

PRACOWNIA PROJEKTOWA PYLON
ul. Astrów 10; 40-045 Katowice

WYKONAWCA:

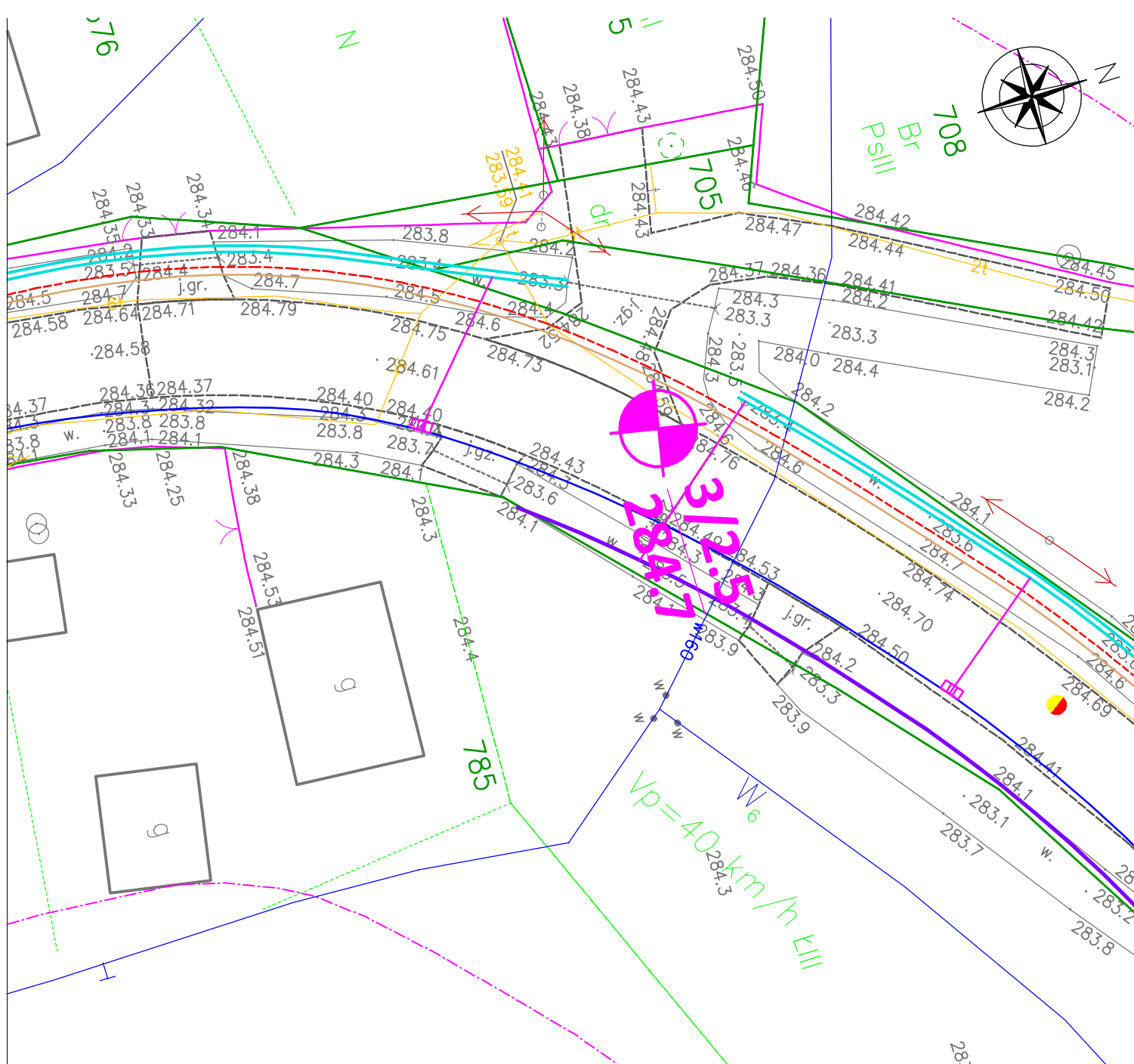


MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
UL. DWORSKA 38
32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 500

DATA: III 2022 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI	2.1



OBJAŚNIENIA:



1/2.5 - nr otworu/głębokość (m p.p.t.)
348.8 - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY:

PRACOWNIA PROJEKTOWA PYLON
 ul. Astrów 10; 40-045 Katowice

WYKONAWCA:



MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
 MICHAŁ SULIKOWSKI
 UL. DWORSKA 38
 32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 500

DATA: III 2022 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI	2.3





**OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH
I PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH**

Oznaczenie stratygrafii		
Qhn	nasypy antropogeniczne	czwartorzęd
Qpl	lessy	

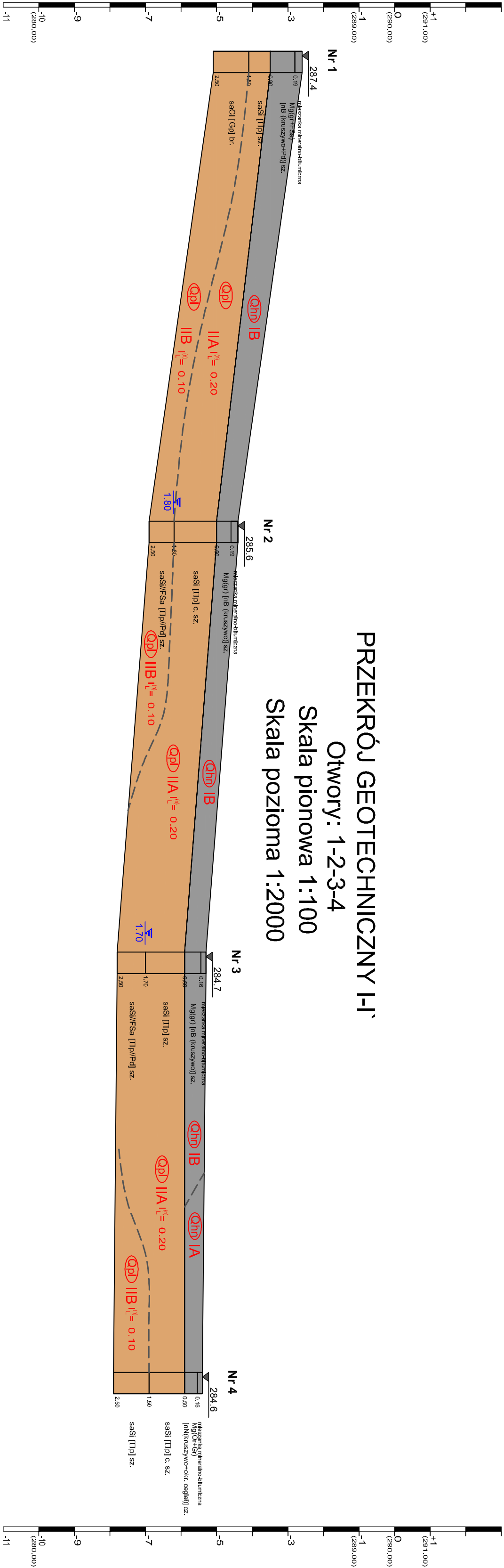
Objaśnienie skrótów nazw gruntów wg PN-B-02480:1986		Objaśnienie skrótów nazw gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006	
nN	nasyp niebudowlany	Or	grunty organiczne
nB	nasyp budowlany	Mg (orFSa)	nasyp niebudowlany
KR	rumosz	Mg (FSa)	nasyp budowlany
SM	skała miękka	siSa	piasek pylasty
Pπ	piasek pylasty	FSa	piasek drobny
Pd	piasek drobny	MSa	piasek średni
Ps	piasek średni	Gr	żwir
Π	pył	Si	pył
Πp	pył piaszczysty	saSi	pył piaszczysty
Pg	piasek gliniasty	clSa	piasek gliniasty
Gp	glina piaszczysta	clSa	glina piaszczysta
Gπ	glina pylasta	sacSi	glina pylasta
Ko	głaziki, otoczaki	gr	głaziki, otoczaki

Informacje dodatkowe			
+	domieszki	IIA	numer warstwy geotechnicznej
//	wkładki, przewarstwienia	- - - -	granica warstw geotechniczna
/	pogranicze innego gruntu	cz	czarny
c	ciemny	ż	żółty
j	jasny	sz	szary
z	zielony	br	brązowy

pzw	grunt półzwarty
tpl	grunt twardoplastyczny
pl	grunt plastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony
szg	grunt średnio zagęszczony

 3.70	ustalone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	sączenie wody gruntowej (m.p.p.t.)

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1198K Mierzawa-Sędziszów-Kozłów w m. Kozłów od km 23+790 do km 24+830, na długości 1,040 km, woj. małopolskie	Opracował:
	mgr inż. Michał Sulikowski



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'

Otworki: 1-2-3-4

Skala pionowa 1:100

Skala pozioma 1:2000

ZAMAWIAJĄCY:			
PRACOWNIA PROJEKTOWA PYLON			
ul. Astrów 10; 40-045 Katowice			
WYKONAWCA:			
MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE			
MICHAŁ SULIKOWSKI			
UL. DWOBSKA 38			
32-031 CHOROWICE			
TYTUŁ:			
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY			
DATA: III 2022 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.	
WYKONAŁ:	MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI	4	