

OPINIA GEOTECHNICZNA

***dla potrzeb projektu rozbudowy układu drogowego ulic Strzeleckiej
i Stalmacha w Tarnowskich Górach***

Inwestor:

***Gmina Tarnowskie Góry – Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tarnowskich Górach
Rynek 4, 42-600 Tarnowskie Góry***

Opracował:

.....

mgr inż. Jarosław Łukasiński

Rybnik, kwiecień 2018 r.

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

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 2 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 3 Przekroje geotechniczne
- Załącznik nr 4 Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 5 Objaśnienie symboli i znaków

1. Wstęp i informacje ogólne

Inwestor:	Gmina Tarnowskie Góry – Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tarnowskich Górach Rynek 4, 42-600 Tarnowskie Góry
------------------	--

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 Bytom 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 Równina Opolska, będącym częścią makroregionu Nizina Śląska.

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Tarnowskie Góry
- gmina – Tarnowskie Góry
- powiat – tarnogórski
- województwo – śląskie

Zgodnie ze zleceniem badania wykonano w rejonie ulic: Strzeleckiej, Stalmacha i Tylnej. Lokalizację szczegółową wykonanych badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 1).

3. Zakres wykonanych prac

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta odwiercono 7 otworów badawczych: sześć z nich do głębokości 2,0 m p.p.t. a jeden do głębokości 0,7 m p.p.t. (na tej głębokości natrafiono na brak postępu wiercenia).

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

Otworki wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 110 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 NW z gruntów spoistych.

W otworach przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otworki 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 stanowi nawierzchnia z kostki granitowej na podbudowie z piasku średniego (rejon otworów 1, 2, 7) oraz nawierzchnia asfaltowa na podbudowie z kruszywa łamanego (rejon otworów 3 i 4), lokalnie na kostce granitowej (rejon otworu 6). Otwór 5 wykonano poza nawierzchniami.

Nawierzchnie ułożone są na nasypach o zmiennym składzie i miąższości. W rejonach, gdzie w składzie nasypu dominują utwory sypkie (kamienie, piaski, gruz) występuje w stanie niespoistym, natomiast w rejonach, gdzie nasyp zbudowany jest głównie z gliny, występuje on jako spoisty, w stanie określonym jako miękkoplastyczny.

Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – plejstoceny zwałowych przewarstwione lokalnie piaskiem średnim (zaklasyfikowane jako gliny w stanie twardoplastycznym, plastycznym i miękkoplastycznym oraz gliny zwięzłe w stanie miękkoplastycznym).

Utworów czwartorzędowych nie przewiercono.

5. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w marcu 2018 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych nie występuje.

Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) możliwe jest pojawianie się w podłożu sączeń wód, związanych z infiltracją wód opadowych.

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 dwie grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą nawierzchnie i nasypy;
- grupę II – obejmującą plejstoceny zwiaterziny glin zwałowych.

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

- **Warstwa Ia:**

Obejmuje nawierzchnie z kostki granitowej (12-16 cm) na podbudowie z piasku średniego (4-18 cm) oraz nawierzchnię asfaltową (8-13 cm) na podbudowie z kruszywa łamanego (22 cm) i lokalnie na kostce granitowej (17 cm).

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp, zbudowany z kamieni, piasku drobnego, gliny, gruzu, kamieni, kruszywa, o zmiennej miąższości 25 - 175 cm. Grunty są wilgotne, w stanie niespoistym (grunty wątpliwie wysadzinowe), lokalnie spoistym – miękkoplastycznym (grunty bardzo wysadzinowe).

- **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty średnio spoiste – gliny. Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych, grupa nośności G4. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty średnio spoiste – gliny. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych, grupa nośności G4. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIc:**

Obejmuje rodzime grunty średnio i zwięźle spoiste – gliny lokalnie z okruskami dolomitu i przewarstwione piaskiem średnim oraz gliny 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.

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

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 2) oraz przekroje geotechniczne (załącznik nr 3). Wartości

parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 4 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

7. Podsumowanie

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w marcu 2018 r. odwiercono 7 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 2) i przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 3).
 2. Warunki wodne w świetle przeprowadzonego rozpoznania są korzystne dla potrzeb prac ziemnych i instalacyjnych. Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych (długotrwałe opady, intensywne roztopy) możliwe jest okresowe pojawianie się sączeń wód w obrębie gruntów nasypowych, zwłaszcza w ich przypowierzchniowych warstwach (infiltracja wód opadowych).
 3. Powierzchnię terenu stanowią nawierzchnie ułożone na gruntach nasypowych. Podłoże rodzime budują grunty czwartorzędowe – plejstoceniowe zwietrzliny glin zwałowych. Wykształcone zostały pod postacią gruntów spoistych w różnych stanach plastyczności.
 4. Dominujące znaczenie w ocenie warunków gruntowych dla potrzeb projektu konstrukcji jezdni dla rejonu otworów 1-4 i 6-7 mają grunty nasypowe (warstwa Ib) oraz spoiste miękkoplastyczne (warstwa IIc). Z uwagi na zmienny skład, grunty nasypowe należy traktować jako nierównomiernie ściśliwe, o zmiennych parametrach w układzie pionowym i poziomym. W takim przypadku nie ma możliwości jednoznacznego zaklasyfikowania gruntów nasypowych do odpowiedniej grupy nośności podłoża. Grunty rodzime miękkoplastyczne natomiast zaliczają się do gruntów słabych.
- Pod względem wysadzinowości grunty można zaliczyć do wątpliwie wysadzinowych (nasypy w stanie niespoistym) i bardzo wysadzinowych (nasypy i gliny w stanie miękkoplastycznym), jednakże z uwagi na zmienne zagęszczenie i duży stopień plastyczności należy, zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża. Można rozważyć częściową wymianę gruntu, dogęszczenie podłoża niespoistego, stabilizację spoiwem hydraulicznym lub wapnem, w razie konieczności wzmocnienie geosyntetykami.
- W rejonie otworu 5 grunty nasypowe zalegają do głębokości 0,5 m p.p.t. W przypadku ich usunięcia, można przyjąć grupę nośności G4, w innym razie należy postępować jak wyżej.

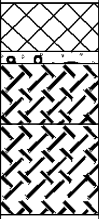
5. Zaleca się aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię, podłoże dogęścić lub wzmocnić, a następnie zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża, co pozwoli ocenić czy podłoże spełnia wymagania dla projektowanej kategorii drogi oraz czy jest zgodne z założeniami przyjętymi na etapie projektowania. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej. 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.
6. Planowana inwestycja będzie polegać na rozbudowie układu drogowego, o prostej konstrukcji, którą można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne z uwagi na dobre warunki wodne oraz możliwość prostego sposobu wzmocnienia podłoża (dogęszczenie, wzmocnienie), proponuje się przyjąć jako proste. Ostatecznej oceny dokona Projektant, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań.
7. Konstrukcję jezdni 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.
8. 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.
9. 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.
10. Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – grunty zalegające w podłożu zaliczają się do kategorii urabialności III (nasypy, gliny) oraz IV (gliny zwięzłe).
11. 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.

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O1					Zał.Nr: 2.1						
Rejon: ul. Strzelecka Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Obiekt: Rozbudowa układu drogowego Zlecniodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy						
								Rzędna: 297.40 m n.p.m.						
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu			
1	[m.p.p.t] 2	3	[m] 4	 5	[m] 6							7	8	9
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0			Nawierzchnia z kostki granitowej	-		Ia	w	mpl			
					0.12	Podbudowa z piasku średniego								
					0.30	nasyp (kamienie, piasek drobny) czarny	N		Ib					
					0.60	głina z okruchami dolomitu brunatna	G+d		IIc					
			2.0		2.00									

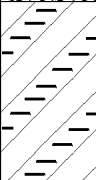
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O2					Zał.Nr: 2.2 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Strzelecka Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Obiekt: Rozbudowa układu drogowego Zlecniodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 298.10 m n.p.m.				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
			[m]									[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
						Nawierzchnia z kostki granitowej	-		la			
				0.16 0.20	Podbudowa z piasku średniego nasyp (kamienie)	N	lb		w			mpl
				0.40	nasyp (glina, piasek drobny, kamienie) brązowy							
				0.70	brak postępu wiercenia							

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O3				Zał.Nr: 2.3 Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Strzelecka Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie				Obiekt: Rozbudowa układu drogowego Zleceniodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 300.30 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03	
Wiercenie	Głębokość zwiarcładia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
[m.p.p.t]	[m]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.08	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego	-		la		
					0.30	nasyp (piasek drobny, gruz, kamienie, głina) czarny	N		lb	w	
					1.50	nasyp (głina, kamienie) brązowy					mpl
					2.00						

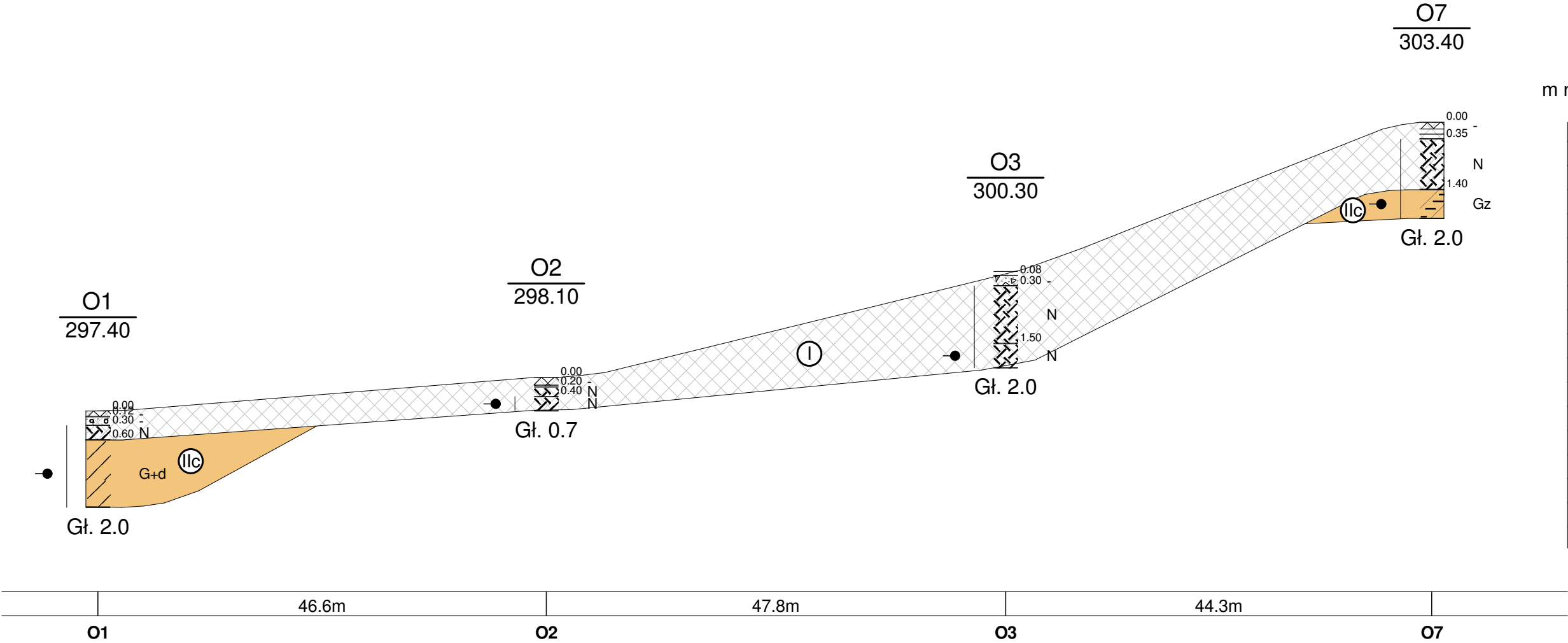
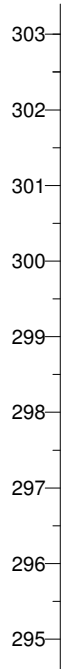
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O4					Zał.Nr: 2.4 Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Stalmacha Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Obiekt: Rozbudowa układu drogowego Zleceńodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 299.60 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03	
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0			Nawierzchnia asfaltowa	-		Ia	w	mpl
				0.13	Podbudowa z kruszywa łamanego						
				0.35	nasyp (piasek drobny, gruz, glina) czarny	N	Ib				
				0.60	głina przewarstwiona piaskiem średnim brązowa	G//Ps	IIc				
				2.0	2.00						

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O5					Zał.Nr: 2.5 Wiertnica: WG-1				
Rejon: ul. Stalmacha Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Obiekt: Rozbudowa układu drogowego Zleceńodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 300.10 m n.p.m.				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
			[m]									[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Czwartorzęd Piejsłocen	1.0			nasyp (kamienie, kruszywo, gruz, piasek drobny) szaro-czarny	N		Ib	w		
					0.50	glina brunatna	G	G4	IIb		pl	
					0.90	glina brązowo-szara			IIa	mw	tpl	
					2.00							

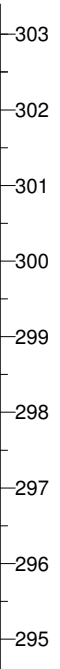
BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O6					Zał.Nr: 2.6 Wiertnica: WG-1			
Rejon: ul. Tylna Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Objekt: Rozbudowa układu drogowego Zleceniodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
								Rzędna: 301.30 m n.p.m.			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03	
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Nawierzchnia asfaltowa	-		la		mpl
				0.08	Kostka granitowa						
				0.25	nasyp (kamienie, piasek drobny) brązowy	N	lb		w		
				0.60	nasyp (glina, gruz, kamienie, domieszki piasku drobnego) brązowy						
				1.0							
2.0		2.00									

BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 07					Zał.Nr: 2.7					
Rejon: ul. Strzelecka Miejscowość: Tarnowskie Góry Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Objekt: Rozbudowa układu drogowego Zlecienniodawca: Gmina Tarnowskie Góry Wiercenie: BIO-GEO Nadzór geologiczny: mgr inż. Marcin Małecki					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
								Rzędna: 303.40 m n.p.m.					
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu		
1	[m.p.p.t] 2		[m] 4	 5	[m] 6							7	8
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0			Nawierzchnia z kostki granitowej	-		Ia	w			
					0.14	Podbudowa z piasku średniego							
					0.25	nasyp (kamienie)	N					Ib	
					0.35	nasyp (piasek drobny, kamienie, gruz) brązowo-czarny							
			1.40	glina zwięzła brązowa	Gz	IIc	mpl						
				2.00									

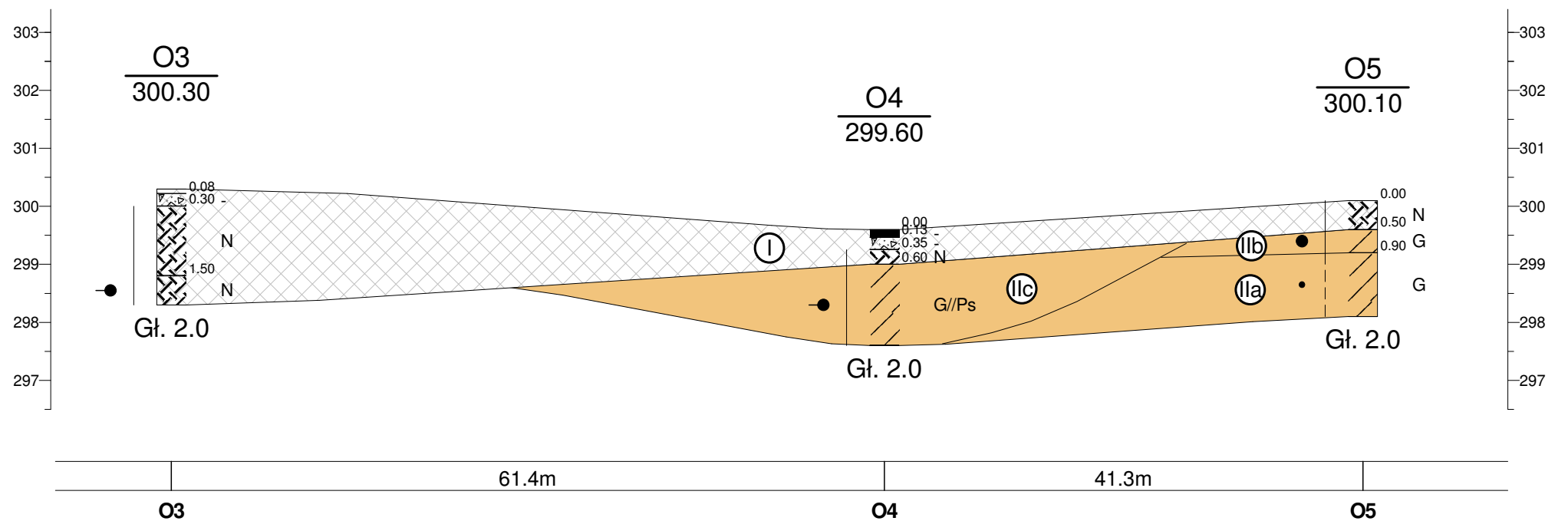
m n.p.m.



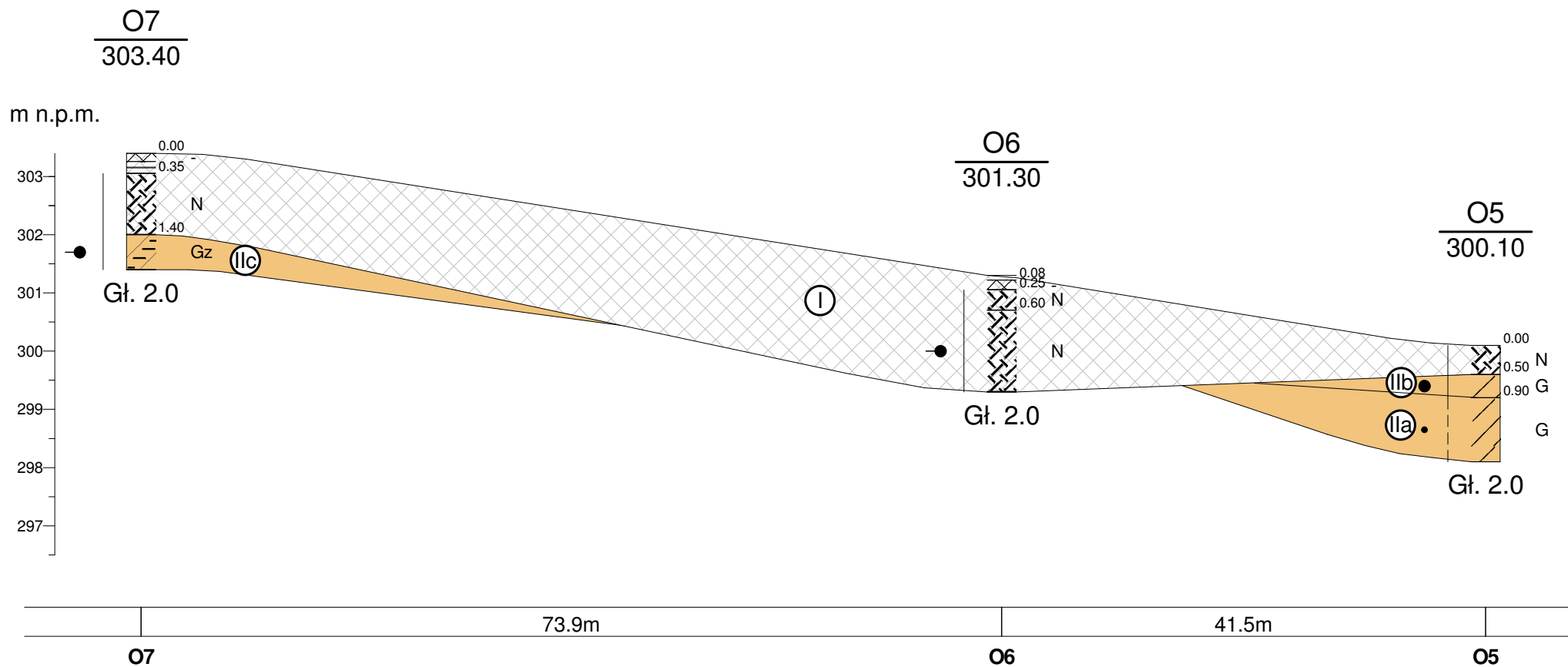
m n.p.m.



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 3.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				
				Skala 1: 500 100



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik					Zał.Nr 3.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny II-II'	Skala
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński			1: $\frac{500}{100}$
Weryfikował					



BIO-GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik				Zał.Nr 3.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{500}{100}$
Opracował		mgr inż. J. Łukasiński		
Weryfikował				

**Przekrój geotechniczny
III-III'**

Załącznik nr 4

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	ρ [tm ⁻³]	C_u [kPa]	Φ_o [°]	E_o [MPa]	E [MPa]	M_o [MPa]	M [MPa]		
Ia	-	Nawierzchnia z kostki granitowej na podbudowie z piasku średniego, nawierzchnia asfaltowa na podbudowie z kruszywa łamanego lub kostce granitowej											
Ib	N	Nasyp – zbudowany z kamieni, piasku drobnego, gliny, gruzu, kamieni, kruszywa											
IIa	G	0,10*	–	16	2,15	22,0	16,5	26	43	37	62	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,94	19,8	14,9						$x(r)$
IIb	G	0,35*	–	21	2,05	12,0	12,5	15	25	21	35	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,85	10,8	11,3						$x(r)$
IIc	G, Gz	0,60*	–	27-35	1,90-1,95	7,0	8,5	9	15	13	21	C	$x(n)$
					0,9	0,9	0,9						$\gamma_{(m)}$
					1,71-1,76	6,3	7,7						$x(r)$

I	Nawierzchnie i grunty nasypowe
II	Plejstocen – zwietrzliny glin zwałowych

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-
G	głina	ziarniste
Gπ	głina pylasta	spoiste
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