



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy drogi
na Rolnej, w miejscowości Tarnowo Podgórne, gmina Tarnowo
Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Zleceniodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne

ul. Poznańska 115

62-080 Tarnowo Podgórne



Opracowali:

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

inż. Justyna Weber

Kaźmierz, marzec 2020 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	4
3.1. Prace terenowe	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	5
5.1. Warunki geotechniczne	5
5.2. Warunki wodne	7
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI	8

Załączniki:

- Zał. 1. Mapa orientacyjna
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 5. Objaśnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego wzdłuż ulicy Rolnej w miejscowości Tarnowo Podgórne, gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w marcu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 471 – Poznań, w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2016 r., poz. 1131 z późniejszymi zmianami);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 1657);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. z 2018 roku poz. 1202 i 1276 tekst jednolity);



5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
 - PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
 - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
 - PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
 - PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
 - PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań, dla projektowanej budowy drogi stwierdzono proste warunki gruntowe i sugeruje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego, wykonano 2 otwory geotechniczne o głębokości 3,00 m p.p.t. każdy wraz z przewiertem przez konstrukcję drogową.

Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez Zamawiającego i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych zostały wyznaczone na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Podane rzędne nie powinny stanowić podstawy do projektowania.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.



4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badany teren znajduje się wzdłuż ulicy Rolnej w miejscowości Tarnowo Podgórne. Teren badań jest płaski. Droga utwardzona nawierzchnią asfaltową. W najbliższym sąsiedztwie terenu badań znajdują się budynki mieszkalne w dobrym stanie technicznym oraz staw rekreacyjny.

Celem przeprowadzonych w marcu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

W podziale geomorfologicznym Niziny Wielkopolskiej, według podziału fizycznogeograficznego Polski wg Kondrackiego, teren gminy Tarnowo Podgórne położony jest w obrębie podprowincji Pojezierza Południowobałtyckiego, makroregionie Pojezierze Wielkopolskie i w mezoregionie Pojezierze Poznańskie.

Gmina leży w obrębie strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Na północy gminy występują wysoczyzny morenowe (płaskie i faliste). Są to obszary o mało urozmaiconej rzeźbie o wysokościach bezwzględnych wynoszących 80-90 m n.p.m. Wzdłuż strefy maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego występują pagórki morenowe formacji akumulacyjnej. Na zapleczu strefy marginalnej maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej, w rejonie Tarnowa Podgórnego, znajduje się kompleks pagórków moren spiętrzonych, które powstały w czasie wycofania się lądolodu w trakcie trwania fazy leszczyńskiej. Kolejną formą są liczne stożki sandrowe, o zorientowaniu w kierunkach wschód-zachód. Są to sandr Ławicki, sandr Kierski i sandr Sierostawski.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Otwory wykonano przez nawierzchnię drogową. Grubość nawierzchni asfaltowej wynosi w punkcie 1B wynosi 3 cm a w punkcie 2 B



– 7 cm. Głębiej występuje podbudowa z kruszywa łamanego o grubości około 10 – 20 cm. Następnie nawiercono warstwę żużlu zaliczoną do nasypów niekontrolowanych.

Od głębokości około 0,40 m p.p.t., nawiercono grunty rodzime rozpoznane jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym zalegające na pokładzie glin piaszczystych o stanie konsystencji plastycznej i twardoplastycznej oraz głębiej piasków gliniastych o stanie konsystencji plastycznej w kierunku miękko plastycznej.

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono dwie grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje nasypowe grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA I – nasypy niekontrolowane wykonane z żużlu, mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym.

Grupa II – obejmuje plejstocieńskie niespoiste grunty pochodzenia wodnolodowcowego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA II – piaski drobne, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,43$.

Grupa III – obejmuje plejstocieńskie spoiste grunty pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczone są symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIa – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, o stanie konsystencji plastycznej na pograniczu, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,40$.

WARSTWA IIb – gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych z domieszką żwiru przewarstwione piaskiem drobnym, piaski gliniaste z domieszką żwiru



i przewarstwione piaskiem drobnym o stanie konsystencji plastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,33$.

WARSTWA IIc – gliny piaszczyste z domieszką żwiru i przewarstwione piaskiem drobnym, o stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,22$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik 4).

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że stwierdzono proste warunki gruntowe i sugeruje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grupa gruntów II) i słabo przepuszczalnym (grupa gruntów III).

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (II dekada marca 2020 r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła napiętego, które nawiercono na głębokości 1,70 i 2,40 – 2,50 m p.p.t. Po wykonanych wierceniach poziom wody ustabilizował się na poziomie 1,50 m p.p.t. Szczegóły dotyczące warunków wodnych przedstawiono w tabeli 1.



Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na dz. 02.08.2019 r.

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość z.w.g. m p.p.t.	Rzędna terenu m n.p.m.	Rzędna z.w.g. ustab. m n.p.m.
1	3,00	1,70/1,50 2,50/1,50	96,45	94,95
2	3,00	1,70/1,50 2,40/1,50	96,20	94,70
Razem:	6,00			

1,70 / 1,50 – zwierciadło wody gruntowej nawierconej / ustabilizowanej

Stan wód gruntowych, w naturalny sposób podlegać będzie sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w marcu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi na ulicy Rolnej w Tarnowie Podgórny.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych:

- Na podstawie przeprowadzonych badań, stwierdzono proste warunki gruntowe i sugeruje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (II dekada marca 2020 r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania zaobserwowano występowanie wody gruntowej

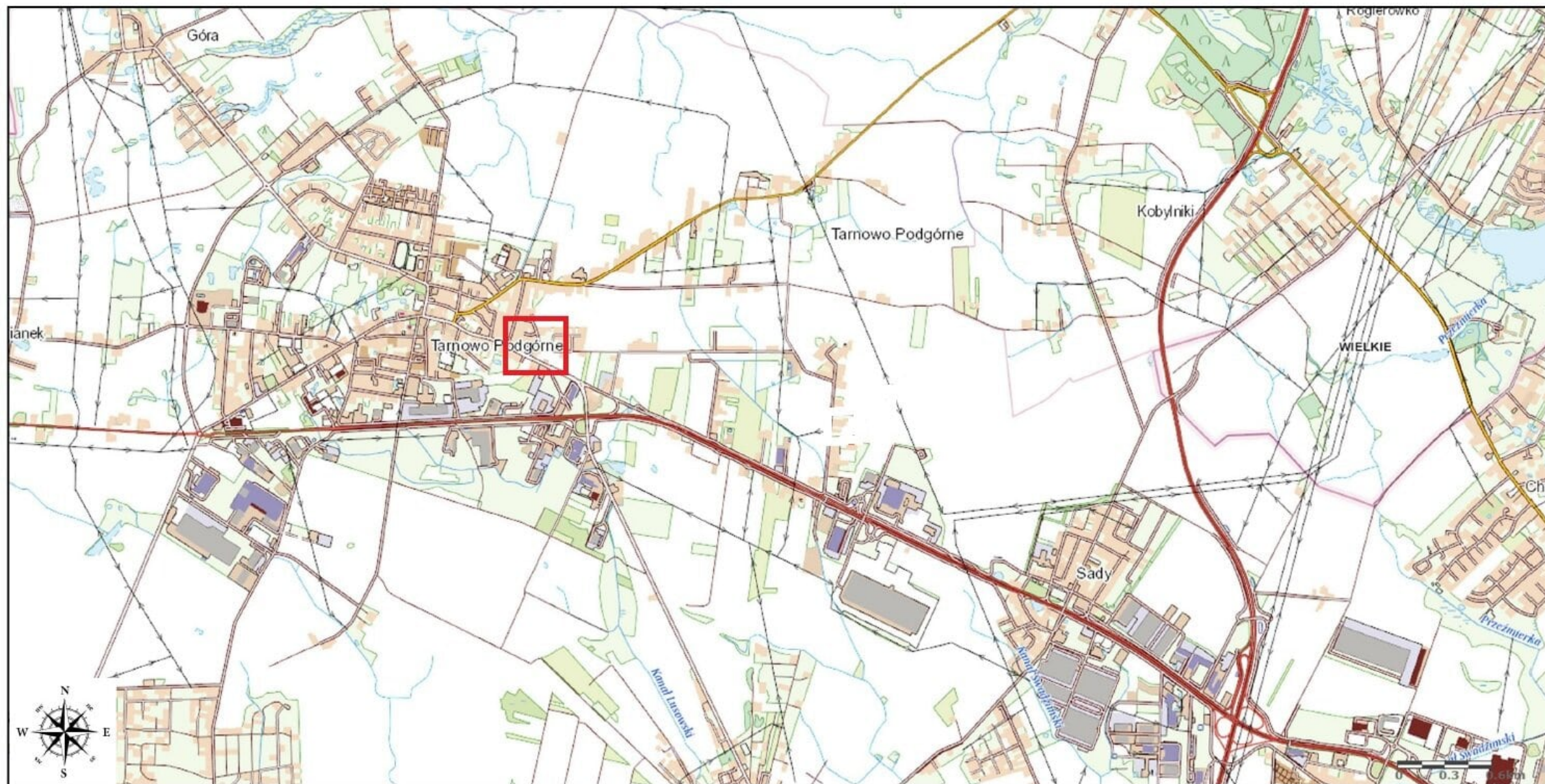


w postaci zwierciadła napiętego, które nawiercono na głębokości 1,70 i 2,40 – 2,50 m p.p.t. Po wykonanych wierceniach poziom wody ustabilizował się na poziomie 1,50 m p.p.t.

- Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grupa gruntów II) i słabo przepuszczalnym (grupa gruntów III).
- Grubość warstwy nawierzchni asfaltowej wynosi w punkcie 1B – 3 cm natomiast w punkcie 2B – 7 cm.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Warstwy nasypów niekontrolowanych opisano jako grunty wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy (*WIP*).
- Ewentualna wymiana gruntu powinna odbywać się pod stałym nadzorem geotechnicznym. W przypadku chęci wykorzystania nasypów, na etapie prac ziemnych zaleca się wykonywanie badań nośności za pomocą aparatu VSS lub płyty dynamicznej. Badania należy wykonywać warstwami
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Otwarte wykopki należy chronić przed wilgocią oraz zalaniem.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższość nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego) oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego - grunty antropogeniczne (nasypowe) - w każdym innym miejscu miąższość nasypów i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana. Należy również liczyć się z tym, że nasypy mogą również występować w różnych przypadkowych miejscach i zostaną one odkryte dopiero w trakcie wstępnych robót porządkowych i robót ziemnych.



MAPA ORIENTACYJNA OBSZARU BADAŃ (Załącznik 1)

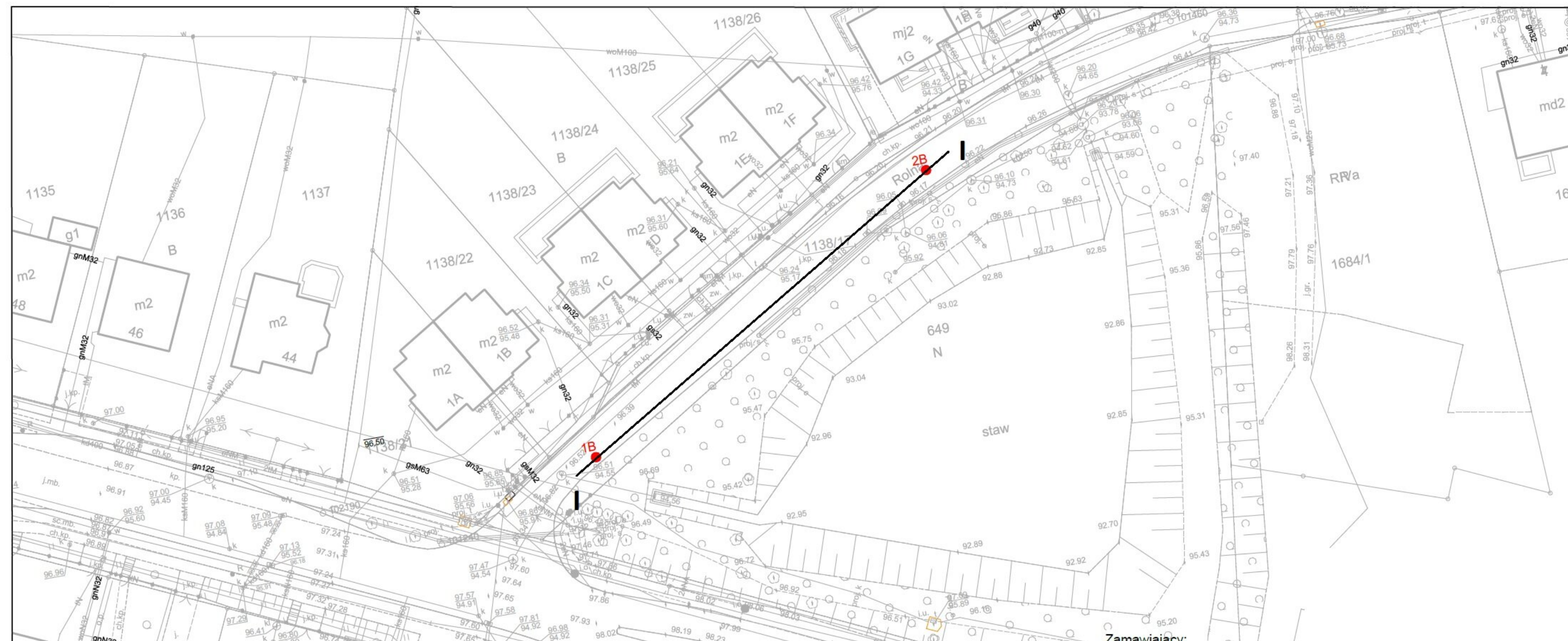


OBJAŚNIENIA DO MAPY:

 - lokalizacja obszaru badań

MANGEO
usługi geologiczne i geotechniczne

Zamawiający: Gmina Tarnowo Podgórne
Wykonawca: PGiG ManGeo
Opinia geotechniczna określająca warunki-gruntowo wodne dla projektowanej budowy ul. Rolnej w miejscowości Tarnowo Podgórne od ulicy Poznańskiej do ulicy Zbożowej



Legenda:

- Miejsce odwiertu geotechnicznego przez konstrukcję jezdni
- I - I - linia przekroju geotechnicznego

MANGEO
usługi geologiczne i geotechniczne

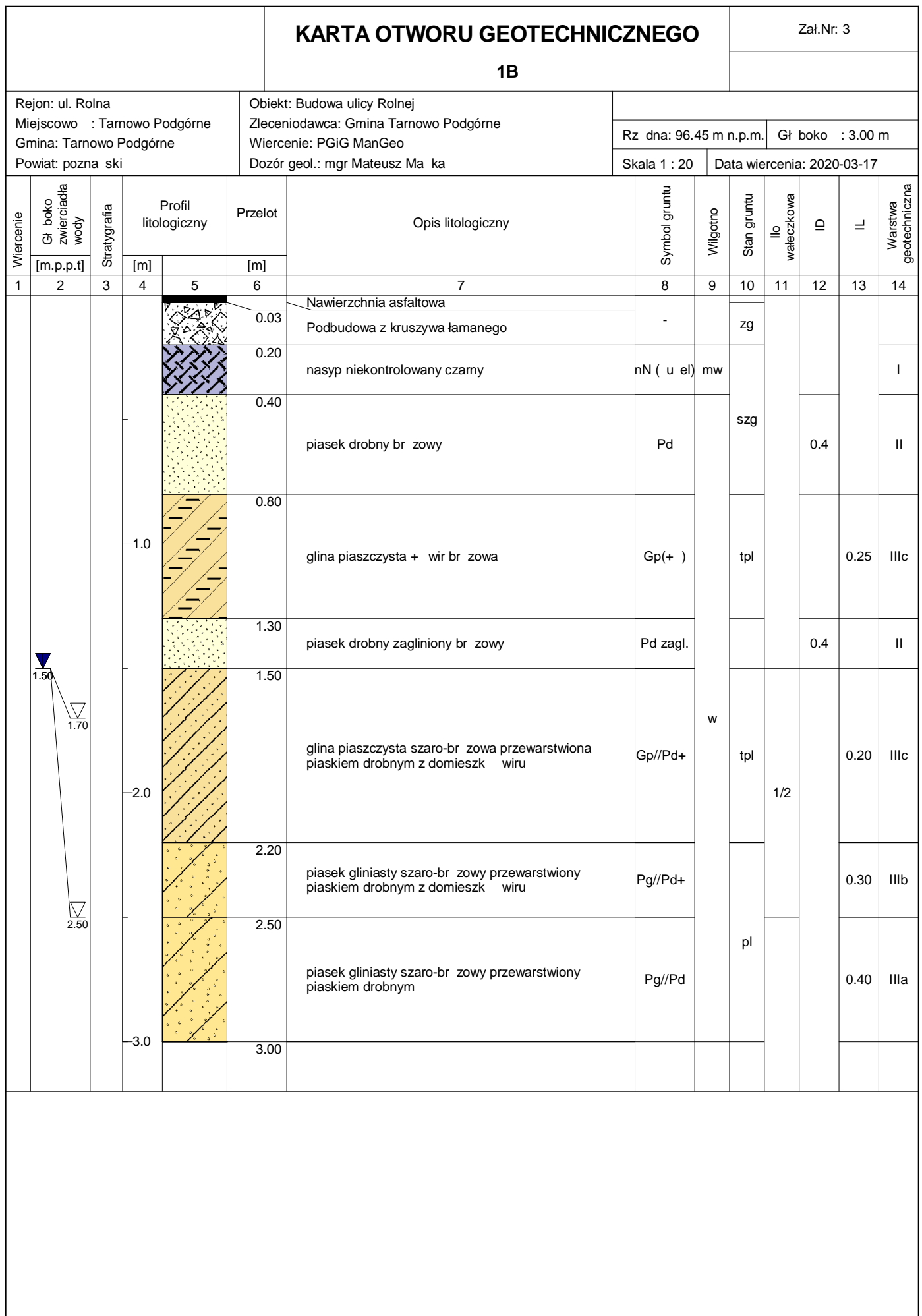


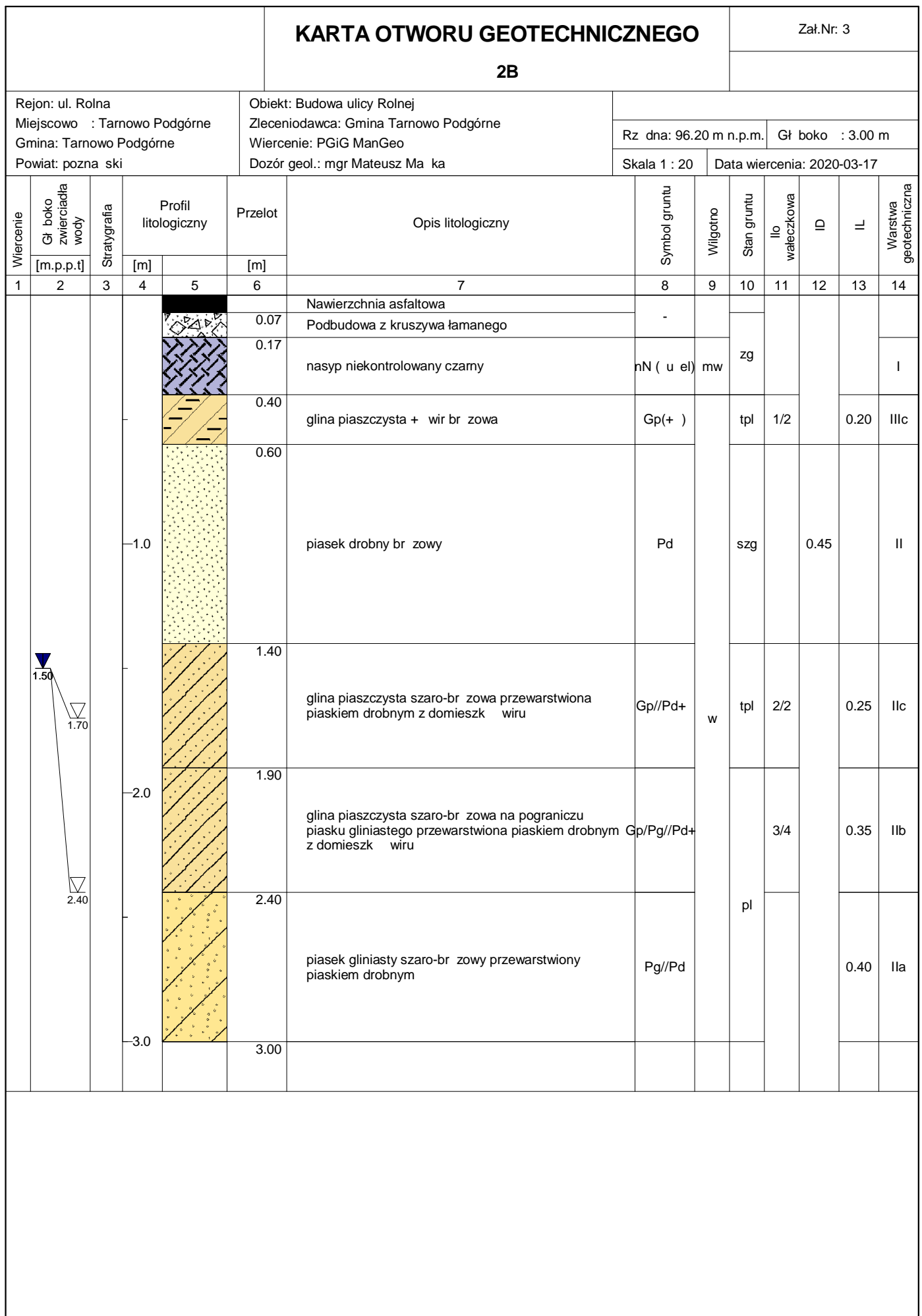
Zamawiający:

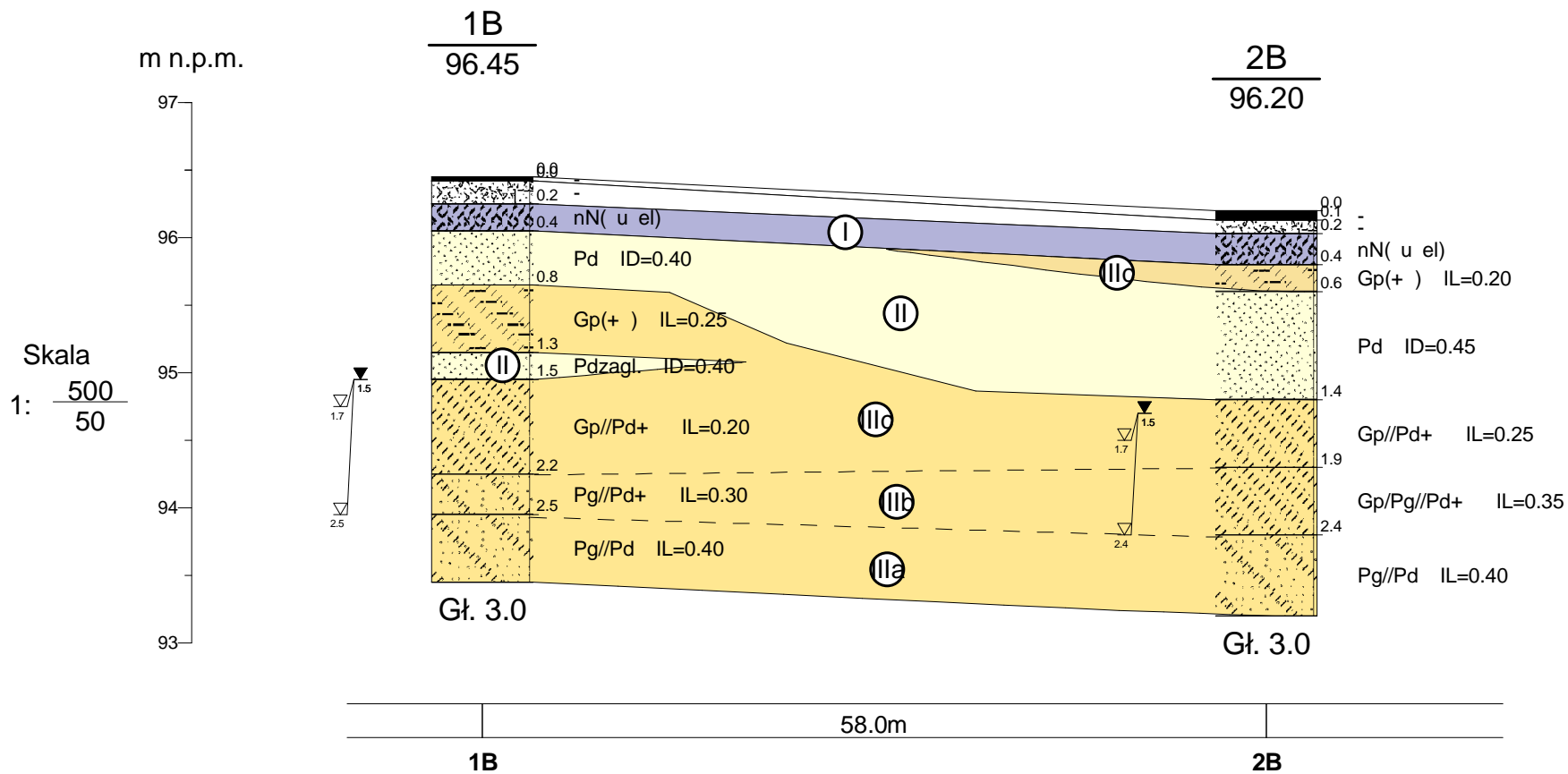
POZAŃSKA 115
62-080 TARNOWO PODGÓRNE



Stadium opracowania:	MATERIAŁY DO OPINII/UZGODNIĘĆ		
Zadanie:	BUDOWA UL.ROLNEJ W M.TARNOWO PODGÓRNE ODCINEK OD UL. POZAŃSKIEJ DO UL. ZBOŻOWEJ		
Projektant br. drogowej:	mgr inż. Jadwiga Adamczak nr uprawnień WKP/0297/POOD/13		
02.2020	2.1	Plan sytuacyjny	
Data:	Nr rysunku:	Rysunek:	
Branża:	DROGOWA	Skala:	1:500
		Egzemplarz:	01







PGiG ManGeo				Zał.Nr
ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz				4
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	2020-03-17	mgr Mateusz Ma ka		
Weryfikował				
Przekrój geotechniczny I-I				

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ulicy Rolnej w miejscowości Tarnowo Podgórne od ulicy Poznańskiej do ulicy Zbożowej,
powiat poznański, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych Geotechnical parameters

(I) wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

(x) na podstawie doświadczeń geotechniki / basing on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Stan gruntu State of soil I_D / I_L		Wilgotność naturalna Water content W_n %		Gęstość objętościowa bulk density of soil ρ T/m^3		Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k_{10} m / dobę	Grupa nośności podłoża	Spójność apparent cohesion intercept C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrzne go angel of shearing resistance ϕ °	Edometryczny moduł ściśliwości edometer moduls		Moduł pierwotnego odkształcenia primary deformation modulus E_o MPa
													pierwotny M_o MPa	wtórny M MPa	
I	nN (żużel)		-	szg	-	-	-	-		WIP	-	-	-	-	-
II	Pd		0,40	szg	17 (w)*	x	1,72 (w)*	x		G1	-	29°90`	51	64	38
IIIa	Pg//Pd	B	0,40	pl	18 (w)*	x	2,07 (w)*	x		G4	25	14°50`	24	32	18
IIIb	Gp/Pg+Ż//Pd Pg+Ż//Pd	B	0,33	pl	17 (w)*	x	2,10 (w)*	x		G4	27	15°80`	27	36	21
IIIc	Gp+Ż Gp+Ż//Pd	B	0,22	tpl	14 (w)*	x	2,16 (w)*	x		G4	31	17°90`	37	47	21

* mw / w / nw – grunty mało wilgotne / wilgotne / nawodnione

WIP – wymaga indywidualnego podejścia na etapie budowy

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Glina	clayey and sandy silt
Gz - Glina zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Glina piaszczysta	clayey sand
Gpz - Glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Glina pylasta	clayey silt
Gπz - Glina pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Ił	clay
Ip - Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ - Ił pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp - Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg - Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ - Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagi	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▼	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense