TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygla 9b, 51-420 Wrocław
NIP:924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl **+48 726 326 636**

Inwestor:

Pracownia Projektowo Inżynierska
Nowicki Marcin

ul. Różana 5/1

50-200 Oława

OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA OCENY WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA DLA ZADANIA:

„JAWOREK DROGA DOJAZDOWA DO GRUNTÓW ROLNYCH”

Lokalizacja:
miejscowość: Jaworek
dz. nr: 330, 331, 332
Gmina: Ząbkowice Śląskie
Powiat: ząbkowicki
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:

mgr Małgorzata Golińska
mgr Małgorzata Opalińska-Klusek
upr. nr VII-1598

Małgorzata Golińska
Małgorzata Opalińska-Klusek
nr upr. VII-1598

Wrocław, czerwiec 2020 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 3
1.1. Przedmiot i cel opracowania 3
1.2. Podstawa prawna 3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC 3
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ 3
3.1. Lokalizacja 3
3.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia 3
3.3. Budowa geologiczna 4
3.4. Warunki hydrogeologiczne i gruntowe 5
4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO 5
4.1. Warstwy geotechniczne 5
4.2. Grupy nośności podłoża 6
4.3. Kategorie urabialności gruntu 6
5. STOPIEŃ SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH 6
6. WNIOSKI 6
7. WYKORZYSTANE MATERIAŁY 7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1.	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań w skali 1:25 000
Załącznik nr 2.1	Mapa geologiczna Polski arkusz Ząbkowice Śląskie z lokalizacją terenu badań w skali 1:50 000
Załącznik nr 2.2	Objaśnienia do mapy geologicznej Polski arkusz Ząbkowice Śląskie
Załącznik nr 3.	Plan sytuacyjny z lokalizacją otworów w skali 1: 2 000
Załącznik nr 4.	Karty otworów wiertniczych
Załącznik nr 5.	Tabela parametrów geotechnicznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest „Opinia geotechniczna dla oceny warunków gruntowo-wodnych podłoża dla zadania: „Jaworek droga dojazdowa do gruntów rolnych”.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych pod projektowaną inwestycję na terenie działek o numerach 330, 331, 332.

1.2. Podstawa prawna

Niniejsza Opinia geotechniczna (…) została sporządzona przez firmę TECH – INŻYNIERIA Małgorzata Golińska z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Szczygla .9B, na zlecenie firmy Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin ul. Różana 5/1 55-200 Oława.

Obowiązek sporządzenia Opinii geotechnicznej (…) wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W uzgodnieniu z Inwestorem rozpoznanie podłoża wykonano trzema otworami badawczymi o głębokości 2,0 m. Łącznie odwiercono 6,0 m.

Badania polowe przeprowadzono w czerwcu 2020 r. Wszystkie otwory wykonano systemem ręcznym pod nadzorem geologa.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie topograficznej - Załącznik nr 1.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Lokalizacja

Planowane rozpoznanie zostało realizowane na terenie działek nr 330, 331, 332 w miejscowości Jaworek, w gminie Ząbkowice Śląskie, w powiecie ząbkowickim, w województwie dolnośląskim.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na Załącznikach nr 1 i nr 3.

3.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Pod względem podziału fizyczno-geograficznego, wg regionalizacji J. Kondrackiego, omawiany obszar położony jest w mezoregionie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich. Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie stanowią południowo-zachodnią część makroregionu Przedgórza Sudeckiego, podprowincji – Sudety z Przedgórzem Sudeckim oraz prowincji – Masyw Czeski.

W granitowym pasmie Wzgórz Strzegomskich oraz Wzgórz Strzelińskich wzniesienia dochodzą do 350 m n.p.m. Najniżej położony punkt znajduje się w potoku Jadkowa, na wysokości 288,0 m n.p.m.

Teren planowanej inwestycji jest nieznacznie zróżnicowany morfologicznie. Rzędne kształtują się w przedziale 293,0 – 295,0 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym badany obszar znajduje się w dorzeczu Nysy Kłodzkiej i jej lewobrzeżnego dopływu - Budzówki.

3.3. Budowa geologiczna

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski arkusz Ząbkowice Śląskie oraz Objaśnieniami do tej mapy, teren planowanej inwestycji położony jest w metamorfiku niemczańsko-kamienieckim.

W krystalicznych utworach metamorfiku niemczańsko-kamienieckiego wyróżnić można łupki muskowitowo-biotytowo-kwarcowe (koło Jaworka i Stolca), gnejsy leptytowe (Bobolice, Stolec), łupki kwarcowo-grafitowe (Jaworek), wapienie krystaliczne (Stolec). Południową część metamorfiku stanowi izolowana wychodnia skał krystalicznych w okolicach Kamieńca Ząbkowickiego. Występują tam głównie łupki łyszczykowe z wkładkami amfibolitów, łupków kwarcowo-skaleniowych i grafitowych, a także niewielkie soczewki eklogitów.

Na utworach krystalicznych zalega niezgodnie kompleks osadów kenozoicznych: neogenu i czwartorzędu. Utwory te reprezentowane są przez miocen i pliocen. Miocen dolny wykształcony jest w postaci glin zwietrzelinowych (regolitów), których miąższość wynosi od 5 do 40 m. W miocenie środkowym występują iły kaolinowe i mułki z wkładkami piasków i żwirów oraz soczewkami iłów węglistych ze szczątkami roślin i węgla brunatnego. Miocen górny buduje formacja poznańska – mułki, iły, piaski i żwiry oraz soczewki węgla brunatnego. Średnia grubość tych osadów to ok. 46 m. Neogeńską sedymentację kończy pliocen reprezentowany przez żwiry, piaski i iły kaolinowe zapiaszczone serii Gozdnicy, występującej w formie izolowanych płatów.

Osady czwartorzędu reprezentują przede wszystkim osady plejstoceńskie akumulowane w czasie zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. W zasięgu doliny Nysy Kłodzkiej, zlodowacenia środkowopolskie reprezentują żwiry i piaski, gliny zwałowe oraz żwiry i piaski wodnolodowcowe. Na północy są to piaski, żwiry i mułki wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, piaski i żwiry kemów oraz żwiry i piaski rzeczne. Zlodowacenia północnopolskie w zasięgu doliny Nysy Kłodzkiej reprezentują gliny pylaste i pyły lessopodobne oraz żwiry tarasów akumulacyjnych, natomiast na północy są to lessy oraz gliny deluwialne, miejscami piaszczyste.

Budowę geologiczną rejonu badań przedstawia mapa geologiczna - Załącznik nr 2.

Analiza wyników badań terenowych

W czerwcu 2020 r. przeprowadzono rozpoznanie budowy geologicznej terenu działek 330, 331, 332 w miejscowości Jaworek. Rozpoznanie zostało wykonane 3 otworami o głębokości 2,0 m. W sumie wykonano 6,0 mb.

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, że podłoże gruntowe badanych działek budują czwartorzędowe osady:

- deluwialne (dQ): gliny wykształcone jako spoiste gliny pylaste w stanie twardoplastycznym i na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.

Teren projektowanej inwestycji przykryty jest warstwą nasypu składającego się z kruszywa łamanego, piasku, gliny, otoczaków i gruzu o miąższości od 0,70 m do 1,30 m. Niżej zalegają utwory gliniaste w postaci glin pylastych o miąższości od 0,70 do 1,30 m. Osady spoiste, które reprezentowane są przez utwory gliniaste występują w stanie twardoplastycznym i na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.

3.4. Warunki hydrogeologiczne i gruntowe

Według regionalizacji zwykłych wód podziemnych, teren planowanej inwestycji położony w regionie przedgórskim, i subregionie przedsudeckim (Paczyński & Sadurski, 2007).
W sąsiedztwie omawianego terenu wydzielić można 3 główne – użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i paleozoiczno-proterozoiczne
Wody piętra czwartorzędowego związane są z holoceńskimi osadami żwirowo-piaszczystymi, występującymi w obrębie dolin cieków powierzchniowych, oraz z plejstoceńskimi utworami pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Są to wody typu porowego o zwierciadle swobodnym lub napiętym. Wydajność poszczególnych studni wynosi przeważnie od kilku do 84m^3/h, przy kilkumetrowej depresji (maksymalnie 10,4 m)
Warstwy wodonośne piętra trzeciorzędowego o miąższości od 2 do ponad 30 m, zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych, występują wśród iłów na głębokości od 11 do 40 m, zawierają one wody porowe o zwierciadle napiętym, stabilizującym się od 2,5 do 10 m pod powierzchnią terenu. Wydajności uzyskiwane w pojedynczych studniach wynoszą od 8 do 32 m3/h, przy depresji od 3,8 do 20 m.
Paleozoiczno-proterozoiczne piętro wodonośne jest słabo rozpoznane. Wody szczelinowe tego piętra występują w skałach metamorficznych – odsłaniających się na powierzchni. W obniżeniach morfologicznych mogą one występować na po-wierzchni w postaci źródeł. Jedno z takich źródeł ujmowane jest studnią o głębokości 1,5 m w Jaworku położonym na wschód od Ząbkowic Śląskich. Wydajność tego ujęcia wynosi 5,7 m3/h, przy depresji 1,4 m.

Teren projektowanej inwestycji leży poza granicami obszarów ochronnych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Ząbkowice Śląskie, badany obszar położony jest na terenie występowania czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Analiza wyników badań terenowych

Na obszarze projektowanej inwestycji podczas wykonanego w czerwcu 2020 r. rozpoznania w zaprojektowanych otworach do głębokości 2 m, poziom wodonośny nie został nawiercony. W dwóch otworach na głębokości 1,6 – 1,8 m zaobserwowano sączenia.

Lp.	Nr punktu wiert- niczego	Rzędna	Sączenia		Zwierciadło wody nawiercone		Zwierciadło wody ustabilizowane	
		[m n.p.m.]	Rzędna	Głębokość	Rzędna	Głębokość	Rzędna	Głębokość
			[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
1	O-1	295,2	-	-	-	-	-	-
2	O-2	294,0	292,2	1,8	-	-	-	-
3	O-3	293,0	291,4	1,6	-	-	-	-

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4.1. Warstwy geotechniczne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do dwóch warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych. Podstawą podziału podłoża na warstwy geotechniczne jest określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych i stopnia plastyczności gruntów spoistych, zgodnie z normą PN - 81/B - 03020.

Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono warstwę nasypów składających się z kruszywa łamanego, piasku, gliny, otoczaków i gruzu.

GRUNTY O STOPNIU KONSOLIDACJI C – grunty niemorenowe, to jest wszystkie spoiste osady plejstoceńskie obejmujące okres ostatniego zlodowacenia, nie związane z procesem akumulacji glacjalnej oraz współczesne osady holoceńskie. W ich obrębie wydzielono niżej wymienione warstwy geotechniczne.

Warstwa geotechniczna C2: obejmuje gliny pylaste w stanie twardoplastycznym. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: IL = 0,20

Warstwa geotechniczna C3: obejmuje gliny pylaste będące na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: IL = 0,25

4.2. Grupy nośności podłoża

Zgodnie z Katalogiem typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych (GDDKiA 2016 r.) stwierdzone podczas badań grunty rodzime przyporządkowano do odpowiednich grup nośności podłoża (przy odpowiednich warunkach wodnych).

- Twardoplastyczne i plastyczne gliny pylaste przy dobrych warunkach wodnych zaliczono do grupy nośności G4.

4.3. Kategorie urabialności gruntu

Zgodnie z PN-B-06050:1999 w/w gruntom przyporządkowano odpowiednie kategorie urabialności:

- gliny pylaste – kategoria 4: grunty średnio urabialne

5. STOPIEŃ SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz wykonanego rozpoznana, obiekt klasyfikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. WNIOSKI

1. Rozpoznanie podłoża wykonano za pomocą 3 otworów badawczych do maksymalnej głębokości 2,00 m p.p.t. Łącznie odwiercono 6,00 mb. Podłoże stanowią czwartorzędowe osady spoiste – gliny pylaste
2. Grunty spoiste występują w stanie twardoplastycznym i na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego
3. Podczas wykonanego w czerwcu rozpoznania w zaprojektowanych otworach do głębokości 2 m, poziom wodonośny nie został nawiercony. W dwóch otworach na głębokości 1,6 – 1,8 m zaobserwowano sączenia.
4. Położenie poziomu zwierciadła wód gruntowych jest związane z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od intensywności opadów atmosferycznych i występowania wiosennych roztopów. Wiercenia prowadzone były w okresie średnich i wysokich stanów wód, w związku z tym zwierciadło wód podziemnych może wykazywać wahania sezonowe o ok +/- 0,50 m.

5. Ze względu na rozpoznanie punktowe oraz znaczne odległości między otworami zakłada się możliwość występowania sączeń bądź zwierciadła wód gruntowych w miejscach nie zbadanych otworami wiertniczymi. Ponadto w miejscach nie rozpoznanych otworami geotechnicznymi należy się spodziewać wystąpień gruntów nie ujętych w niniejszej opinii (zjawisko to jest dosyć powszechne w obszarach zastoiskowych oraz rzeczno – zastoiskowych).

6. Osady rodzime scharakteryzowano pod względem geotechnicznym, wydzielając warstwy geotechniczne oraz nadając gruntom odpowiednie grupy nośności i kategorie urabialności.

7. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych, w przypadku intensywnych opadów deszczu bądź roztopów należy liczyć się z występowaniem zjawiska wody zawieszonej na stropie tych gruntów.

8. W przypadku wszystkich gruntów spoistych należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe i bardzo wrażliwe na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych.

9. Analizowany obszar położony jest w strefie przemarzania do głębokości 0,8 m wg. normy PN-81/B-03020.

10. Zgodnie z Mapą Geośrodowiskową Polski arkusz Ząbkowice Śląskie opracowaną w 2015 r. analizowany obszar leży poza terenami obszarów dolinnych zagrożonych podtopieniami.

7. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ząbkowice Śląskie wraz z objaśnieniami. - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2015 r.
2. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Ząbkowice Śląskie wraz z objaśnieniami. - Państwowy Instytut Geologiczny. Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2004r.; 2015 r.
3. Kondracki J. - Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa, 1988 r.
4. Paczyński B., Sadurski A. - Hydrogeologia Regionalna Polski, Tom I, Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2007 r.
5. Wiłun Z. - Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1976 r.

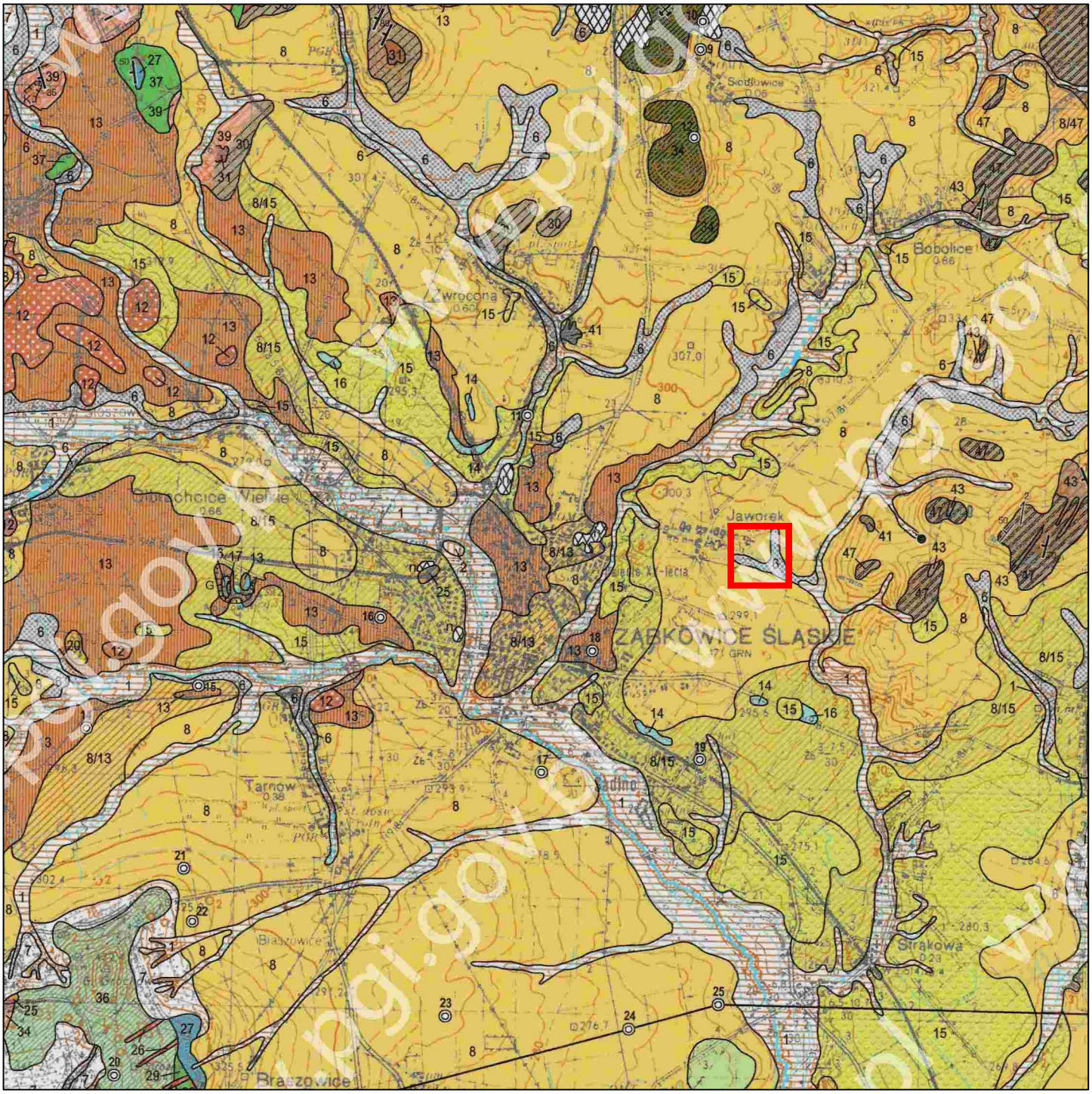
TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygla 9b, 51-420
Wrocław
NIP:924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl
+48 726 326 636

MAPA TOPOGRAFICZNA
w skali 1 : 25 000

Objaśnienia:

- lokalizacja obszaru badań

Załącznik nr 1



TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygla 9b, 51-420
Wrocław
NIP:924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl
+48 726 326 636

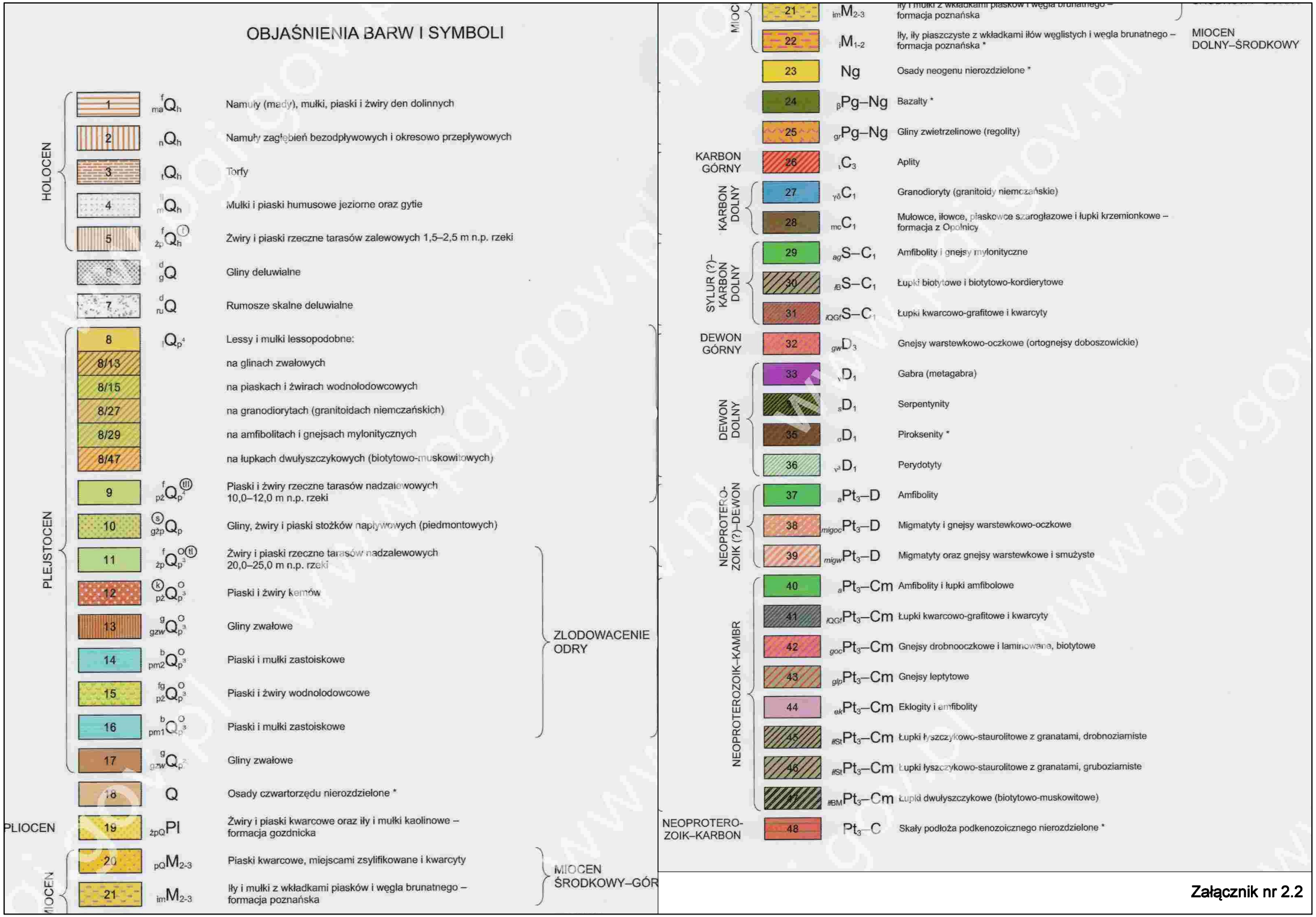
WYCINEK SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI
Arkusz - Ząbkowice Śląskie
skala 1:50 000

Objaśnienia:

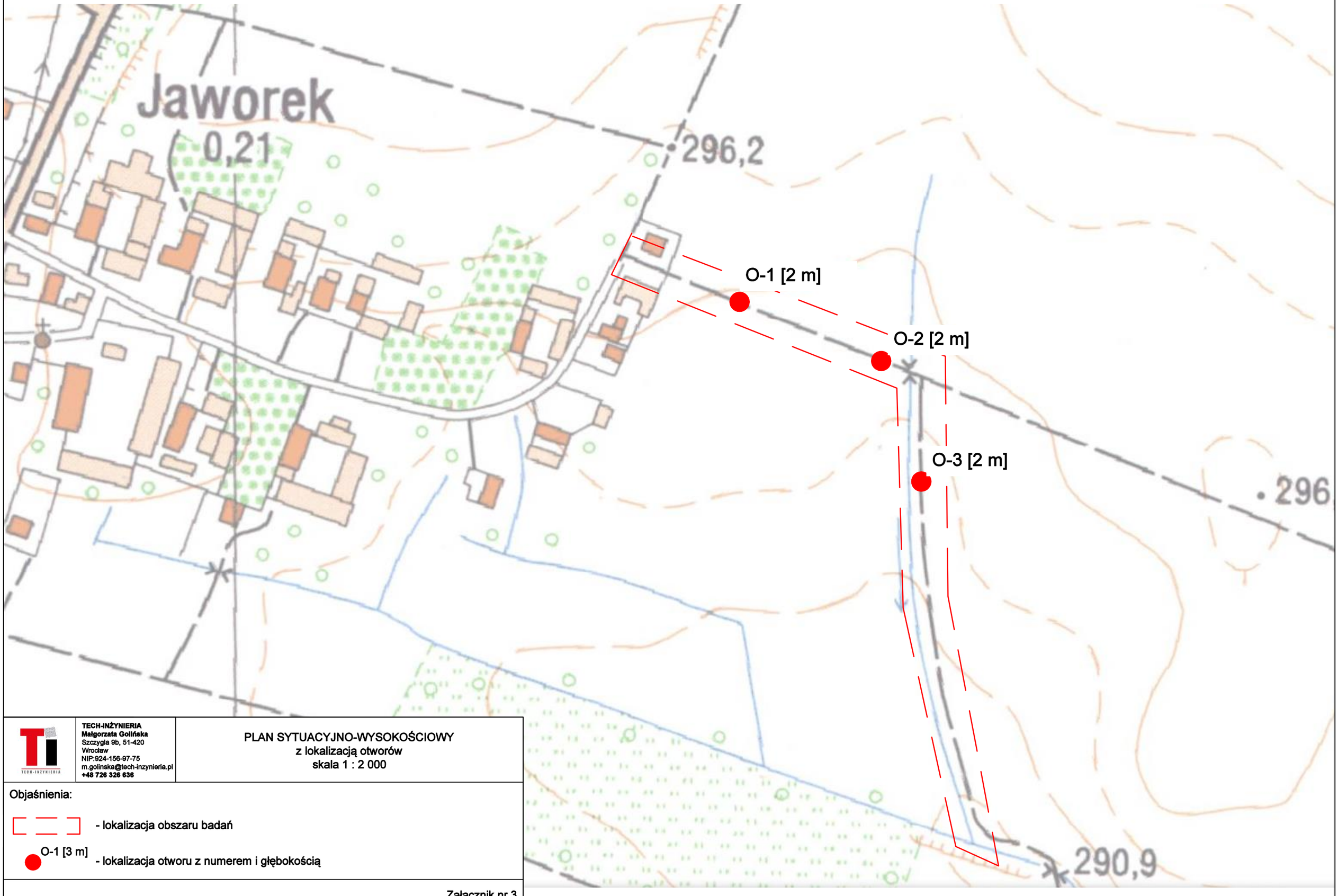
- lokalizacja obszaru badań

Załącznik nr 2.1

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI



Załącznik nr 2.2



TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygla 9b, 51-420
Wrocław
NIP:924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl
+48 726 326 636

PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY
z lokalizacją otworów
skala 1 : 2 000

Objaśnienia:

- lokalizacja obszaru badań

O-1 [3 m] - lokalizacja otworu z numerem i głębokością

Załącznik nr 3

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer O-1**	Zał.nr: 4.1
		Wiertnica:

Rejon: dz. nr 330, 331, 332 Miejscowość: Jaworek Powiat: ząbkowicki Województwo: dolnośląskie	Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 295.20 m n.p.m. Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2020-06-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy / Nasyp				nasyp (kruszywo łamane, piasek średni)	N(KŁ,Ps)					
					0.20	nasyp (glina, otoczaki gruz)	N(G,KO,gruz)					
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0		0.70	glina pylasta, jasnobrązowa	G_{π}	w	tpl	2/2	0.25	C3
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer O-2**	Zał.nr: 4.2
		Wiertnica:

Rejon: dz. nr 330, 331, 332 Miejscowość: Jaworek Powiat: ząbkowicki Województwo: dolnośląskie	Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 294.00 m n.p.m. Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2020-06-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				nasyp (kruszywo łamane, piasek średni)	N(Kł,Ps)					
		Nasyp			0.30	nasyp (glina, otoczaki gruz)	N(G,KO,gruz)					
		Czwartorzęd	1.0		0.80	glina pylasta, ciemnobrązowa	Gπ	w	tpl	2/2	0.20	C2
	1.80	Czwartorzęd			1.20	glina pylasta, jasnobrązowa		w/m			0.25	C3
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer O-3**	Zał.nr: 4.3
		Wiertnica:

Rejon: dz. nr 330, 331, 332 Miejscowość: Jaworek Powiat: ząbkowicki Województwo: dolnośląskie	Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska	System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 293.00 m n.p.m. Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2020-06-20

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy / Nasyp				nasyp (kruszywo łamane, piasek średni, otoczaki)	N(KŁ,Ps,KO)					
					0.40	nasyp (glina, gruz)	N(G,gruz)					
			1.0									
		Czwartorzęd / Czwartorzęd			1.30	glina pylasta, ciemnobrązowa		w			0.20	C2
	▼ 1.60				1.50	glina pylasta, jasnobrązowa	G_{π}	w/m	tpl	2/2	0.25	C3
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Załącznik nr 5

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Tabela parametrów fizyko-mechanicznych gruntów wg PN-81/B-03020										
L.p.	Wiek	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu: stopień zagęszczenia	Stan gruntu: stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa gruntu	Spójność gruntu	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
								Wn	ρ	cu	Φu	Eo	Mo
						I_D	I_L	%	$t*m^{-3}$	kPa	°	MPa	MPa
1		**-**	nasyp (kruszywo łamane, piasek, glina, otoczaki i gruz)										
	CZWARTORZĘD		**GRUNTY SPOISTE**										
2		**C2**	Glina pylasta	Gπ	**C**	**-**	**0,20**	20,00	2,10	16,96	14,80	20,58	29,40
3		**C3**	Glina pylasta	Gπ		**-**	**0,25**	25,00	2,00	15,00	14,00	18,42	26,32

*** mało wilgotne **wilgotne ***mokre**