

Projekty robót
geologicznych

Dokumentacje
geologiczno-
inżynierskie

Dokumentacje
badań podłoża

Opinie
geotechniczne

Ekspertyzy,
sprawozdania

Nadzory
geotechniczne

Wiercenia i wykopy
badawcze

Odkrywki
fundamentów

Sondowania
gruntów

Badania
laboratoryjne
gruntów i wody

Badania
wskaźników
zagęszczenia
oraz modułów
odkształcenia

Monitoringi jakości
wód oraz gruntów

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

*Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza
w miejscowości Żernica, woj. śląskie*

Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych,
ul. Zygmunta Starego 17,
44-100 Gliwice

Zlecniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN
ul. Cieszyńska 226
43-337 Kończyce Małe

Miejscowość: Żernica

Gmina: Pilchowice

Powiat: gliwicki

Województwo: śląskie

Zlewnia: Odry

Opracował: mgr Radosław Michoń

GEOLOG
mgr Jolanta Michoń
tel. 606 356 433

Geologia Jolanta Michoń
43-340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53
tel. 881 915 562, 606 356 433
NIP: 5512367172, REGON: 242935298
geologia@kozy.com.pl
www.geologia.kozy.com.pl

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VA-1600
tel. 881 915 562

Kozy, sierpień 2021

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*„Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości
Żernica, woj. śląskie”*

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZECH
4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA
6. BUDOWA GEOLOGICZNA
7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
10. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE
WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA

1. WSTĘP

Celem Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego jest określenie

- miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk;
- warunków gruntowo-wodnych podłoża poniżej konstrukcji ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk.

Badania wykonano dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę chodnika wraz z kanalizacją deszczową, w miejscowości Żernica, gminie Pilchovice, powiecie gliwickim, woj. śląskie.

Inwestorem badań jest:

***Zarząd Dróg Powiatowych,
ul. Zygmunta Starego 17,
44-100 Gliwice***

Zlecniodawcą badań jest:

***Machej Remigiusz ML Design
ul. Cieszyńska 226
43-337 Jastrzębie Zdrój***

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zlecniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”,
- wizji terenu.

Niniejszą „Opinię geotechniczną oraz Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami. Spis norm został przedstawiony w rozdziale nr 10.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Wg. informacji uzyskanych od Zleceniodawcy projektuje się:

- chodnik dla pieszych o szerokości 2,0m (bez krawężnika i obrzeża) o nawierzchni z kostki betonowej koloru szarego;
- krawężniki betonowe 15x30 i 15x22 na zjazdach na posesję. Obrzeża betonowe 8x30cm;
- zjazdy indywidualne o szerokości 3,5m (od strony działek prywatnych), na połączeniu z jezdnią skosy 1:1. oraz o szerokości 5,0 wyokrąglone łukami o promieniu $R=5,0$ m dla zjazdów do gospodarstwa rolnego zlokalizowanego na działce nr 1072/158. Nawierzchnia z kostki betonowej koloru czerwonego;
- zjazdy na drogi wewnętrzne dostosowane do szerokości dróg wewnętrznych, wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu dostosowanym do możliwości terenowych. Nawierzchnia z kostki betonowej koloru czerwonego;
- nową lokalizację przystanków autobusowych;
- odwodnienie za pomocą kanalizacji deszczowej. Projektuje się włączenie kanalizacji deszczowej do kanalizacji istniejącej biegnącej wzdłuż ulicy Nieborowskiej. Kanalizacja projektowana z rur PCV ϕ 315, studnie ϕ 1000 oraz dwie studnie ϕ 600 (w rejonie posesji nr 34 i 44).

3. ZAKRES PRAC BADAWCZECH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsca wykonanych otworów badawczych wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę

sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną oraz taśmą stalową i tyczkami geodezyjnymi. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną w dowiązaniu do punktów terenowych o znanych rzędnych wysokościowych (studzienki kanalizacyjne). Punkty odniesienia użyte podczas niwelacji technicznej zostały przedstawione na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie, które punkty terenowe posłużyły jako punkty odniesienia dla wyznaczenia rzędnych wysokościowych poszczególnych otworów badawczych:

Tab. nr 1: Zestawienie punktu odniesienia użytego podczas niwelacji technicznej z wykonanymi otworami badawczymi:

Punkt odniesienia	Rzędna punktu odniesienia [m n.p.m.]	Nr otworu badawczego dla którego określono rzędną wysokościową względem punktu odniesienia
S1 – studzienka kanalizacyjna	237,35	1
S2 – studzienka kanalizacyjna	237,68	2
S3 – studzienka kanalizacyjna	237,01	3
S4 – studzienka kanalizacyjna	236,69	4
S5 – studzienka kanalizacyjna	234,59	5

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA JOLANTA MICHON” w dniu 13.08.2021 roku wykonała 5 otworów badawczych do głębokości maksymalnej 2,50 m p.p.t. Otwory wykonano wiertnicą CADDRILL 2000 o średnicy $\phi = 110$ mm w pobliżu miejsc wskazanych Zleceniodawcą badań. Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 12,50 mb. Ilość, głębokość oraz lokalizację wyrobisk ustalił Zleceniodawca badań. Poniższa tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanych punktach badawczych:

Tab. nr 2: Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m p.p.t.]
1	237,05	2,50
2	237,68	2,50
3	237,01	2,50
4	236,69	2,50
5	234,59	2,50

Otwory badawcze zlikwidowano przy użyciu wydobytego urobku z zachowaniem kolejności warstw. Górę otwory zacementowano.

W trakcie wykonywania otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów (określenie rodzaju gruntu, stanu, barwy, wilgotności) oraz pobrano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (klasa B/3) do analizy laboratoryjnej. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej.

Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża w miejscu wykonania otworów badawczych do głębokości nimi osiągniętej.

Prace polowe prowadzono w oparciu o wymagania normy PN-B-04452:2002

3.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wyrobisk badawczych próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- powtórna analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych;
- oznaczenie granic plastyczności W_p dla wybranych prób gruntów spoistych;
- oznaczenie granic płynności W_L dla wybranych prób gruntów spoistych metodą Casagrande’a, Wasiliewa
- oznaczenie stopni plastyczności I_L dla wybranych prób gruntów spoistych na podstawie w/w granic;

Oznaczenie stopnia plastyczności metodą granic wykonano dla gruntów rodzimych mogących mieć kluczowe znaczenia dla projektowanej inwestycji.

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności rodzimych gruntów spoistych, które były zbadane w terenie metodą waleczkowania oraz przy użyciu penetrometru tłoczko-
wego. Uzyskane wyniki skorelowano z wartościami W_n .

3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały w miejscu wykonanych otworów badawczych określono:

- budowę geologiczną
- warunki hydrogeologiczne;
- warunki geotechniczne;
- własności fizyko-mechanicznych gruntów rodzimych;
- miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk;
- warunków gruntowo-wodnych podłoża poniżej konstrukcji ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk.

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko-mechanicznych.

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w obrębie drogi powiatowej 2926S (ul. Górniczej) w miejscowości Żernica, woj. śląskie.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002) Żernica to miejscowość zlokalizowana w obrębie mezoregionu: Wyżyna Katowicka (341.13). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Wyżyna Śląska (341.1),
- podprovincji: Wyżyna Śląsko-Krakowska (341),
- prowincji: Wyżyny Polskie (34).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym teren znajduje się w obrębie stoku lokalnego wzniesienia opadającego łagodnie z kierunku NW na SE.

Deniwelacja pomiędzy najniżej a najwyżej wykonanym otworem badawczym wynosi ok. 3,09 m. Omawiany obszar odwadniany jest poprzez spływ wody zgodnie ze spadkiem terenu do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz poprzez infiltrację wody w tereny zielone.

Hydrograficznie omawiany teren należy do Zlewni rzeki Odry.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Starsze podłoże – utwory neogeńskie

Na podstawie analizy Odkrytej i Zakrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Gliwice) oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku neogeńskiego.

Na obszarze prac terenowych utwory starszego podłoża reprezentowane są przez :

- *Warstwy kędzierzyńskie /Ns/* - iły i piaski z syderytami, miejscami z węglem brunatnym.

Otworami badawczymi do głębokości 3,00 m.p.p.t nie osiągnięto stropu utworów starszego podłoża.

6.2 Utwory czwartorzędowe – plejstocen

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych, kameralnych oraz materiałów archiwalnych, stwierdza się, że na omawianym terenie do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występują utwory wiekowe:

- Czwartorzędowego (plejstocen) w miejscu wykonanych wyrobisk wykształcone w postaci:
 - Glin;

- Glin piaszczystych;
- Piasków średnich.

Na warstwie gruntu rodzimego w otworach badawczych stwierdzono nasypy niekontrolowane, podścielające warstwę podbudowy.

W otworach badawczych nr 1, 2, 4, 5 nawierzchnię tworzyła warstwa bitumiczna, natomiast w otworze badawczym nr 3 tworzył ją w/w. nasyp niekontrolowany. Szczegóły na załączniku nr 3.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Gliwice) badany obszar należy do Przedkarpacko – Śląskiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII 7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa czwartorzędowych utworów niespoistych, ukształconych jako piasek średni (szczegóły na załączniku nr 3). Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji. Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego oraz głębokość stabilizacji jego zwierciadła w wykonanych otworach badawczych została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tab. nr 3: Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego oraz głębokość stabilizacji jego zwierciadła w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego [m p.p.t.]	Głębokość stabilizacji zwierciadła [m p.p.t.]	Rodzaj gruntu	
			wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006
1/237,05	1,60	1,00	Ps	MSa
2/328,91	---	---	---	---
3/237,01	---	---	---	---
4/236,69	---	---	---	---
5/234,59	---	---	---	---

W trakcie wykonywania otworów badawczych w rodzimych gruntach spoistych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody o zróżnicowanej intensywności. Podczas opadów deszczu oraz roztopów w warstwie nasypowej oraz rodzimych gruntach spoistych może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji a w późniejszym czasie również na jej eksploatację. Głębokość wystąpienia śródwarstwowych sączeń wody w wykonanych otworach badawczych została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tab. nr 4: Głębokości wystąpienia śródwarstwowych sączeń wody w otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Głębokość występowania sączenia [m p.p.t.]
1/237,05	Na kontakcie nN(π , π p) i G	0,90
2/237,68	---	---
3/237,01	---	---
4/236,69	---	---
5/234,59	---	---

8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 6 warstw geotechnicznych.

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 4 „Legenda”.

Parametry geotechniczne (fizyko – mechaniczne) gruntów określono na podstawie badań polowych i laboratoryjnych badań gruntów, danych literaturowych i powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą *stopień plastyczności* I_L dla rodzimych gruntów spoistych oraz *stopień zagęszczenia* I_D dla rodzimych gruntów niespoistych.

Za cechę pomocniczą przyjęto *wilgotność naturalną* (W_n) oznaczoną laboratoryjnie dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych. Dla gruntów niespoistych wartość (W_n) odczytano z powszechnie stosowanych norm.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – istniejąca podbudowa w skład której wchodzi (w miejscu wykonanych wyrobisk): kruszywo, kruszywo z domieszką gliny. Na podstawie postępu wiercenia stan podbudowy w przelotach poszczególnych otworów badawczych ocenia się jako szg. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do V kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład podbudowy.

Podbudowa jako materiał antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddaje się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też jej miąższość może być tylko wyznaczana w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr I w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 5: Występowanie warstwy nr I w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot warstwy	Stan gruntu
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	P(Kr)	Mg	0,04-0,50	szg
2/328,91	P(Kr+G)	Mg	0,09-0,30	szg
3/237,01	---	---	---	---
4/236,69	P(Kr)	Mg	0,05-0,50	szg
5/234,59	P(Kr)	Mg	0,09-0,60	szg

Warstwa nr II – czwartorzędowe, nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobiska): pył, pył piaszczysty, glina, piasek gliniasty, piasek średni, pojedyncze kamienie, pojedyncze okruchy gruzu ceglanego, gruz ceglany, okruchy węgla. Na podstawie postępu wiercenia stan nasypu

ocenia się jako: pl, tpl. Jest to grunt bardzo wysadzinowy (GBW) oraz wątpliwy (GWą), zaliczony do grupy nośności G4 z powodu braku parametrów geotechnicznych. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-V kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład nasypu.

Nasypy niekontrolowane jako materiał antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddaje się prawom sedimentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr II w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 6: Występowanie warstwy nr II w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot warstwy	Stan gruntu
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	nN(π , π p)	xMg	0,50-0,90	tpl
2/328,91	nN(π , π p)	xMg	0,30-0,60	tpl
3/237,01	nN(Ps,Pg,poj.c)	xMg	0,00-0,30	tpl
4/236,69	nN(G,k,c,w)	xMg	0,50-0,80	pl
5/234,59	nN(Ps,Pg,poj.k,c)	xMg	0,60-0,70	tpl

Warstwa nr III – czwartorzędowe, plejstocenyjskie utwory średnio spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina, glina piaszczysta. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,39$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr III w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 7: Występowanie warstwy nr III w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot warstwy	Stopień plastyczności I_L
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	---	---	---	---
2/328,91	---	---	---	---
3/237,01	Gp	saCCl	0,70-1,30	0,39
4/236,69	G	CCl	0,80-1,40	0,39
5/234,59	---	---	---	---
				średni $I_L \approx 0,39$

Warstwa nr IV – czwartorzędowe, plejstocenijskie utwory średnio spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina pylasta. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się na pograniczu stanu plastycznego i miękkoplastycznego o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,50$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr IV w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 8: Występowanie warstwy nr IV w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot warstwy	Stopień plastyczności I_L
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	G	CCI	0,90-1,60	0,50
2/328,91	G	CCI	0,60-0,80	0,50
3/237,01	---	---	---	---
4/236,69	---	---	---	---
5/234,59	---	---	---	---
				średni $I_L \approx 0,50$

Warstwa nr V – czwartorzędowe, plejstocenijskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$. Stopień zagęszczenia warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie danych literaturowych – Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne pod względem parametrów geotechnicznych. Warstwa ta stwarza mało korzystne warunki geotechniczne pod względem możliwości jej nawodnienia. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 9: Występowanie warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot war- stwy	Stopień zagęszczenia I_D
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	---	---	---	---
2/328,91	---	---	---	---
3/237,01	---	---	---	---
4/236,69	---	---	---	---
5/234,59	Ps	MSa	0,70-2,50	0,60
				średni $I_D \approx 0,60$

Warstwa nr VI – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$. Stopień zagęszczenia warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie danych literaturowych – Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”. Jest to grunt wilgotny i nawodniony, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VI w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 10: Występowanie warstwy nr VI w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu		Przelot war- stwy	Stopień zagęszczenia I_D
	wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006		
1/237,05	Ps	MSa	1,60-2,50	0,40
2/328,91	Ps	MSa	0,80-2,50	0,40
3/237,01	Ps	MSa	1,30-2,50	0,40
4/236,69	Ps	MSa	1,40-2,50	0,40
5/234,59	---	---	---	---
				średni $I_D \approx 0,40$

9. WNIOSKI.

Celem Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego jest określenie

- miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk;
- warunków gruntowo-wodnych podłoża poniżej konstrukcji ulicy Górniczej w miejscu wyrobisk.

Badania wykonano dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę chodnika w ciągu drogi powiatowej 2926S ulicy Górniczej wraz z kanalizacją deszczową w miejscowości Żernica, gminie Pilchowice, powiecie gliwickim, woj. śląskie.

2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie grunty rodzime występują jako utwory wieku:
 - **Czwartorzędowego (plejstocen)** w miejscu wykonanych wyrobisk wykształcone w postaci:
 - Glin;
 - Glin piaszczystych;
 - Piasków średnich.

Na warstwie gruntu rodzimego w otworach badawczych stwierdzono nasypy niekontrolowane, podścielające warstwę podbudowy.

W otworach badawczych nr 1, 2, 4, 5 nawierzchnię tworzyła warstwa bitumiczna, natomiast w otworze badawczym nr 3 tworzył ją ww. nasyp niekontrolowany. Szczegóły na załączniku nr 3.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomego wodonośnego. Kolektorem dla w/w poziomego wodonośnego jest warstwa czwartorzędowych utworów niespoistych, wykształconych jako piasek średni (szczegóły na załączniku nr 3). Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

5. W trakcie wykonywania otworów badawczych w rodzimych gruntach spoistych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody o zróżnicowanej intensywności. Podczas opadów deszczu oraz roztopów w warstwie nasypowej oraz rodzimych gruntach spoistych może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji a w późniejszym czasie również na jej eksploatację. Szczegóły na załączniku nr 3 oraz tabeli nr 3.
6. Wg normy PN-68/B-06050 oraz doświadczeń geologa dokumentatora, utwory zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
 - Geotechniczna warstwa nr I – *V kategoria urabialności (może ulec zmianie);*
 - Geotechniczna warstwa nr II – *III-V kategoria urabialności (może ulec zmianie);*
 - Geotechniczna warstwa nr III, IV – *III kategoria urabialności;*
 - Geotechniczna warstwa nr V, VI – *II kategoria urabialności.*
7. Projektując konstrukcję chodnika, podłoże nośności G1 oraz posadowienie kanalizacji deszczowej należy korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych w zał. nr 4 „Legenda” oraz z informacji o miąższości poszczególnych warstw geotechnicznych umieszczonych na załączniku nr 3 „Karta otworów badawczych” w niniejszym opracowaniu.
8. Informację o grupie nośności podłoża oraz o wysadzinowości gruntów zamieszczono w załączniku nr 3 „Karta otworów badawczych” w niniejszym opracowaniu. Grupę nośności podłoża ustalono do głębokości 1,60 m p.p.t. Ustaloną ją jednak na podstawie oceny makroskopowej (nie zlecono żadnych szczegółowych badań) oraz wytycznych Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r., osobno dla wydzielonych poszczególnych przelotów gruntów przedstawionych na kartach otworów badawczych. Jest to wyłącznie ocena, którą konstruktor drogowy oczywiście może zmienić wg własnego uznania.
9. Na podstawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r. warunki wodne w wykonanych otworach

badawczych nr 2 – 5 określa się jako przeciętne , a w rejonie otworu badawczego nr 1 jako złe.

10. W przypadku, gdy w poziomie posadowienia spągowej warstwy projektowanej konstrukcji chodnika oraz w poziomie posadowienia kanalizacji deszczowej wystąpią grunty bardzo mocno uplastycznione, grunty w stanie miękkoplastycznym, grunty organiczne oraz grunty nasypowe proponuje się w tym miejscu przeprowadzić częściową wymianę gruntu do głębokości wskazanej przez konstruktora. Wymieniony grunt proponuje się zastąpić kruszywem łamanym lub pospółkami rzeczными, warstwami nie przekraczającymi miąższości 0,3 m., równomiernie i dokładnie zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia I_s ustalonego przez Konstruktora.
11. Alternatywa dla wymiany gruntu może być odpowiednie wzmocnienie słabego podłoża.
12. Rury kanalizacji deszczowej należy układać na podsypce piaskowej o odpowiedniej miąższości stabilizowanej mechanicznie, której wskaźnik *zagęszczenia* I_s powinien ustalić projektant.
13. Należy jednak pamiętać, że nadmierne użycie wibrującego sprzętu mechanicznego podczas zagęszczania podsypki, gdy w podłożu będą zalegały grunty spoiste spowoduje ich uplastycznienie (w skrajnym przypadku upłynnienie) obniżając przy tym drastycznie ich parametry fizyko – mechaniczne.
14. Po ułożeniu rur kanalizacji deszczowej należy wykonać ich boczną obsypkę oraz górną zasypkę z warstwy piasku. Miąższość obsypki i zasypki wraz z wartościami *wskaźnika zagęszczenia* I_s powinien ustalić projektant.
15. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania zasypki rur kanalizacji deszczowej, aby nie doszło do ich mechanicznego uszkodzenia np powstania pęknięcia.
16. Proponuje się aby materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki:
 - Nie zawierał ziaren o wymiarach powyżej 20 [mm];
 - Nie był materiałem zmrożonym;

- Nie powinien zawierać kamieni oraz innego łamanego materiały (grozi uszkodzeniem rury kanalizacji deszczowej przez wbicie w/w materiału przy jego zagęszczeniu).
17. W przypadku wykonania tzw. „przekopu” (nadmiernego wybrania gruntu rodzimego), wybrany grunt należy wypełnić ubitym piaskiem, pospółką lub kruszywem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.
18. Proponuje się następującą metodą zasypywania wykopu, która składa się z dwóch części. Warstwy ochronnej zasypki oraz pozostałego zasypu do powierzchni projektowanej. Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu ponad rurą kanalizacji deszczowej oraz głębokości wykonanego wykopu i powinien zostać określony przez projektanta.
19. Nie zezwala się na użycie urobku będącym gruntem spoistym bezpośrednio w strefie przemarzania na odcinkach odtwarzanych ciągów komunikacyjnych – wszelkiego rodzaju dróg. Użycie materiału spoistego w strefie przemarzania, na którym miałyby zostać ułożona odtworzona nawierzchnia ciągu komunikacyjnego spowoduje powstanie wysadzin i doprowadzi do powstania wybrzuszeń, czyli destrukcji odtworzonych nawierzchni ciągu komunikacyjnego
20. Cała sieć kanalizacji deszczowej przed jej oddaniem do eksploatacji musi poddana być próbom szczelności.
21. Ponieważ w podłożu dokumentowanego terenu zalegają między innymi grunty spoiste które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych i posadowieniowych możliwe jest w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac posadowieniowych.

22. Zgodnie z normą Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) Projektant/Konstruktor dla omawianej inwestycji ustalił **II kategorię geotechniczną**. Z tego względu dla omawianej inwestycji należy wykonać **Projekt geotechniczny**.
23. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz na podstawie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych otrzymanych przez Projektanta proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem) w przypadku, gdy posadowienie projektowanej inwestycji nie będzie oddziaływać na warstwy nr I, II oraz IV a także znajdować się powyżej poziomu zwierciadła wód podziemnych.
24. Proponuje się, aby realizowany był nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykop pod chodnik i wykop pod kanalizację deszczową oraz grunty nasypowe (podłoże grupy nośności G1, warstwy konstrukcyjne, docelową warstwę konstrukcji drogi pod nawierzchnię, wszelkiego rodzaju podsypki, obsypki i zasypki rur kanalizacji deszczowej). Konieczne jest przebadanie warstw nasypowych badając ich wskaźnik zagęszczenia oraz moduły odkształcenia, a uzyskane wyniki konfrontować z wartościami określonymi w specyfikacji.
25. W opracowanej Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego ustalono między innymi układ warstw gruntów w otworach badawczych z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych (dotyczy gruntów rodzimych). Ustalono poziom nawiercony i ustabilizowany zwierciadła wody gruntowej w dniu wykonania wyrobisk. Wszelkiego rodzaju wskazówki oraz sugestie zawarte w niniejszym opracowaniu związane z budową nasypów, wymianą słabego podłoża są wyłącznie propozycją. Ostateczna decyzja w sprawie w/w elementów należy do Projektanta oraz Konstruktora.

Opinię Geotechniczną oraz Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego opracował:

Geolog dokumentator:
mgr Radosław Michoń
(up. nr VII – 1600)
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

GEOLOG/DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VII-1600
tel. 331 915 562
.....
(podpis)

10. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Odkryta i Zakryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice.

10.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.

10.4. Normy podstawowe:

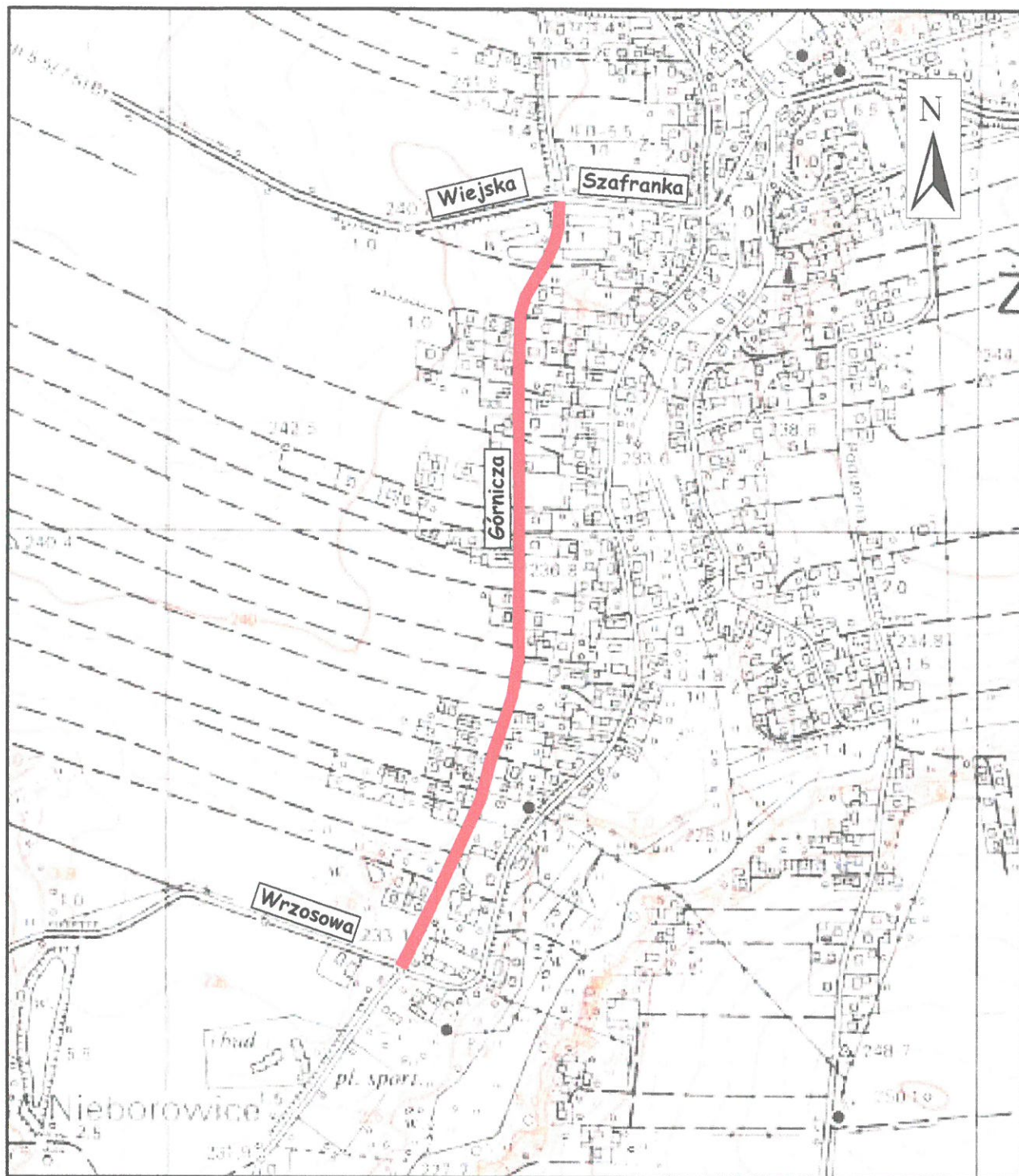
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;



- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

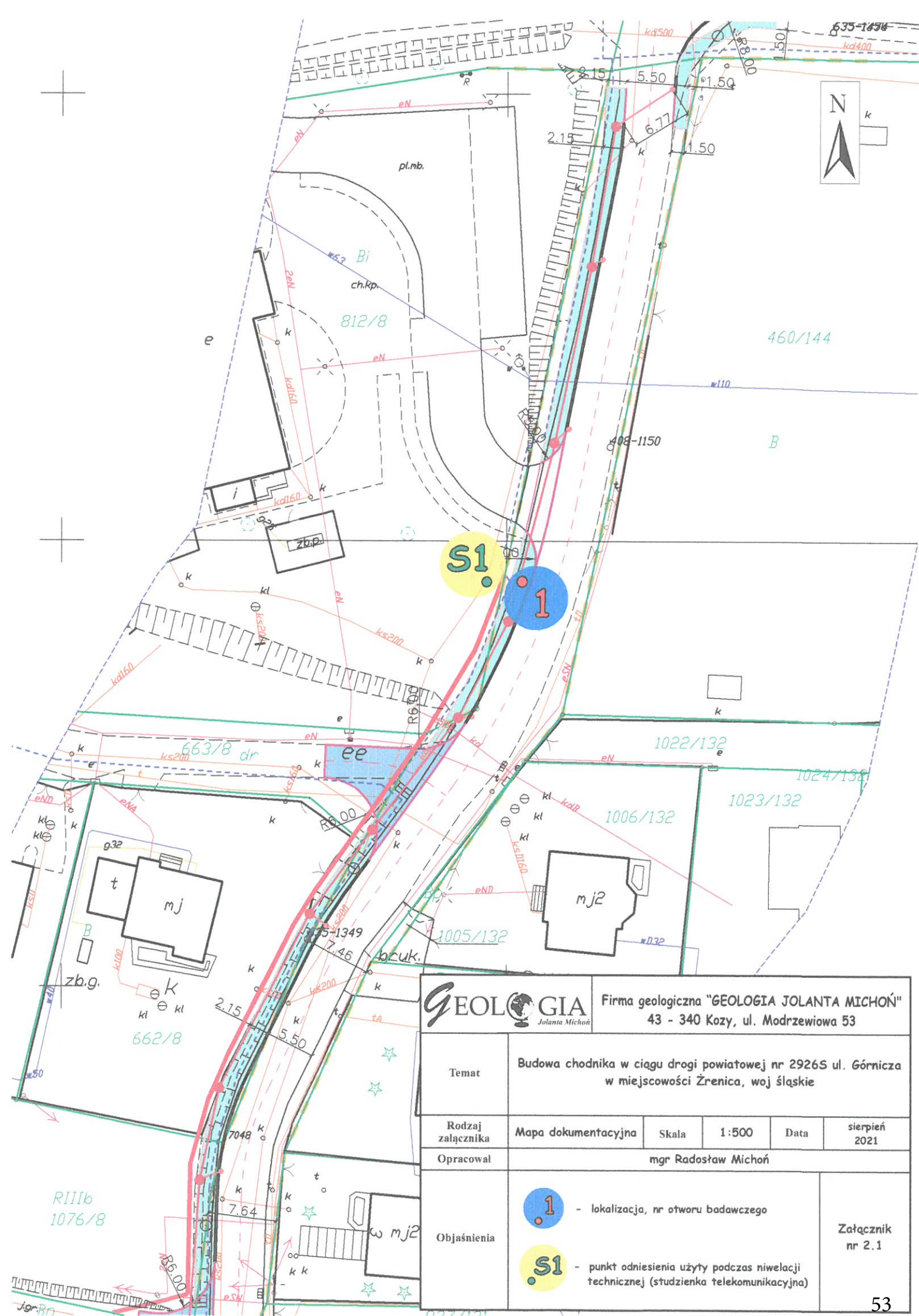
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

ZAŁĄCZNIKI

1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:1000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA	ZAŁ. NR 4
5.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 5
6.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 6



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHÓŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:10 000	Data	sierpień 2021
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań			Załącznik nr 1	

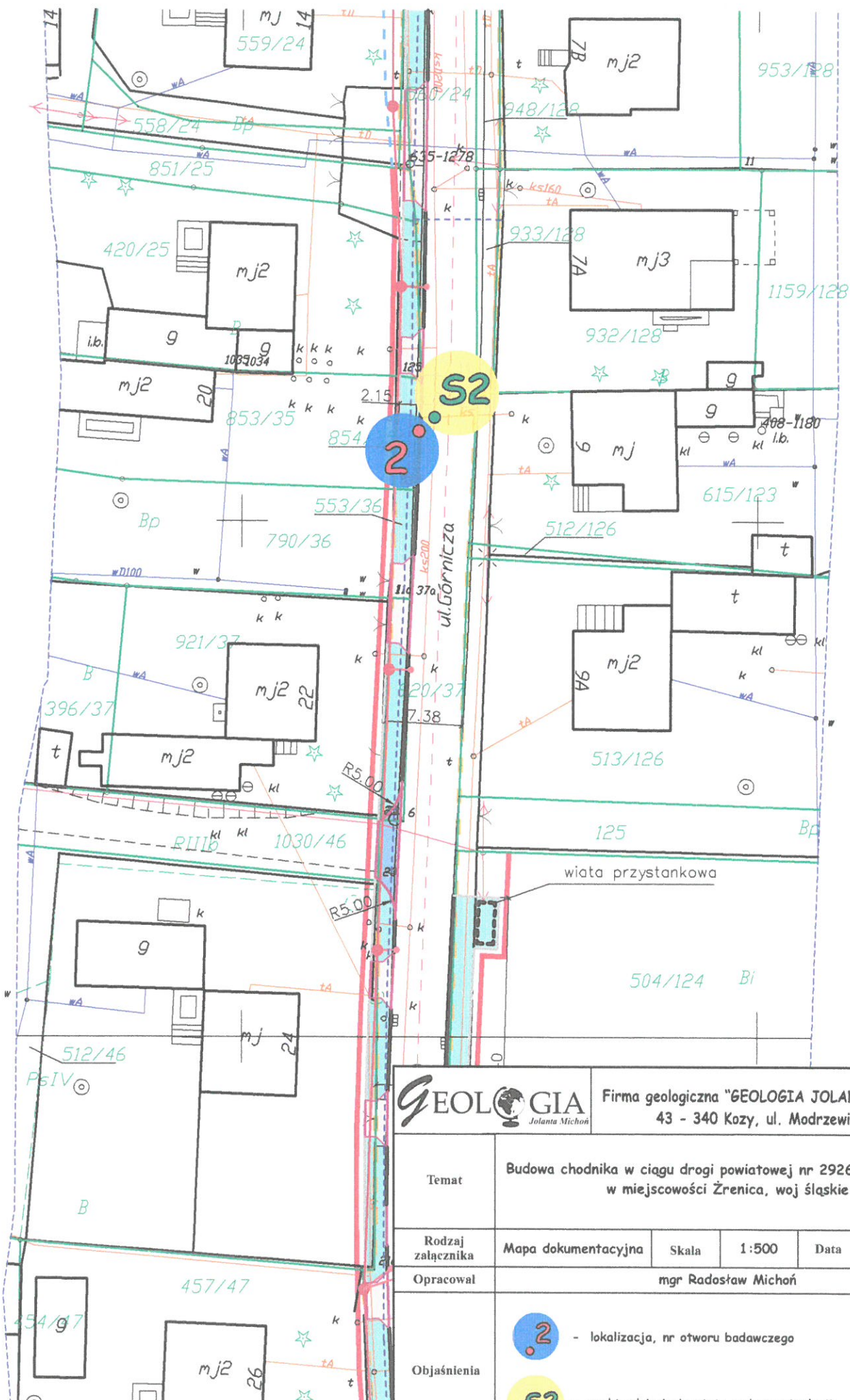


GEOLOGIA
Jolanta Michoń

Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON"



43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53

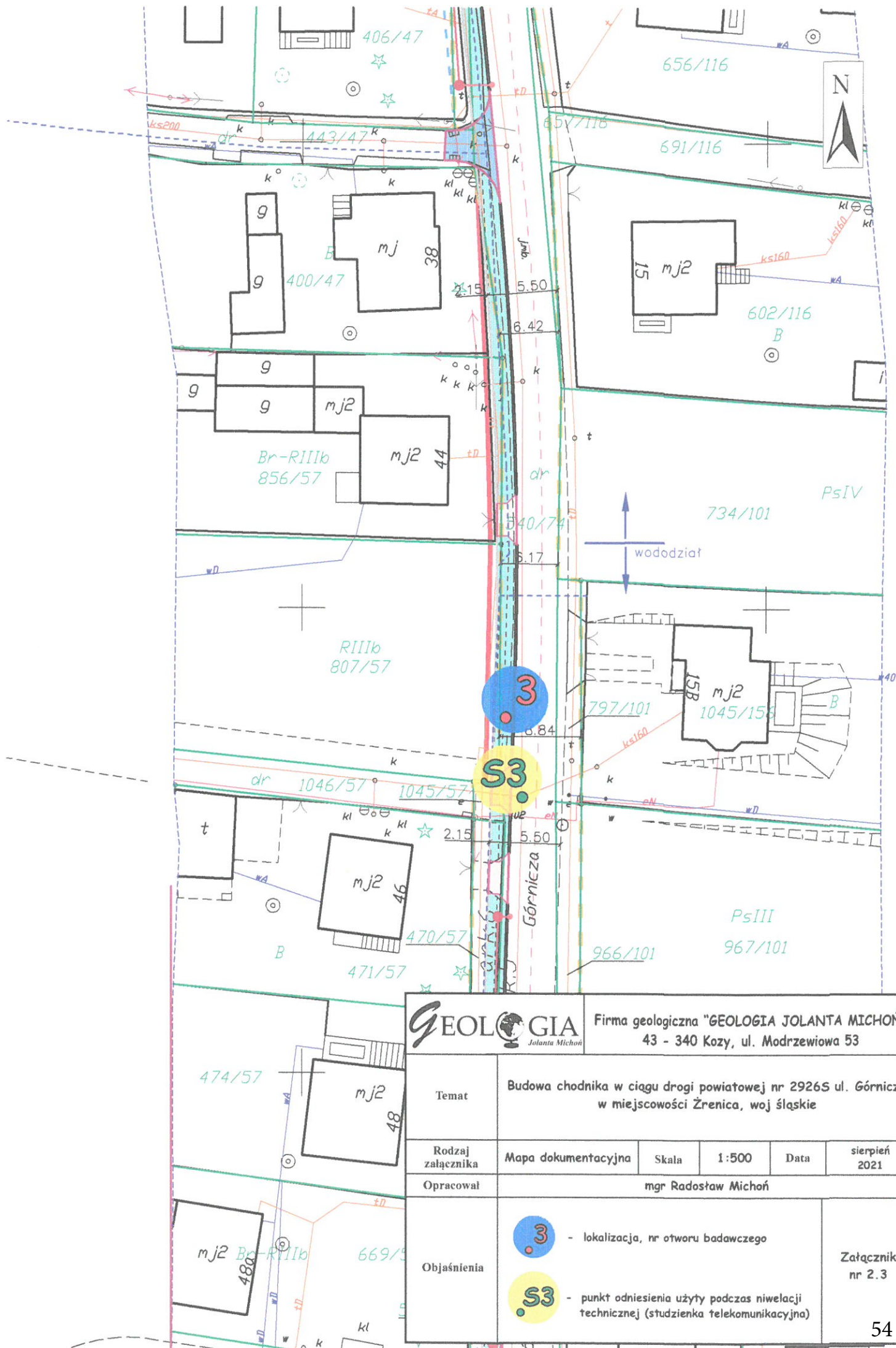
Temat	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	sierpień 2021
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<p>1 - lokalizacja, nr otworu badawczego</p> <p>S1 - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka telekomunikacyjna)</p>				Załącznik nr 2.1



GEOLOGIA
Jolanta Michoń

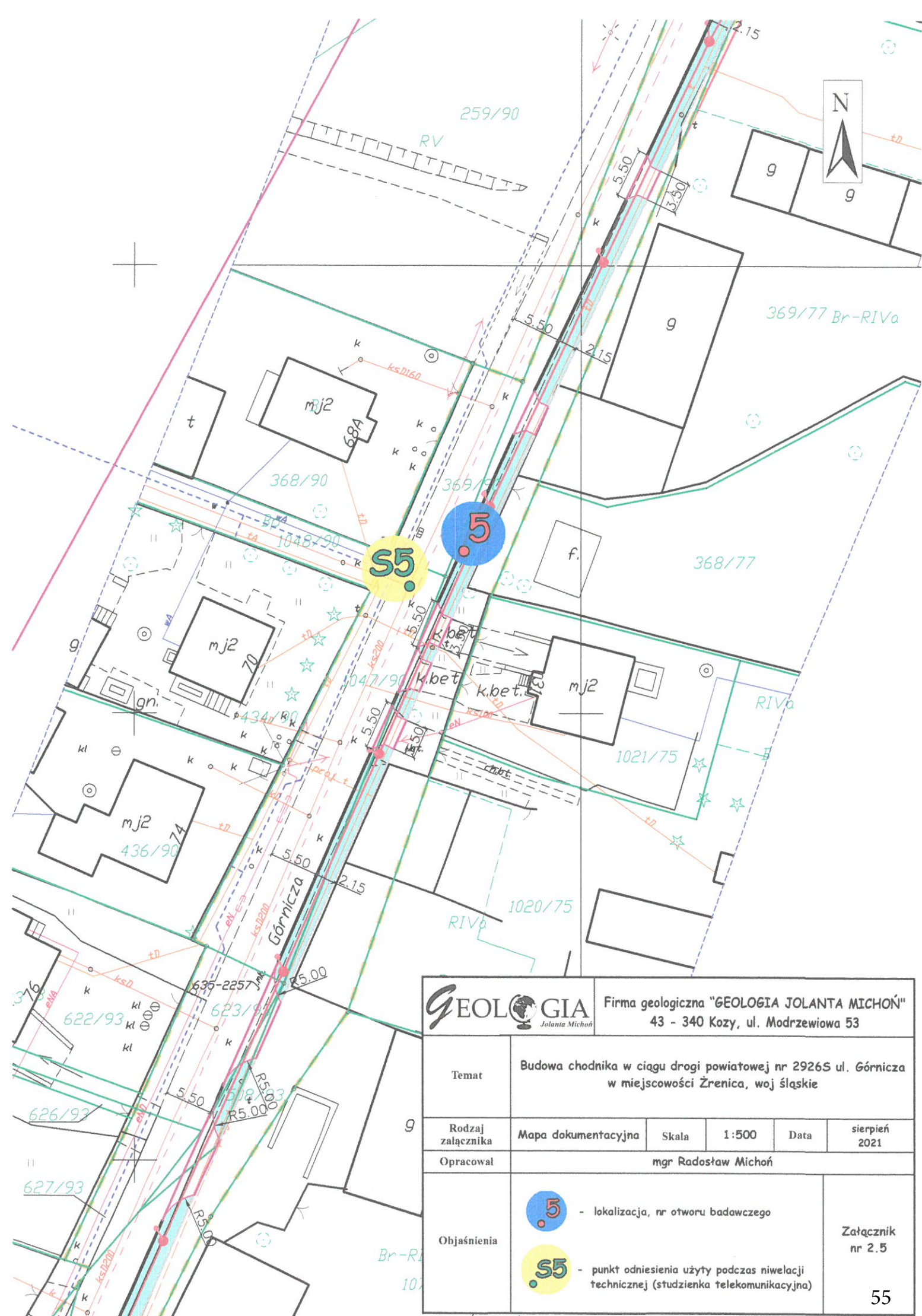
Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON"
43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53

Temat	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	sierpień 2021
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<p> - lokalizacja, nr otworu badawczego</p> <p> - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka telekomunikacyjna)</p>				Załącznik nr 2.2



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	sierpień 2021
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div><div>- lokalizacja, nr otworu badawczego</div></div> <div><div></div><div>- punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka telekomunikacyjna)</div></div>				Załącznik nr 2.3

54



GEOLOGIA
Jolanta Michoń

Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53

Temat	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	sierpień 2021
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<p>5 - lokalizacja, nr otworu badawczego</p> <p>S5 - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka telekomunikacyjna)</p>				Załącznik nr 2.5

Miejscowość: Żernica
Gmina: Pilchowice
Powiat: gliwicki
Województwo: śląskie




Obiekt: Chodnik i kanalizacja
Zlecniodawca: ML DESIGN Remigiusz Machej
Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 237.05 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2021-08-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowość	Grupa Nośności Podłoża	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	[m]	[m]	[m]													
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<div><div></div><div>0.90</div><div>1.00</div><div>1.6</div></div>		Nasypy	Konstrukcja		0.04	Nawierzchnia bitum, szara Podbudowa (kruszywo), ciemnoszara	0.04	N(bit)	-	-	-	-	-	-	-		-	
								0.46	P(Kr)	Mg	GNW	-	mw	-	szg		I	
		Niekontrolowany		0.50	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	0.4	nN(π , π p)	xMg	GBW	G4	w	-	tpl					II
								0.90	glina, brązowo-szara	0.7	G	CCI	GBW	G4	w	3/4	pl/mpi	0.5
		Czwarzęd Plejstocen				1.0												
																	</	

Miejscowość: Żernica

Gmina: Pilchowice

Powiat: gliwicki

Województwo: śląskie

Obiekt: Chodnik i kanalizacja

Zlecniodawca: ML DESIGN Remigiusz Machej

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 237.68 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2021-08-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowość	Grupa Nośności Podłoża	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Nasypy	Konstrukcja			Nawierzchnia bitum, szara	0.09	N(bit)	-	-	-	-	-	-			-	
				0.09	Podbudowa (kruszywo z domieszką gliny), ciemnoszara	0.21	P(Kr+G)	Mg	GW ₄	-	mw	-	szg	I				
				0.30	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	0.3	nN(π , π p)	xMg	GBW	G4	w	-	tpl	II				
		Czwór zędy Plejstocen			0.60	glina, brązowo-szara	0.2	G	CCI	GBW	G4	w	3/4	pl/mpi	0.5			IV
				0.80	piasek średni, żółty	0.8	Ps	MSa	GNW	G1	w	-	szg	0.4	VI			
				1.0														
				1.60	piasek średni, żółty													
				2.0	0.9													Ps
			2.50		0													

Miejscowość: Żernica

Gmina: Pilchowice

Powiat: gliwicki

Województwo: śląskie

Obiekt: Chodnik i kanalizacja

Zlecniodawca: ML DESIGN Remigiusz Machej

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń






Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 237.01 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowość	Grupa Nośności Podłoża	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna									
	[m.p.p.t.]		[m]															[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
		Nasyp Niekontrolowany				nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	0.3	nN(Ps,Pg,poj.c)	xMg	GWa	G4	w	-	tpl			II									
		Czwórzed Plejstocen		0.30			piasek średni, brązowy	0.4	Ps	MSa	GNW	G1	w	-	szg		0.4	VI								
							1.0		0.70			glina piaszczysta, ciemnobrązowa	0.6	Gp	saCCI				GBW	G4	w	2/3	pl	0.39		III
				1.30			piasek średni, brązowy	0.3	Ps	MSa	GNW	G1	w	-	szg		0.4	VI								
				1.60			piasek średni, brązowy									0.4	VI									
				2.0			0.9	Ps	MSa	GNW	-	w	-	szg												
					2.50		0																			

Miejscowość: Żernica

Gmina: Pilchowice

Powiat: gliwicki

Województwo: śląskie

Obiekt: Chodnik i kanalizacja

Zlecniodawca: ML DESIGN Remigiusz Machej

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 236.69 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2021-08-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowość	Grupa Nośności Podłoża	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Nasypy	Konstrukcja		0.05	Nawierzchnia bitum, szara	0.05	N(bit)	-	-	-	-	-	-			-	
							0.45	Podbudowa (kruszywo), ciemnoszara		P(Kr)	Mg	-	-	mw			-	szg
		Niekontrolowany			0.50	nasyp niekontrolowany, szary	0.3	nN(G,k,c,w)	xMg	GBW	G4	-	-	pl			II	
		Czwał zwał Plejstocen		1.0	0.80	glina, ciemnobrązowa	0.6	G	CCI	GBW	G4	w	3/3	pl	0.39		III	
					1.40	piasek średni, brązowy	0.2	Ps	MSa	GNW	G1	w	-	szg	0.4		VI	
					1.60	piasek średni, brązowy									szg		0.4	VI
					2.0				0.9	Ps	MSa	GNW	-	w	-		szg	0.4
					2.50		0											

Miejscowość: Żernica

Gmina: Pilchowice

Powiat: gliwicki

Województwo: śląskie

Obiekt: Chodnik i kanalizacja

Zleceniodawca: ML DESIGN Remigiusz Machej

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń


Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 234.59 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2021-08-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowość	Grupa Nośności Podłoża	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Nasypy Kc				Nawierzchnia bitum, szara	0.09	N(bit)	-	-	-	-	-	-			I	
					0.09	Podbudowa (kruszywo), ciemnoszara	0.51	P(Kr)	Mg	-	-	mw	-	szg				II
					0.60	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	0.1	nN(Ps,Pg,poj.k,c)	xMg	GBW	G4	w	-	tpl				
		0.70	piasek średni, brązowy	0.9	Ps	MSa	GNW	G1	w	-	szg	0.6	V					
		1.0		1.60	piasek średni, brązowy	0.9	Ps	MSa	GNW	-	w	-	szg	0.6			V	
		Czwarzęd Plejstocen			2.50		0											

OBIEKT : Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych	
wartość charakterystyczna	$x^{/n/}$
współczynnik materiałowy	γ_m
wartość obliczeniowa	$x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$

Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Włgistość naturalna Wn %	Gęstość objętościowa ρ _c t ^{m⁻³}	Spójność cu kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego φ _w	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł okształcenia		Wytrzymałość na ściskanie R _f kPa	Zawartość części organicznych I _{om} %	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności I _p					Mo MPa	M _w MPa	pierwotnego E _o MPa	wtórnego E _w MPa			
		Nawierzchnia bitumiczna		N(bit)			ID	IL	%	t ^{m⁻³}	stopnie	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa		
		Podbudowa (kruszywo, kruszywo z domieszką gliny z domieszką gliny)	I	P(Kr, Kr+G)	Mg													
		Nasyt niekontrolowany	II	nN(π, π _p , G, P _g , P _s , poj k.k.poj.c,c,w)	xMg													
		Gлина, glina piaszczysta	III	G; Gp	CCl, saCCl		—	*	19,78 1,1 21,76	2,08 0,9 1,78	10,88 0,9 9,79	11,80 0,9 10,62	19,60 0,9 17,64	32,67 0,9 29,40	13,72 0,9 12,35	22,87 0,9 20,58	—	C
		Gлина	IV	G	CCl		—	*	24,03 1,1 26,43	2,05 0,9 1,85	8,57 0,9 7,71	10,00 0,9 9,00	15,69 0,9 14,12	26,15 0,9 23,53	10,98 0,9 9,88	18,30 0,9 16,47	—	C

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michon
upr. nr. 1600
tel. 831 915 562

OBIEKT : Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żrenica, woj śląskie																		
PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych																		
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE																		
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Włgistość naturalna Wn	Gęstość objętościowa ρ	Spójność cu	Kąt tarcia wewnętrzne φu	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytężalność na ścinanie ft	Zawartość części organicznych Iom	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu
						Stopień zagęszczenia ID	Stopień / plastyczności IL					Mo	M	Eo	E			
Czwartorzęd	Piejsocen	Piaszek średni	V	Ps	MSa	0,60	—	14,00 1,1 15,40	1,85 0,9 1,67	—	33,60 0,9 30,24	112,31 0,9 101,08	124,77 0,9 112,29	94,62 0,9 85,16	105,13 0,9 94,62	—	—	Pr,Ps
		Piaszek średni	VI	Ps	MSa	0,40	—	22,00/14,00 1,1 24,20/15,40	2,00/1,85 0,9 1,80/1,67	—	32,40 0,9 29,16	79,33 0,9 71,40	88,14 0,9 79,33	66,92 0,9 60,23	74,35 0,9 66,92	—	—	Pr,Ps

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

0,40 - na podstawie literatury (Z. Wilun „Zarys geotechniki”)
22,00 - dotyczy gruntów nawodnionych (norma PN-81/B-03020)
14,00 - dotyczy gruntów wilgotnych (norma PN-81/B-03020)

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michon

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michon
ul. P. nr 100
tél. 831 915 562

GEOLOGIA <i>Inżynieria Wiertnicza</i>		ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																						
		TEMAT: Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 29265 ul. Górnicza w miejscowości Żernica, woj. śląskie																						
NR OTWORU / WYKOPU BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK	BADANIA MAKROSKOPOWE				ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCIŚKANIA PENETROMETRU WCIŚKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I _p ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCIŚKOWEGO	KONSYSTENCJA									
			RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WALECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTOŚĆ CaCO ₃ [%]	ZAWARTOŚĆ FRAKCJI						GRANICE	PLASTYCZNOŚCI	WSAKŻMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI						
									>2,0mm	>0,05mm									>,002 mm	<,002 mm				
1	2	3	PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-1:2006	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1	1,30	NW			G, brązowo-szara	CCI	w	3/4	pl/mpl	-	-	-	-	-	-	-	24,04	-	-	33,90	14,10	-	0,50	
2	0,70	NW			G, brązowo-szara	CCI	w	3/4	pl/mpl	-	-	-	-	-	-	-	24,01	-	0,60	0,50	-	-	-	-
3	1,00	NW			Gp, ciemnobrązowa	saCCI	w	2/3	pl	-	-	-	-	-	-	-	17,90	-	1,00	0,39	-	-	-	-
3	1,10	NW	G, ciemnobrązowa	CCI	w	3/3	pl	-	-	-	-	-	-	-	21,66	-	-	-	32,70	14,60	-	0,39		

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michon
 GEOLOG DOKUMENTATOR
 mgr Radosław Michon
 upr. nr 1600
 tel. 831 915 562

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr Jolanta Michoń

<p>RODZAJE GRUNTÓW</p> <p>GRUNTY NASYPOWE</p> <p>nB nasyp budowlany nD nasyp drogowy nN nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym</p> <p>GRUNTY RODZIMIE MINERALNE</p> <p>GRUNTY SKALISTE</p> <p>ST grunt skalisty twardy $R_c > MPa$ SM grunt skalisty miękki $R_c < MPa$</p> <p>GRUNTY NIESKALISTE</p> <p>W wietrzelnina spoista KW wietrzelnina kamienista Wg wietrzelnina gliniasta KWg wietrzelnina kamienista zagliniona KR runosz KRg runosz gliniasty KO otoczaki KOg otoczaki zaglinione Ż żwir Żg żwir gliniasty Po pospółka Pog pospółka gliniasta Pr piasek gruby Ps piasek średni Pd piasek drobny Prz piasek pylisty Pg piasek gliniasty ap pył piaszczysty π pył Gp glina piaszczysta G glina Gr glina pylista Gpz glina piaszczysta zwięzła Gz glina zwięzła Grz glina pylista zwięzła Ip il piaszczysty I il Ir il pylisty</p> <p>WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW</p> <p>su suchy mw mało wilgotny w wilgotny nw nawodniony</p>	<p>STANY GRUNTÓW</p> <p>GRUNTY SKALISTE</p> <p>Li skała lita Ms skała mało spękana Ss skała średnio spękana Bs skała bardzo spękana</p> <p>GRUNTY NIESPOISTE</p> <p>In luźny szg średnio zagęszczony zg zagęszczony bzg bardzo zagęszczony</p> <p>GRUNTY SPOISTE</p> <p>zw zwarty pzw półzwarty tpl twardoplastyczny pl plastyczny mpl miękkoplastyczny pl płynny</p> <p>SYMBOLY DODATKOWE</p> <p>STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE</p> <p>Q_a Czwarторzęd - holocen Q_p Czwarторzęd - plejstocen Tr Trzeciorzęd Kreda J Jura T Trias P Perm C Karbon D Devon</p> <p>PETROGRAFICZNE SKAL</p> <p>sw siwak mc młowiec m margiel ic ilowice il ilolupok li lupek ilasty lp lupek piaszczysty lph lupek piaszczysty humiczny gr granit d dolomit K grunt kamienisty H grunty próchnicze Nm namuły</p>	<p>Ninp namuły mające właściwości gruntu niespoistego Nmg namuły odpowiadające gruntom spoistym Gy gytie T torfy WB węgle brunatne WK węgle kamienne</p> <p>PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDŲ NA SPOISTOŚĆ</p> <p>niespoisty ns niespoisty spoisty ms mało spoisty ss średnio spoisty zz zwięzły spoisty bs bardzo spoisty</p> <p>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ</p> <p>kr kreda gy gytia cb węgiel brunatny ck węgiel kamienny kp kreda pizająca pc piaszkowce t łupki wp wapienie zl zlepnie</p> <p>INNE</p> <p>N nawierzchnia P podbudowa Tr trylinka Bs beton cementowy Bc beton smolowy Ba beton asfaltowy Kr kruszywo Kp kostka piaszkowcowa Kb kostka betonowa Kg kostka granitowa Kk kostka klinkierowa Kba kostka bazaltowa</p> <p>SYMBOLY GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW</p> <p>bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, lwk - lupek węglowy, wk - okruszy węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruszy piaszkowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy, asf - asfalt, wap - wapno, pu - pustak</p>	<p>sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, sm - śmieci, tl - tłuczeń, zł - żużel, żo - żelazo, cm - cement, f - folia, pl - popiół, kl - kliniec</p> <p>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</p> <p>III numer warstwy geotechnicznej 2.3 ilość walczkowań + domieszki // grunt na pograniczu przewrstwienia (wkladki) () określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał</p> <p>INNE OZNACZENIA</p> <p>▼ ścieżenie wody ▽ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony I strefa wodonośna - - - - - projektowany poziom posadowienia — linia podziału geotechnicznego - - - - - podstawowe granice litologiczno-stratigraficzne — rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji 123.4 numer otworu 123.4 rzędna otworu</p> <p>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</p> <p>■ próbki o naturalnej strukturze (NNS) ● próbki o naturalnej wilgotności (NW) □ próbka o naturalnym uziamieniu (NU) ▼ próbka wody gruntowej (WG)</p> <p>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ</p> <p>● pp penetrometr tloczkowy X TV ścinarka obrotowa □ SPT sonda cylindryczna + VT sonda ścinająca obrotowa ⊙ P badania presjomietrem ZW sonda uderowo-obrotowa SL sonda lekka wbijana SW sonda wciskowa SC sonda ciężka wbijana ST sonda wkręcana I₁ stopień plastyczności I₂ stopień zagęszczenia I₃ wskaźnik zagęszczenia</p> <p>podział sondowania I strefa posadowienia</p>
---	---	---	--

PROJEKT GEOTECHNICZNY

„Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 2926S ul. Górnicza w miejscowości Żernica, woj. śląskie”

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)
4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI ŚREODOWISKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
6. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA
7. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT
8. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO
9. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.
10. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW
11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH
12. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM
13. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO
14. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny sporządzono dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie budowę chodnika wraz z kanalizacją deszczową, w miejscowości Żernica, gminie Pilchowice, powiecie gliwickim, woj. śląskie.

Inwestorem badań jest:

*Zarząd Dróg Powiatowych,
ul. Zygmunta Starego 17,
44-100 Gliwice*

Zleceniodawcą badań jest:

*Machej Remigiusz ML Design
ul. Cieszyńska 226
43-337 Jastrzębie Zdrój*

Niniejszy „Projekt” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami, których zestawienie umieszczono w rozdziale nr 14.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Wg. informacji uzyskanych od Zleceniodawcy projektuje się:

- chodnik dla pieszych o szerokości 2,0m (bez krawężnika i obrzeża) o nawierzchni z kostki betonowej koloru szarego;
- krawężniki betonowe 15x30 i 15x22 na zjazdach na posesje. Obrzeża betonowe 8x30cm;

- zjazdy indywidualne o szerokości 3,5m (od strony działek prywatnych), na połączeniu z jezdnią skosy 1:1. oraz o szerokości 5,0 wyokrąglone łukami o promieniu $R=5,0$ m dla zjazdów do gospodarstwa rolnego zlokalizowanego na działce nr 1072/158. Nawierzchnia z kostki betonowej koloru czerwonego;
- zjazdy na drogi wewnętrzne dostosowane do szerokości dróg wewnętrznych, wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu dostosowanym do możliwości terenowych. Nawierzchnia z kostki betonowej koloru czerwonego.
- nową lokalizację przystanków autobusowych;
- odwodnienie za pomocą kanalizacji deszczowej. Projektuje się włączenie kanalizacji deszczowej do kanalizacji istniejącej biegnącej wzdłuż ulicy Nieborowskiej. Kanalizacja projektowana z rur PCV ϕ 315, studnie ϕ 1000 oraz dwie studnie ϕ 600 (w rejonie posesji nr 34 i 44);

3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)

Budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geotechniczne podłoża określono na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych przedstawionych w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Ponieważ w podłożu zalegają grunty spoiste, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych i posadowieniowych możliwe jest w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby wykopy nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Wprowadzanie wody w grunt uplastyczni utwory spoiste osłabiając ich parametry geotechniczne.

5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Uśrednione parametry geotechniczne gruntów rodzimych budujących poszczególne warstwy podano w Opinii geotechnicznej oraz w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego z załącznikiem nr 4 „Legenda”. Podane parametry geotechniczne obliczono na podstawie wyników badań polowych i laboratoryjnych, na podstawie danych literaturowych, ogólnie stosowanych norm oraz zależności korelacyjnych. W przypadku korzystania z normy **EN 1997-1:2004** parametry geotechniczne należy skorelować z *załącznikiem A* do wyżej cytowanej normy tzn. **EN 1997-1:2004**.

6. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

Przy obliczeniach związanych z posadowieniem kanalizacji, wzmocnieniem podłoża oraz układania warstw podbudowy i warstw konstrukcyjnych należy korzystać z ogólnie stosowanych norm i zależności korelacyjnych powołanych w Projekcie Budowlanym dla niniejszego obiektu. W przypadku korzystania z normy **EN 1997-1:2004** częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z *załącznikiem B* do wyżej cytowanej normy tzn. **EN 1997-1:2004**.

7. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT

Nie przewiduje się oddziaływań gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych zgodnie z Projektem Budowlanym dla projektowanego obiektu. Należy również przestrzegać wniosków (rozdział nr 9) w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

Nie wyklucza się, że przy nieprawidłowo prowadzonych pracach ziemnych i nieprawidłowo zaprojektowanym obiekcie nastąpi osiadanie obiektu. Przy prawidłowo wykonywa-

nych pracach ziemnych i posadowieniowych oraz odpowiednio zaprojektowanym posadowieniu nie powinny wystąpić żadne niekorzystne zjawiska.

8. PRZYJECIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się z wybiórczo wykonanych otworów badawczych (zał. nr 3 do Opinii geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego), których lokalizację i głębokości ustalił Zleceniodawca badań. Lokalizację w/w otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Uśrednione parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy geotechniczne przedstawiono w załączniku „Legenda” (zał. nr 4 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Model pracy podłoża należy ocenić przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg. **EN 1997-1:2004**.

9. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Osiadania należy rozpatrywać na podstawie ogólnie stosowanych norm i zależności korelacyjnych oraz zgodnie z *Załącznikiem F* do normy **EN 1997-1:2004**. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

10. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTU

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w załączniku nr 4 „Legenda” w Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w obowiązujących normach.

Przed przystąpieniem do robót należy usunąć z podłoża sieci instalacyjne, kanalizacyjne, elementy murowane, betonowe lub stalowe. Należy oznaczyć w terenie przebieg wszelkich pozostawionych instalacji podziemnych, które mogą ulec uszkodzeniu w wyniku prowadzonych prac.

Ostateczny sposób przygotowania podłoża musi zostać uzgodniony przed przystąpieniem do prac, a poprawność jego wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika lub majstra robót.

Zaleca się, aby nad pracami ziemnymi realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami.

12. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIA

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Gliwice) badany obszar należy do Przedkarpacko – Śląskiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII 7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa czwartorzędowych utworów niespoistych wykształconych jako piasek średni (szczegóły na załączniku nr 3). Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwe-

stycji. Głębokość stwierdzonych poziomów wodonośnych oraz głębokość stabilizacji ich zwierciadeł w wykonanych otworach badawczych została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tab. nr 1: Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego oraz głębokość stabilizacji jego zwierciadła w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego [m p.p.t.]	Głębokość stabilizacji zwierciadła [m p.p.t.]	Rodzaj gruntu	
			wg PN-81/B-03020	wg PN-EN ISO 14688:2006
1/237,05	1,60	1,00	Ps	MSa
2/328,91	---	---	---	---
3/237,01	---	---	---	---
4/236,69	---	---	---	---
5/234,59	---	---	---	---

W trakcie wykonywania otworów badawczych w rodzimych gruntach spoistych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody o zróżnicowanej intensywności. Podczas opadów deszczu oraz roztopów w warstwie nasypowej oraz rodzimych gruntach spoistych może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywnie. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji a w późniejszym czasie również na jej eksploatację. Głębokość wystąpienia śródwarstwowych sączeń wody w wykonanych otworach badawczych została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tab. nr 2: Głębokości wystąpienia śródwarstwowych sączeń wody w otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/ Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Głębokość występowania sączenia [m p.p.t.]
1/237,05	Na kontakcie nN(π , π p) i G	0,90
2/237,68	---	---
3/237,01	---	---
4/236,69	---	---
5/234,59	---	---

13. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Proponuje się, aby monitoring obiektu po jego rozbudowie polegał na okresowych pomiarach geodezyjnych i obserwacji wizualnej obiektu. Ostateczną decyzję co do rodzaju i częstotliwości pomiarów w ramach monitoringu powinien ustalić uprawniony geodeta.

Proponuje się aby realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi oraz posadowieniowymi.

Projekt geotechniczny opracował:

Geolog dokumentator:
mgr Radosław Michoń
(up nr VII – 1600)
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

GEOLOG/DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VII-1600
tel. 881 915 562

.....
(podpis)

14. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

14.1. Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

14.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice.

14.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”;

14.4. Normy podstawowe:

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;

- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.