

OPINIA GEOTECHNICZNA

Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S ulicy Przeczniej w Kozach

Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku Białej
ul. Regeera 81
43-382 Bielsko-Biała

Zlecniodawca: Projekty Inżynierskie Maria Krzyżowska
ul. Jesienna 4
34-331 Świnna

Miejscowość: Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: śląskie

Zlewnia: Wisły

Opracował: mgr Radosław Michoń

Kozy, kwiecień 2016r

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
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 jest określenie:

- warunków gruntowo-wodnych podłoża;
- określenie miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ul. Przecznej w miejscu wyrobisk;
- określenie miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;
- określenie miąższości istniejącej nawierzchni asfaltowej ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;

Badania wykonano dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę Drogi Powiatowej nr 4484S ulicy Przecznej w miejscowości Kozy, gminie Kozy, powiecie bielskim, woj. śląskim.

Inwestorem badań dla danego obiektu jest:

Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku Białej
ul. Regera 81
43-382 Bielsko-Biała

Zlecniodawcą badań dla danego obiektu jest:

Projekty Inżynierskie Maria Krzyżowska
ul. Jesienna 4
34-331 Świnna

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

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

Niniejszą „Opinię” 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 uzyskanej od Zleceniodawcy badań w ramach przebudowy Drogi Powiatowej nr 4484S - ul. Przeczna w Kozach na długości około 1,78km od ronda im. kunickiego w Kozach do granicy z Gminą Wilamowice projektuje się wzmocnienia i poszerzenia jezdni, budowę chodników oraz odwodnienia kanalizacją deszczową.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsce wykonanych otworów badawczych wytyczono w pobliżu miejsca wskazanych przez Zleceniodawcę w dowiązaniu do punktów terenowych w oparciu o aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1: 500. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną w dowiązaniu do punktów terenowych o znanych rzędnych wysokościowych (studzienki kanalizacyjne). Punkty te zostały umieszczone na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, geotechnicznych podłoża oraz:

- określenia miąższości i składu istniejącej konstrukcji ul. Przecznej (w miejscu wyrobisk);

- określenia miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;
- określenia miąższości istniejącej nawierzchni asfaltowej ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;

firma geologiczna „GEOLOGIA RADOSŁAW MICHON” w dniu 23.03.2015 roku wykonała 6 otworów badawczych. Otwory badawcze wykonano systemem mechaniczno – udarowym, próbnikiem RKS ($\phi = 60\text{mm}$) zamontowany na młocie udarowym Cobra TT firmy Atlas Copco do głębokości maksymalnej 2,50 m p.p.t. Głębokość, ilość oraz lokalizację otworów została ustalona przez Zleceniodawcę badań. Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 13,50 mb. Poniższa tabela zawiera informacje o wykonanych wyrobiskach:

Tab.1 Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Nazwa/rzędna punktu odniesienia [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m.p.p.t.]
1	353,34	S1/352,92	2,50
2	347,46	S2/347,19	2,50
3	345,71	S3/345,68	2,50
4	346,84	S4/347,68	2,50
5	335,70	S5/334,71	2,50
6	347,20	S2/347,19	1,00

W trakcie wykonywania otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, geotechnicznych podłoża oraz rozpoznanie konstrukcji nawierzchni ul Przecznej w wykonanych otworach badawczych.

3.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wyrobiska badawczego próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- powtórna analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n dla wybranych prób gruntów spoistych;

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były zbadane w terenie metodą waleczkowania oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów rodzimych.

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

Wydzielając warstwy, określono wartości liczbowe parametrów fizyko-mechanicznych gruntów metodą „B”, czyli oznaczając na podstawie badań polowych i danych zawartych w literaturze fachowej – Z. Wiłun „Zarys geotechniki” wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020.

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 3₁ – 3₆ ”Karta dokumentacyjna otworu badawczego”.

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Administracyjnie teren badań zawiera się w obrębie projektowanej przebudowy Drogi Powiatowej nr 4484S ul. Przecznej w miejscowości Kozy, gminie Kozy, powiecie bielskim, woj. śląskim.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002) miejscowość Kozy jest zlokalizowana w mezoregionie: Pogórze Śląskie (513.32). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Pogórze Zachodniobeskidzkie (513.3),
- podprovincji: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513),
- prowincji: Karpaty i Podkarpacie (51).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym omawiany obszar znajduje w obrębie rozległego lokalnego wzniesienia opadającego bardzo łagodnie z SSW na NNE w kierunku koryta potoku Czerwonka.

Deniwelacja pomiędzy skrajnie wykonanymi otworami badawczymi wynosi ok 17,64 m. Obszar objęty opracowaniem odwadniany jest do przydrożnych rowów zgodnie ze spadkiem terenu. Hydrograficznie teren badań należy do zlewni rzeki Wisła.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Starsze podłoże – utwory kredowe

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Arkusz Kęty bez utworów czwartorzędowych – wydanie tymczasowe), zakrytej i odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Bielsko – Biała) oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku kredowego. Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Płaszczowiny Śląskiej.

Na obszarze prac terenowych utwory kredowe reprezentowane są przez:

- *Łupki cieszyńskie górne* / K^c , $^c K_v + h$ / - łupki i piaskowce.

W procesie wietrzenia utwory skaliste tworzą *wietrzeliny kamieniste zaglinione* (przewaga materiału kamienistego nad materiałem spoistym), a także *wietrzeliny spoiste* (przewaga materiału spoistego nad materiałem kamienistym).

Wykonanymi otworami badawczymi osiągnięto strop wietrzących utworów starszego podłoża. Poniższe tabele zawierają informacje o występowaniu stropu utworów wieku kredowego w wykonanych wyrobiskach badawczych:

Tab.2 Informacje dotyczące występowanie stropu utworów kredowych w wyrobiskach badawczych

Nr otworu badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Głębokość do stropu od powierzchni terenu [m]	Osiągnięta miąższość warstwy [m]
1/353,34	---	---	---
2/347,46	---	---	---
3/345,71	---	---	---
4/346,84	W(G π z//I+poj.ł,wp)	2,20	0,30
5/335,70	---	---	---
6/347,20	---	---	---

6.2 Utwory czwartorzędowe – plejstocen, holocen

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie grunty starszego podłoża przykrywa warstwa utworów wieku:

- **Czwartorzędowego** (plejstocen), w miejscu wykonanych wyrobisk wykształconych w postaci:
 - Pyłów, pyłów przewarstwionych gliną pylastą;
 - Glin zwięzłych, glin zwięzłych z domieszką pojedynczych okruchów piaskowca.

Na warstwie gruntu rodzimego w wykonanych wyrobiskach badawczym stwierdzono warstwę nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym. Na w/w gruntach nasypowych występuje warstwa podbudowy. Strop profilu stanowi nawierzchnia asfaltowa. Szczegóły na załączniku nr 3.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Bielsko-Biała, Tatry Zachodnie) oraz Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Arkusz Bielsko-Biała) badany obszar należy do Zewnętrznokarpackiego Podregio-

nu Hydrogeologicznego (XXIII 1), będącego częścią Karpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXIII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami nie występuje woda gruntowa w postaci użytkowego poziomu wodonośnego.

Jak wynika z doświadczeń geologa dokumentatora główny poziom wodonośny na omawianym terenie związany jest z utworami fliszu karpackiego (spękane skały łupków oraz piaskowców). Jest to poziom szczelinowy, rzadko szczelinowo-porowy. Zasilanie fliszowego poziomu wodonośnego odbywa się w drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodnie utworów fliszowych, a także poprzez pokrywę utworów wietrzelinowych. Zwierciadło wody poziomu fliszowego jest rozczłonkowane, tzn. nie ma charakteru ciągłego. Przepływ wód podziemnych w osadach fliszowych odbywa się w strefie spękanej i szczelinowej. Takie występowanie wody gruntowej nie będzie miało znaczenie na sposób wykonania oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania otworów badawczych w gruntach spoistych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody. Podczas opadów deszczu oraz roztopów w warstwie nasypowej oraz w obrębie rodzimych utworów spoistych wieku czwartorzędowego oraz kredowego może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji. Głębokość wystąpienia śródwarstwowych sączeń wody w wykonanych wyrobiskach badawczych została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tab. nr 3: 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.]
1/353,34	---	---
2/347,46	---	---
3/345,71	---	---
4/346,84	W($G\pi z // I + poj. l, wp$)	2,40
5/335,70	π	0,90
	π	0,90
6/347,20	---	---

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. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy).

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 4 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego oraz metody wałeczkowania *stopień plastyczności (I_L)* dla rodzimych gruntów spoistych. Za cechę pomocniczą przyjęto *wilgotność naturalną (w_N)* obliczoną w laboratorium dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych.

Parametry mechaniczne gruntów rodzimych przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywej „C” dla gruntów spoistych. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wyinterpolowano z normy PN-81/B-03020.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – istniejąca podbudowa w skład której wchodzi (w miejscu wykonanych wyrobisk): kruszywo grube, kruszywo drobne, piasek średni, piasek gliniasty. Na podstawie postępu wiercenia stan podbudowy ocenia się jako średnio zagęszczony. Jest to grunt nie wysadzinowy zaliczany do grupy nośności G1. W otworze badawczym nr 4 jest to grunt wątpliwy zaliczany do grupy nośności G1-G2. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Kategoria urabialności jest zależna od tego jaki materiał wchodzi w 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 4: Występowanie warstwy nr I w wykonanych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego/rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
1/353,34	P(Kr,Ps)	0,17-0,50
2/347,46	P(Kr,Ps)	0,17-0,50
3/345,71	P(Kr,Ps)	0,17-0,50
4/346,84	P(Kr,Ps,Pg)	0,17-0,50
5/335,70	P(Kr,Ps)	0,17-0,50
6/347,20	P(Kr)	0,06-0,30

Warstwa nr II – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobisk): pył, glina pylasta, kruszywo, kamienie, gruz ceglany, piasek gliniasty, piasek średni, żwir, glina, łupek). Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-IV 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 grunty antropogeniczny powstał w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk. Występowanie warstwy nr II w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

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

Nr otworu badawczego/rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stan gruntu
1/353,34	nN(π ,G π ,Kr,k,c)	0,50-0,80	tpl,szg
2/347,46	nN(Pg,Ps, \bar{Z} ,k,G)	0,50-0,70	tpl/szg
3/345,71	nN(π ,G π ,Pg,G,Kr,k)	0,50-0,90	tpl/szg
4/346,84	nN(π ,G π ,Kr)	0,50-0,70	tpl/szg
5/335,70	nN(Kr,k, π ,Pg,Ps)	0,50-0,70	tpl/szg
6/347,20	nN(Kr,Pg,G,k)	0,30-0,60	szg/tpl
	nN(Kr,Pg,G,k,l)	0,60-0,80	szg/tpl
	nN(G π ,poj.k)	0,80-1,00	pl

Warstwa nr III – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory mało oraz zwięzłe spoiste – drobnoziarniste wykształcone jako glina zwięzła, pył, pył przewarstwiony gliną pylastą. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym i półzwardym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,02$. Jest to grunt mało wilgotny, mało ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne. 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 6: Występowanie warstwy nr III w wykonanych otworach badawczych:

Nr wyrobiska badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/353,34	---	---	---
2/347,46	Gz	1,80-2,50	0,04
3/345,71	π	0,90-1,30	0,00
4/346,84	π	0,70-1,20	0,00
5/335,70	π	0,70-0,90	0,00
	$\pi G\pi$	1,90-2,50	0,06
6/347,20	---	---	---
			średni $I_L \approx 0,02$

Warstwa nr IV – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory mało oraz zwięzła spoiste – drobnoziarniste wykształcone jako pył, glina zwięzła, pył przewarstwiony gliną pylastą, glina zwięzła z domieszką pojedynczych okruchów piaskowca. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,15$. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne. 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 7: Występowanie warstwy nr IV w wykonanych otworach badawczych:

Nr wyrobiska badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/353,34	π	0,80-1,20	0,19
	Gz	1,20-2,10	0,13
			0,13
	Gz	2,10-2,50	0,19
2/347,46	$\pi G\pi$	0,70-1,20	0,16
	$\pi G\pi$	1,20-1,80	0,16
3/345,71	π	1,30-2,50	0,13
			0,13
4/346,84	Gz	1,20-1,80	0,13
	Gz+poj.pc	1,80-2,20	0,19
5/335,70	---	---	---
6/347,20	---	---	---
			średni $I_L \approx 0,15$

Warstwa nr V – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory mało spoiste – drobnoziarniste wykształcone jako pył. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,30$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Warstwa ta stwarza mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

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

Nr wyrobiska badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/353,34	---	---	---
2/347,46	---	---	---
3/345,71	---	---	---
4/346,84	---	---	---
5/335,70	π	0,90-1,20	0,30
	π	1,20-1,90	0,30
6/347,20	---	---	---
			średni $I_L \approx 0,30$

Warstwa nr VI – kredowe wietrzliny spoiste. Są to grunty gruboziarniste (wietrzące okruchy łupków oraz wapieni) pomiędzy którymi puste przestrzenie wypełnia grunt zwięzły i bardzo spoisty – drobnoziarnisty wykształcony jako glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu. Utwory spoiste wypełniające pustki pomiędzy wietrzącymi okruchami piaskowców oraz łupków znajdują się w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,04$. Jest to grunt mało wilgotny, mało średnio. Ściśliwość tej warstwy maleje ze względu na to, że szkielet gruntowy tworzą między innymi utwory gruboziarniste. Ponieważ w warstwie tej występują grunty gruboziarniste, nośność omawianej warstwy wzrasta. Również ze względu na dużą zawartość utworów gruboziarnistych omawiana warstwa posiada większą wartość kąta tarcia wewnętrznego. Należy pamiętać jednak, iż najsłabszym ogniwem w tej warstwie są utwory spoiste, znajdujące się w stanie twardoplastycznym. Proponuje się parametry obliczeniowe przyjąć dla utworów, które stanowią najsłabsze ogniwo. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do V-VI kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VI w wykonanych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

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

Nr wyrobiska badawczego/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/353,34	---	---	---
2/347,46	---	---	---
3/345,71	---	---	---
4/346,84	W(G π z//I+poj.ł,wp)	2,20-2,50	0,04
5/335,70	---	---	---
6/347,20	---	---	---
			średni $I_L \approx 0,04$

9. WNIOSKI.

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie:

- warunków gruntowo-wodnych podłoża;
- określenie miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ul. Przecznej w miejscu wyrobisk;
- określenie miąższości istniejącej konstrukcji nawierzchni ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;
- określenie miąższości istniejącej nawierzchni asfaltowej ul. Przecznej w wybranym punkcie odtworzonym po budowie kanalizacji sanitarnym;

Badania wykonano dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę Drogi Powiatowej nr 4484S ulicy Przecznej w miejscowości Kozy, gmina Kozy, powiecie bielskim, woj. śląskim.

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 wiekowe:

- **Czwartorzędowe** (plejstocen) wykształcone w postaci:

- Pyłów, pyłów przewarstwionych gliną pylastą;
- Glin zwięzłych, glin zwięzłych z domieszką pojedynczych okruchów piaskowca.
- **Kredowego** wykształcone w postaci:
 - Wietrzelin spoistych;

Na warstwie gruntu rodzimego w wykonanych wyrobiskach badawczym stwierdzono warstwę nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym. Na w/w gruntach nasypowych występuje warstwa podbudowy. Strop profilu stanowi nawierzchnia asfaltowa. Szczegóły na załączniku nr 3.

4. Grubość nawierzchni asfaltowej w punkcie P1 wynosi 0,07 m. Pomiar wykonano na odznaczonym odcinku ul. Przecznej, który został rozebrany na potrzeby budowy kanalizacji sanitarnej.
5. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami nie występuje woda gruntowa w postaci użytkowego poziomu wodonośnego.
6. W trakcie wykonywania otworów badawczych w gruntach spoistych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody. Podczas opadów deszczu oraz roztopów w warstwie nasypowej oraz w obrębie rodzimych utworów spoistych wieku czwartorzędowego oraz kredowego może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji.
7. Wg normy PN-68/B-06050 oraz doświadczeń oraz doświadczeń geologa dokumentatora, utwory zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
 - Geotechniczna warstwa nr I – IV kategoria urabialności (może ulec zmianie);
 - Geotechniczna warstwa nr II – III-IV kategoria urabialności (może ulec zmianie);
 - Geotechniczna warstwa nr III, IV, V – III kategoria urabialności;

- Geotechniczna warstwa nr VI – V-VI kategoria urabialności.
8. Projektując nową konstrukcję nawierzchni, podbudowę o nośności G-1 oraz posadowienie kanalizacji deszczowej należy korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych w zał. nr 5 „Legenda” oraz z informacji o miąższości poszczególnych warstw geotechnicznych umieszczonych na załączniku nr 3 „Karta otworu badawczego” w niniejszej Opinii.
9. Informację o grupie nośności podłoża oraz o wysadzinowości gruntów zamieszczono w załączniku nr 3 „Karta otworu badawczego” w niniejszej Opinii. Grupę nośności podłoża ustalono do głębokości przemarzania, która na omawianym terenie wynosi $h_z = 1,20$ m p.p.t.
10. Warstwa podbudowy (geotechniczna warstwa nr I) w wykonanych otworach badawczych w przewadze tworzą utwory niewysadzinowe, grupy nośności G1. Podbudowa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne.
11. Na podstawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Gdańsk 2012r warunki wodne w wykonanych otworach badawczych określa się jako dobre.
12. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 nr 43, poz.430) podłoża nawierzchni zakwalifikowane do grupy nośności G2-G4 powinno być doprowadzone do grupy nośności G1, co można osiągnąć za pomocą:
- wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego (piasek lub tłuczeń zagęszczany warstwami). Zaleca się dla podłoża nawierzchni o grupie G4 wykonać wzmocnienie podłoża geosyntetykiem;
 - wzmocnienia podłoża przez wykonanie pod konstrukcją warstwy z gruntów stabilizowanych spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym);
 - ulepszając grunt w górnej warstwie podłoża w inny sposób pod warunkiem uzyskania wymaganego wzmocnienia.

- 13.** Konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podbudowę (nasyp budowlany) należy formować warstwami z materiału niewysadzinowego, równomiernie i dokładnie zagęszczonymi warstwami, których miąższość nie przekracza 0,3m. Dla każdej z takich warstw konstruktor powinien określić wartości I_s , E_2 oraz I_0 jakie należy uzyskać podczas odbioru. Każda z ułożonych warstw powinna zostać odebrana przez zespół z nadzoru geotechnicznego. Wyniki pomiarów na docelowa warstwa nasypu budowlanego (podbudowy) powinna odpowiadać wartością I_s , E_2 i I_0 dla odpowiedniej klasy drogi określonej w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 nr 43, poz.430).
- 14.** W przypadku, gdy w poziomie posadowienia projektowanej kanalizacji deszczowej wystąpią grunty bardzo mocno uplastycznione, grunty w stanie miękkoplastycznym, grunty organiczne oraz grunty nasypowe proponuje się w tym miejscu przeprowadzić wymianę gruntu. Wymieniony grunt proponuje się zastąpić kruszywem łamanym lub pospółkami rzecznyymi i zagęścić warstwami nie przekraczającymi miąższości 0,3 m równomiernie i dokładnie zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia I_s ustalonego przez Konstruktora. Alternatywa dla wymiany gruntu może być odpowiednie wzmocnienie słabego podłoża.
- 15.** Wszelkiego rodzaju podsypki, obsybki oraz zasypki realizowanych odcinków kanalizacji deszczowej muszą być dokładnie zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia I_s ustalonego przez Konstruktora, warstwami nie przekraczającymi miąższości 0,3 m. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby warstwę nasypową służącą do zasypiania wykopu nie układać bezpośrednio na rurze lecz na warstwie piasku użytego do obsybki tejże rury.
- 16.** Ponieważ w podłożu (pod warstwą nasypową) zalegają utwory spoiste, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w przypadku realizacji projektowanej inwestycji wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac.

17. 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 I kategorię geotechniczną.
18. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznej oraz na podstawie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych otrzymanych przez Projektanta proponuje się przyjmując proste warunki gruntowe (zgodnie z w/w rozporządzeniem).
19. Proponuje się, aby realizowany był nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykop drogowy (również z uwzględnieniem wykopu pod budowę kanalizacji deszczowej) oraz grunty nasypowe (podbudowa grupy nośności G-1, docelową warstwę nasypową konstrukcji nawierzchni pod warstwę asfaltu oraz wszelkiego rodzaju podszybki, obsybki oraz zasybki związane z budową kanalizacji deszczowej) ułożone warstwami o odpowiedniej miąższości (nie przekraczającej wartości 0,3m). Konieczne jest przebadanie warstw nasypowych nasypowej badając ich wskaźnik zagęszczenia oraz moduły odkształcenia, a uzyskane wyniki konfrontować z wartościami określonymi w specyfikacji.
20. W opracowanej opinii geotechnicznej ustalono między innymi układ warstw gruntów w otworach badawczych z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych (dotyczy gruntów rodzimych) oraz miąższość i skład obecnej konstrukcji jezdni (w wykonanych otworach badawczych). 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 opracował:

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

.....
(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. 2015 Nr 0, poz. 196
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.
- Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. Nr 98, poz. 1071 z roku 2000 ze zmianami.

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kęty - wydanie tymczasowe;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Kęty - wydanie tymczasowe.

10.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała
- Objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała;
- 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:

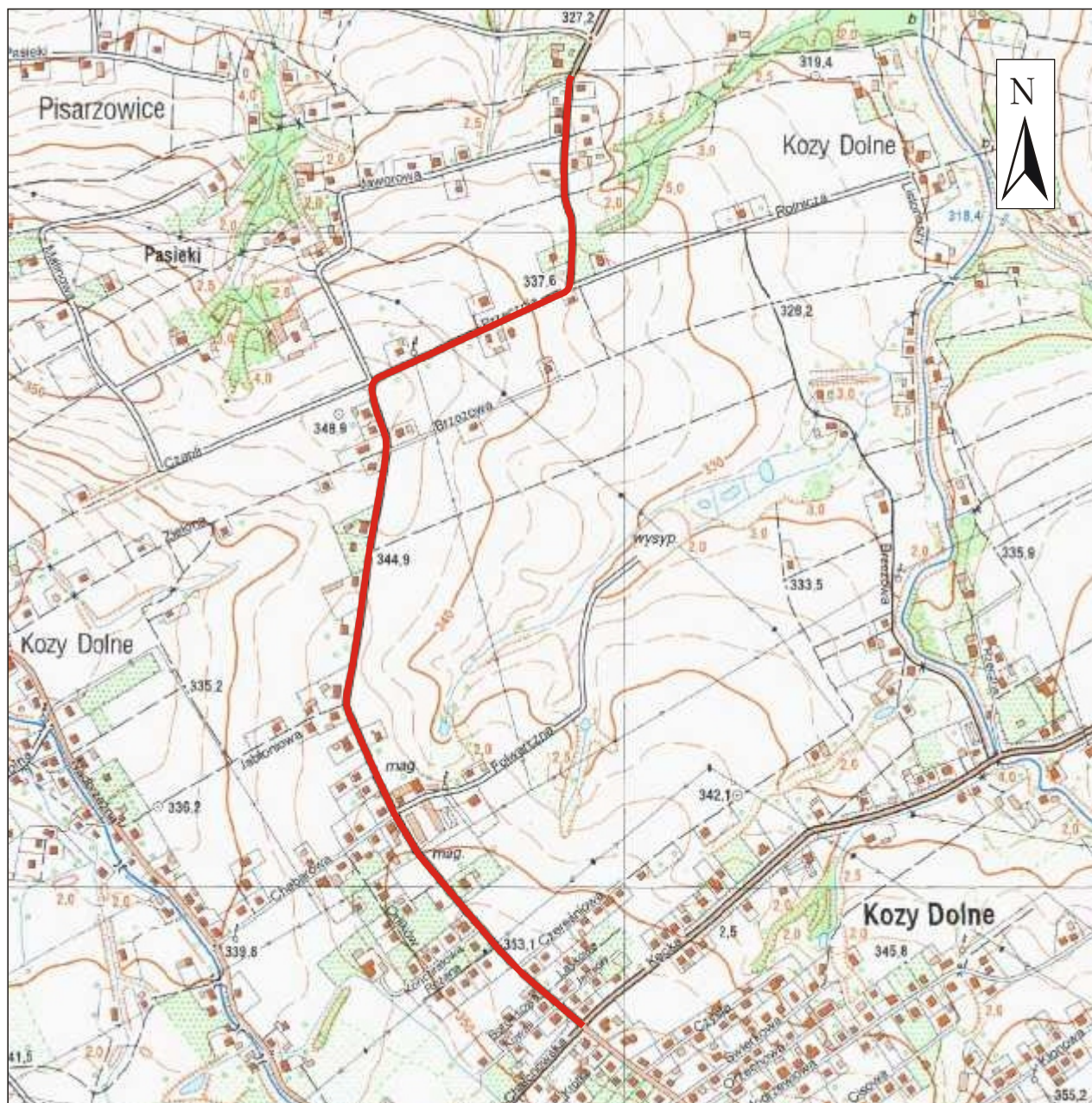
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;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

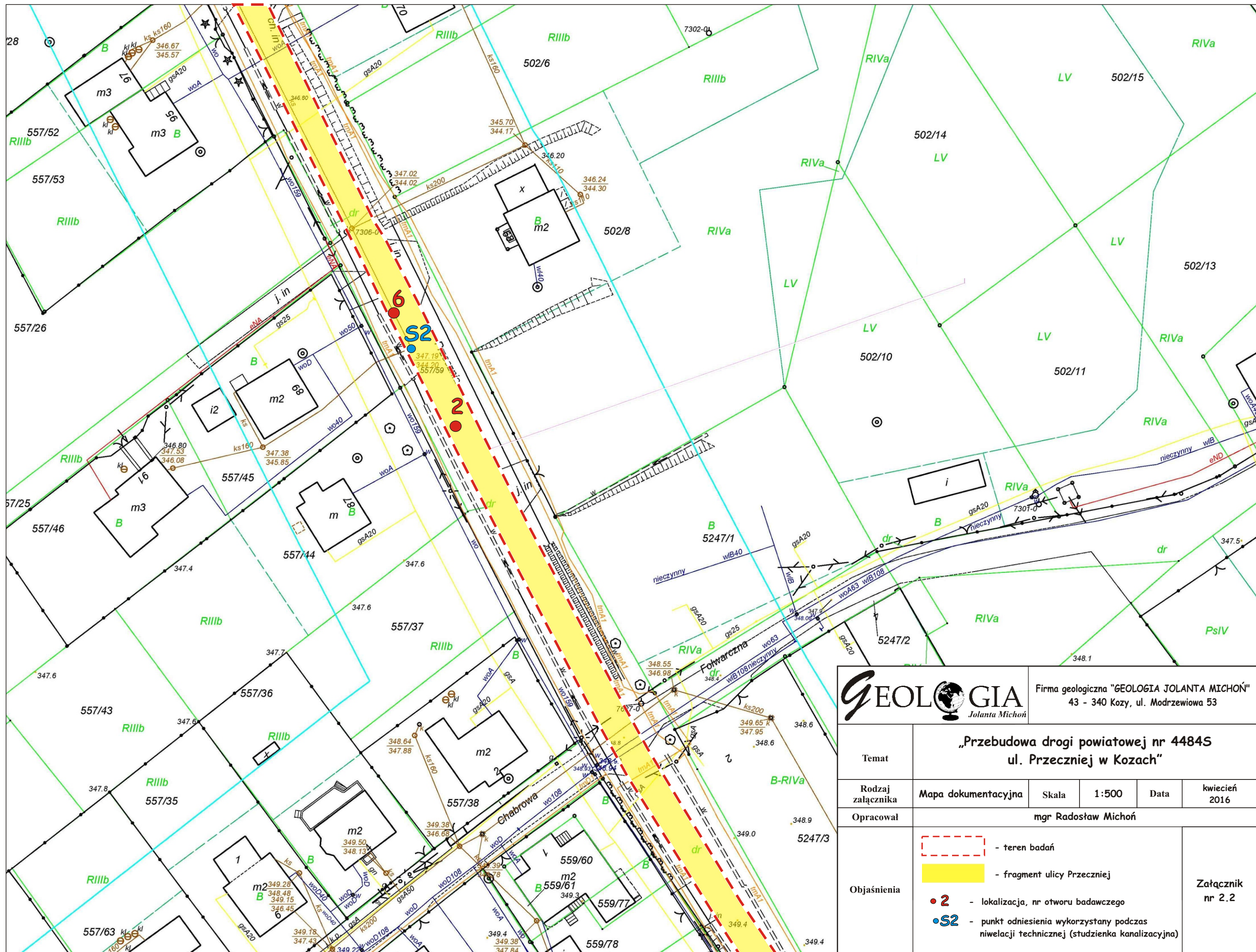
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.


ZAŁĄCZNIKI

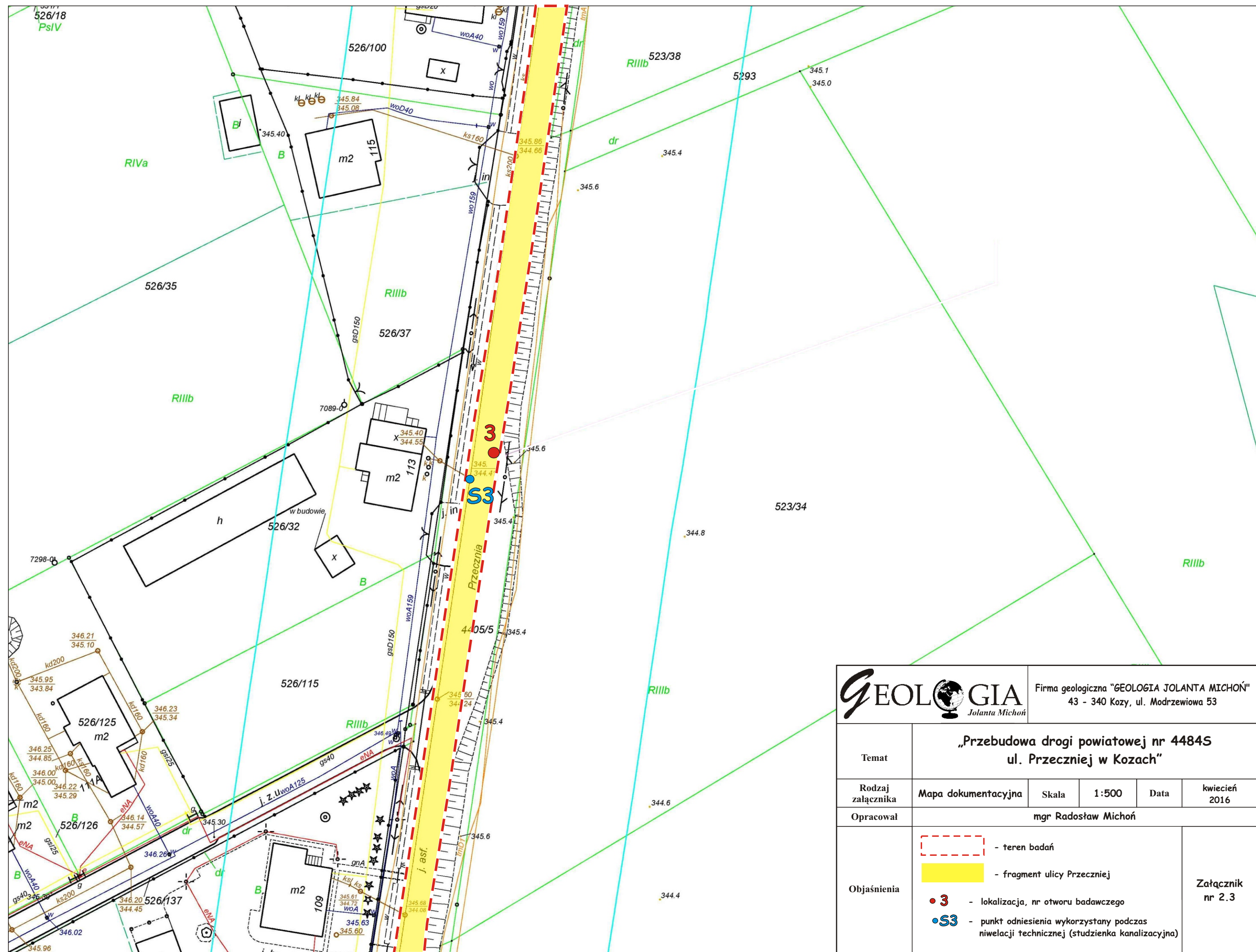
1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:10000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA	ZAŁ. NR 4
5.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 5
6.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 6

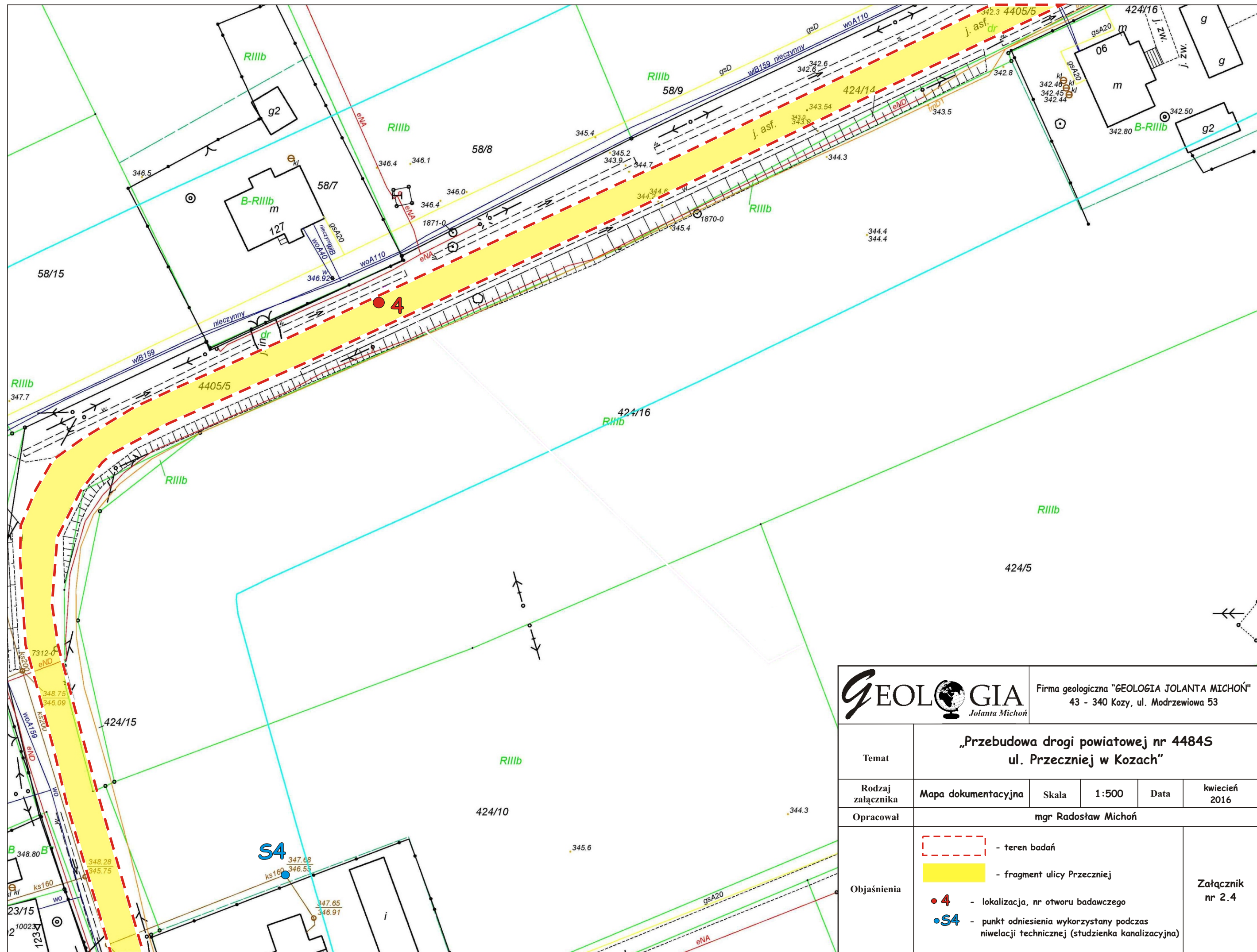


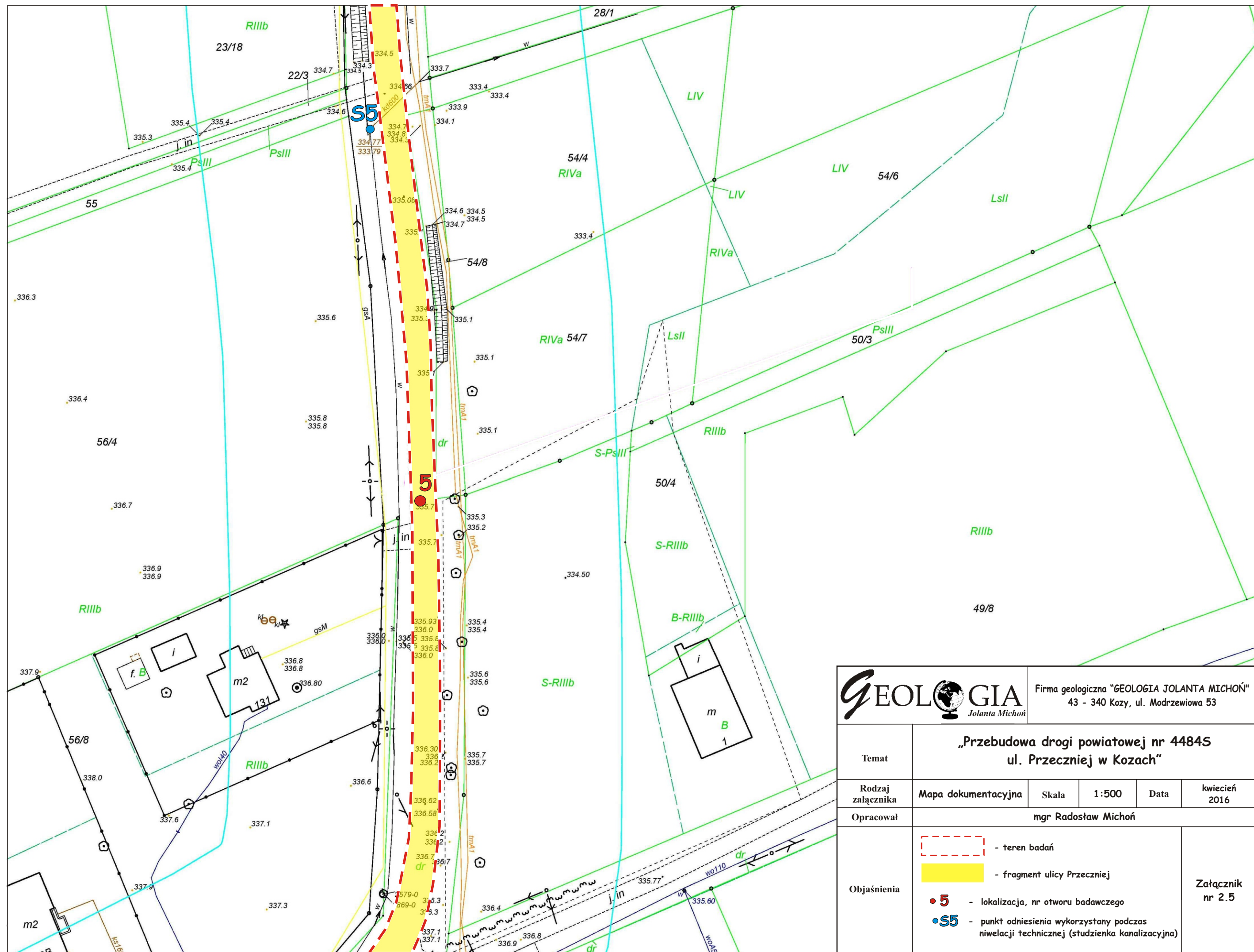
		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	„Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach”				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:10000	Data	kwiecień 2016
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - zakres przebudowy			Załącznik nr 1	

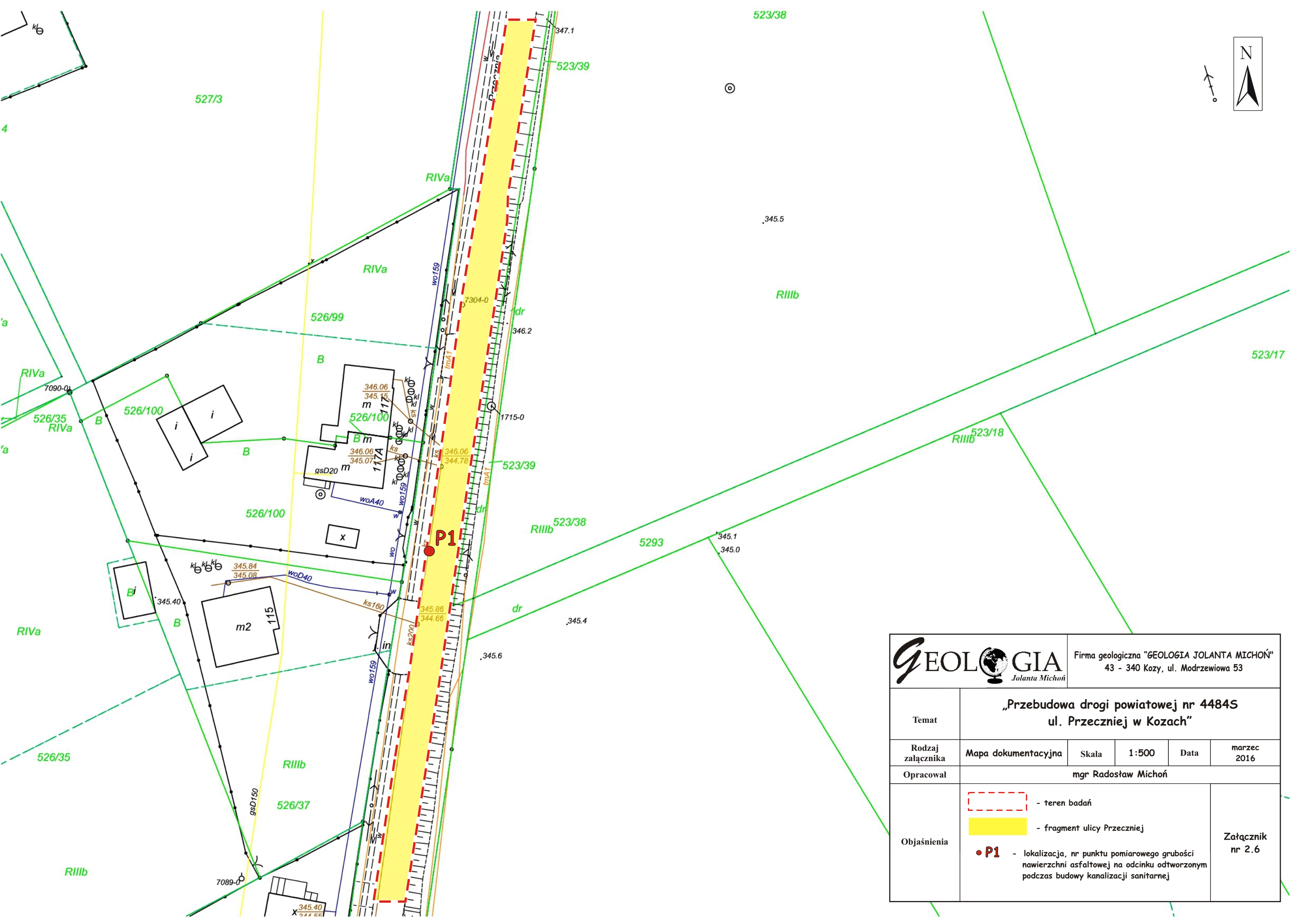





		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	„Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach”				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2016
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div> - teren badań</div> <div><div></div> - fragment ulicy Przeczniej</div> <div><div>2</div> - lokalizacja, nr otworu badawczego</div> <div><div>S2</div> - punkt odniesienia wykorzystany podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)</div>				Załącznik nr 2.2









 GEOLOGIA <i>Jolanta Michoń</i>		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	„Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach”				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	marzec 2016
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div> - teren badań</div> <div><div></div> - fragment ulicy Przeczniej</div> <div><div></div> - lokalizacja, nr punktu pomiarowego grubości nawierzchni asfaltowej na odcinku odtworzonym podczas budowy kanalizacji sanitarnej</div>				Załącznik nr 2.6

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zleceńodawca: Projekt Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń





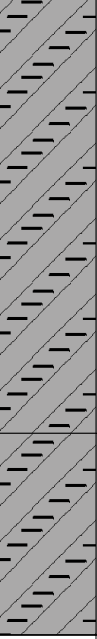

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechanicznie-udarowy

Rzeczna: 353.34 m n.p.m. Głębokość : 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubość	Wysadzinowa ciężkość	Grupa nośności	Wilgotność	Ilość waleczkowa	IL	ID	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Czwartorzęd Plejstocen	Nasypy konstrukcyjne	Nasypy konstrukcyjne			0.11	Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.11	-	-	-	-	0.19		-	-
						Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.06	-	-	-	-			-	-
						Podbudowa (kruszywo grube i drobne, piasek średni), ciemnoszara	P(Kr,Ps)	0.33	GNW	G1	mw	-			szg	I
			0.50	nasyp niekontrolowany (pył, glina pylasta, Kruszywo, kamienie, gruz ceglany), szaro-brązowy	nN(π,Gπ,Kr,k,c)	0.3	GW	G2	w	-	tpl/szg	II				
			1.0	0.80	pył, jasnobrązowy	π	0.4	GBW	G4	w	0/1	0.19	tpl	IV		
	2.0	1.20	głina zwięzła, brązowo-szara	Gz	0.9	GMW	-	w	1/1	0.13	tpl	IV				
	2.10	2.10	głina zwięzła, brązowo-szara	Gz	0.4	GMW	-	w	2/2	0.19	tpl	IV				
		2.50			0											

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: I skie

Obiekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zlecniodawca: Projekty Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń





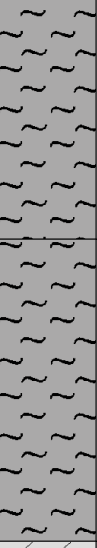
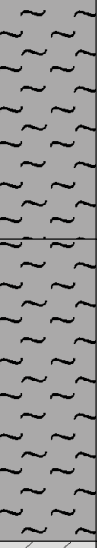


Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzeczna: 347.46 m n.p.m. Głębokość : 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubo	Wysadzinowo c	Grupa no ńci	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	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
		Nasypy konstrukcja			0.11	Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.11	-	-	-	-			-	-
						Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.06	-	-	-	-			-	-
						Podbudowa (kruszywo grube i drobne, piasek redni), szaro-br zowa	P(Kr,Ps)	0.33	GNW	G1	mw	-			szg	I
				0.50	nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, piasek redni, wir, kamienie, glina), szary	nN(Pg,Ps, ,k,G	0.2	GW	G2	w	-	tpl/szg	II			
					pył przewarstwiony glin pylast	$\pi G\pi$	0.5	GBW	G4	w	0/1	0.16	tpl	IV		
		1.20	pył przewarstwiony glin pylast , jasnobr zowy	$\pi G\pi$	0.6	GBW	-	w	0/1	0.16	tpl	IV				
		1.80	glina zwi zła, br zowo-szara	Gz	0.7	GMW	-	mw	0/0	0.04	tpl	III				
				2.50			0									

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zleceńodawca: Projekt Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń


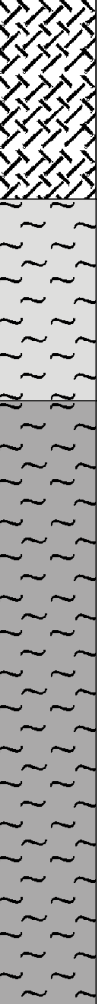
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechanicznie-udarowy

Rzeczna: 345.71 m n.p.m. Głębokość : 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubo	Wysadzinowo c	Grupa no ci	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	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	
		Nasypy Konstrukcja				Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.11	-	-	-	-			-	-	
				0.11		Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.06	-	-	-	-			-	-	
				0.17		Podbudowa (kruszywo grube, hruszywo drobne, piasek redni) szaro-br zowa	P(Kr,Ps)	0.33	GNW	G1	w	-			szg	I	
		Czwartorz d Pleistocen		0.50		nasyp niekontrolowany (pył, głina pylasta, piasek gliniasty, glina, kruszywo, kamienie), szaro-br zowy	nN(π ,G π ,Pg,G,Kr,k)	0.4	GW	G2-G3	w	-				tpl/szg	II
				0.90		pył, jasnoszary	π	0.4	GBW	G4	mw	0/0	0			tpl	III
				1.30		pył, br zowo-szary	π	1.2	GBW	-	w	0/1	0.13			tpl	IV
				2.50				0									

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: Łódzkie

Objekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zleceńdawca: Projekt Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń


Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechanicznie-udarowy

Rzeczna: 346.84 m n.p.m. Głębokość : 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubo	Wysadzinowo c	Grupa no ci	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	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	
<div><div></div><div>2.40</div></div>		Nasypy				Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.11	-	-	-	-			-	-	
					0.11	Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.06	-	-	-	-			-	-	
					0.17	Podbudowa (kruszywo grube, kruszywo drobne, piasek redni, piasek gliniasty), szaro-br zowa	P(Kr,Ps,Pg)	0.33	GW	G1/G2	w	-			szg	I	
					0.50	nasyp niekontrolowany (pył, glina pylasta, kruszywo), szaro-br zowy	nN(π,Gπ,Kr)	0.2	GBW	G2/G3	w	-			tpl/szg	II	
		Czwartorz d	Plejstocen	-1.0	0.70	pył, br zowo-szary	π	0.5	GBW	G4	mw	0/0	0	pzw	III		
					1.20	glina zwi zła, br zowo-szara	Gz	0.6	GMW	-	w	1/2	0.13	tpl	IV		
					1.80	glina zwi zła z domieszka pojedynczych okruchów piaskowca, br zowo-szara	Gz+poj.pc	0.4	GMW	-	w	2/3	0.19	tpl	IV		
					2.20	wietrzelnina spoista, ciemnoszara	W(Gπz//I+poj. ł.wp)	0.3	GMW	-	mw	0/0	0.04	tpl	VI		
		Kreda	Kreda		2.50				0								

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: I skie

Obiekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zlecniodawca: Projekty Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń




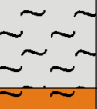



Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechanicznie-udarowy

Rzeczna: 335.70 m n.p.m. Głębokość : 2.50 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubo	Wysadzinowo c	Grupa no o i	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
▼ 0.90	▼ 1.50	Nasypy konstrukcja				Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.12			-	-			-	-
				0.12	Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.05	-			-	-			-	
				0.17	Podbudowa (kruszywo grube, kruszywo drobne, piasek redni), szara	P(Kr,Ps)	0.33	mw			-	szg			I	
			0.50	nasyp niekontrolowany (kruszywo, kamienie, pył, piasek gliniasty, piasek redni), szaro-br zowy	nN(Kr,k,π,Pg,Ps)	0.2	w	-			tpl/szg	II				
			0.70	pył, jasnoszary	π	0.2	mw	0/0			0	tpl	III			
			0.90	pył, br zowo-szary	π	0.3	w	1/2			0.3	pl	V			
			1.20	pył, br zowo-szary	π	0.7	w	1/2			0.3	pl	V			
			1.90	pył przewarstwiony glin pylast	π Gπ	0.6	mw	0/0			0.06	tpl	III			
	2.50			0												

Miejscowość : Kozy

Gmina: Kozy

Powiat: bielski

Województwo: łódzkie

Obiekt: Przebudowa Drogi Powiatowej nr 4484S w Kozach

Zlecniodawca: Projekt Inżynierskie Maria Krzyżowska

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzeczna: 347.20 m n.p.m. Głębokość : 1.00 m

Skala 1 : 10

Data wiercenia: 2016-03-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubo	Wysadzinowo c	Grupa no i ci	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	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
		Nasypy	Konstrukcja			Nawierzchnia asfaltowa, szara	N(asf)	0.06	-	-	-	-			-	
				0.06	Podbudowa (kruszywo gróbe, kruszywo drobne - dolomit), ółta	P(Kr)	0.24	GNW	G1	mw	-	szg				
				0.30	nasyp niekontrolowany (Kruszywo, piasek gliniasty, głina, kamienie), ciemnoszary	nN(Kr,Pg,G,k)	0.3	GW	G2/G3	w	-	szg/pl				
				0.60	nasyp niekontrolowany (Kruszywo, piasek gliniasty, głina, kamienie, łupek), czarno-szary	nN(Kr,Pg,G,k,ł)	0.2	GW	G2/G3	w	-	szg/pl				
				0.80	nasyp niekontrolowany (głina pylasta, pojedyncze okruchy kamieni), br zowy	nN(Gπ, poj,k)	0.2	GBW	G4	w	-	pl				
		1.0														
						1.00			0							

OPINIA GEOTECHNICZNA

LEGENDA

OBIEKT : „Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach”

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			$x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c _u	Kąt tarcia wewnętrzznego φ _u	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t _t	Zawartość części organicznych I _{om}
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórniego		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<div>Nasyp - konstrukcja</div> <div>Nasyp niekontrolowany</div> <div>Czwartorzęd Plejstocen</div>	<div>Nawierzchnia asfaltowa</div> <div>Podbudowa</div> <div>Nasyp niekontrolowany</div> <div>Gлина звязла, пыл, пыл przewarstwiony gliną pylastą</div> <div>Пыл, глина звязла, пыл przewarstwiony gliną pylastą, глина звязла z domieszką pojedynczych okruchów piaskowca</div>	<div>Nawierzchnia asfaltowa</div> <div>Podbudowa</div> <div>Nasyp niekontrolowany</div> <div>Gлина звязла, пыл, пыл przewarstwiony gliną pylastą</div> <div>Пыл, глина звязла, пыл przewarstwiony gliną pylastą, глина звязла z domieszką pojedynczych okruchów piaskowca</div>	<div>—</div> <div>I</div> <div>II</div> <div>III</div> <div>IV</div>	<div>N(asf)</div> <div>P(Kr,Ps,Pg)</div> <div>nN(π,Gπ,Kr,k,c,Pg,Ps,ż,G)</div> <div>Gz,π,π Gπ</div> <div>π,Gz,π Gπ, Gz+poj.pc</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>C</div> <div>C</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>0,02*</div> <div>0,15**</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>18,32*</div> <div>20,47*</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>2,06</div> <div>2,07</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>28,10</div> <div>19,29</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>17,70</div> <div>15,60</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>45,75</div> <div>32,98</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>76,27</div> <div>54,98</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>32,03</div> <div>23,09</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>53,38</div> <div>38,48</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div>	<div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div>
	<div>Nawierzchnia asfaltowa</div> <div>Podbudowa (kruszywo grube, piasek średni, piasek gliniasty) Grupa nośności G1-G2, stan: szg, zg</div> <div>Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (pył, glina pylasta, kruszywo, kamienie, gruz ceglany, piasek gliniasty, piasek średni, żwir, glina) Grupa nośności G2, G2-G3, stan: tpl/szg</div>																
	<div>Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (pył, glina pylasta, kruszywo, kamienie, gruz ceglany, piasek gliniasty, piasek średni, żwir, glina) Grupa nośności G2, G2-G3, stan: tpl/szg</div>																
	<div>Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (pył, glina pylasta, kruszywo, kamienie, gruz ceglany, piasek gliniasty, piasek średni, żwir, glina) Grupa nośności G2, G2-G3, stan: tpl/szg</div>																

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

** - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michon

OPINIA GEOTECHNICZNA

LEGENDA

OBIEKT : „Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach”

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			$x_{/r/} = \gamma_m \cdot x_{/n/}$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c _u	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t _t	Zawartość części organicznych I _{om}
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórne		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Czwartorzęd	Plejstocen	Pył	V	π	C	—	0,30*	23,45*	2,00	13,33	13,20	23,64	39,40	16,54	27,57	—	—
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
		Wietrzelnina spoista	VI	W(Gπz//I+ poj.ł,wp)	C	—	0,04*	25,80	1,80	12,00	11,88	21,28	35,46	14,89	24,81	—	—
								20,59*	2,00	26,39	17,40	43,36	72,28	30,35	50,58		
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
								22,65	1,80	23,75	15,66	39,02	65,05	27,31	45,52		

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

** - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																			
<div></div>			TEMAT: <i>Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach</i>																
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I ₁ ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
								ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU BADAWCZEGO	GLĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA	WILGOTNOŚĆ	LICZBA WAŁECKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PŁYNNOŚCI	PLASTYCZNOŚCI		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1,00	NW	π jasnobrązowa	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	22,23	-	2,00	0,19	-	-	-	-
1	1,40	NW	Gz brązowo-szara	w	1/1	tpl	-	-	-	-	-	18,41	-	2,50	0,13	-	-	-	-
1	1,90	NW	Gz brązowo-szara	w	1/1	tpl	-	-	-	-	-	18,63	-	2,50	0,13	-	-	-	-
1	2,30	NW	Gz brązowo-szara	w	2/2	tpl	-	-	-	-	-	19,92	-	2,00	0,19	-	-	-	-
2	1,00	NW	π Gπ jasnobrązowa	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,90	-	2,20	0,16	-	-	-	-
2	1,50	NW	π Gπ jasnobrązowa	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,95	-	2,20	0,16	-	-	-	-
2	2,10	NW	Gz brązowo-szara	mw	0/0	tpl	-	-	-	-	-	16,80	-	3,50	0,04	-	-	-	-
3	1,10	NW	π jasnobrązowa	mw	0/0	tpll	-	-	-	-	-	20,00	-	4,00	0,00	-	-	-	-
3	1,50	NW	π brązowo-szara	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,61	-	2,50	0,13	-	-	-	-
3	2,20	NW	π brązowo-szara	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,61	-	2,50	0,13	-	-	-	-
4	1,00	NW	π brązowo-szara	mw	0/0	pzw	-	-	-	-	-	14,21	-	>4,00	0,00	-	-	-	-

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																			
			TEMAT: <i>Przebudowa drogi powiatowej nr 4484S ul. Przeczniej w Kozach</i>																
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I ₁ ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
								ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU BADAWCZEGO	GLEBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA	WILGOTNOŚĆ	LICZBA WAŁECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PŁYNNOŚCI	PLASTYCZNOŚCI		
										ŻWIROWA	PIASKOWA					PYŁOWA + IŁOWA			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	1,50	NW	Gz brązowo-szara	w	1/2	tpl	-	-	-	-	-	18,58	-	2,50	0,13	-	-	-	-
4	2,00	NW	Gz+poj.pc brązowo-szara	w	2/3	tpl	-	-	-	-	-	19,92	-	2,00	0,19	-	-	-	-
4	2,30	NW	W(Gπz//I+poj.ł,wp) ciemnoszara	mw	0/0	tpl	-	-	-	-	-	20,59	-	3,50	0,04	-	-	-	-
5	0,80	NW	π jasnoszara	w	0/0	tpl	-	-	-	-	-	19,98	-	4,00	0,00	-	-	-	-
5	1,10	NW	π brązowo-szara	w	1/2	pl	-	-	-	-	-	23,43	-	1,40	0,30	-	-	-	-
5	1,60	NW	π brązowo-szara	w	1/2	pl	-	-	-	-	-	23,47	-	1,40	0,30	-	-	-	-
5	2,30	NW	π Gπ brązowo-szara	mw	1/2	tpl	-	-	-	-	-	20,59	-	3,00	0,06	-	-	-	-

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

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

RODZAJE GRUNTÓW

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	nD	nasyp drogowy
nN	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym		

GRUNTY RODZIME MINERALNE

GRUNTY SKALISTE

ST	grunt skalisty twardy	$R_c > \text{MPa}$
SM	grunt skalisty miękki	$R_c \leq \text{MPa}$

GRUNTY NIESKALISTE

W	wietrzelnina spoista	kameniste
KW	wietrzelnina kamienista	
Wg	wietrzelnina gliniasta	
KWg	wietrzelnina kamienista zagliniona	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	gruboziarniste
KO	otoczaki	
KOg	otoczaki zaglinione	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	drobnoziarniste niespoiste
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	drobnoziarniste spoiste
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Gpz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

STANY GRUNTÓW

GRUNTY SKALISTE

Li	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

GRUNTY NIESPOISTE

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

GRUNTY SPOISTE

zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

SYMBOLE DODATKOWE

STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE

Q _h	Czwartorzęd - holocen
Q _p	Czwartorzęd - plejstocen
Tr	Trzeciorzęd
Cr	Kreda
J	Jura
T	Trias
P	Perm
C	Karbon
D	Dewon

PETROGRAFICZNE SKAŁ

sw	siwak
mc	mułowiec
m	margiel
ic	iłowiec
ił	iłolupek
li	łupek ilasty
łp	łupek piaszczysty
łph	łupek piaszczysty hutniczy
gt	granit
d	dolomit
K	grunt kamienisty
H	grunty próchnicze
Nm	namuły

Nmp	namuły mające właściwości gruntu niespoistego
Nmg	namuły odpowiadające gruntom spoistym
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgłe brunatne
WK	węgłe kamienne

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

niespoisty

ns	niespoisty
----	------------

spoisty

ms	mało spoisty
ss	średnio spoisty
zz	zwięzły spoisty
bs	bardzo spoisty

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

kr	kreda
gy	gytia
cb	węgiel brunatny
ck	węgiel kamienny
kp	kreda pizująca
pc	piaskowce
ł	łupki
wp	wapienie
zl	zlepieńce

INNE

N	nawierzchnia
P	podbudowa
Tr	trylinka
Bs	beton cementowy
Bc	beton smołowy
Ba	beton asfaltowy
Kr	kruszywo
Kp	kostka piaskowcowa
Kb	kostka betonowa
Kg	kostka granitowa
Kk	kostka klinkierowa
Kba	kostka bazaltowa

SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, łwk - łupek węglowy, wk - okruchy węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruchy piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy, asf - asfalt, wap - wapno

sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, tł - tłuczeń, żl - żużel, żo - żelazo, cm - cement, f - folia, pł - popiół, kl - kliniec

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

III	numer warstwy geotechnicznej
2/3	ilość wałeczków
+	domieszki
//	grunt na pograniczu
	przewarstwienia (wkładki)
()	określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał

INNE OZNACZENIA

	sączenie wody
	poziom ustalony
	poziom nawiercony
	strefa wodonośna
	projektowany poziom posadowienia
	linia podziału geotechnicznego
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwa) obiektu i ilością kondygnacji
	numer otworu
	rzędna otworu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	próbki o naturalnej strukturze (NNS)
	próbki o naturalnej wilgotności (NW)
	próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
	próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	PP	penetrometr tłoczkowy
	TV	ścianarka obrotowa
	SPT	sonda cylindryczna
	VT	sonda ścinająca obrotowa
	P	badania presjometrem
	ZW	sonda udarowo-obrotowa
	SL	sonda lekka wbijana
	SW	sonda wciskowa
	SC	sonda ciężka wbijana
	ST	sonda wkręcana
	I _L	stopień plastyczności
	I _D	stopień zagęszczenia

rodzaj sondowania i strefa przebudowa sondą