

NUMER PROJEKTU:		#3858		
INWESTOR/ZLECENIODAWCA:				
Gmina Konopnica ul. Rynek 15 98-313 Konopnica		PROJEKTSAN Justyna Rogacka ul. Wodna 7B 98-300 Wieluń		
OPINIA GEOTECHNICZNA				
OBIEKT / INWESTYCJA:				
Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej				
LOKALIZACJA:				
RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ) – część lewobrzeżna gm. Konopnica, pow. wieluński, woj. łódzkie				
ZESPÓŁ AUTORSKI:				
	Imię i nazwisko:	Specjalność	Nr uprawnień :	Podpis:
OPRACOWAŁ:	mgr Piotr Janiszewski	GEOLOG	CUG 070944	
ZATWIERDZIŁ:				
ŁÓDŹ, czerwiec 2021 r.		EGZ. NR 4		

OPINIA GEOTECHNICZNA**A. Wstęp**

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w Pracowni Geologiczno-Inżynierskiej Sp. z o.o. Sp. k. w Łodzi, na zlecenie PROJEKTSAN Justyna Rogacka, Wieluń, ul. Wodna 7B. Inwestorem przedsięwzięcia jest Gmina Konopnica, Konopnica, ul. Rynek 15.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w przebiegu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w Rychłocicach (Małej Wsi), w zakresie wymaganym do sporządzenia projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Podstawą prawną wykonania niniejszej dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).

Przy sporządzaniu niniejszej dokumentacji posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami i branżowymi przepisami prawnymi, a także wynikami prac i badań polowych oraz laboratoryjnych, uzyskanymi obecnie.

Nadzór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr Piotr Janiszewski (nr upr. CUG 070944).

B. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i Inwestora/Zleceniodawcy

1. <i>Obiekt budowlany</i>	Sieć kanalizacji sanitarnej.	
2. <i>Lokalizacja</i>	Rychłocice (Mała Wieś) – część lewobrzeżna gm. Konopnica, pow. wieluński, woj. łódzkie.	
3. <i>Inwestor/Zleceniodawca</i>	Gmina Konopnica ul. Rynek 15 98-313 Konopnica.	PROJEKTSAN Justyna Rogacka ul. Wodna 7B 98-300 Wieluń.

C. Konstrukcja obiektu budowlanego

1. <i>Typ obiektu</i>	Obiekt liniowy – o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym.
2. <i>Typ konstrukcji</i>	Ø200 PVC.
3. <i>Sposób posadowienia</i>	Bezpośredni.
4. <i>Rodzaj fundamentów</i>	Ława kruszywowa.

D. Charakterystyka terenu badań

Obszar przeznaczony pod planowaną inwestycję zlokalizowany jest na lewym brzegu rzeki Warty, w Rychłocicach, gm. Konopnica, pow. wieluński, woj. łódzkie. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej rozpoczynać się będzie w części prawobrzeżnej Rychłocic, w rejonie skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 481 Widawa – Wieluń z drogą lokalną Rychłocice – Konopnica, a następnie za mostem nad rzeką Wartą, na jej lewym brzegu, rozwidlać się będzie w trzech kierunkach: południowym, południowo-zachodnim i zachodnim. W kierunku południowym dojdzie do posesji nr 148, w kierunku południowo-zachodnim sięgać będzie posesji nr 134, zaś w kierunku zachodnim kończyć się będzie przy posesji o numerze ew. działki 12-450/3. Całkowita długość wszystkich odcinków projektowanej kanalizacji sanitarnej wyniesie ok. 1 km. Generalnie, trasa projektowanej kanalizacji sanitarnej w większości przebiegać będzie wzdłuż ulic o nawierzchni utwardzonej (asfaltowej), jedynie od skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 481 Widawa – Wieluń z drogą lokalną Rychłocice – Konopnica do posesji nr 137 oraz od posesji nr 132 do posesji nr 134 – przez obszary użytków rolnych i tereny z zabudową o infrastrukturze gospodarczo-mieszkaniowej.

Pod względem morfologicznym, teren badań leży w obrębie Kotliny Szczercowskiej, stanowiącej w tym przypadku fragment zdenudowanej procesami peryglacjalnymi równiny morenowej, o charakterze misy końcowej lodowca, z pokrywowymi piaszczystymi utworami akumulacji fluwioglacjalnej na jej powierzchni z okresu stadiału warty zlodowacenia środkowopolskiego z epoki plejstocenu. W obrębie tej równiny wyraźnie uwidaczniają się tarasy zalewowe doliny rzeki Warty, z osadami fluwialnymi, o dość stromych stokach, utworzone w okresie postwarciańskiego oraz w holocenie. Na obszar ten, z kolei, nałożyły się w okresie współczesnym procesy związane z działalnością człowieka.

Powyższe uwarunkowania geomorfologiczne mają swe odzwierciedlenie w ukształtowaniu powierzchni terenu badań. Na obszarze wysoczyzny polodowcowej, bez mała w całości obejmującej rejon badań, powierzchnia terenu jest płaska, o deniwelacjach sięgających 3 m i rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od ok. 151,0 m n.p.m. do ok. 154,0 m n.p.m. (otwory nr nr 4 – 19). W obrębie doliny rzeki Warty powierzchnia terenu opada ku jej korytu, z wysokości ok. 153,0 m n.p.m. (brzeg prawy) i ok. 151,0 m n.p.m. (brzeg lewy) do wysokości ok. 145,0 m n.p.m. na obu brzegach rzeki przy jej korycie (otwory nr nr 1 – 3).

Sieć wód powierzchniowych obszaru badań jest dość dobrze rozwinięta. Stanowi ją szereg pomniejszych strug i cieków bez nazwy, niejednokrotnie spełniających tu rolę rowów odwadniających, wchodzących w obręb dorzecza rzeki Warty, zlewni rzeki Odry. W wielu miejscach omawianego rejonu badań napotkać można niewielkich rozmiarów wyrównawcze zbiorniki wodne, połączone ze sobą siecią rowów odwadniających.

E. Przebieg przeprowadzonych prac

1. <i>Prace geodezyjne</i>	W miejscach wskazanych przez Zamawiającego w terenie wytyczono dziewiętnaście otworów rozpoznawczych metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na arkusze mapy sytuacyjno-wysokościowej (dokumentacyjnej) w skali 1 : 520, dostarczonej przez Zleceniodawcę. Orientacyjne rzędne niwelacyjne tych otworów przyjęto na podstawie danych graficznych z w/w arkuszy mapy.
2. <i>Badania polowe</i>	<p>W celu rozpoznania i udokumentowania warunków gruntowo-wodnych w obszarze planowanej inwestycji, w dniu 09.06.2021 r. wykonano dziewiętnaście otworów rozpoznawczych do głębokości 2,0 – 6,0 m p.p.t. Łączny metraż wierceń wyniósł 76,5 mb.</p> <p>Wiercenia przeprowadzono przy pomocy samojedznej wiertnicy mechanicznej WH-5, metodą udarowo-okrętą, przy użyciu świrdrów spiralnych, bez udziału rur osłonowych, pod nadzorem mgr Piotra Janiszewskiego.</p> <p>Zgodnie z PN-B-04452:2002 [15], w trakcie wykonywania wierceń prowadzono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciągłe profilowanie przewiercanych warstw, - badania makroskopowe gruntów (określono ich rodzaj, barwę, wilgotność i stan, w przypadku gruntów spoistych – na podstawie ilości wałeczków), - pobór próbek gruntów o naturalnej wilgotności (NW), - obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej po jej całkowitym ustabilizowaniu się, mierzone przyrządem akustycznym z dokładnością ± 5 cm. <p>Po odwierceniu do planowanej głębokości, przeprowadzeniu niezbędnych badań i obserwacji oraz pobraniu próbek gruntów, otwory rozpoznawcze zlikwidowano urobkiem, ubijając warstwowo, z zachowaniem następstwa litologicznego i stratygraficznego przewierconych warstw.</p>
3. <i>Badania laboratoryjne</i>	<p>W trakcie prowadzenia robót wiertniczych zostało pobranych do laboratoryjnych badań klasyfikacyjnych dziewiętnaście próbek gruntu niespoistego o klasie jakości 3 (kategoria próbek B):</p> <ul style="list-style-type: none"> - z otworu nr 2, z głębokości 1,5 m p.p.t., - z otworu nr 3, z głębokości 2,0 m p.p.t., - z otworu nr 4, z głębokości 2,0 m p.p.t., - z otworu nr 5, z głębokości 3,0 m p.p.t., - z otworu nr 6, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 7, z głębokości 3,0 m p.p.t., - z otworu nr 8, z głębokości 3,0 m p.p.t., - z otworu nr 9, z głębokości 3,0 m p.p.t., - z otworu nr 10, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 11, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 12, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 13, z głębokości 3,0 m p.p.t., - z otworu nr 14, z głębokości 2,0 m p.p.t. i 4,0 m p.p.t., - z otworu nr 15, z głębokości 2,0 m p.p.t., - z otworu nr 16, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 17, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 18, z głębokości 2,5 m p.p.t., - z otworu nr 19, z głębokości 3,5 m p.p.t.

	<p>Zgodnie z PKN-CEN ISO/TS 17892 – 4: <i>Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego</i>, na próbkach gruntu niespoistego oznaczono uziarnienie.</p> <p>Otrzymane wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntu przedstawiono w Załączniku nr 1.</p>
F. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	
F1. Warunki gruntowe	
1. <i>Wykształcenie facjalno-litologiczne gruntów podłoża</i>	<p>Podłoże gruntowe terenu badań stanowią plejstoceny (z okresu stadiałów warty i odry zlodowacenia środkowopolskiego) gliny zwalowe (Qpg), wykształcone w postaci glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem, a także szereg cykli sedymentacyjnych osadów wodnolodowcowych (Qpfg), reprezentowanych przez piaski drobne, miejscami bliskie piaskom średnim, lokalnie z wkładkami bądź z domieszką pyłu oraz przez piaski średnie, w wielu miejscach z domieszką żwiru i piaski grube ze żwirem. Nie jest wykluczone, iż stropowe serie tych osadów mogą być wieku postwarciańskiego lub nawet pochodzić z okresu holocenu.</p> <p>W obrębie serii sedymentacyjnych osadów wodnolodowcowych, lokalnie występują osady organiczne (Qph) – namuły gliniaste (z zawartością części organicznych od 2 do 30%), które mogą być wieku postwarciańskiego, lecz nie jest też wykluczony holoceni okres ich pochodzenia.</p> <p>Strefę przypowierzchniową podłoża stanowią humus bądź grunty antropogeniczne (Qhn).</p>
2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe itp.</i>	<p>W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego występują nienormatywne grunty antropogeniczne, przyjmujące postać piaszczysto-kamienistych nasypów niebudowlanych, z domieszką humusu, o stwierdzonej miąższości 0,3 – 1,2 m (otwory nr nr 3, 6, 9 i 10), nasypy budowlane, uformowane z tłucznia i różnoziarnistych piasków, osiagające miąższość 0,3 – 0,7 m (otwory nr nr 4, 5, 7, 8 i 12-19) oraz nienośna warstwa humusu, sięgająca głębokości 0,4 – 0,7 m p.p.t. (otwory nr nr 1, 2 i 11).</p> <p>W obrębie serii osadów wodnolodowcowych, w otworze nr 13, w strefie głębokości 1,6 – 2,5 m p.p.t., natrafiono na warstwę nieskompresowanych (nieskonsolidowanych w stanie plastycznym), ściśliwych, podatnych na osiadanie, a więc nienośnych gruntów organicznych, o zmiennej zawartości części organicznych od 2 do 30%.</p>
3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez projektowaną inwestycję</i>	<p>Poniżej gruntów antropogenicznych oraz humusu zalegają ciągle cykle sedymentacyjne naprzemianlegle przewarstwiających się ze sobą serie piasków drobnych, miejscami bliskich piaskom średnim, lokalnie z wkładkami bądź z domieszką pyłu oraz piasków średnich, w wielu miejscach z domieszką żwiru i piasków grubych ze żwirem, w stanie średnio zagęszczonym, które w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji odgrywają dominującą rolę. W przeważającej większości terenu badań spągu tych serii osadów nie osiągnięto. W otworach nr nr 2, 3 i 4, na głębokości 1,7 – 5,0 m p.p.t., natrafiono na strop glin zwalowych (glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem w stanie twaroplastycznym), których spągu nie uchwycono.</p>
4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniejących etc.</i>	Nie stwierdzono.
5. <i>Charakterystyka gruntów w rejonie planowanej inwestycji</i>	<p>W rozpoznanej strefie podłoża gruntowego występują:</p> <ul style="list-style-type: none"> grunty nienośne:

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>grunty antropogeniczne</u>: - <u>piaszczysto-kamieniste nasypy</u> niebudowlane, z domieszką humusu, sięgające głębokości 0,3 – 1,2 m p.p.t.; - <u>humus</u> – o stwierdzonej miąższości 0,4 – 0,7 m; - <u>grunty organiczne</u>: - <u>warstwa I</u> – namuły gliniaste z zawartością części organicznych od 2 do 30%, wilgotne, w stanie plastycznym, nieskompresowane (nieskonsolidowane), ściśliwe, podatne na osiadanie, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektu inwestycyjnego; • <u>grunty nośne</u>: - <u>osady wodnolodowcowe</u>: - <u>warstwa IIA</u> – piaski drobne, miejscami bliskie piaskom średnim, lokalnie z wkładkami bądź z domieszką pyłu, wilgotne w strefie aeracji, nawodnione w strefie saturacji, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,5$, - <u>warstwa IIB</u> – piaski średnie, w wielu miejscach z domieszką żwiru oraz piaski grube ze żwirem, wilgotne w strefie aeracji, nawodnione w strefie saturacji, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,5$; - <u>gliny zwałowe</u>: - <u>warstwa III</u> – gliny piaszczyste zwarte ze żwirem, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.
6. <i>Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (wg Witczak, Adamczyk 1994 r.)</i>	<p>Pod względem właściwości filtracyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>piaski średnie, piaski średnie ze żwirem i piaski grube ze żwirem (pospółki)</u> należą do gruntów dobrze przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-3} m/s, tj. w zależności od przyjętej metody obliczeniowej od ok. 10 do ok. 85 m/d – Tabela nr 2), - <u>piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom średnim i piaski drobne z domieszką pyłu</u> należą do gruntów średnio przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wahają się w granicach 10^{-5} – 10^{-4} m/s, tj. w zależności od przyjętej metody obliczeniowej od ok. 1 do ok. 20 m/d – Tabela nr 2), - <u>gliny piaszczyste zwarte</u> należą do gruntów półprzepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wahają się w granicach 10^{-12} – 10^{-10} m/s).
F2. Warunki wodne	
1. <i>Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	W trakcie wykonywania robót wiertniczych w dniu 09.06.2021 r. na terenie badań stwierdzono obecność wód gruntowych, związanych z piaszczystymi seriami sedymentacyjnymi osadów wodnolodowcowych, które tworzą w tym rejonie pierwszy (przypowierzchniowy) czwartorzędowy poziom wodonośny. Poziom ten posiada wyraźne więzi hydrauliczne z wodami powierzchniowymi doliny rzeki Warty, która dla wód gruntowych tego obszaru posiada charakter drenujący (stanowi podstawę drenażu).
2. <i>Charakter zwierciadła wód gruntowych</i>	W przeważającej większości podłoża gruntowego terenu badań stwierdzono występowanie zwierciadła swobodnego wody gruntowej, na które natrafiono na głębokości 1,3 – 2,7 m p.p.t. (w granicach rzędnych ok. 146,4 – 151,3 m n.p.m.), zaś lokalnie (otwór nr 13) – zwierciadła naporowego, stabilizującego się na zbliżonej do zalegania lustra swobodnego głębokości.

3. <i>Przewidywane wahania wód gruntowych</i>	Przewiduje się wahania piezometrycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej o amplitudzie rocznej rzędu $\pm 1,0$ m, przy czym w dużej mierze zależą one będą od stanów wody w rzece Warcie (z wykluczeniem stanów powodziowych).
4. <i>Agresywność wód gruntowych względem betonu</i>	Nie badano.
G. Ustalenie kategorii geotechnicznej	
1. <i>Kategoria geotechniczna</i>	I Kategoria Geotechniczna*.
<p>*- wg § 4.3 pkt. 1. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) – pierwsza kategoria geotechniczna obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych</p> <p>W trakcie wykonania robót budowlanych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną, wg § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).</p>	
H. Wnioski końcowe:	
<p>1. Podłoże gruntowe terenu badań do rozpoznanej głębokości w przeważającej większości stanowią osady wodnolodowcowe, natomiast podrzędnie – gliny zwałowe z okresu stadiałów warty i odry zlodowacenia środkowopolskiego (w części stropowej – z okresu postwarciańskiego, a być może nawet z holocenu). W obrębie serii sedymentacyjnych osadów wodnolodowcowych lokalnie mogą zalegać przerosty osadów organicznych. Przypowierzchniową strefę podłoża tworzą grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane i nasypy budowlane), o stwierdzonej miąższości 0,3 – 1,2 m oraz warstwa humusu, osiagająca miąższość 0,4 – 0,7 m.</p> <p>2. Zgodnie z PN-81/B-03020 [9], podłoże gruntowe podzielono na serie stratygraficzno-facjalne, a w obrębie serii rodzimych gruntów mineralnych wyróżniono warstwy geotechniczne. Dla każdej wydzielonej warstwy (z wyjątkiem warstwy I) ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).</p> <p>3. Podłoże gruntowe terenu badań w strefie aktywnej stanowią głównie nośne rodzime grunty mineralne, o korzystnych parametrach wytrzymałościowych, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektu inwestycyjnego (grunty warstw IIA, IIB i III), a także lokalnie nienośne, ściśliwe, podatne na osiadanie grunty warstwy I (namuły gliniaste o zawartości części organicznych od 2 do 30%), które łącznie z warstwą nienormatywnych gruntów antropogenicznych i humusu z podłoża budowlanego należało będzie wybrać w całości i wymienić na jednorodny niespoisty grunt mineralny, zagęszczony warstwami do wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu równoważnych obciążeniom projektowanego obiektu.</p> <p>4. Podczas wykonywania prac terenowych w dniu 09.06.2021 r. w rozpoznanej strefie podłoża stwierdzono obecność wód gruntowych, związanych z piaszczystymi seriami sedymentacyjnymi osadów wodnolodowcowych, które tworzą w tym rejonie pierwszy (przypowierzchniowy) czwartorzędowy poziom wodonośny. Poziom ten posiada wyraźne więzi hydrauliczne z wodami powierzchniowymi doliny rzeki Warty, która dla wód gruntowych tego obszaru posiada charakter drenujący (stanowi podstawę drenażu).</p> <p>5. W przeważającej większości podłoża gruntowego terenu badań stwierdzono występowanie zwierciadła swobodnego wody gruntowej, na które natrafiono na głębokości 1,3 – 2,7 m p.p.t. (w granicach rzędnych ok. 146,4 – 151,3 m n.p.m.), zaś lokalnie (otwór nr 13) – zwierciadła naporowego, stabilizującego się na zbliżonej do zalegania lustra swobodnego głębokości. Przewiduje się wahania piezometrycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej o amplitudzie rocznej rzędu $\pm 1,0$ m, przy czym w dużej mierze zależą one będą od stanów wody w rzece Warcie (z wykluczeniem stanów powodziowych).</p> <p>6. W zaistniałej sytuacji gruntowo-wodnej, przed przystąpieniem do prac ziemnych konieczne będzie przeprowadzenie odwodnienia depresyjnego gruntów warstw IIA i IIB, np. przy pomocy igłofiltrów, z ewentualnym użyciem ścianek szczelnych, czemu służyć mogą orientacyjne wartości współczynnika filtracji k obliczone według wzorów empirycznych, podane w Tabeli nr 2. Wskazaniem byłoby prace ziemne prowadzić w miarę możliwości w okresie bezdeszczowym, suchym, przy najniższym poziomie statycznego lustra wód gruntowych, a także ze szczególną ostrożnością, aby nie dopuścić do osiadania gruntu w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót, a tym samym uszkodzeń konstrukcji istniejących budynków.</p>	

7. W trakcie robót budowlanych zaleca się prowadzenie monitoringu obiektu. Realizacja poszczególnych prac, związanych z wykonywaniem budowli w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych jego odbiorów. Zaleca się, aby odbiory robót związanych z realizacją zadania inwestycyjnego odbywały się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
8. Podczas prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050/1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne* oraz do pkt. 2.4 PN-81/B-03020 *Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, a także norm z nimi związanych.
9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), dla planowanej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną (o ostatecznej kategorii geotechnicznej decyduje Projektant), toteż niniejsza opinia geotechniczna stanowi podstawę do opracowania dla przedmiotowego obiektu inwestycyjnego projektu budowlano-wykonawczego.

I. Spis załączników:

Załączniki:

Załącznik nr 1 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntu wraz z wykresami krzywej uziarnienia

Rysunki:

Rysunek nr 1.1-1.4 Profile geotechniczne otworów rozpoznawczych w skali 1 : 50

Rysunek nr 2.1-2.7 Przekroje geotechniczne w skali 1 : $\frac{500}{50}$ i objaśnienia

Rysunek nr 3.1-3.7 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 520

J. Wykorzystane materiały:

Przepisy prawne

- [1]. Ustawa *Prawo geologiczne i górnicze* z dnia 9 czerwca 2011 r., wg stanu prawnego na dzień 1 stycznia 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 196).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r., poz. 463).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).

Normy państwowe i branżowe

- [4]. PKN-CEN ISO/TS 17892 – 1-12: Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
- [7]. PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [8]. PN-82/B-01800. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- [9]. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [10]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [11]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [13]. PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [14]. PN-99/B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [15]. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- [16]. PN-EN 1997. Eurokod 7. Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997. Eurokod 7. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [17]. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

Literatura i geologiczne materiały archiwalne

- [18]. Kondracki J. – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002 r.
- [19]. Paczyński B., Sadurski A. [red.] – Hydrogeologia regionalna Polski. PIG, Warszawa 2007 r.
- [20]. Wiłun Z. – Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982 r.
- [21]. Witczak S., Adamczyk A. – Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał z katalogu wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. PIOŚ Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa. T.I 1994 r.; T.II 1995 r.

Tabela nr 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020

Stratygrafia i geneza	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzno-trzniego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego odkształcenia [MPa]	Edometryczny ściśniętości pierwotnej [MPa]		
Qph	I	Nmg	-	grunty nieskompresyjne (nieskonsolidowane, w stanie plastycznym), o zmiennej zawartości części organicznych (2% < I _{om} < 30%), ściśliwe, podatne na osiadanie, a więc nienoisne, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia									
Qpfg	IIA	Pd	-	0,5	-	16 – w 24 – m	1,75 – w 1,90 – m	30,5	-	47	63	0,80	1±0,10
	IIB	Ps	-	0,5	-	14 – w 22 – m	1,85 – w 2,00 – m	33	-	80	98	0,90	1±0,10
Qpg	III	Gpz	B	-	0,1	13	2,20	20	36	36	47	0,75	1±0,10

w – grunt wilgotny

m – grunt mokry (nawodniony)

Opracował:

mgr Piotr Janiszewski

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 07064

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntu
wraz z wykresami krzywej uziarnienia**

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ PRÓBEK GRUNTU

Lokalizacja: RYCHŁOCICE, gm. Konopnica – rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej.

Nr otworu	Głębokość pobrania [m]	Analiza makroskopowa gruntu					Skład granulometryczny							Konsystencja		
		Rodzaj gruntu i barwa	Zawartość CaCO ₃	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Starty wagowe przy wyzraniu %	Wilgotność naturalna [%]	Granice		Stopień plastyczności I _p
							mm	2-0	piaskowej	pyłowej				łłowej	mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	1,50	Po szara	<1	m							Po					
3	2,00	Pd zapyl. br.- szary	<1	w							Pd					
4	2,00	Ps sz.- brąz.	<1	m							Ps					
5	3,00	Pd + Ż br.- szary	<1	w							Pd					
6	2,50	Pd sz.- brąz.	<1	m							Pd					
7	3,00	Pd sz.- brąz.	<1	m							Pd					
8	3,00	Ps ż.- brąz.	<1	m							Ps					

mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
4225406-54 w.14

Laboratorium gruntów
PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Sp. z o.o. Sp.k.
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104, Łódź
telfax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125
e-mail | biuro@uslugiologiczne.pl

NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120
Sąd Rejonowy Łódź-Sródmieście KRS: 0000296684
Bank: KREDYT BANK SA III Oddział w Łodzi
Nr rachunku: 33 1500 1982 1219 8002 0544 0000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	3,00	Ps z. - brąz.	<1	m							Ps					
10	2,50	Ps szary	<1	m							Ps					
11	2,50	Pr + Ż br. - szary	<1	m							Pr					
12	2,50	Pr + Ż szary	<1	m							Pr					
13	3,00	Pd zagl. + wkł. G e. szary	<1	nw												
14	2,00	Ps + Ż szary	<1	m							Ps					
14	4,00	Ps szary	<1	m							Ps					
15	2,00	Ps sz. - brąz.	<1	m							Ps					
16	2,50	Ps sz. - brąz.	<1	m							Ps					
17	2,50	Ps z. - brąz.	<1	m							Ps					
18	2,50	Ps brąz.	<1	m							Ps					
19	3,50	Ps sz. - brąz.	<1	w							Ps					

mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
4225406-54 w. 14

Laboratorium gruntów
PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Sp. z o.o. Sp.k.
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104, Łódź
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125
e-mail | biuro@uslugiologiczne.pl

NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120
Sąd Rejonowy Łódź-Śródmieście KRS: 0000296684
Bank: KREDYT BANK SA III Oddział w Łodzi
Nr rachunku: 33 1500 1982 1219 8002 0544 0000

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		2	1,50 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Po**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CaCO₃

mokry I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	8,500	2,834	97,166
4,000	13,700	4,567	92,599
2,000	8,900	2,967	89,632
1,000	20,500	6,833	82,799
0,630	44,200	14,733	68,066
0,250	157,800	52,600	15,466
0,125	26,800	8,933	6,533
0,063	7,300	2,433	4,100
<0,063	12,300	4,100	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm	< 2,00 mm	f_k kam.
10,4 %	89,6 %	0,0 %
> 0,50 mm	< 0,50 mm	f_z żwir.
45,9 %	54,1 %	10,4 %
> 0,25 mm	< 0,25 mm	f_p piask.
84,5 %	15,5 %	85,9 %

Barwa gruntu: **szara**

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,5505}{0,2142} = 2,57$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Pospółka (Po)**

Legenda
 —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
 Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		3	2,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Pd zapyl. Wstępna klasyfikacja gruntu <input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny <input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy <input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny <input type="checkbox"/> gr. skalisty <input type="checkbox"/> gr. spoisty <input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny <input type="checkbox"/> gr. nasypowy <input type="checkbox"/> gr. organiczny <input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty <input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3 wilgotny I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty) Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)			
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,300	0,120	99,880
2,000	0,300	0,120	99,760
1,000	0,300	0,120	99,640
0,630	0,400	0,160	99,480
0,250	32,000	12,800	86,680
0,125	120,900	48,360	38,320
0,063	62,100	24,840	13,480
$<0,063$	33,700	13,480	0,000
Razem	250,000	100,000	

$> 2,00$ mm	$< 2,00$ mm	f_k kam.
0,2 %	99,8 %	0,0 %
$> 0,50$ mm	$< 0,50$ mm	f_z żwir.
1,2 %	98,8 %	0,2 %
$> 0,25$ mm	$< 0,25$ mm	f_p piask.
13,3 %	86,7 %	90,0 %

Barwa gruntu:
brązowo-szara

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,1657}{0,0520} = 3,19$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (P_d)**

Legenda
 —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
 Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/26406-54 W.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		4	2,00 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności mokry Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3
 I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania: poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje		
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	f_k kam.
				0,1 %	99,9 %	0,0 %
				> 0,50 mm	< 0,50 mm	f_z żwir.
				24,0 %	76,0 %	0,1 %
				> 0,25 mm	< 0,25 mm	f_p piask.
				83,8 %	16,2 %	99,0 %
				Barwa gruntu:		
				szaro-brązowa		
				Wsk. różnoziarnistości, wg		
				$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4199}{0,2257} = 1,86$		
				KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986		
				Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)		
				Legenda —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń ----- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji		
8,000	0,000	0,000	100,000			
4,000	0,000	0,000	100,000			
2,000	0,400	0,133	99,867			
1,000	1,700	0,567	99,300			
0,630	12,100	4,033	95,267			
0,250	237,200	79,067	16,200			
0,125	42,700	14,233	1,967			
0,063	3,200	1,067	0,900			
<0,063	2,700	0,900	0,000			
Razem	300,000	100,000				

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		5	3,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Pd + Ż			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. niespoisty			
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
wilgotny		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03			
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	1,000	0,400	99,600
2,000	1,400	0,560	99,040
1,000	3,700	1,480	97,560
0,630	6,800	2,720	94,840
0,250	56,500	22,600	72,240
0,125	109,300	43,720	28,520
0,063	48,000	19,200	9,320
<0,063	23,300	9,320	0,000
Razem	250,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 1,0 %	< 2,00 mm 99,0 %	f_k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 8,7 %	< 0,50 mm 91,3 %	f_z żwir. 1,0 %
> 0,25 mm 27,8 %	< 0,25 mm 72,2 %	f_p piask. 93,0 %

Barwa gruntu:
brązowo-szara

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,1999}{0,0657} = 3,04$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (P_d)**

Legenda
● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
WYKONAŁ:
mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania		RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		6	2,50 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Pd			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. niespoisty			
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03			
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,300	0,120	99,880
2,000	1,000	0,400	99,480
1,000	5,900	2,360	97,120
0,630	6,200	2,480	94,640
0,250	13,900	5,560	89,080
0,125	192,500	77,000	12,080
0,063	25,200	10,080	2,000
<0,063	5,000	2,000	0,000
Razem	250,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 0,5 %	< 2,00 mm 99,5 %	f_k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 2,4 %	< 0,50 mm 97,6 %	f_z żwir. 0,5 %
> 0,25 mm 10,9 %	< 0,25 mm 89,1 %	f_p piask. 97,9 %

Barwa gruntu:
szaro-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,1849}{0,1215} = 1,52$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (Pd)**

Legenda
● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

średnica cząstki, [mm]

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
 WYKONAŁ:
 mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		7	3,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Pd			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input checked="" type="checkbox"/> gr. spoisty	<input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty		
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3			
Charakter występowania			
poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)			
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,300	0,100	99,900
2,000	0,200	0,067	99,833
1,000	2,000	0,667	99,166
0,630	11,800	3,933	95,233
0,250	128,700	42,900	52,333
0,125	137,400	45,800	6,533
0,063	14,700	4,900	1,633
<0,063	4,900	1,633	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 0,2 %	< 2,00 mm 99,8 %	f_k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 13,2 %	< 0,50 mm 86,8 %	f_z żwir. 0,2 %
> 0,25 mm 47,7 %	< 0,25 mm 52,3 %	f_p piasek. 98,4 %

Barwa gruntu:
szaro-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,2843}{0,1356} = 2,10$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (P_d)**

Legenda
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania		RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I		B A D A Ń	8 3,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. spoisty	<input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty		
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03		Charakter występowania	
poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)			
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,900	0,301	99,699
2,000	2,200	0,733	98,966
1,000	17,200	5,733	93,233
0,630	55,900	18,633	74,600
0,250	193,200	64,400	10,200
0,125	28,600	9,533	0,667
0,063	1,200	0,400	0,267
<0,063	0,800	0,267	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

$> 2,00 \text{ mm}$ 1,0 %	$< 2,00 \text{ mm}$ 99,0 %	$f_k \text{ kam.}$ 0,0 %
$> 0,50 \text{ mm}$ 42,7 %	$< 0,50 \text{ mm}$ 57,3 %	$f_z \text{ żwir.}$ 1,0 %
$> 0,25 \text{ mm}$ 89,8 %	$< 0,25 \text{ mm}$ 10,2 %	$f_p \text{ piasek.}$ 98,7 %

Barwa gruntu:
żółto-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg
 $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,5179}{0,2490} = 2,08$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU
FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIA LABORATORIUM
 42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania		RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		9	3,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. niespoisty			
Stan wilgotności mokry		Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3	
		I klasa [<1%] (grunt bezwapnisty)	
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,500	0,167	99,833
2,000	2,800	0,933	98,900
1,000	13,800	4,600	94,300
0,630	47,400	15,800	78,500
0,250	219,400	73,133	5,367
0,125	12,800	4,267	1,100
0,063	1,800	0,600	0,500
<0,063	1,500	0,500	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 1,1 %	< 2,00 mm 98,9 %	f _k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 41,0 %	< 0,50 mm 59,0 %	f _z zwir. 1,1 %
> 0,25 mm 94,6 %	< 0,25 mm 5,4 %	f _p piask. 98,5 %

Barwa gruntu:
żółto-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,5059}{0,2705} = 1,87$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Kamienista

Zwirowa

Piaskowa

średnica cząstki, [mm]

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj, www.skyraster.com

BADANIA
WYKONAŁ
mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr ____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		10	2,50 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
Stan wilgotności	Stan plastyczności	Klasa zawartości węgla wapnia, CaCO ₃	
mokry		I klasa [<1%] (grunt bezwapnisty)	
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,000	0,000	100,000
2,000	0,000	0,000	100,000
1,000	0,200	0,066	99,934
0,630	1,300	0,433	99,501
0,250	206,700	68,900	30,601
0,125	86,600	28,867	1,734
0,063	4,400	1,467	0,267
<0,063	0,800	0,267	0,000
Razem	300,000	100,000	

> 2,00 mm	< 2,00 mm	f _k kam.
0,0 %	100,0 %	0,0 %
> 0,50 mm	< 0,50 mm	f _z zwir.
16,0 %	84,0 %	0,0 %
> 0,25 mm	< 0,25 mm	f _p piask.
69,4 %	30,6 %	99,8 %

Barwa gruntu:
szara

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3668}{0,1756} = 2,09$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
 —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
 Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

średnica cząstki , [mm]

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak

KIEROWNIK LABORATORIUM

42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		11	2,50 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Pr + Ż**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03

mokry **I klasa [<1%] (grunt bezwapnisty)**

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,800	0,266	99,734
4,000	5,600	1,867	97,867
2,000	8,200	2,733	95,134
1,000	44,400	14,800	80,334
0,630	80,200	26,733	53,601
0,250	141,300	47,100	6,501
0,125	14,600	4,867	1,634
0,063	1,400	0,467	1,167
<0,063	3,500	1,167	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 4,9 %	< 2,00 mm 95,1 %	f _k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 60,2 %	< 0,50 mm 39,8 %	f _z żwir. 4,9 %
> 0,25 mm 93,5 %	< 0,25 mm 6,5 %	f _p piask. 94,1 %

Barwa gruntu:
brązowo-szary

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,6963}{0,2750} = 2,53$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek gruby (P_r)**

Legenda
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
----- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Kamienista

Zwirowa

Piaskowa

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak

KIEROWNIK LABORATORIUM

42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		12	2,50 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Pr + Ż**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CaCO₃

mokry I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje		
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	$f_{\text{K kam.}}$
				5,1 %	94,9 %	0,0 %
				> 0,50 mm	< 0,50 mm	$f_{\text{Z żwir.}}$
				64,8 %	35,2 %	5,1 %
				> 0,25 mm	< 0,25 mm	$f_{\text{P piask.}}$
				95,0 %	5,0 %	94,5 %
				Barwa gruntu:		
				szara		
				Wsk. różnoziarnistości, wg		
				$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,7473}{0,2894} = 2,58$		
				KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986		
				Rodzaj gruntu: Piasek gruby (P_r)		
				Legenda		
				—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji		

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U			
FRAKCJE			
Kamienista		Żwirowa	
		Piaskowa	
zawartość cząstek o średnicy większej niż d, [%]		zawartość cząstek o średnicy mniejszej niż d, [%]	
100 80 60 50 40 30 25 20 15 10 8 6 5 4 3 2,5 2 1,5 1 0,8 0,6 0,5 0,4 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,08 0,06 0,05		100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0	
średnica cząstki, [mm]		średnica cząstki, [mm]	

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 42/2540654 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		14	2,00 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps + Ż			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. spoisty	<input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty		
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03		Charakter występowania	
		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	2,100	0,701	99,299
2,000	6,400	2,133	97,166
1,000	16,000	5,333	91,833
0,630	34,600	11,533	80,300
0,250	189,200	63,067	17,233
0,125	47,100	15,700	1,533
0,063	2,200	0,733	0,800
<0,063	2,400	0,800	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm	< 2,00 mm	f_k kam.
2,8 %	97,2 %	0,0 %
> 0,50 mm	< 0,50 mm	f_z żwir.
35,6 %	64,4 %	2,8 %
> 0,25 mm	< 0,25 mm	f_p piasek.
82,8 %	17,2 %	96,4 %

Barwa gruntu:

szara

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4701}{0,2158} = 2,18$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
--- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
WYKONAŁ:
mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
A. Cieślak
42/26406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania		RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		14	4,00 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CaCO₃
 mokry I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje		
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	f _k kam.
				0,1 %	99,9 %	0,0 %
				> 0,50 mm	< 0,50 mm	f _z zwir.
				19,3 %	80,7 %	0,1 %
				> 0,25 mm	< 0,25 mm	f _p piask.
				70,2 %	29,8 %	98,6 %
8,000	0,000	0,000	100,000	Barwa gruntu: szara Wsk. różnoziarnistości, wg $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3798}{0,1598} = 2,38$		
4,000	0,000	0,000	100,000			
2,000	0,400	0,134	99,866	KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986 Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)		
1,000	1,200	0,400	99,466			
0,630	9,700	3,233	96,233			
0,250	199,200	66,400	29,833			
0,125	70,000	23,333	6,500			
0,063	14,900	4,967	1,533			
<0,063	4,600	1,533	0,000	Legenda —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji		
Razem	300,000	100,000				

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

mgr Anna Cieślak

KIEROWNIK LABORATORIUM

42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		15	2,00 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3
 mokry I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje		
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	f_k kam.
				0,3 %	99,7 %	0,0 %
				> 0,50 mm	< 0,50 mm	f_z zwir.
				39,4 %	60,6 %	0,3 %
				> 0,25 mm	< 0,25 mm	f_p piask.
				88,4 %	11,6 %	99,6 %
8,000	0,000	0,000	100,000	Barwa gruntu: szaro-brązowa		
4,000	0,200	0,066	99,934	Wsk. różnoziarnistości, wg		
2,000	0,800	0,267	99,667	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4963}{0,2426} = 2,05$		
1,000	12,100	4,033	95,634	KWALIFIKACJA GRUNTU		
0,630	52,200	17,400	78,234	wg PN-B-02480:1986		
0,250	200,000	66,667	11,567	Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)		
0,125	32,900	10,967	0,600	Legenda		
0,063	1,500	0,500	0,100	<input checked="" type="checkbox"/> Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń <input type="checkbox"/> Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji		
<0,063	0,300	0,100	0,000			
Razem	300,000	100,000				

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

zawartość cząstek o średnicy większej niż d, [%]

FRAKCJE

Kamienista
Zwirowa
Piaskowa

średnica cząstki, [mm]

zawartość cząstek o średnicy mniejszej niż d, [%]

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak

KIEROWNIK LABORATORIUM

42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego) _____

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		16	2,50 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input checked="" type="checkbox"/> gr. spoisty	<input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty		
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03			
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,000	0,000	100,000
2,000	0,100	0,033	99,967
1,000	1,900	0,633	99,367
0,630	9,900	3,300	96,700
0,250	198,000	66,000	34,000
0,125	86,300	28,767	71,233
0,063	2,600	0,867	99,133
<0,063	1,200	0,400	99,600
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 0,0 %	< 2,00 mm 100,0 %	f_k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 19,0 %	< 0,50 mm 81,0 %	f_z żwir. 0,0 %
> 0,25 mm 70,0 %	< 0,25 mm 30,0 %	f_p piasek. 99,6 %

Barwa gruntu:
szaro-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3762}{0,1765} = 2,13$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
—●— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Kamienista

Żwirowa

Piaszkowa

średnica cząstki , [mm]

zawartość cząstek o średnicy większej niż d , [%]

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
mgr Anna Cieślak
WYKONANIE
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		17	2,50 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input checked="" type="checkbox"/> gr. niespoisty			
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
mokry		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CACO3			
Charakter występowania			
poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)			
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,000	0,000	100,000
2,000	0,000	0,000	100,000
1,000	1,200	0,399	99,601
0,630	22,700	7,567	92,433
0,250	254,000	84,667	15,333
0,125	20,800	6,933	9,067
0,063	1,100	0,367	0,633
<0,063	0,200	0,067	0,033
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm	< 2,00 mm	f_k kam.
0,0 %	100,0 %	0,0 %
> 0,50 mm	< 0,50 mm	f_z zwir.
29,5 %	70,5 %	0,0 %
> 0,25 mm	< 0,25 mm	f_p piask.
92,6 %	7,4 %	99,9 %

Barwa gruntu:
żółto-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4498}{0,2598} = 1,73$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

mgr Anna Cieślak
KIEROWNIK LABORATORIUM
42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____

dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania		RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu
			Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		18	2,50 [m]

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps**

Wstępna klasyfikacja gruntu

☒ gr. naturalny ☒ gr. rodzimy ☒ gr. mineralny ☐ gr. skalisty ☐ gr. spoisty
☐ gr. antropogeniczny ☐ gr. nasypowy ☐ gr. organiczny ☒ gr. nieskalisty ☒ gr. niespoisty

Stan wilgotności Stan plastyczności Klasa zawartości węglanu wapnia, CaCO₃

mokry I klasa [<1%] (grunt bezwapnisty)

Charakter występowania poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje		
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	f _k kam.
				0,2 %	99,8 %	0,0 %
				> 0,50 mm	< 0,50 mm	f _z zwir.
				27,7 %	72,3 %	0,2 %
				> 0,25 mm	< 0,25 mm	f _p piask.
				85,3 %	14,7 %	99,5 %
8,000	0,000	0,000	100,000	Barwa gruntu: brązowy Wsk. różnoziarnistości, wg $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4352}{0,2311} = 1,88$		
4,000	0,000	0,000	100,000			
2,000	0,600	0,199	99,801			
1,000	4,700	1,567	98,234			
0,630	20,900	6,967	91,267			
0,250	229,700	76,567	14,700			
0,125	41,000	13,667	1,033			
0,063	2,100	0,700	0,333	KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986 Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)		
<0,063	1,000	0,333	0,000			
Razem	300,000	100,000		Legenda —●— Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń — Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji		

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U
F R A K C J E

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA
 WYKONAŁ
mgr Anna Cieślak
 KIEROWNIK LABORATORIUM
 42/25406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr _____ dot. gruntu budowlanego (drogowego)

Wykonawca		Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp. k.	
Miejsce pobrania	RYCHŁOCICE, gm. Konopnica	Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
W Y N I K I B A D A Ń		19	3,50 [m]
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Ps			
Wstępna klasyfikacja gruntu			
<input checked="" type="checkbox"/> gr. naturalny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. rodzimy	<input checked="" type="checkbox"/> gr. mineralny	<input type="checkbox"/> gr. skalisty
<input type="checkbox"/> gr. antropogeniczny	<input type="checkbox"/> gr. nasypowy	<input type="checkbox"/> gr. organiczny	<input checked="" type="checkbox"/> gr. nieskalisty
<input type="checkbox"/> gr. niespoisty			
Stan wilgotności		Stan plastyczności	
wilgotny		I klasa [$<1\%$] (grunt bezwapnisty)	
Klasa zawartości węgla wapnia, CAC03			
Charakter występowania		poza miejscem wietrzenia (nie podlegał procesom transportu i osadzeniu w wodzie)	
2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,300	0,100	99,900
2,000	0,800	0,267	99,633
1,000	5,700	1,900	97,733
0,630	25,000	8,333	89,400
0,250	207,500	69,167	20,233
0,125	54,300	18,100	2,133
0,063	4,300	1,433	0,700
<0,063	2,100	0,700	0,000
Razem	300,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 0,4 %	< 2,00 mm 99,6 %	f_k kam. 0,0 %
> 0,50 mm 27,6 %	< 0,50 mm 72,4 %	f_z żwir. 0,4 %
> 0,25 mm 79,8 %	< 0,25 mm 20,2 %	f_p piasek. 99,0 %

Barwa gruntu:
szaro-brązowa

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4273}{0,2058} = 2,08$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: **Piasek średni (P_s)**

Legenda
 Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
 Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U

FRAKCJE

Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA

WYKONAŁ:

mgr Anna Cieślak

KIEROWNIK LABORATORIUM
42/26406-54 w.14

SPRAWDZIŁ:

Rysunki

OBJAŚNIENIA DO PROFILI I PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

Qhn	grunty antropogeniczne	holocen	czwartorzęd
Qph	osady organiczne	okres postwarciański/ /stadiały warty i odry zlodowacenia	
Qpfg	osady wodnolodowcowe	środkowopolskiego – plejstocen	
Qpg	gliny zwałowe		




nN	nasyp niebudowlany
nB	nasyp budowlany
H	humus
P	piasek różnoziarnisty
Nmg	namuł gliniasty
Ż	żwir

Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Π	pył
Gp	głina piaszczysta
G	głina

+	domieszki
//	wkładki, przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu

•1.50	próbka gruntu o NW
— —	granice warstw geotechnicznych
IIA	numer warstwy geotechnicznej

tpl	grunt twardoplastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony
—	piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej

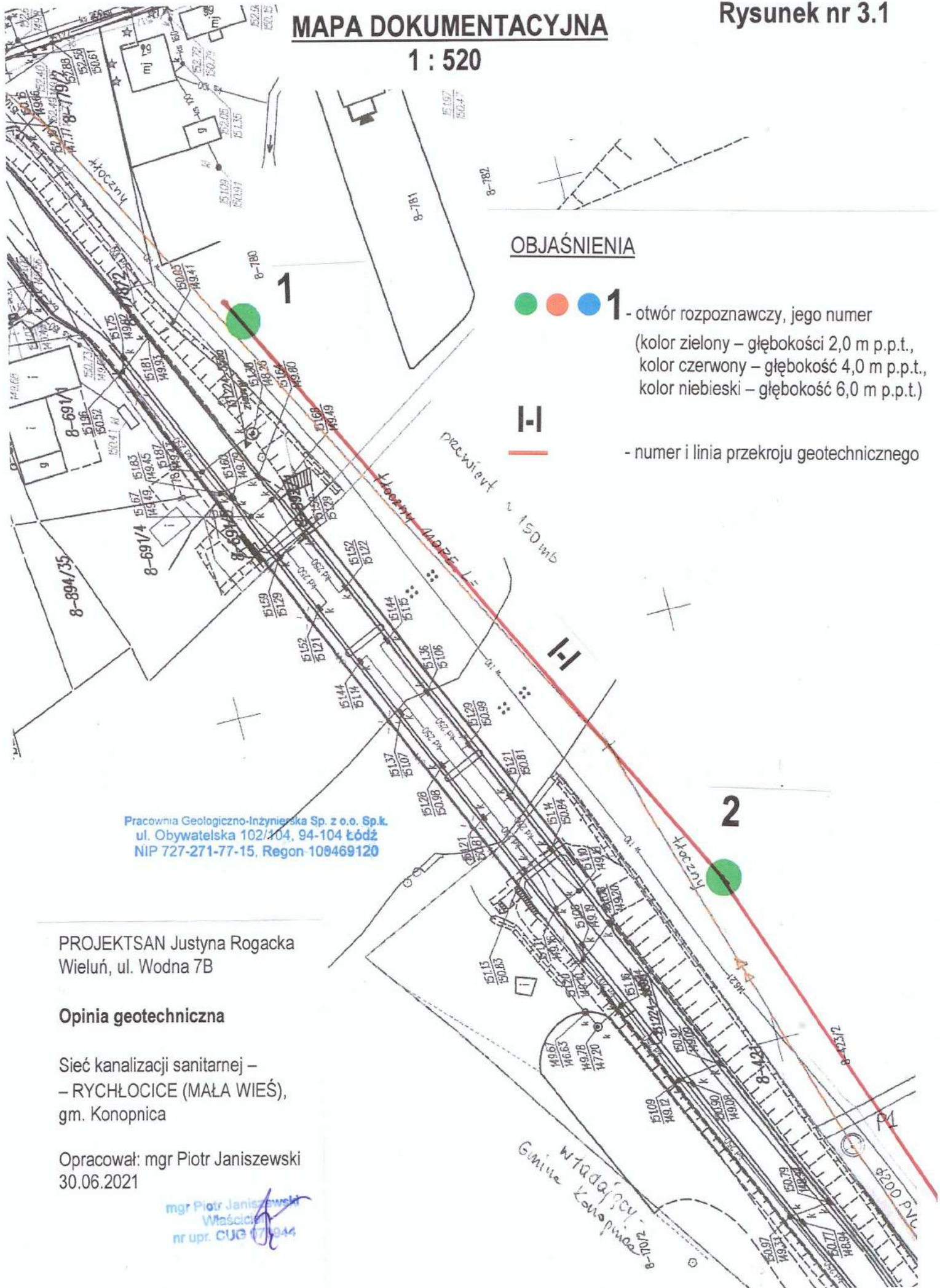
	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.)
	ustalone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.)
	nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.)

Zlecniodawca:	PROJEKTSAN Justyna Rogacka Wieluń, ul. Wodna 7B	Opracował:
		mgr Piotr Janiszewski
Opinia geotechniczna		Data i podpis:
Sieć kanalizacji sanitarnej – RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ), gm. Konopnica		mgr Piotr Janiszewski Właściciel nr upr. CUG 079944 30.06.2021

MAPA DOKUMENTACYJNA

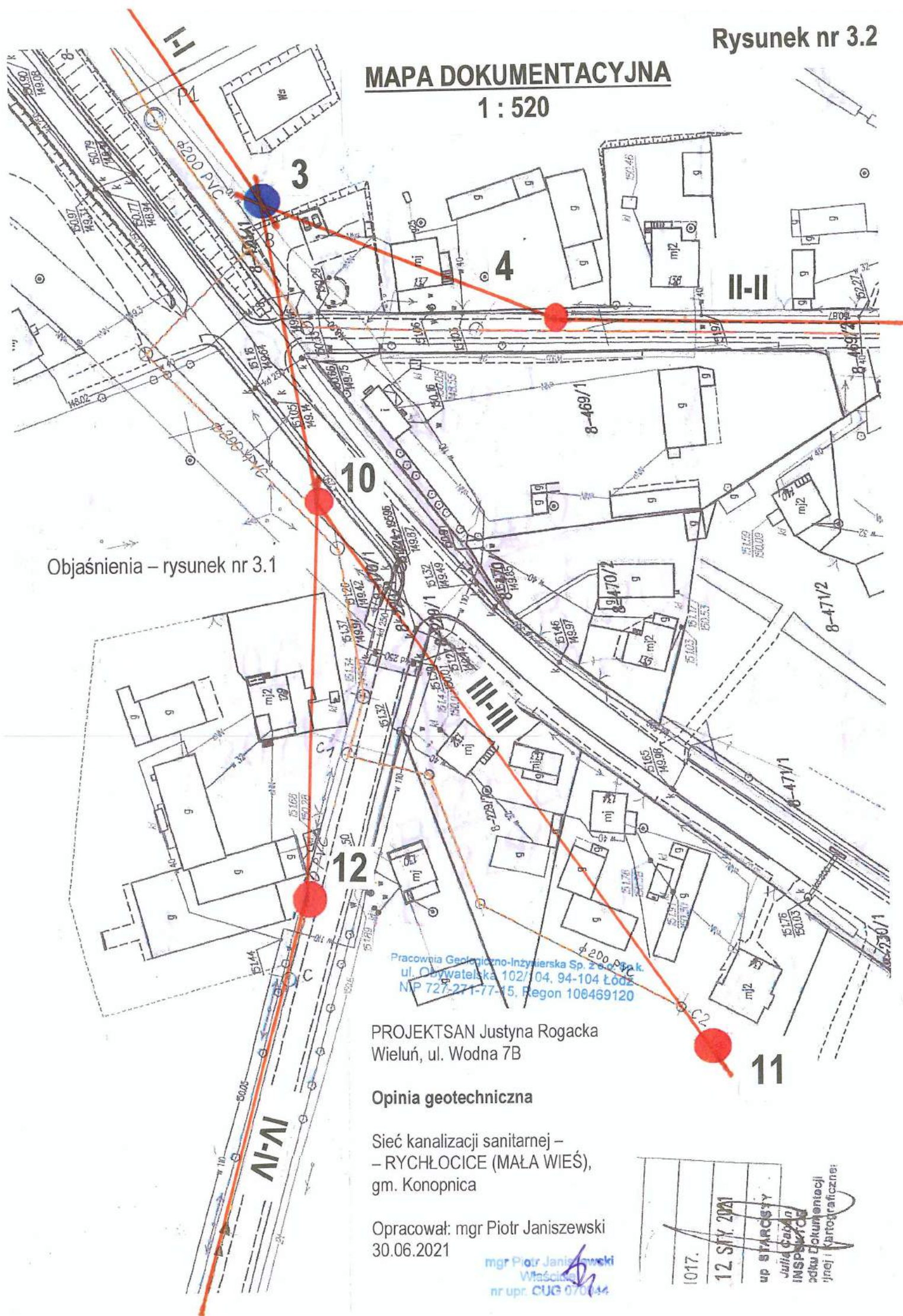
1 : 520

Rysunek nr 3.1



MAPA DOKUMENTACYJNA

1 : 520



Objaśnienia – rysunek nr 3.1

Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. s.k.
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP 727-271-77-15, Regon 108469120

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

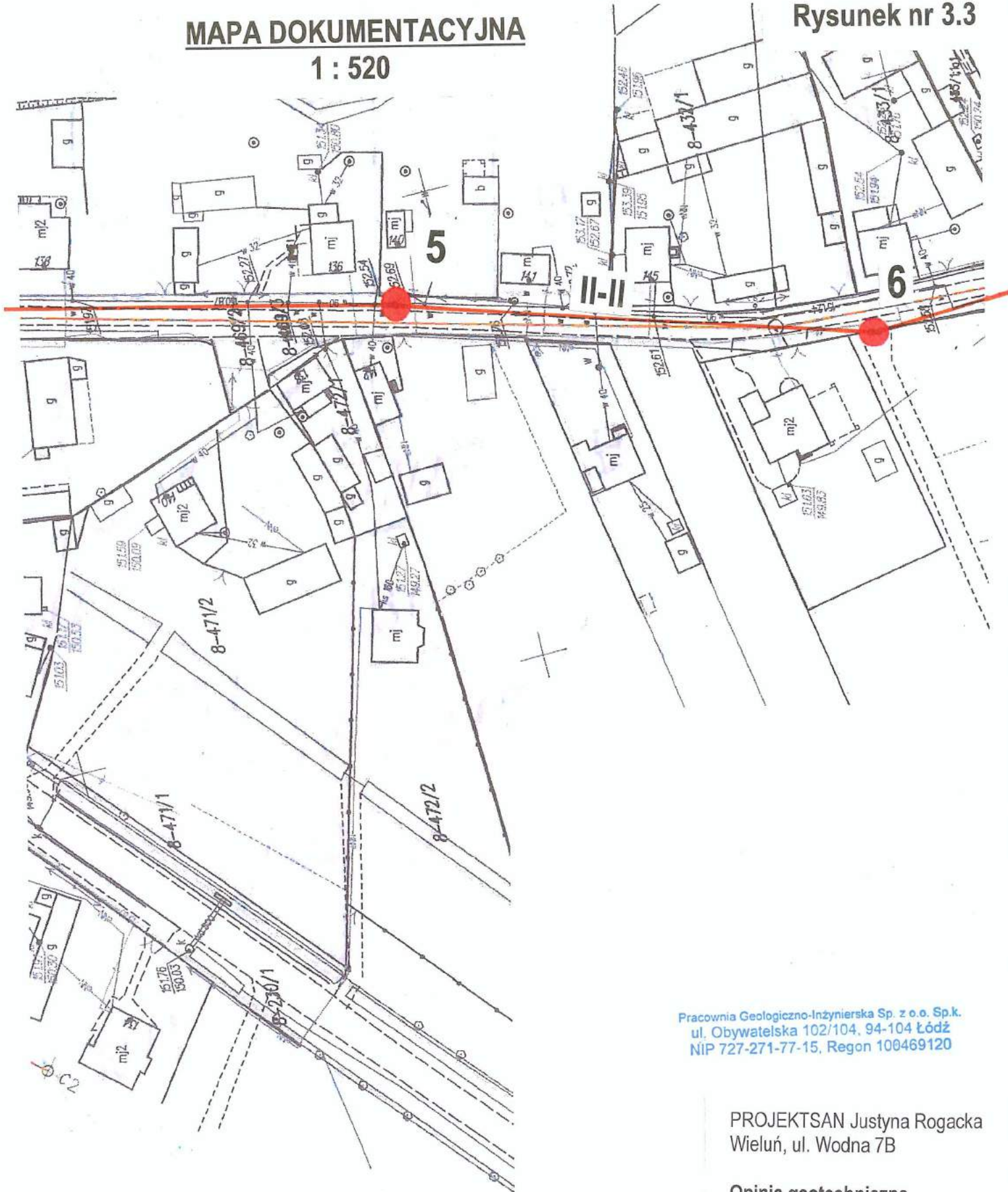
Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 070044

1017.
12 STY. 2021
up STAROSTY
Julia Gaban
INSPEKTOR
zdru dokumentacji
inrej i kartograficznej:

Rysunek nr 3.3



Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP 727-271-77-15, Regon 100469120

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 070943

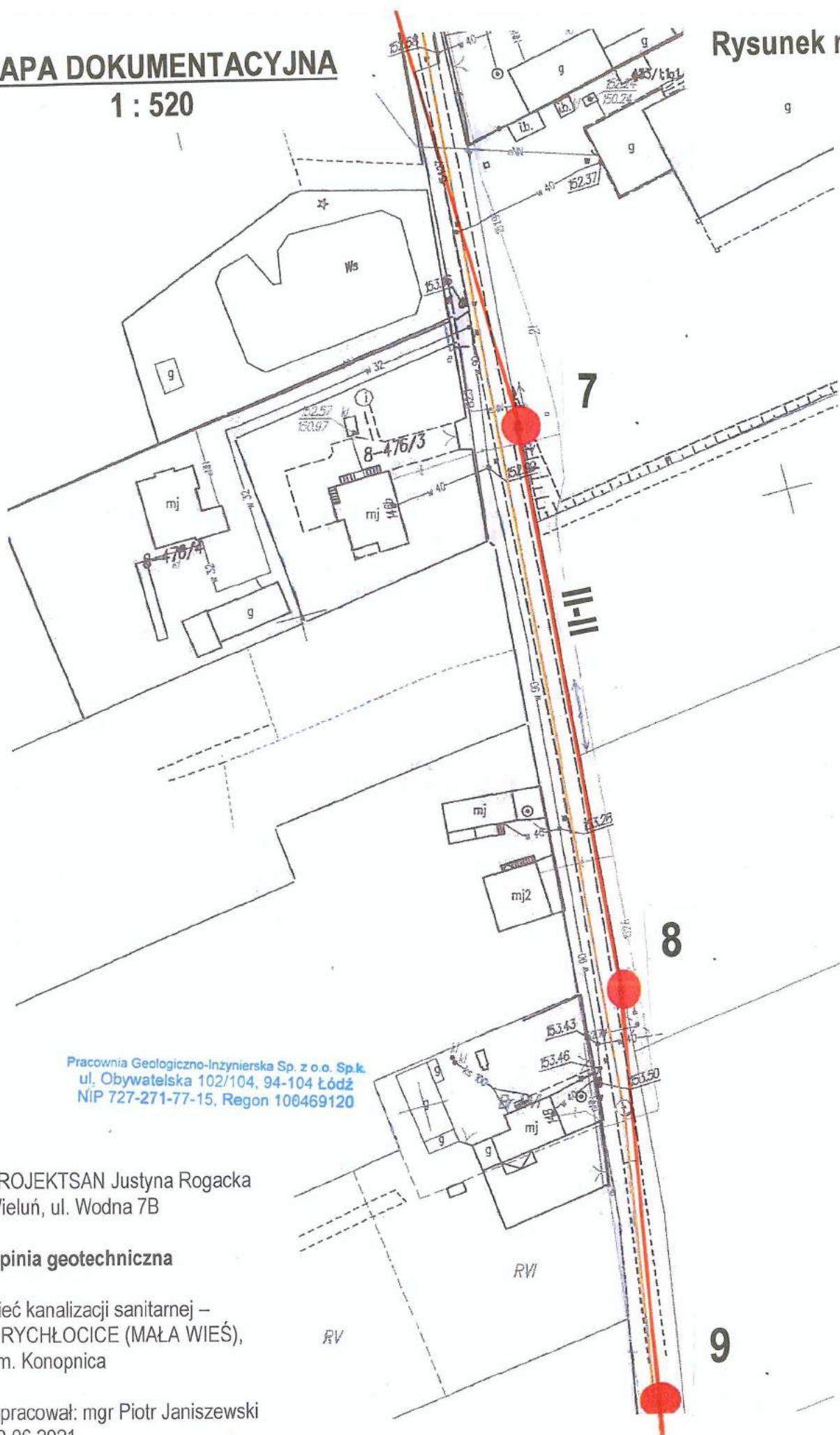
Objaśnienia – rysunek nr 3.1

P.1017.
12 STY. 2021
Zup STAROSTY
Julia Gaban
INSPEKTOR
Dorodku Dokumentacji
Leżyjnej Kartograficznej;

MAPA DOKUMENTACYJNA

1 : 520

Rysunek nr 3.4



Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP 727-271-77-15, Regon 100469120

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 079344

Objaśnienia – rysunek nr 3.1

MAPA DOKUMENTACYJNA

1 : 520

Rysunek nr 3.5

13

NI-1

14

Objaśnienia – rysunek nr 3.1

Podpisano w oparciu o: numerację linii z przedziału materiału państwowego z zakresu geodezyjnego i kartograficznego	STACJA WIELUŃSKO
Organ prowadzący prace geodezyjne i kartograficzne	
Nazwa materiału zarchiwizowanego	

Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP 727-271-77-15, Regon 100469120

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 070944

1 : 520

MAPA DOKUMENTACYJNA

1 : 520

Rysunek nr 3.6

Objaśnienia – rysunek nr 3.1

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 074324

Objaśnienia – rysunek nr 3.1

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

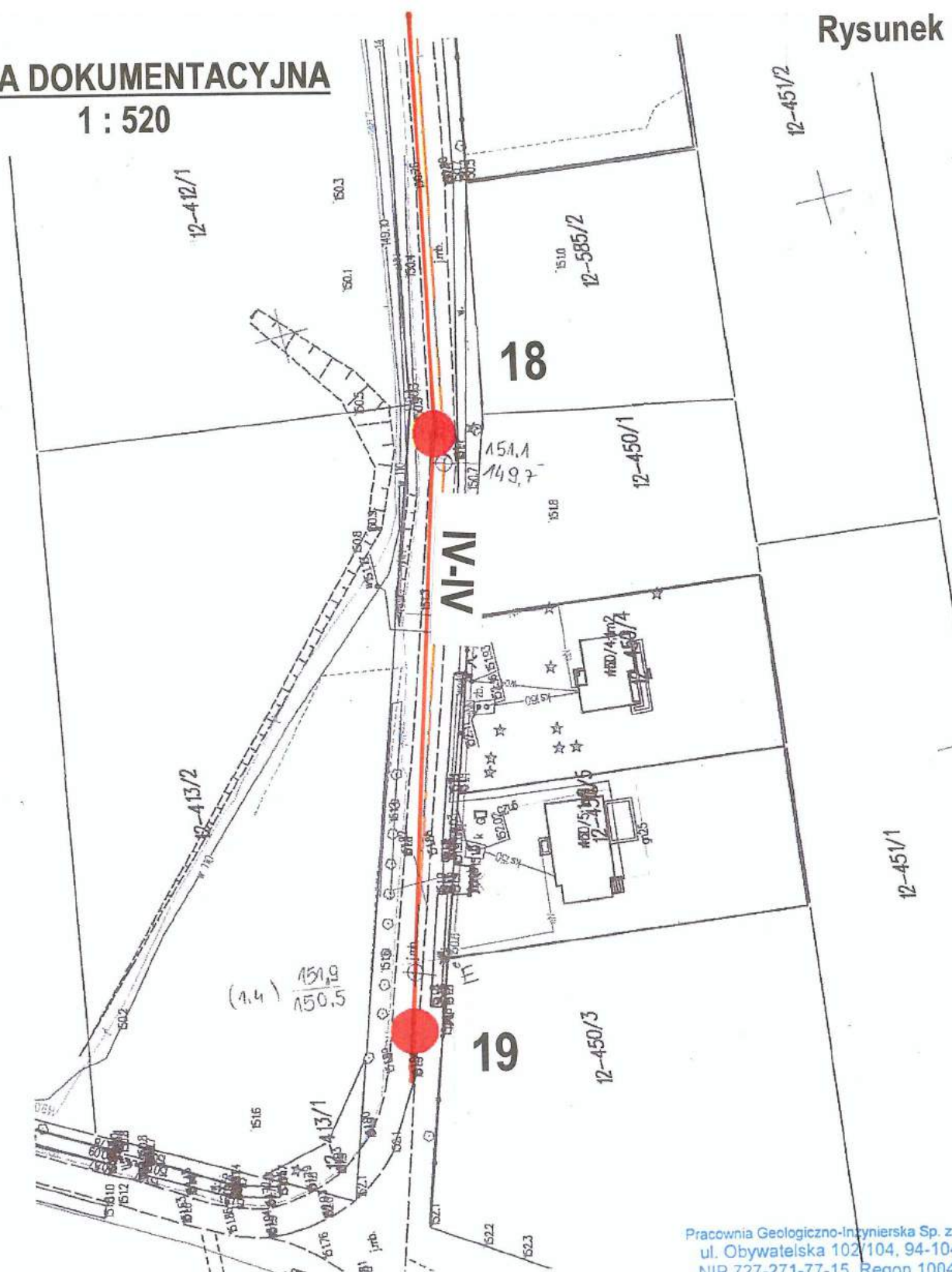
Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 070944

MAPA DOKUMENTACYJNA

1 : 520

Rysunek nr 3.7



Pracownia Geologiczno-Inżynierska Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź
NIP 727-271-77-15, Regon 100469120

PROJEKTSAN Justyna Rogacka
Wieluń, ul. Wodna 7B

Opinia geotechniczna

Sieć kanalizacji sanitarnej –
– RYCHŁOCICE (MAŁA WIEŚ),
gm. Konopnica

Opracował: mgr Piotr Janiszewski
30.06.2021

Objaśnienia – rysunek nr 3.1

mgr Piotr Janiszewski
Właściciel
nr upr. CUG 070044