

GEOTERRA

GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, HYDROGEOLOGIA

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas, ul. Ignacego Krasickiego 29/10, 58-200 Dzierżoniów,
tel.: 606 745 146, e-mail: biuro@geoterra.co, www.geoterra.co
NIP: 882-176-30-45, REGON: 021429468

ZLECENIODAWCA:

PASSOPROJEKT Inżynieria Lądowa Marcin Zięba

ul. Parkowa 17/4

58-260 Bielawa

INWESTOR:

Gmina Bielawa

Pl. Wolności 1

58-260 Bielawa

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

określająca warunki gruntowo-wodne podłoża

dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D

ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie

Lokalizacja:

Skrzyżowanie ulic: ul. Bohaterów Getta i ul. S. Żeromskiego

Miejscowość: Bielawa

Gmina: Bielawa

Powiat: dzierżoniowski

Województwo: dolnośląskie

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Wyrwas

geolog inżynierski

upr. MŚ nr VII-1522

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	3
2.1. Lokalizacja terenu badań	3
2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia.....	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU	4
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH	4
4.1. Prace terenowe.....	4
4.1.1. Pomiary geodezyjne.....	4
4.1.2. Wiercenia badawcze.....	4
4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym	5
4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych	5
4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych.....	6
4.1.6. Likwidacja otworów badawczych	6
4.2. Badania laboratoryjne	6
4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA.....	6
5.1. Budowa geologiczna.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych.....	9
5.4. Właściwości fizyczno-mechaniczne warstw geotechnicznych.....	9
5.5. Charakterystyka warunków geotechnicznych	10
5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego.....	10
5.7. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	10
5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.....	11
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	11
7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE	12

Spis załączników tabelarycznych i graficznych

Załącznik nr 1	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Pieszyce i Dzierżoniów w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktu badawczego w skali 1 : 500
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 6	Przekroje geotechniczne
Załącznik nr 7	Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO* określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie, sporządzona przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10, na zlecenie PASSOPROJEKT Inżynieria Lądowa Marcin Zięba z siedzibą w Bielawie, przy ulicy Parkowej 17/4. Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest Gmina Bielawa z siedzibą w Bielawie, plac Wolności 1.

Prawny wymóg sporządzenia *DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO* wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- OPINII GEOTECHNICZNEJ dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie (GEOTERRA, maj 2017),
- badań geotechnicznych zrealizowanych w okresie V-X 2017 r.

Przeprowadzane badania miały na celu szczegółowe zbadanie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu inwestycji. Określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu wraz z układem warstw w profilu pionowym i lateralnym oraz głębokości ich występowania, przewidywanych wahań zwierciadła wody gruntowej, jak również określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów występujących w podłożu..

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie dzierżoniowskim, w gminie Bielawa, w miejscowości Bielawa, na skrzyżowaniu ulicy Bohaterów Getta z ulicą Stefana Żeromskiego. Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Masyw Czeski (33), podprowincji Sudety z przedgórzem Sudeckim (332), w obrębie makroregionu Przedgórze Sudeckie (332.1), w granicach mezoregionu Podgórze Sudeckie (332.15). Obszar ten obejmuje środkową część Przedgórze i od południowego-zachodu, wzdłuż uskoku brzeźnego graniczy z Sudetami Środkowymi, od północnego-wschodu ze Wzgórzami Strzegomskimi, Równiną Świdnicką i Masywem Ślęży, natomiast od wschodu ze Wzgórzami Niemczańsko-Strzelińskimi.

Pod względem morfologicznym analizowany obszar jest prawie płaski, a rzędne terenu mieszczą się w granicach ok. 296–299m n.p.m.

Teren badań położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Piława, stanowiącej lewy dopływ Bystrzycy.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje przebudowę i rozbudowę skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D w ciągu ulicy Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D w ciągu ulicy Stefana Żeromskiego w Bielawie wraz z budową parkingów i przebudową instalacji podziemnej.

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. 2012 poz. 463). Projektowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

W celu rozwiązania zadania geotechnicznego, na podstawie przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych, wizji lokalnej i charakterystyki projektowanej inwestycji, opracowano w porozumieniu ze Zleceniodawcą, program badań, który obejmował wykonanie:

- prac terenowych,
- badań laboratoryjnych,
- prac kameralnych.

Badania terenowe przeprowadzono we maju, czerwcu i październiku 2017 r.

Przeprowadzone prace wykonano pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania czynności dozoru geologicznego w zakresie prawidłowości wykonywanych prac geologicznych, zapewniających bezpieczeństwo pracy, zgodnie z przepisami BHP oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

4.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wiercenia badawcze,
- profilowanie otworów badawczych,
- badania penetrometrem tłoczkowym,
- pobór próbek gruntu z otworów badawczych,
- obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych,
- likwidacja otworów badawczych.

4.1.1. Pomiary geodezyjne

Punkt badawczy został wytyczony w terenie taśmą mierniczą o max długości 100 m metodą domiarów prostokątnych, natomiast rzędne zmierzone zostały niwelatorem marki CST BERGER SAL 32ND. Punkty badawcze zgodnie z ich lokalizacją oznaczono na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 3].

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano dodatkowo 7 otworów badawczych do głębokości 0,95 – 2,50 m p.p.t. Ze względu na możliwość uszkodzenia instalacji podziemnej otworów D-02

zakończono przed projektowaną głębokością 2,50 m p.p.t. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono z **Tabeli nr 1**.

Oznaczenie otworu badawczego	Data badania	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
D-01	X.2017	296.94	2,50
D-02		297.69	0,95
D-03		297.24	2,50
D-04	VI.2017	297.90	2,50
D-05		297.45	2,50
D-06	V.2017	298.27	2,00
D-07		297.42	2,00
CAŁKOWITY METRAŻ:			14,95 mb

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi **14,95 mb**.

Otwory geotechniczne wykonano systemem ręczno-mechanicznym, zestawem sond penetracyjnych i próbnikiem udarowym, okienkowym o średnicy do \varnothing 90 mm. Natomiast otwory w nawierzchni wykonano młotem wyburzeniowym.

W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaj gruntu, stan, wilgotność, barwa, zawartości węgla wapnia i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych [**Załącznik nr 5**].

4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym

W trakcie badań terenowych na reprezentatywnych próbkach gruntów spoistych wykonano badanie penetrometrem tłoczkowym, w celu określenia ich stopnia plastyczności (I_L). Łącznie wykonano **6** badań penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego [**Załącznik nr 5**].

Badania penetrometrem tłoczkowy umożliwiają uzupełnienie badań makroskopowych w wyznaczenie liczbowe spójności gruntu. Parametr ten określa się w umownych warunkach pomiaru siły granicznej Q_f , przy założeniu że, kąt tarcia wewnętrznego wynosi 0. Spójność oznaczana symbolem C jest jednym ze składników wytrzymałości na ścinanie skał i gruntów. Kolejnym składnikiem jest tarcie wewnętrzne szkieletu gruntowego.

Badanie polega na przyłożeniu końcówki trzpienia do wyrównanej powierzchni gruntu, ustawiając penetrometr prostopadle do tej powierzchni. Następnie wolno i równomiernie wciska się końcówkę penetrometru w grunt, aż do momentu zagłębienia się jej do wyznaczonej na niej kreski na głębokość 6,35 mm, zwalnia się nacisk i wyciąga penetrometr z gruntu. Wynik badania odczytuje się na podziałce pomiarowej, wyznaczone krawędzią pierścienia od strony rękojeści penetrometru. Dla właściwego określenia parametru, należy wykonać co najmniej 5 pomiarów dla każdej próbki, a miejsca wciskania końcówki powinny być oddalone od siebie o nie mniej niż 1 cm. Za wartość graniczną siły wciskania Q_f uznaje się średnią arytmetyczną z uzyskanych odczytów. Wartość stopnia plastyczności I_L odczytuje się z nomogramu.

4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Próbki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano **32** próbki gruntu.

4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

W trakcie realizowanych wierceń badawczych prowadzono stałą obserwację przejawów wód gruntowych. Szczegółowe zestawienie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji ujęto w **Tabeli nr 2**.

Tabela nr 2					
Lp.	Oznaczenie otworu badawczego	Obserwacje i pomiary zwierciadła wód podziemnych			
		Zwierciadło wód podziemnych nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło wód podziemnych ustabilizowane [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych [m n.p.m.]
1	D-01	-	-	-	-
2	D-02	-	-	-	-
3	D-03	-	-	-	-
4	D-04	-	-	-	-
5	D-05	-	-	-	-
6	D-06	-	-	-	-
7	D-07	-	-	-	-

4.1.6. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenie badawcze zostało zlikwidowane wydobywym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnia terenu została doprowadzona do stanu pierwotnego.

4.2. Badania laboratoryjne

Na 5 próbkach gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórny analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych badań geotechnicznych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych opracowano tekst niniejszej opinii określającej warunki gruntowo-wodne podłoża, dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie dokonano na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz w oparciu o dostępne materiały archiwalne.

5.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologiczno-strukturalnym teren badań położony jest na Przedgórzu Sudeckim oddzielonym od Sudetów uskokiem sudeckim brzeżnym. W jego obrębie występuje fragment mniejszej jednostki geologicznej stanowiącej

blok sowiogórski, którego południowa część należy do Sudetów, natomiast północna do bloku przedsudeckiego. Blok sowiogórski budują utwory proterozoiczno-staropaleozoiczne stanowiące różnorodnie odmiany strukturalno-teksturalne i mineralne gnejsów z wkładkami granulitów, amfibolitów, a lokalnie kwarcytów i wapieni krystalicznych. Na utworach krystalicznych zalegają młodsze otwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Najstarszymi trzeciorzędowymi osadami są regolity, stanowiące zwietrzliny, które zalegają w zagłębieniach w formie pokryw, powstałe bezpośrednio na skałach podłoża. Na osadach tych zalegają utwory młodszego trzeciorzędu (dolny miocen – górny pliocen) reprezentowane przez serię ilastą z wkładkami węgla brunatnego oraz piaski i żwiry. Cykl sedymentacyjny zamykają piaski i żwiry kaolinowe serii Gozdniczy.

Utwory czwartorzędowe zalegają niezgodnie na zdenudownej powierzchni skał metamorficznych, względnie na utworach trzeciorzędu. Ich maksymalna miąższość wynosi ok. 45 m. Osady te pochodzą z okresu zlodowacenia południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego oraz holocenu. Zlodowacenie południowopolskie reprezentowane jest przez gliny zwałowe o miąższości do 10 m, natomiast zlodowacenie środkowopolskie pozostawiły na przedmiotowym terenie żwiry i piaski rzeczne, mułki zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Występują one najczęściej pod nakładem młodszych glin zwałowych względnie osadów piaszczysto-żwirowych pochodzenia wodnolodowcowego, które stanowią osad zmienny frakcyjnie, często o krzyżowym warstwowaniu, średnio obtoczony. Zlodowacenia północnopolskie reprezentowane są głównie przez utwory lessowe i gliny pylaste, tworzące niewielkie pokrywy o niewielkiej miąższości. Do czwartorzędu zalicza się również utwory deluwialne, powstałe na skutek akumulacji u podnóża skarp materiału wypłukanego i transportowanego przez wody opadowe, które stanowią gliny deluwialne pyłowate, miejscami piaszczyste oraz gliny deluwialne z rumoszem skalnym. Najmłodszy czwartorzęd to utwory holocenu reprezentowane przez piaski, żwiry, gliny oraz namuły i torfy wypełniające dna dolin rzecznych.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów [Załącznik nr 2]* oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* – arkusz Pieszycy i Dzierżoniów, analizowany obszar położony jest na wychodniach utworów czwartorzędowych zlodowacenia środkowopolskiego, reprezentowanych przez żwiry stożków piedmontowych stadiau Warty (arkusz Pieszycy) oraz gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego (arkusz Dzierżoniów).

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi podłoża rodzime budują tu utwory lodowcowe w górnej strefie reprezentowane przez gliny i gliny piaszczyste i lokalnie piaski gliniaste rozpoznane otworami: D-01, D-04, D-05, D-06, D-07, natomiast w dolnej strefie profilu na całym analizowanym terenie od głębokości 0,85 – 1,20 m p.p.t. rozpoznano żwiry, żwiry przewarstwione piaskami średnimi oraz lokalnie piaski średnie. Osadów tych nie przewiercono do głębokości rozpoznania. Gruntów podłoża rodzimego nie rozpoznano otworem D-02 z uwagi na zakończenie prac wiertniczych przed osiągnięciem projektowanej głębokości otworu, w związku z możliwością uszkodzenia instalacji podziemnej.

Na utworach podłoża rodzimego do głębokości 0,25 – 0,95 m p.p.t. zalegają nasypy o zróżnicowanym składzie. W górnych strefach, pod konstrukcją drogi dominuje kruszywo łamane, natomiast w dolnych wzrasta udział domieszek, tj. gliny, piasku, żużlu, cegły, żwiru. W rejonie otworów D-04, D-05, D-06 zlokalizowanych poza konstrukcją drogi w nasypach dominuje humus. Konstrukcję drogi na analizowanym terenie stanowi asfalt (D-01, D-02, D-03) o grubości 0,07 – 0,17 m i w rejonie otworu D-03 kostka granitowa oraz stwierdzone w rejonie otworu D-07 kamień łamany o uziarnieniu liniowym 0/31,5 mm.

Obraz budowy geologicznej analizowanego rejonu przedstawiono na przekrojach geotechnicznych: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 6].

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną Polski wg Atlasu Hydrogeologicznego Polski (B. Paczyński, 1993, 1995) teren badań położony jest w makroregionie południowym, w granicach regionu wrocławskiego (XV) i subregionu przedsudeckiego (XV₁).

Region wrocławski charakteryzuje się dominacją udziału trzeciorzędowego piętra wodonośnego, cechującego się napiętym zwierciadłem wód, zmiennymi parametrami miąższościowymi, filtracyjnymi i wydajnościowymi. W rejonach dolin

rzecznych, wysoczyzn czwartorzędowych i plejstocenijskich dolin kopalnych rośnie znaczenie piętra czwartorzędowego, które charakteryzuje się zazwyczaj zwierciadłem swobodnym. Zwiększona rola wodonośców szczelinowych, nawiązująca do sąsiadującego regionu sudeckiego, stanowiła podstawę do wydzielenia w obrębie regionu wrocławskiego, subregionu przedsudeckiego. W subregionie przedsudeckim wody podziemne występują w obrębie utworów krystalicznego podłoża oraz trzeciorzędu i czwartorzędu. Głównym piętrem wodonośnym o podstawowym użytkowym znaczeniu, jest czwartorzędowy zbiornik wód podziemnych. Warstwami wodonośnymi są tu piaski i żwiry niejednokrotnie przedzielone glinami zwałowymi, co powoduje, że wody w nich występujące mogą mieć charakter swobodny lub naporowy. Ujmowane warstwy wodonośne tego poziomu występują na głębokościach 5 – 35 m.

Na analizowanym terenie wydziela się następujące użytkowe piętra wodonośne: proterozoiczne, proterozoiczno-paleozoiczne, paleozoiczne, trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje duża zmienność litologii i miąższości utworów zawodnionych. W obrębie piętra wyróżnia się następujące poziomy wodonośne: współczesny dolin rzecznych, stożków napływowych piasków i żwirów wodnolodowcowych i plejstocenijskich dolin kopalnych. Poziom współczesnych dolin rzecznych występuje płytko w warstwach piasków i żwirów rzecznych holocenu o miąższości do 5 m, a zwierciadło wód podziemnych ma zazwyczaj charakter swobodny i tylko lokalnie napięte. Wydajności potencjalne studni nie przekraczają 10 m³/h, przy depresjach do kilku metrów. Miąższość zawodnionych piasków i żwirów reprezentujących poziom stożków napływowych waha się od 2 do 9 m, a zwierciadło wód podziemnych, w zależności od charakteru litologicznego osadów jest swobodne lub napięte. Parametry hydrogeologiczne tego poziomu są silnie zróżnicowane, a współczynnik filtracji wynosi od 4,7 do 15,5 m/d, natomiast wydajność waha się od 2,8 do 11,9 m³/h, przy depresji od 3,2 do 5,9 m. W obrębie plejstocenijskich dolin kopalnych występują dwa poziomy wodonośne o łącznej miąższości do 40 m i wydajności z pojedynczej studni ok. 100 m³/h. Poziom ten charakteryzuje korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne związane jest z występowaniem piaszczystych i żwirowych wtrąceń i przeławień w obrębie utworów ilastych, pylastych, mułków. Osady trzeciorzędu zalegają w nieckowatym obniżeniu terenu pomiędzy uskokiem sudeckim brzeżnym, a wychodniami skał krystalicznych bloku przedsudeckiego. Warunki hydrogeologiczne tego piętra zależą od udziału utworów piaszczysto-żwirowych w kompleksie osadów trzeciorzędowych, natomiast jego zasobność wykazuje dużą zmienność w zależności od wykształcenia litologicznego utworów, tektoniki, położenia względem wychodni skał podłoża krystalicznego oraz kopalnych struktur czwartorzędowych. Trzeciorzędowe piętro wodonośne ze względu na ograniczony zasięg utworów wodonośnych ma jedynie znaczenie lokalne. Głębokość występowania użytkowania trzeciorzędowego poziomu wodonośnego waha się od 3,5 m w pobliżu wychodni skał podłoża do 90 m w części centralnej niecki. Miąższość utworów zawodnionych wynosi od kilku do ok. 60 m, współczynnik filtracji waha się od 0,1 do 70 m/d, a wydajności z pojedynczych studni wynoszą od 3,3 m³/h przy depresji 12,2 m do 75,3 m³/h przy depresji 6,7 m. Trzeciorzędowy poziom wodonośny jest przeważnie dobrze izolowany od powierzchni terenu, a zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy.

Paleozoiczne użytkowe piętro wodonośne związane jest z występowaniem serpentynitów masywu Ślęży. Wodonośność tych utworów uzależniona jest od ich zaangażowania tektonicznego i głębokości. Strefa płytsza, do ok. 15 m głębokości, charakteryzuje się stosunkowo korzystniejszymi parametrami hydrogeologicznymi i jest drenowana przez źródła o wydajnościach wahających się od 0,02 do 1 l/s i ujęcia drenazowe. Paleozoiczne piętro wodonośne nie zostało dobrze rozpoznane, generalnie zakłada się na podstawie analogii z sąsiednimi obszarami, że zwierciadło wód podziemnych w strefie płytkiej ma charakter swobodny, natomiast w strefie głębszej naporowy. Współczynnik filtracji waha się od 0,004 do 5 m/d, a wydajność potencjalna studni nie przekracza 10 m³/h.

Użytkowe piętro wód podziemnych w utworach proterozoicznych występuje w zwietrzałych i spękanych gnejsach sowiogórskich. Wyróżnia się tu dwie strefy wodonośne – górna, przypowierzchniowa, o głębokości do ok. 15 m, obejmująca również zwietrzelinę oraz dolna, związana z głębszym systemem krążenia wód podziemnych w szczelinach, spękaniach i strefach rozluźnień tektonicznych, do głębokości 50 m, a nawet do 150 m. Strefa płytsza jest bardzo słabo izolowana od powierzchni terenu i charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wód podziemnych, natomiast strefa głębsza jest lepiej izolowana, a zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne występują w osi uskoku sudeckiego brzeżnego, gdzie wydajność pojedynczych studni przekracza 10 m³/h, natomiast na pozostałym terenie nie przekracza tej wartości. Współczynnik filtracji utworów proterozoiku waha się od 0,06 do 1,1 m/d.

Przeprowadzone badania geotechniczne w maju, czerwcu i październiku 2017 r. nie wykazały występowania w podłożu wód gruntowych.

Zwierciadło wód gruntowych podlega wahaniom sezonowym w granicach $\pm 1,00$ m i uzależnione jest od intensywności opadów atmosferycznych, wiosennych roztopów i położenia wody w rzekach.

5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych

Na podstawie analizy danych z przeprowadzonych badań terenowych oraz danych archiwalnych w podłożu inwestycji wydzielono 2 serie litologiczno-genetyczne osadów. Podziału tego dokonano biorąc pod uwagę stratyografię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następujące serie litologiczno-genetyczne:

Czwartorzęd – holocen: nasypy

Czwartorzęd – plejstocen: utwory lodowcowe

W obrębie serii litologiczno-genetycznej na podstawie składu granulometrycznego oraz stanu gruntów, wydzielono 6 warstw geotechnicznych gruntów, charakteryzujące się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi, których szczegółowy opis przedstawiono poniżej.

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime niespoiste w stanie bardzo zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_b > 0.80$; właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego: $I_b = 0.80$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime niespoiste w stanie zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w przedziale: $0.70 \leq I_b \leq 0.74$; właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego: $I_b = 0.72$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_b = 0.66$; właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego: $I_b = 0.66$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji B) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0.19 \leq I_L \leq 0.24$; właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego: $I_L = 0.21$

WARSTWA GEOTECHNICZNA V – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji B) w stanie plastycznym, reprezentowane przez gliny, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0.36$; właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego: $I_L = 0.36$

WARSTWA GEOTECHNICZNA VI – grunty nasypowe, nie objęte analizą geotechniczną

Rozkład warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych: I – I', II – II', III – III' [Załącznik nr 6].

5.4. Właściwości fizyczno-mechaniczne warstw geotechnicznych

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące grunty rodzime, zaliczone do poszczególnych warstw geotechnicznych wyznaczono metodą B na podstawie normy PN-81/B-03020, z zastosowaniem sprawdzonych przez wieloletnią praktykę stosowania korelacji cech fizycznych i mechanicznych gruntów występujących w Polsce.

Metodą B polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru wyznaczonego metodą A, stanowiącej parametr wiodący dla wydzielonej warstwy geotechnicznej. W tym przypadku za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia I_D . Parametry te oznaczono na podstawie oceny oporów wierceń i badań penetrometrem tłoczkowym.

Zestawienia właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów, charakteryzujących poszczególne warstwy geotechniczne ujęto w zestawieniu tabelarycznym [Załącznik nr 4]. Dla gruntów nasypowych nie wyznaczono parametrów geotechnicznych.

5.5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Charakterystykę warunków geotechnicznych omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu zalegają grunty generalnie jednorodne genetycznie,
- warstwy genetyczne są mało zróżnicowane litologicznie,
- w podłożu w przewadze grunty nośne, które stanowią grunty niespoiste w stanie bardzo zagęszczonym, zagęszczonym i średnio zagęszczonym (warstwy geotechniczna: I, II, III) charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D \geq 0.66$ oraz grunty spoiste w stanie twaroplastycznym (warstwa geotechniczna: IV),
- grunty słabonośne występują do głębokości 0,20 – 0,95 m p.p.t. i stanowią je grunty rodzime spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: V) stwierdzone lokalnie otworem D-06 w przedziale głębokości 0,55 – 0,95 m p.p.t. i charakteryzujące stopniem plastyczności $I_L = 0.36$ oraz grunty nasypowe (warstwa geotechniczna: VI) rozpoznane na całym analizowanym terenie,
- w okresie prowadzonych badań na analizowanym terenie nie stwierdzono wód gruntowych, a warunki wodne ocenia się jako korzystne,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych.

5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych dla całej projektowanej inwestycji, w związku z występującymi tu nasypami i gruntami rodzimymi wysadzinowymi z uwzględnieniem stwierdzonych warunków wodnych przyjmują się grupę nośności podłoża G4

5.7. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

- 5.7.1. Na trasie projektowanej drogi i parkingu, podłoża gruntowe należy doprowadzić, poprzez zastosowanie optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża (wymiana, stabilizacja chemiczna, itp.) do grupy nośności podłoża G1.
- 5.7.2. Zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych, w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych.
- 5.7.3. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów gruntowych.
- 5.7.4. Dno wykopu należy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych i ewentualnie gruntowych, a w przypadku ich dopływu, zaleca się ich natychmiastowe odprowadzenie, poza obszar wykopu.

- 5.7.5. Po wykonaniu wykopu grunty niespoiste mogą ulec odprężeniu, co może spowodować ich strefowe rozluźnienie, dlatego też należy przewidzieć ich stabilizację mechaniczną.
- 5.7.6. Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.
- 5.7.7. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym **nadzorem geotechnicznym uprawnionego geologa**, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe, kontroli zgodności wbudowywanych materiałów, sposobu wykonywania robót oraz wnioskowaniu badań uzupełniających lub sprawdzających, których potrzeba wyniknie w czasie prowadzonych robót, nadzorowaniu robót ziemnych, zwłaszcza zagrażających środowisku naturalnemu, prowadzeniu lub nadzorowaniu badań kontrolnych robót, odbioru wykopów, itp.

5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, 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. 2012 poz. 463) warunki gruntowe pod względem stopnia skomplikowania ocenia się jako **proste**.

W oparciu o powyższe, 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. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.

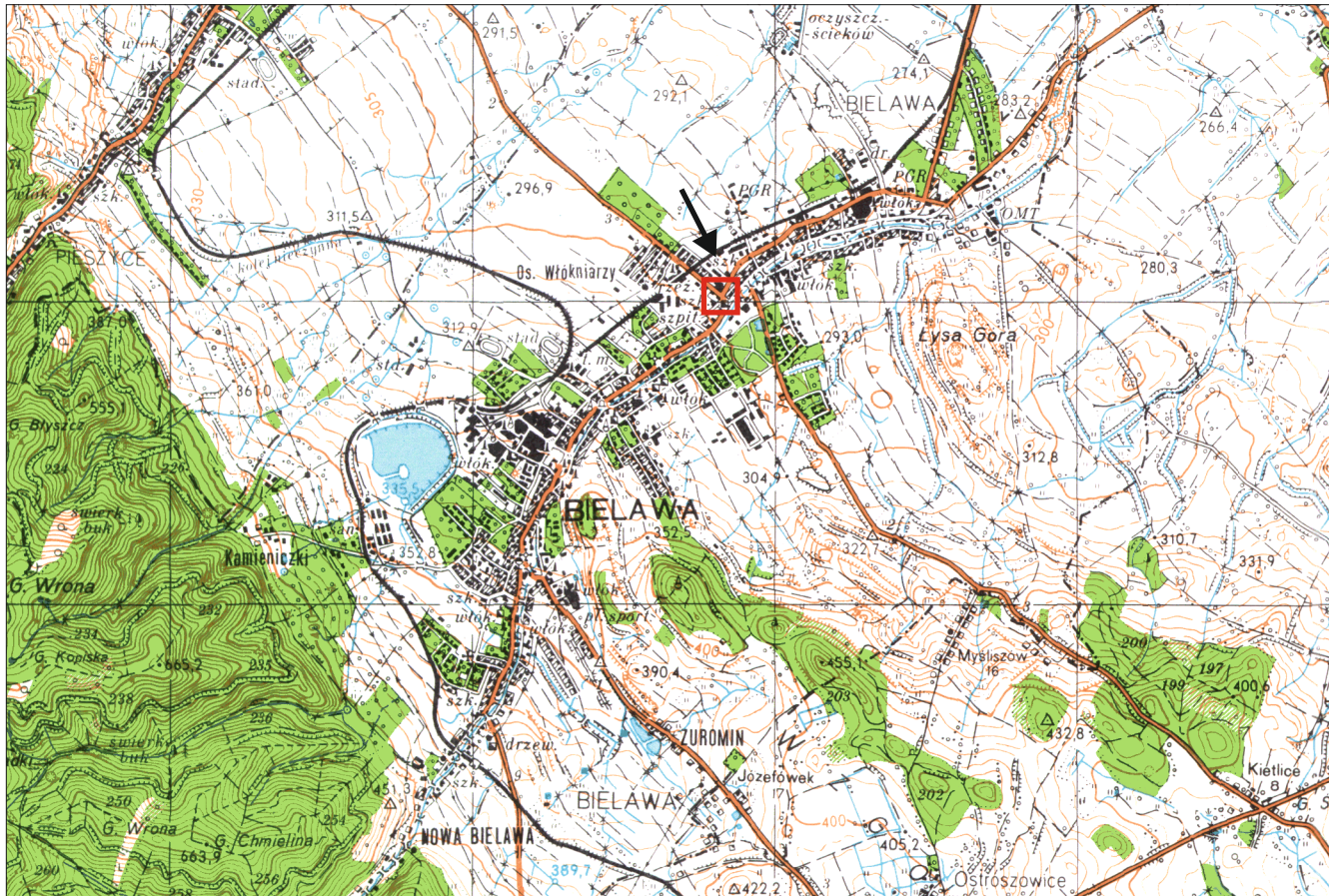
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI


- 6.1. Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10 na zlecenie PASSOPROJEKT Inżynieria Lądowa Marcin Zięba z siedzibą w Bielawie, przy ulicy Parkowej 17/4. Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest Gmina Bielawa z siedzibą w Bielawie, plac Wolności 1.
- 6.2. Przeprowadzone badania, które zrealizowano w maju, czerwcu i październiku 2017 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu dzierżoniowskiego, w miejscowości Bielawa, na skrzyżowaniu ulic Bohaterów Getta i Stefana Żeromskiego, miały na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu, projektowanego ronda.
- 6.3. Dla całej projektowanej inwestycji przyjęto grupę podłoża G4 z uwagi na występujące tu grunty nasypowe oraz grunty rodzime wysadzinowe, przy korzystnych warunkach gruntowych.
- 6.4. Na podstawie uzyskanych wyników badań i obserwacji terenowych, 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. 2012 poz. 463) stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **proste warunki gruntowe**.
- 6.5. 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. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.

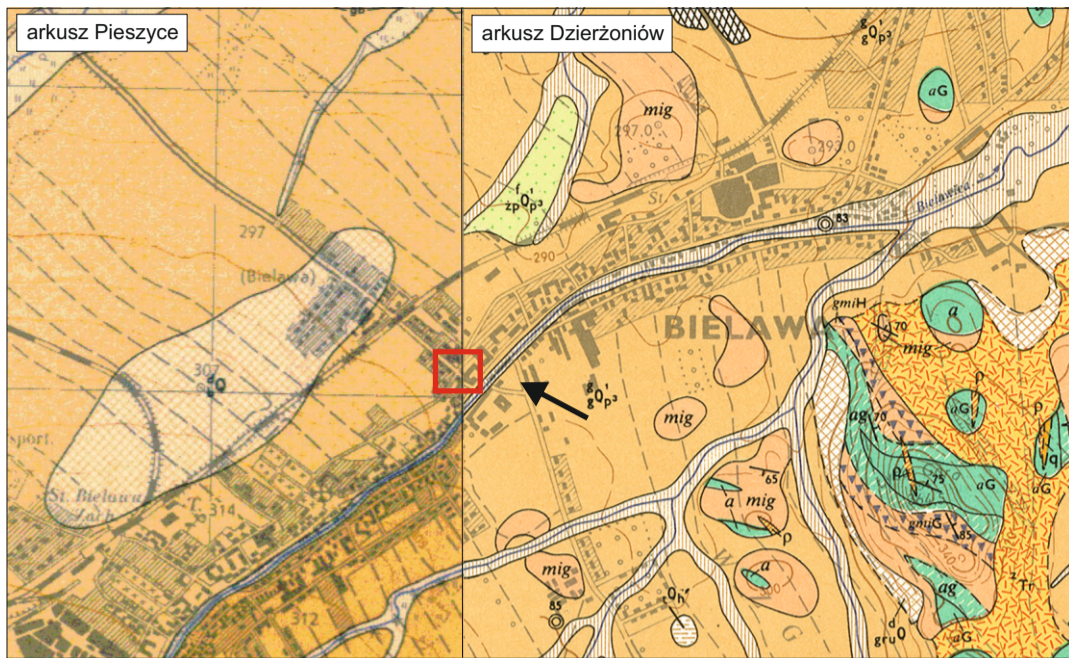
- 6.6.** Wykonane badania geotechniczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki gruntowe i wodne uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.
- 6.7.** Warunki geotechniczne występujące na analizowanym terenie scharakteryzowano na podstawie punktowego rozpoznania 7 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekrojach geotechnicznych, a zawarty na nich przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geotechnicznych panujących w podłożu i wymaga weryfikacji, przez nadzór geotechniczny na etapie realizacji robót ziemnych.

7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [3] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [4] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [5] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [6] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463)
- [10] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów*, arkusz Pieszycy w skali 1 : 25 000 wraz z objaśnieniami, O. Gawroński, Wyd. Geologiczne 1958 r.
- [11] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów*, arkusz Dzierżoniów w skali 1 : 25 000 wraz z objaśnieniami, Z. Cymerman, M. Walczak-Augustyniak, Wyd. Geologiczne 1986 r.
- [12] *Budowa Geologiczna Polski, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI*, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [13] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*”, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [14] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.



Objaśnienia	GEOTERRA geologia, geotechnika, hydrogeologia		Załącznik nr 1		
 Lokalizacja terenu badań	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań				
	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie				
Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:	Skala:	
mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		X.2017 r.	1 : 50 000	



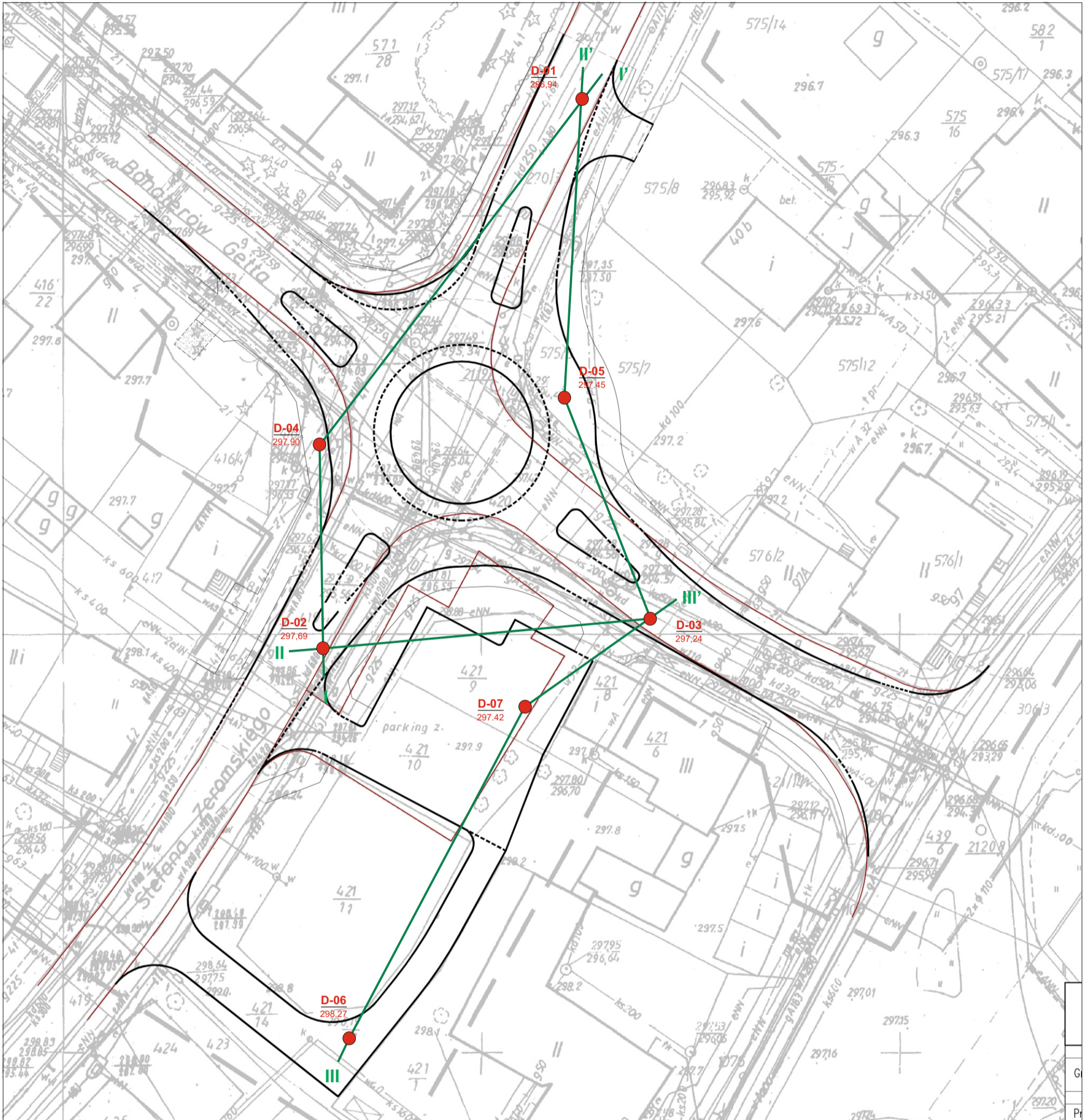
OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI (arkusz Pieszyce)

CZWARTORZĘD	HOLOCEN	Q_h	Osady rzeczne w ogólności	ZŁODOWACENIE ŚRODKOWO-POLSKIE	
		Q_0^1	Rumosze skalne przemieszczone, silnie zagłębione		
		Q_0^2	Rumosze skalne silnie zagłębione na żwirach tarasów		
		Q_0^3	Gliny deluwialne z rumoszem skalnym		
	PLEJSTOCEN		$Q_{p,1}^1$		Żwiry tarasów 2-6 m n.p. rzeki (stadiał Warty)
			$Q_{p,2}^1$		Żwiry stożków piedmontowych (stadiał Warty)
			$Q_{p,3}^1$		Piaski i żwiry wodnolodowcowe
			$Q_{p,4}^1$		Gliny zwałowe
			$Q_{p,5}^1$		Piaski i żwiry tarasów 15-20 m n.p. rzeki
			$Q_{p,6}^1$		Piaski i żwiry stożków piedmontowych

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI (Dzierżoniów)

CZWARTORZĘD	HOLOCEN	Q_h	Piaski, żwiry i gliny rzeczne den dolinnych i stożków napływowych	ZŁODOWACENIE ŚRODKOWO-POLSKIE	
		$Q_{n,h}$	Namuly zagłębieni bezodpływowych i okresowo przepływowych		
		$Q_{t,h}$	Torfy		
		$Q_{g,0}^1$	Gliny deluwialne pyłowe, miejscami piaszczyste		
		$Q_{g,0}^2$	Gliny deluwialne z rumoszem skalnym		
	PLEJSTOCEN		$Q_{p,1}^1$		Lessy
			$Q_{p,2}^1$		Żwiry, piaski i głązy moren martwego lodu
			$Q_{p,3}^1$		Gliny zwałowe: na piaskach i żwirach wodnolodowcowych (g/pz), na żwirach i piaskach rzecznych (g/zp), na ilach z wkładkami węgla brunatnego miocenu—pliocenu (g/i)
			$Q_{p,4}^1$		Piaski i żwiry kemów
			$Q_{p,5}^1$		Piaski i żwiry wodnolodowcowe
			$Q_{p,6}^1$		Piaski wodnolodowcowe
			$Q_{p,7}^1$		Mułki zastoisikowe
			$Q_{p,8}^1$		Żwiry i piaski rzeczne
			$Q_{p,9}^1$		Gliny zwałowe
			$Q_{p,10}^1$		Gliny zwałowe
TRZECIORZĘD	NEOGEN	g^1	Gliny kaolinowe i żwiry — seria Gozdniczy	PLIOCEN	
		g^2	Iły z wkładkami węgla brunatnego	MIOCEN—PLIOCEN	
		g^3	Regolity (zwietrzliny ilaste)	PALEOGEN—MIOCEN	
	KARBON—PERM	KARBON GÓRNY—PERM	q	Żyły kwarcowe	KARBON—PERM
			l	Lamprofiry	
			p	Pegmatyty	
	KARBON	KARBON DOLNY	$Q_{d,1}$	Kwarcowe monzodioryty	KARBON
		STARSZY PALEOZOIK—KARBON	my	Mylonity	
	PROTEROZOIK—STARSZY PALEOZOIK	STARSZY PALEOZOIK—KARBON DOLNY	gmy	Gnejsy mylonityczne	PROTEROZOIK—STARSZY PALEOZOIK
			ag	Amfibolity i gnejsy nie rozdzielone	
			s	Serpentynty	
			a	Amfibolity drobnoziarniste laminowane (a), amfibolity drobno- i średnioziarniste z granatami (aG), amfibolity średnioziarniste masywne (as), amfibolity drobnoziarniste masywne i hiperyty (aZ)	
			gm/H	Gnejsy i migmatyty laminowane z hornblendą	
			gm/G	Gnejsy i migmatyty warstewkowe z granatami	
			gm	Gnejsy i migmatyty masywne	
		$miwo$	Migmatyty i gnejsy warstewkowo-oczkowe		
		mig	Migmatyty i gnejsy warstewkowe (smużyste)		
		g	Gnejsy cienkowarstewkowe (luseczkowe)		

Objaśnienia	GEOTERRA geologia, geotechnika, hydrogeologia		Załącznik nr 2	
<p>Lokalizacja terenu badań</p>	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Dzierżoniów i arkusz Pieszyce			
	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie			
	Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:
mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		X.2017 r.	1 : 25 000



Objaśnienia	GEOTERRA geologia, geotechnika, hydrogeologia		Załącznik nr 3		
<p>● - lokalizacja otworu geotechnicznego</p> <p>D-06 298.27 - nr otworu geotechnicznego 298.27 - rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]</p> <p>— - linia przekroju geotechnicznego</p>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych				
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie					
Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:	Skala:	
mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		X.2017 r.	1 : 500	

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy i rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2877D ul. Bohaterów Getta z drogą gminną nr 117957D ul. S. Żeromskiego w Bielawie

Załącznik nr 4

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY FIZYCZNO-MECHANICZNE												
		wg PN-81/B-03020, PN-83/B-02482, PN-86/B-02480												
L.p.	Wiek	Nazwa warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa gruntu	Spójność gruntu	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności							
						I_D	I_L	W_n	ρ	c_u	ϕ_u	E_0	M_0	
						%	t*m ⁻³	kPa	°	MPa	MPa			
1		I	Żwir	Ż	-	0,80	-	10	2,00	-	40,7	195,0	220,0	
2	CZWARTORZĘD	II	Żwir	Ż	-	0,72	-	10	2,00	-	40,0	176,0	196,0	
3		III	Piasek średni	Ps	-	0,66	-	14	1,85	-	34,0	101,0	120,0	
4		IV	Piasek gliniasty Glina piaszczysta Glina	Pg Gp G	B	-	0,21	13 12 16	2,15 2,20 2,15	32,0	18,1	27,5	37,0	
5		V	Glina	G	B	-	0,36	21	2,05	27,5	15,5	20,0	26,5	
6		VI	Nasyp	N										

W celu wyznaczenia wartości obliczeniowej parametru geotechnicznego należy zastosować wzór:

$$X^{(r)} = \gamma_m * X^{(n)}$$

gdzie: $X^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego wyznaczona metodą B

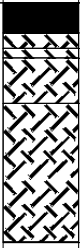
γ_m – współczynnik materiałowy

Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą B wynosi:

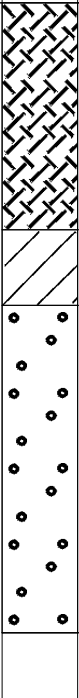
$\gamma_m = 0.90 - 1.10$ dla gruntów podłoża

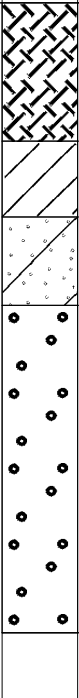
mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

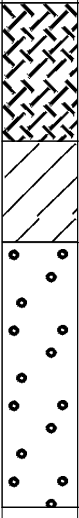
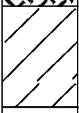
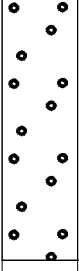

Wiercenie		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi
1	2	3	4	5	6	7								
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]		Nasypany		[m]		[m]								
1		3		4		6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd		-1.0		0.17	Konstrukcja drogi (Asfalt)	Konst. drogi(Asf)						
		Czwartorzęd		-1.0		0.24	Konstrukcja drogi (Kamień łamany 0/31,5 mm)	N(Kam.łam.)			w			
		Czwartorzęd		-1.0		0.44	Nasyp (Kamień łamany > 0,15 m), szary	N(Kam.łam.)			w		VI	
		Czwartorzęd		-1.0		0.58	Nasyp (Piasek średni, Żużel, Cegła, Piasek gliniasty), szaro-żółty	N(Ps,Żuż,Cg,Pg)			w			
		Czwartorzęd		-1.0		0.90	Glina piaszczysta, szaro-żółta	Gp	tpl	2/2	w	0.23	IV	
		Czwartorzęd		-2.0		0.90	Żwir przewarstwiony Piaskiem średnim, żółto-szary	Ż//Ps	zg		w	0.70	II	G4
		Czwartorzęd		-2.0		2.50								

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas ul. I.Krasickiego 29/10, Dzierżoniów			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer D-02						Zał.Nr: 5.2 Wiertnica: Sonda penetracyjna				
Miejscowość: Bielawa Gmina: Bielawa Powiat: dzierżoniowski Województwo: dolnośląskie			Objekt: Droga/Skrzyżowanie Zlecniodawca: PASSOPROJEKT Marcin Zięba Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Wyrwas			System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 297.69 m n.p.m. Głębokość: 0.95 m Skala 1 : 30 Data wiercenia: 2017-10							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności G _i
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyby Nasyp				Konstrukcja drogi (Asfalt) Nasyp (Kruszywo łamane 0/31 mm), ciemnoszary Nasyp (Piasek średni), żółty Nasyp (Kamień łamany >0,15m), ciemnoszary Nasyp (Piasek średni, Cegła, Kuszywo łamane, Piasek gliniasty, Żwir), ciemnoszary Stop	Konst. drogi(Asf.) N(Krusz.łam.) N(Ps) N(Kam.łam.) N(Ps,Cg,Krusz.łam.,Pg,Z)			w w w		VI	G4

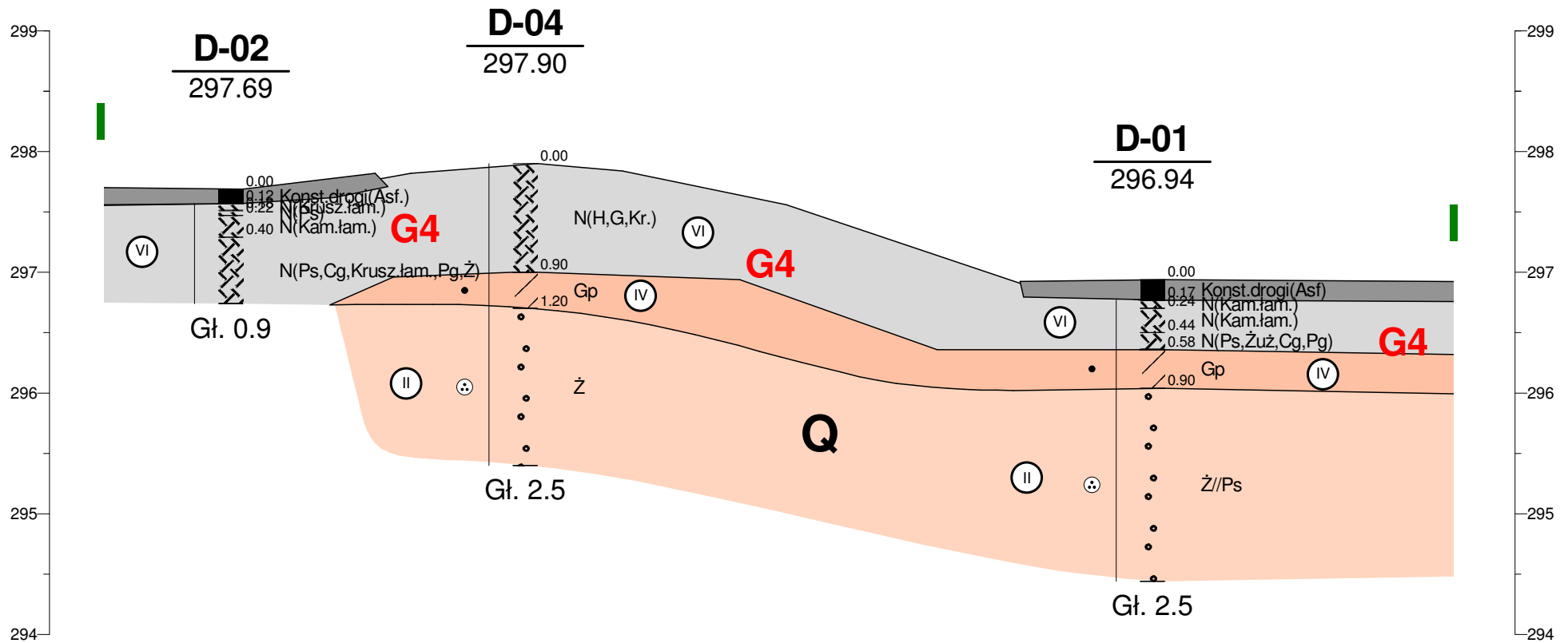
Wiercenie		Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi	
1	2	3	4	5	6	7									8
GEOTERRA Grzegorz Wyrwas ul. I.Krasickiego 29/10, Dzierżoniów		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer D-03					Zał.Nr: 5.3		Wiertnica: Sonda penetracyjna						
Miejscowość: Bielawa Gmina: Bielawa Powiat: dzierzoniowski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Droga/Skrzyżowanie Zleceniodawca: PASSOPROJEKT Marcin Zięba Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Wyrwas			System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 297.24 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m Skala 1 : 30 Data wiercenia: 2017-10									
Nasypy		Czwartorzęd		Czwartorzęd											
0.07		0.18		0.21											
0.50		0.85		1.05											
2.0		2.50													
Konstrukcja drogi (Asfalt)		Konstrukcja drogi (Kostka granitowa)		Nasyp (Pasek średni), żółty		Nasyp (Kamień łamany >0,1 m), szary		Nasyp (Glina, Piasek gliniasty, Żużel, Żwir, Cegła), brunatno-szary		Piasek średni, żółto-szary		Żwir, żółto-szary			
Konst. drogi(Asf.)		Konst. drogi(Kost.gran.)		N(Ps)		N(Kam.łam.)		N(G,Pg,Żuż, Ż,Cg)		Ps		Ż			
-		-		-		-		-		szg		zg			
w		w		w		w		w		0.66		0.70		II	
VI		III		G4											

Wiercenie		Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia		Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
			Nasypany Nasypany			Nasyp (Humus, Gлина, Kruszywo)	N (H,G,Kr.)			w		VI		
				1.0	0.90	Gлина piaszczysta, brunatno-szara	Gp	tpl	2/2	w	0.21	IV		
			Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0	1.20	Żwir, żółto-szary	Ż	zg		w	0.72	II	G4	
					2.50									

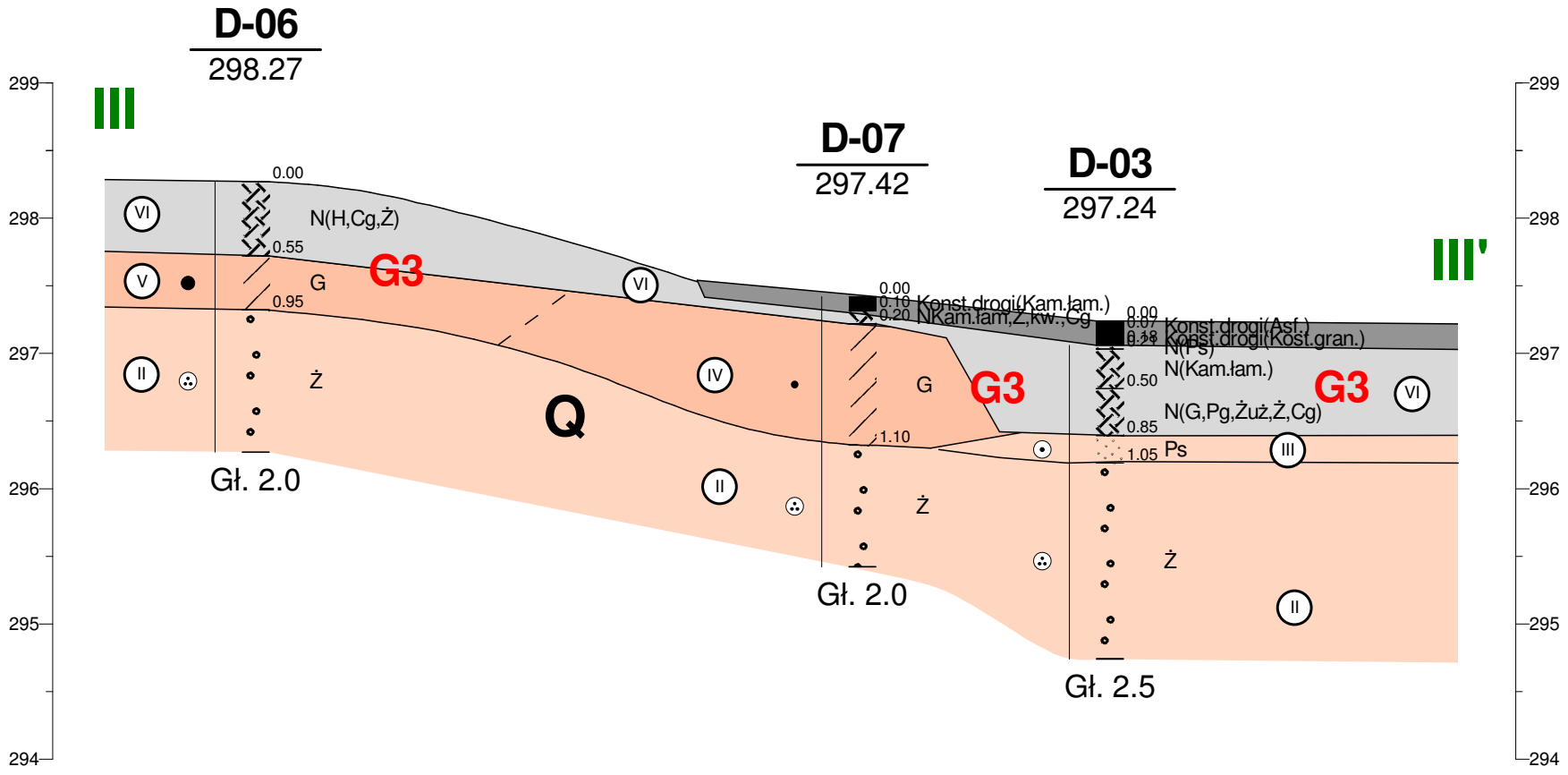
Wiercenie		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi
1	2	3	4	5	6	7								
		Nasypany Nasypany					Nasyp (Kamień, Cegła, Humus) c. brunatny	N(K,Cg,H)			w		VI	
					0.55	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	tpl	2/2	w	0.19		IV	
					0.85	Piasek gliniasty, jasnobrązowy	Pg	tpl	2/2	w	0.24			
		Czwartorzęd Czwartorzęd			1.20	Żwir, szaro-żółty	Ż	bzg			w	>0.80	I	G4
					2.0									
					2.50									

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas ul. I.Krasickiego 29/10, Dzierżoniów			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer D-06					Zał.Nr: 5.6 Wiertnica: Sonda penetracyjna						
Miejscowość: Bielawa Gmina: Bielawa Powiat: dzierżoniowski Województwo: dolnośląskie			Objekt: Droga/Skrzyżowanie Zleceniodawca: PASSOPROJEKT Marcin Zięba Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Wyrwas			System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 298.27 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m Skala 1 : 30 Data wiercenia: 2017-05								
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi
		Nasypany	Nasypany	[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasypany Nasypany				Nasyp (Humus, Cegła, Żwir), ciemnobrunatny	N(H,Cg,Ż)			w			VI	
					0.55	Glina, brunatno-czarna	G	pl	3/4	w	0.36		V	
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.95	Żwir, szaro-żółty	Ż	zg		w	0.72		II	G4
					2.00									

Wiercenie		Głębokość zwierciadła wody		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Stan gruntu		Ilość walczkowań		Wilgotność		ID / IL		Warstwa geotechniczna		Grupa nośności			
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
				Nasyp				0.10		Konstrukcja drogi (Kamień łamany 0/31,5 mm)		Konst. drogi(Kam.łam.)		-		w											
				Czwartorzęd				0.20		Nasyp (Kamień łamany, Żwir, Cegła)		NKam.łam,Ż, kw.,Cg		-		w						VI					
				Czwartorzęd				1.0		Glina, ciemnożółta		G		tpl		2/1		w		0.20		IV				G4	
				Czwartorzęd				1.10		Żwir, szaro-żółty		Ż		zg				w		0.74		II					
				Czwartorzęd				2.0																			



























GEOTERRA Grzegorz Wyrwas ul. I. Krasickiego 29/10, Dzierżoniów				Zał.Nr 6.1	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'	Skala
	X.2017	mgr inż. G.Wyrwas			1: $\frac{500}{50}$



GEOTERRA Grzegorz Wyrwas ul. I. Krasickiego 29/10, Dzierżoniów				Zał.Nr 6.3	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny III-III'	Skala
Opracował	X.2017	mgr inż. G.Wyrwas			1: $\frac{500}{50}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GRAFICZNE I LITEROWE OZNACZENIA GRUNTÓW

 N - Nasyp  Gb - Gleba  T - Torf  Nmg - Namuł gliniasty  GH - Głina próchnicza  PH - Piasek próchniczny  Pπ - Piasek pylasty  Pd - Piasek drobny	 Ps - Piasek średni  Pr - Piasek gruby  Po - Pospółka  Ż - Żwir  Żg - Żwir gliniasty  Pog - Pospółka gliniasta  Pg - Piasek gliniasty  Πp - Pył piaszczysty	 Π - Pył  Gπ - Głina pylasta  G - Głina  Gp - Głina piaszczysta  Gpz - Głina piaszczysta zwięzła  Gz - Głina zwięzła  Gπz - Głina pylasta zwięzła  I - II
---	--	--

OZNACZENIA SYMBOLI

SYMBOL STANU GRUNTU:

GRUNTY SPOISTE:

- ∅ zwarty
- półzwarty
- twardoplastyczny
- plastyczny
- miękkoplastyczny

GRUNTY NIESPOISTE:

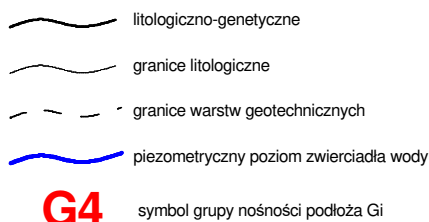
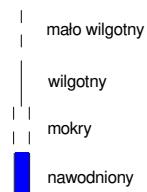
- ⊕ luźny
- ⊙ średniozagęszczony
- ⊕ zagęszczony
- ⊕ bardzo zagęszczony

SYMBOL GRUNTU:

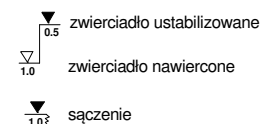
- + domieszki
- // przewastwienia
- / grunt na granicy
- () określenie uzupełniające skład nasypu:
Cg - cegła, Kl - kliniec, Żuż - żużel

I symbol warstwy geotechnicznej

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:







OBSERWACJE ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH [m p.p.t.]:



OZNACZENIA STRATYGRAFICZNE:

Q czwartorzęd

OZNACZENIA BARW

<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  KONSTRUKCJA DROGI  NASYP </div> <div style="text-align: center;">  GRUNT SPOISTY  GRUNT NIESPOISTY </div> </div>	UTWORY LODOWCOWE:
---	-------------------

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas Dzierżoniów, ul. I. Krasickiego 29/10			Zał.Nr 7
	Data	Nazwisko	OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH
Opracował	X.2017	mgr inż. G. Wyrwas	