

OPINIA GEOTECHNICZNA

*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy
Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląskie*

Inwestor: Gmina Pawonków
ul. Lubliniecka 16
42-772 Pawonków

Zlecniodawca: Pracownia Instalacji i Sieci Sanitarnych
Rafał Golaś
ul. Lompy 81
42-287 Lubsza

Miejscowość: Pawonków

Gmina: Pawonków

Powiat: lubliniecki

Województwo: śląskie

Zlewnia: Odry

Opracował: mgr Radosław Michoń

Kozy, październik 2022

SPIS TREŚCI

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

1. WSTĘP

Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, gminie Pawonków, powiecie lublinieckim, woj. śląskie.

Inwestorem badań jest:

***Gmina Pawonków
ul. Lubliniecka 16
42-772 Pawonków***

Zlecniodawcą badań jest:

***Pracownia Instalacji i Sieci Sanitarnych Rafał Golaś
ul. Lompy 81
42-287 Lubsza***

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

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

Niniejszą „Opinię geotechniczną” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami, których zestawienie znajduje się w rozdziale nr 10.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na etapie badań geotechnicznych nie jest znana dokładna charakterystyka inwestycji oraz głębokość jej posadowienia.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsca wykonanych otworów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych w oparciu o aktualną mapę sytuacyjno – wysokościami w skali 1:500 otrzymaną od Zlecniodawcy badań. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną oraz taśmą stalową i tyczkami geodezyjnymi.

Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną. Za punkty odniesienia przyjęto studzienki kanalizacyjne o znanych rzędnych wysokościowych. Punkty te zostały umieszczone na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

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

Tab.1 Zestawienie punktów odniesienia użytych podczas niwelacji technicznej z wykonanymi otworami badawczymi

Nr studzienki (punktu odniesienia)	Rzędna punktu odniesienia [m n.p.m.]	Nr otworu badawczego dla którego określono rzędną wysokościową względem punktu odniesienia
S1 – studzienka kanalizacyjna	252,65	1
S2 – studzienka kanalizacyjna	243,89	2,3

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA JOLANTA MICHON” w dniu 17.10.2022 roku wykonała 3 otwory badawcze do głębokości maksymalnej 3,00 m p.p.t. Otwory wykonano wiertnicą CADDRILL 2000 ($\phi = 110$ mm). Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 9,00 mb. Ilość, lokalizację oraz głębokość otworów ustalił Zleceniodawca badań. Poniższa tabela zawiera informacje o wykonanych otworach badawczych:

Tab.2 Podstawowe informacje dotyczące wykonanego otworu badawczego

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	System wiercenia	Głębokość [m p.p.t.]
1	251,97	Mechaniczno-obrotowy	3,00
2	245,77		3,00
3	243,88		3,00

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

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

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

3.3. Badania laboratoryjne.

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

- powtórzną analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n dla wybranych prób rodzimych gruntów spoi-
stych;
- oznaczenie zawartości części organicznych I_{om} [%] dla wybranych prób gruntów.

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

3.4. Prace kameralne.

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

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

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 3₁-3₃ ”Karta otworu badawczego”.

Powyższe oznaczenia parametrów fizyko – mechanicznych dotyczą gruntów, które posiadają zawartości części organicznych I_{om} poniżej 2%, czyli nie są gruntami organicznymi. Zlecniodawca nie zlecił wykonania szczegółowych badań laboratoryjnych (po za określeniem zawartości części organicznych I_{om} lub wilgotności naturalnej (W_n) na próbach gruntów, które wykazywały cechy gruntów organicznych. Parametry tych gruntów zostały określone w przedziale, na podstawie danych zawartych w literaturze fachowej Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”.

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest na działce nr 9276/319 przy ul. Spacerowej w miejscowości Pawonków, gminie Pawonków, powiecie lublinieckim, woj. śląskie.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002) ulica Spacerowa w miejscowości Pawonków jest zlokalizowana w mezoregionie: Równina Opolska (318.57). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Nizina Śląska (318.5),
- podprovincji: Niziny Środkowopolskie (318),
- prowincji: Niz Środkowoeuropejski (31).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym omawiany teren zapada z kierunku NE w kierunku SW. Deniwelacja terenu pomiędzy najwyższą a najniższą wykonanym otworem badawczymi wynosi ok. 8,09 m.

Teren badań odwadniany jest poprzez spływ wód zgodnie z kierunkiem spadku terenu. Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Odry.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Starsze podłoże – utwory triasowe

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

Na obszarze prac terenowych utwory starszego podłoża reprezentowane są przez :

- Warstwy /Tre^I/ – iłowce pstre z brekcją lisowską.

W procesie wietrzenia utwory skaliste przechodzą w *wietrzeliny kamieniste zaglinione* (przewaga materiału kamienistego nad materiałem spoistym), a także w *wietrzeliny spoiste* (przewaga materiału spoistego nad materiałem kamienistym). Pomiedzy materiałem kamienistym w wyżej wymienionych utworach wietrzelinowych pustki wypełniają utwory spoiste. Wykonanymi otworami badawczymi nie osiągnięto wietrzejący strop utworów starszego podłoża.

6.2 Utwory czwartorzędowe – plejstocen

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

- **Czwartorzędowe (plejstocen)** wykształcone w postaci:
 - Gliny zwięzłej przewarstwionej piaskiem drobnym;
 - Gliny piaszczystej;
 - Gliny piaszczystej zwięzłej;
 - Piasku gliniastego;
 - Piasku drobnego;
 - Piasku średniego;
 - Torfu.

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nieodpowiadających wymaganiom budowlanym). Szczegóły na załączniku nr 3.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Gliwice) badany obszar należy do Bytomsko-Olkuskiego Regionu Hydrogeologicznego (XV).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworu badawczego wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu w rejonie otworu badawczego nr 2 i 3 występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa piasków średnich. Poziom ten posiada zwierciadło wody o charakterze napiętym oraz swobodnym. Takie występowanie wody gruntowej będzie

miało znaczenie na sposób wykonania robót ziemnych, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania otworów badawczych w gruntach spoistych nie stwierdzono występowania śródwarstwowych sączeń wody. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu mogą pojawić się w/w śródwarstwowe sączenia wody i mogą one być bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób wykonania robót ziemnych, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 7 warstw geotechnicznych.

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 5 „Legenda”.

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

Za cechę pomocniczą przyjęto **wilgotność naturalną (W_n)** oraz **zawartość części organicznych (I_{om})** oznaczoną laboratoryjnie dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych. Wartość W_n dla rodzimych gruntów niespoistych odczytano z powszechnie stosowanych norm.

Dla rodzimych gruntów spoistych, których zawartość części organicznych I_{om} przekraczała 2,00 [%] wybrane parametry geotechniczne podano w szerokim przedziale na podstawie literatury fachowej – Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – czwartorzędowe, nasypy niekontrolowane (nieodpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobisk): kruszywo, piasek średni, pojedyncze okruszywo gruzu ceglano, gruz ceglany, kamienie, okruszywo węgla, glina, części organiczne. **Nasyp ten ze względu na swój skład oraz stan nie może stanowić podłoża budowlanego.** Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-IV kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład nasypu.

Nasypy niekontrolowane jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych.

Warstwa nr II – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory średnio i zwięzłe spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina piaszczysta, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,16$. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr III – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory zwięzłe spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina piaszczysta, glina piaszczysta zwięzła. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,24$. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr IV – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory mało spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek gliniasty. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,26$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr V – czwartorzędowe, plejstocénskie torfy. Warstwę tę określono na podstawie badań laboratoryjnych. Zawartość części organicznych I_{om} wynosi ok **41,25 [%]**. Uśredniona wartość wilgotności naturalnej W_n wynosi **214,50 [%]**. Grunty tworzące tę warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym.

Pozostałe parametry geotechniczne (przypuszczalne wartości) zostały odczytane z danych literaturowych: Z. Wiłun – „Zarys geotechniki”. Utwory tej warstwy posiadają parametry geotechniczne, które zmieniają się w miarę zachodzenia w nich procesów biologicznych i chemicznych. Jest to grunt mokry, ściśliwy i nierównomiernie ściśliwy. Warstwa ta stwarza bardzo niekorzystne warunki geotechniczne i nie powinna stanowić podłoża budowlanego, gdy znajdzie się w strefie oddziaływania projektowanej inwestycji. Warstwa ta nie posiada wiarygodnych parametrów geotechnicznych oraz brak możliwości korelacji parametru wodącego z pozostałymi parametrami geotechnicznymi. Na podstawie PN-68/B-06050 ustalono, iż grunty te należą do III kategorii urabialności.

Warstwa nr VI – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone, jako piasek drobny. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Wartość I_D ustalono na podstawie danych literaturowych Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr VII – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Wartość I_D ustalono na podstawie danych literaturowych Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”. Jest to grunt wilgotny oraz nawodniony, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu.

9. WNIOSKI.

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląskie.
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.

3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występują utwory wiekowo:

- **Czwartorzędowe (plejstocen)** wykształcone w postaci:
 - Gliny zwęzłej przewarstwionej piaskiem drobnym;
 - Gliny piaszczystej;
 - Gliny piaszczystej zwęzłej;
 - Piasku gliniastego;
 - Piasku drobnego;
 - Piasku średniego;
 - Torfu.

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nieodpowiadających wymaganiom budowlanym). Szczegóły na załączniku nr 3.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworu badawczego wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu w rejonie otworu badawczego nr 2 i 3 występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa piasków średnich. Poziom ten posiada zwierciadło wody o charakterze napiętym oraz swobodnym. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób wykonania robót ziemnych, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

5. W trakcie wykonywania otworów badawczych w gruntach spoistych nie stwierdzono występowania śródwarstwowych sączeń wody. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu mogą pojawić się w/w śródwarstwowe sączenia wody i mogą one być bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie na sposób wykonania robót ziemnych, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji.

6. Wg normy PN-68/B-06050 grunty zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:

- Geotechniczna warstwa nr I – **III-IV kategoria urabialności (może ulec zmianie);**
- Geotechniczna warstwa nr II, III, IV, V, VI – **III kategoria urabialności;**
- Geotechniczna warstwa nr VI, VII – **II kategoria urabialności.**

7. Projektując posadowienie inwestycji należy uwzględnić koncepcyjny układ warstw geotechnicznych przedstawiony na załączniku nr 3 „Karta otworu badawczego” i korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych na zał. nr 4 „Legenda” w niniejszej Opinii.

8. Obiekty liniowe takie jak nr wodociągi, kanalizacje, kanały zakryte oraz inne przyłącza są obiektami budowlanymi liniowymi, posiadające przeważnie mniejszy ciężar objętościowy od ciężaru objętościowego gruntu na miejscu którego są położone, a więc nie powodują przyrostu naprężeń w gruncie. Dlatego rozpoznanie podłoża gruntowego sprawdza się przeważnie do określenia warunków gruntowo – wodnych.

Prace ziemne starać się wykonywać w okresach suchych, poczynając od terenu niższego do wyższego. Umożliwi to spływ ewentualnych wód z wykopu np. do wykonanej już kanalizacji.

Ponieważ w podłożu (pod warstwą nasypów) zalegają w między innymi utwory spoiste, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w przypadku realizacji projektowanej inwestycji, wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac.

W przypadku gdy na trasie wykopu jego wierzchnią warstwę będzie stanowił humus (gleba) należy go zebrać i nie mieszać z pozostałymi gruntami. Zebrany humus proponuje się składować w pobliżu pasa montażowo – budowlanego wzdłuż jego granicy. Po zakończeniu robót humus zostanie ułożony jako wierzchnią warstwę wykopu na obszarze, który jest zaprojektowany jako „teren zielony”.

W przypadku, gdy głębienie wykopów będzie przebiegać w pobliżu istniejącego uzbrojenia proponuje się wykonywać je systemem ręcznym, chyba, że projektuje się wykonać tzw. „przekładkę” istniejących mediów.

Ściany wykopów liniowych i jamistych należy zabezpieczyć odpowiednim szalunkiem z rozporami zgodnie z odpowiednimi przepisami branżowymi (budowlanymi i BHP) zawartymi w projekcie budowlanym.

Przy prowadzeniu wykopów szerokoprzestrzennych nachylenie skarp bocznych należy dostosować do rodzaju gruntów. Proponuje się, aby przy gruntach spoistych w stanie twardeplastycznym nachylenie skarpy wynosiło 40 stopni. Przy gruntach spoistych w stanie plastycznym 25 stopni. W przypadku gdy podczas wykonywania wykopu miąższość warstwy nasypowej przekroczy wartość 1 m należy zachować szczególną ostrożność. Na tym odcinku proponuje się zwiększyć liczbę zabezpieczeń utrzymujących stateczność ścian wykopów. W przypadku, gdy głębokość wykopu osiągnie 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejścia (wejścia) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu powinna zostać określone w projekcie budowlanym.

9. Decyzję o ewentualnym systemie odwodnienia wykopu (woda pochodząca z poziomu wodonośnego, opadów oraz roztopów) powinna zostać określona przez konstruktora na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów gruntów. Na etapie opinii geotechnicznej nie zlecono ustalenia współczynników filtracji ze stwierdzonych utworów niespoistych. ***Na podstawie danych literaturowych dla piasków drobnych i średnich współczynnik filtracji k przyjmuje się w przedziale $k=10^{-5}$ ÷ 10^{-4} .*** Przypomina się, że są to dane literaturowe.
10. Proponuje się, aby wykonywany wodociąg oraz kanalizację sanitarną ułożyć na warstwie podsypki, równomiernej i dokładnie zagęszczonej do wskaźnika I_s ustalonego przez konstruktora. Należy jednak pamiętać, że nadmierne użycie wibrującego sprzętu mechanicznego podczas zagęszczania podsypki, gdy w podłożu będą zalegały grunty spoiste spowoduje ich uplastycznienie (w skrajnym przypadku upłynnienie) obniżając przy tym drastycznie ich parametry fizyko – mechaniczne. Po ułożeniu wodociągu oraz kanalizację sanitarną proponuje się wykonać jego boczną obsypkę oraz górną zasypkę z warstwy piasku. Miąższość obsypki i zasypki wraz z wartościami *wskaźnika zagęszczenia I_s* powinien ustalić projektant. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania zasypki wodociągu, oraz kanalizacji sanitarnej aby nie doszło do jego mechanicznego uszkodzenia.
11. Proponuje się aby materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki:
 - Nie zawierał ziaren o wymiarach powyżej 20 mm;
 - Nie był materiałem zmrożonym;

- Nie powinien zawierać kamieni oraz innego łamanego materiału (grozi uszkodzeniem infrastruktury podziemnej).
12. W przypadku wykonania tzw. „przekopu” (nadmiernego wybrania gruntu rodzimego), wybrany grunt należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.
13. Proponuje się następującą metodą zasypywania wykopu, która składa się z dwóch części. Warstwy ochronnej zasypki oraz pozostałego zasypu do powierzchni projektowanego terenu. Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu ponad wodociągiem i kanalizacją sanitarną oraz głębokości wykonanego wykopu i powinien zostać określony przez projektanta.
14. Pomimo w/w propozycji, wniosków oraz sugestii ostateczną decyzję o sposobie i technologii posadowienia projektowanej infrastruktury podziemnej podejmie Konstruktor wraz z Projektantem po zapoznaniu się z warunkami gruntowo – wodnymi przedstawionymi w niniejszej Opinii Geotechnicznej.
15. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej Dokumentacji proponuje się przyjąć **proste warunki gruntowo – wodne** pod warunkiem, że:
- posadowienie sieci kanalizacji oraz wodociągu będzie znajdować się powyżej poziomu zwierciadła wód podziemnych.

W innym przypadku warunki gruntowo – wodne uznaje się za złożone

16. Proponuje się aby realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi oraz posadowieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykopy oraz wskaźnik zagęszczenia każdej nowo powstałej warstwy nasypu budowlanego po ewentualnej wymianie gruntu oraz badać wskaźnik zagęszczenia warstw podsypek, obsypek oraz zasypek wodociągu oraz kanalizacji sanitarnej.
17. W opracowanej opinii geotechnicznej ustalono między innymi układ warstw gruntów w otworach badawczych z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych (dotyczy gruntów rodzimych). Ustalono również głębokość zwierciadła poziomu wód podziemnych (nawierconego i ustabilizowanego) punktowo w wyrobiskach badawczych w dniu ich wykonywania. Wszelkiego rodzaju wskazówki oraz sugestie zawarte w niniejszym opracowaniu związane są z posadowieniem projektowanej inwestycji są wyłącznie propozycją. Ostateczna decyzja w sprawie posadowienia projektowanej inwestycji należy do Konstruktora oraz Projektanta

Opinię geotechniczną opracował:

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

.....
(podpis)

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

10.1. Ustawy i rozporządzenia:

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

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

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

10.3. Literatura:

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

10.4. Normy podstawowe:

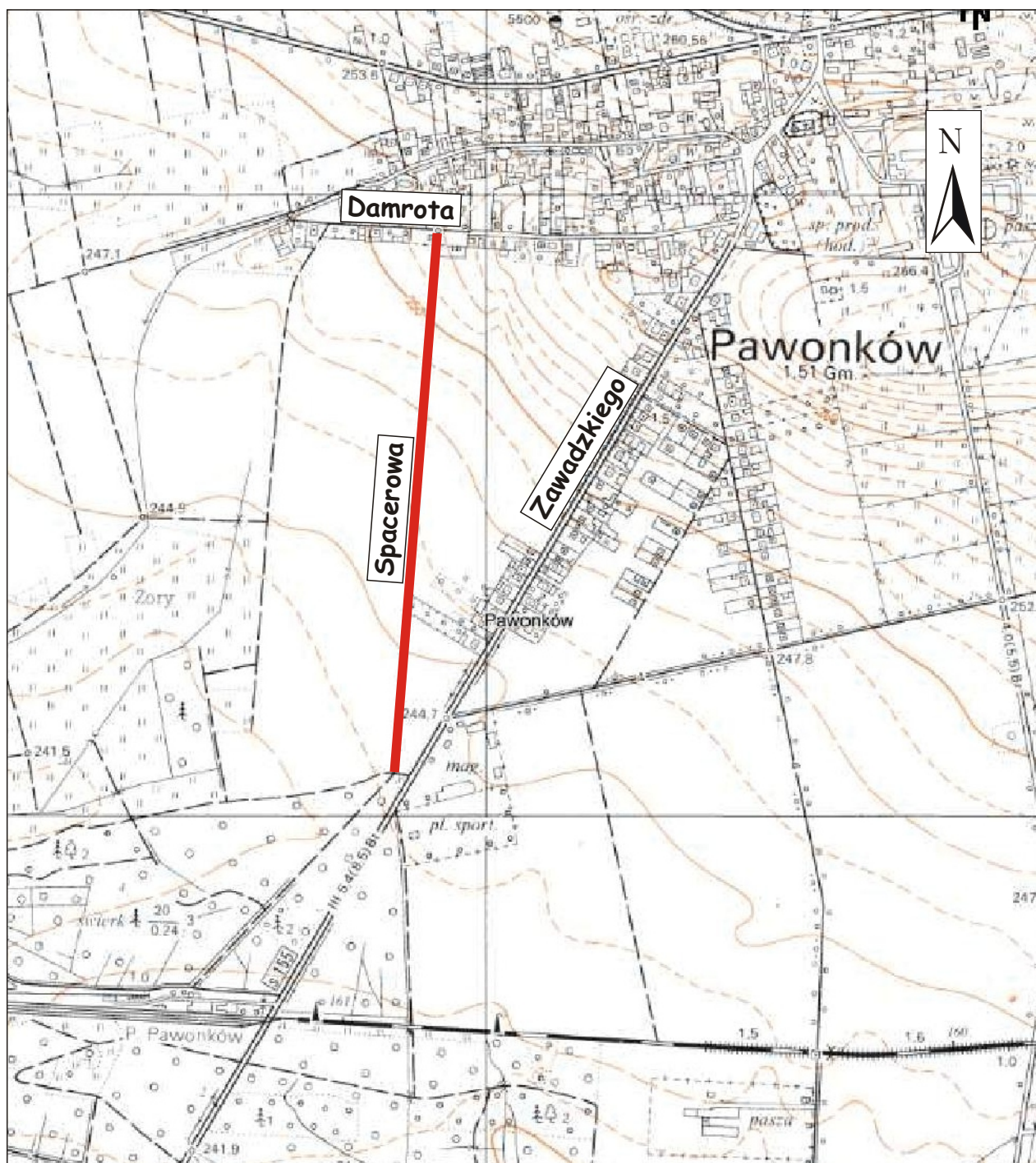
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;

- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

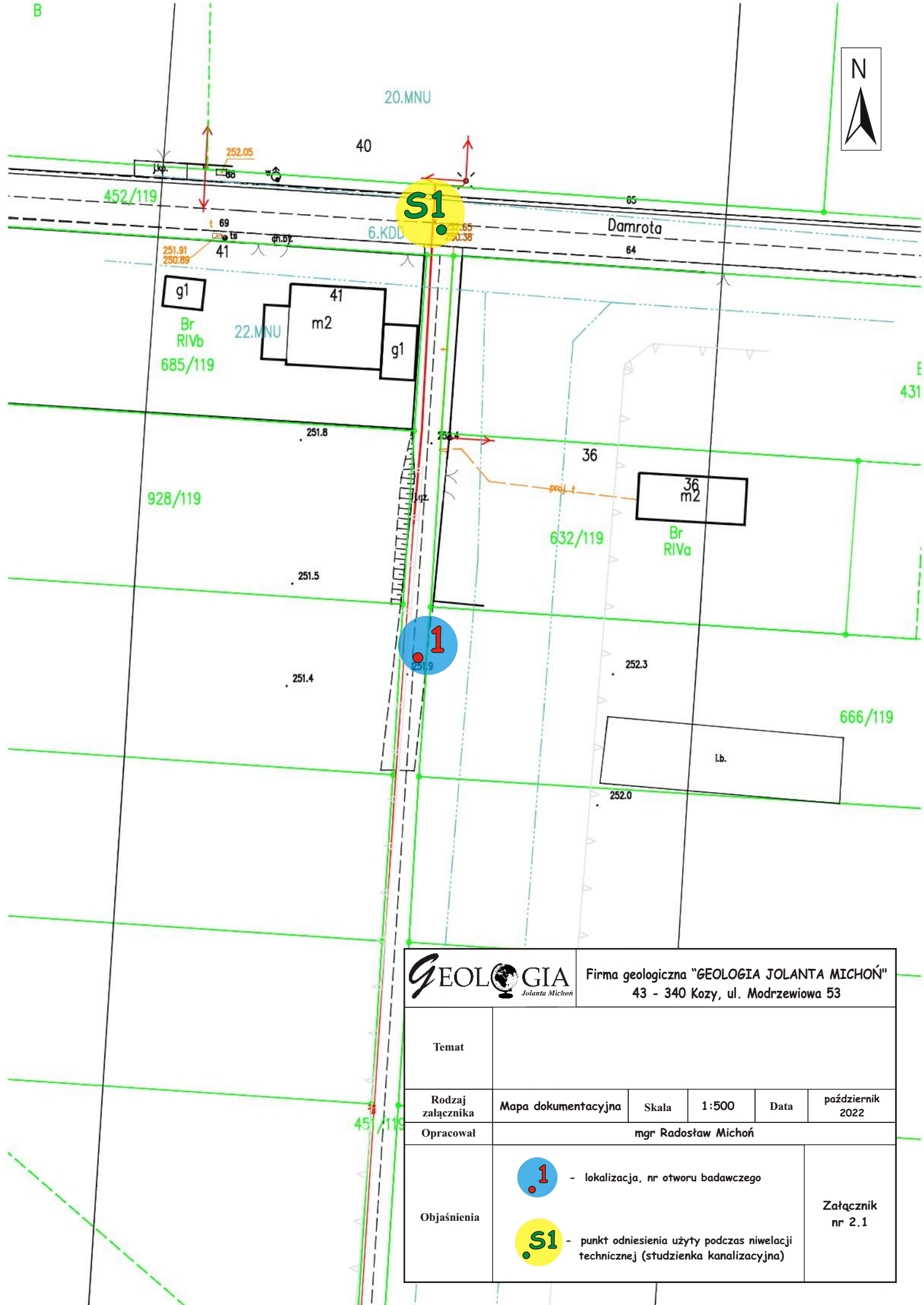
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

ZAŁĄCZNIKI

1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:5 000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA	ZAŁ. NR 4
5.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 5
6.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 6

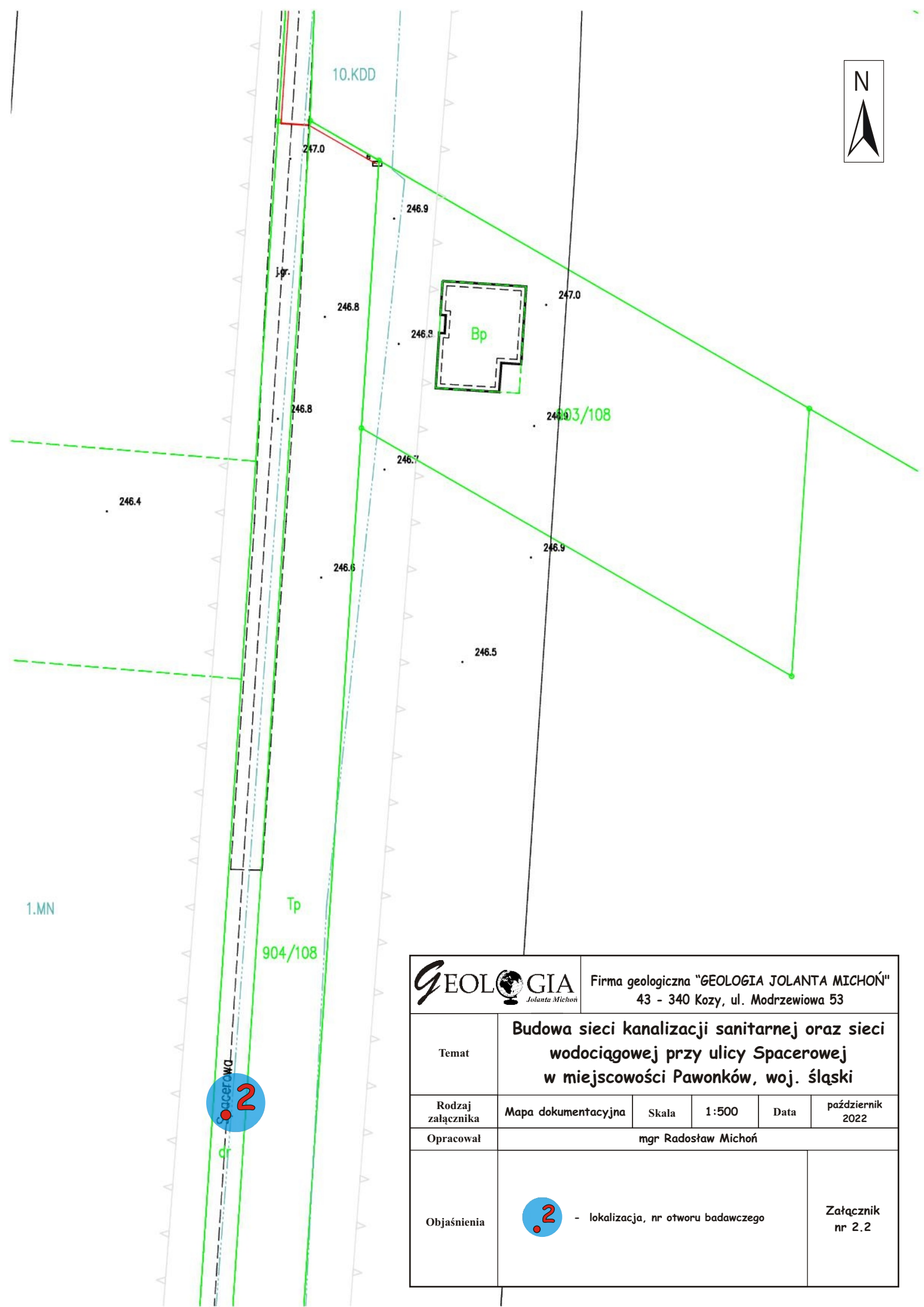


	Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHOŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53				
Temat	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląski				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:10 000	Data	październik 2022
Opracował	mgr Radostaw Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań			Załącznik nr 1	



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

Temat					
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	październik 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	1 - lokalizacja, nr otworu badawczego S1 - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)				Załącznik nr 2.1



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląski				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	październik 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja, nr otworu badawczego				Załącznik nr 2.2



4KDL

16.KDX

R
RIVd

44

43

42

47

41

48



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

Temat	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląski				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	październik 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja, nr otworu badawczego  - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)				Załącznik nr 2.3

Miejscowość: Pawonków

Gmina: Pawonków

Powiat: lubliniecki

Województwo: śląskie

Objekt: Sieć kanalizacji sanit. i wodociągowa

Zleceńodawca: Pracownia Instalacji i Sieci Sanit. R.Golaś

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 251.97 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-10-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	IL	ID	Iom [%]	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Nasypy Niekontrolowany		0.05	nasyp niekontrolowany, szary nasyp niekontrolowany, ciemnobrązowy	0.05	nN(Kr)	Mg	-	-	ln				-	I
							0.35	nN(Ps,poj.c,k)	xMg	-	-					
		Czwartorzęd Plejstocen			0.40	piasek gliniasty, brązowo-szary	0.4	Pg	clSa	w	1/1	pl	0.26	-	IV	
					0.80	piasek drobny, jasnobrązowy	0.3	Pd	FSa	w	-	szg	0.5	-	VI	
					1.10	głina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, jasnobrązowo-szara	0.4	Gz Pd	MCIfsa	w	1/1	tpl	0.13	-	II	
					1.50	piasek drobny, jasnożółty	1.5	Pd	FSa	w	-	szg	0.5	-	VI	
			3.0		3.00		0									

Miejscowość: Pawonków

Gmina: Pawonków

Powiat: lubliniecki

Województwo: śląskie

Objekt: Sieć kanalizacji sanit. i wodociągowa

Zleceńodawca: Pracownia Instalacji i Sieci Sanit. R.Golaś

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 245.77 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-10-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Iom [%]	Warstwa geotechniczna
			[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						nasyp niekontrolowany, czarny	0.3	nN(k,Kr,c,w,G,Ps)	xMg	-	-	ln/szg			-	I
					0.30	nasyp niekontrolowany, ciemnobrązowy	0.3	nN(G,c,w,k)	xMg	-	-	pl/ln			-	I
					0.60	glina piaszczysta, szaro-brązowa	0.3	Gp	saCCI	w	1/2	tpl	0.19		-	II
					0.90	piasek średni, jasnoszary	0.5	Ps	MSa	w/nw	-	szg		0.5	-	VII
					1.40	piasek średni, jasnoszary	1.6	Ps	MSa	nw	-	szg		0.5	-	VII
					3.00		0									

Miejscowość: Pawonków

Gmina: Pawonków

Powiat: lubliniecki

Województwo: śląskie

Obiekt: Sieć kanalizacji sanit. i wodociągowa

Zleceniodawca: Pracownia Instalacji i Sieci Sanit. R.Golaś

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń

Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 243.88 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-10-17

[illegible]

OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA

OBIEKT :Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnies stosowanych zależności korelacyjnych i danych literaturowych																		
			wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{/r/}$ $x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$																		
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie f_t	Zawartość części organicznych I_{om}	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu			
			Stopień zagęszczenia	Stopień $/r/$ plastyczności	ID	IL	%					tm^{-3}	kPa	stopnie	MPa				MPa	MPa	MPa
Czwartorzęd	Nasyp		I	nN(Kr,Ps,poj.c,c,k,w,G,H)		Nasyp niekontrolowany (kruszywo, piasek średni, gruz ceglany, pojedyncze okruchy gruzu ceglanego, kamienie okruchy węgla, glina, części organicznej)															
	Niekontrolowany		II	Gp; Gz Pd	—	—	0,16*	$\frac{16,19}{1,1}$ 17,81	$\frac{2,15}{0,9}$ 1,94	$\frac{18,79}{0,9}$ 16,91	$\frac{15,40}{0,9}$ 13,86	$\frac{32,22}{0,9}$ 29,00	$\frac{53,71}{0,9}$ 48,34	$\frac{22,55}{0,9}$ 20,29	$\frac{37,58}{0,9}$ 33,82	—	—	C			
			III	Gp; Gpz	—	—	0,24*	$\frac{15,59}{1,1}$ 17,14	$\frac{2,18}{0,9}$ 1,96	$\frac{15,37}{0,9}$ 13,83	$\frac{14,20}{0,9}$ 12,78	$\frac{26,90}{0,9}$ 24,21	$\frac{44,84}{0,9}$ 40,36	$\frac{18,83}{0,9}$ 16,95	$\frac{31,38}{0,9}$ 28,24	—	—	C			
	Plejstocen		IV	Pg	—	—	0,26*	$\frac{14,62}{1,1}$ 16,08	$\frac{2,10}{0,9}$ 1,89	$\frac{14,65}{0,9}$ 13,18	$\frac{13,80}{0,9}$ 12,42	$\frac{25,75}{0,9}$ 23,17	$\frac{42,93}{0,9}$ 38,64	$\frac{18,03}{0,9}$ 16,23	$\frac{30,05}{0,9}$ 27,04	—	—	C			
			V	T	—	—	—	$\frac{214,50}{1,1}$ 235,95	$\frac{1,90-1,30}{0,90}$ 1,71-1,17	$\frac{10,00}{0,9}$ 9,00	$\frac{5,00}{0,9}$ 4,50	$\frac{5,00-0,50}{0,90}$ 4,50-0,45	—	—	—	—	41,25*	—			

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

10,00 - na podstawie literatury (Z.Wilun „Zarys Geotechniki”)

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA

OBIEKT : Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych i danych literaturowych															
			wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{/r/}$ $x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$															
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie τ	Zawartość części organicznych I_{om}	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu
ID	IL	%	tm ⁻³	kPa	stopnie	MPa	MPa					MPa	MPa	kPa	%			
Czwartorzęd Plejstocen		Piasek drobny	VI	Pd	—	0,50	—	$\frac{16,00}{1,1}$ 17,60	$\frac{1,75}{0,9}$ 1,58	—	$\frac{30,50}{0,9}$ 27,45	$\frac{61,91}{0,9}$ 55,72	$\frac{77,39}{0,9}$ 70,11	$\frac{46,20}{0,9}$ 41,58	$\frac{57,75}{0,9}$ 51,97	—	—	P π ,Pd
		Piasek średni	VII	Ps	—	0,50	—	$\frac{22,00/14,00}{1,1}$ $\frac{24,20/15,40}{1,80/1,67}$	$\frac{2,00/1,85}{0,9}$ $\frac{1,80/1,67}{1,80/1,67}$	—	$\frac{33,00}{0,9}$ 29,70	$\frac{94,69}{0,9}$ 85,22	$\frac{105,21}{0,9}$ 94,69	$\frac{79,90}{0,9}$ 71,91	$\frac{88,78}{0,9}$ 79,90	—	—	Pr,Ps

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

0,50 - na podstawie literatury (Z. Wilun "Zarys geotechniki")
22,00 - dotyczy gruntów nawodnionych (norma PN-81/B-03020)
14,00 - dotyczy gruntów wilgotnych (norma PN-81/B-03020)

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																				
			TEMAT: <i>Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej przy ulicy Spacerowej w miejscowości Pawonków, woj. śląskie</i>																	
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE						ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I ₁ ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
									ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU /WYKOPU BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WAŁECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PYŁOWA + IŁOWA	PŁYNNOŚCI		
			PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-1:2006																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0,50	NW	Pg, brązowo-szary	clSa	w	1/1	pl	-	-	-	-	-	14,62	-	1,60	0,26	-	-	-	-
1	1,30	NW	Gz Pd, jasnobrązowo-szara	MClfsa	w	1/1	tpl	-	-	-	-	-	18,84	-	2,50	0,13	-	-	-	-
2	0,70	NW	Gp, szaro-brązowa	saCCl	w	1/2	tpl	-	-	-	-	-	13,54	-	2,00	0,19	-	-	-	-
3	0,60	NW	Gpz, brązowa	saMCl	w	2/2	tpl	-	-	-	-	-	16,83	-	1,80	0,24	-	-	-	-
3	1,00	NW	Gp, szaro-brązowa	saCCl	w	2/2	tpl	-	-	-	-	-	14,34	-	1,80	0,24	-	-	-	-
3	2,40	NW	T, czarny	Or	m	-	tpl	-	-	-	-	-	214,50	41,25	-	-	-	-	-	-

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

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

RODZAJE GRUNTÓW

GRUNTY NASYPOWE

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

GRUNTY RODZIME MINERALNE

GRUNTY SKALISTE

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

GRUNTY NIESKALISTE

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

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

STANY GRUNTÓW

GRUNTY SKALISTE

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

GRUNTY NIESPOISTE

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

GRUNTY SPOISTE

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

SYMBOLE DODATKOWE

STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE

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

PETROGRAFICZNE SKAŁ

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

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

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

niespoisty

ns niespoisty

spoisty

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

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

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

INNE

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

SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

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

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

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

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

INNE OZNACZENIA

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

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

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

	I _L	stopień plastyczności
	I _D	stopień zagęszczenia
	I _s	wskaźnik zagęszczenia

rodzaj sondowania
i strefa przebudowa sondą