



nr arch.: 074/22

OPINIA GEOTECHNICZNA

ustalająca warunki posadawiania konstrukcji nawierzchni
ulic przeznaczonych do przebudowy

LOKALIZACJA: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka

gmina Kowary
powiat karkonoski
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt
ul. Malinnik 2A/9
58-560 Jelenia Góra

INWESTOR: Gmina Miejska Kowary
ul. 1 Maja 1a
58-530 Kowary

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

mgr Grzegorz Buratyński
geolog
nr upr. V-1629, VII - 1436

Buratyński

Wrocław, wrzesień 2022 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	2
1.1 Cel opracowania	2
1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały.....	2
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji	3
3. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań	3
4. Opis zastosowanych metod badawczych	4
4.1 Badania polowe	4
4.2 Badania laboratoryjne.....	5
4.3 Kameralne prace dokumentacyjne.....	5
5. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych	5
5.1 Budowa geologiczna	5
5.2 Warunki geotechniczne	5
5.3 Ocena wysadzinowości podłoża.....	7
5.4 Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa	8
7. Wnioski	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 25 000**
- 2. Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000**
- 3. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000**
- 4. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 5. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 6. Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i kartach otworów**

1. Wstęp

1.1 Cel opracowania

Niniejszą „Opinię geotechniczną” wykonano na zlecenie biura projektowego Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt, z siedzibą w Jeleniej Górze, przy ul. Malinnik 2A/9.

Opinię sporządzono na potrzeby dokumentacji projektowo – kosztorysowej dla zadania: Przystanek Kowary – Przebudowa ulicy Dworcowej wraz z okolicą byłego dworca PKP i całą infrastrukturą, m. in. chodniki, parkingi, parkingi dla rowerów, chodniki i miejsca dojazdowe i wymiana nawierzchni w okolicy byłego dworca PKP w Kowarach.

Inwestorem zadania jest Gmina Miejska Kowary, z siedzibą w Kowarach, przy ul. 1 Maja 1a.

W opinii określono przydatność gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa oraz wskazano kategorię geotechniczną projektowanej inwestycji.

1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały

Podstawę prawną opracowania stanowią:

- [1]. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351).*
- [2]. *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).*

Do opracowania opinii wykorzystano:

Polskie normy:

- [3]. *PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów (norma wycofana, zastąpiona przez PN-B-02481:1998).*
- [4]. *PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie (norma wycofana, zastąpiona przez PN-EN 1997-1:2008).*
- [5]. *PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe (norma wycofana, zastąpiona przez PN-EN 1997-2:2009).*
- [6]. *PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.*
- [7]. *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- [8]. *PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.*
- [9]. *PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- [10]. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*

Literaturę specjalistyczną i publikacje naukowe:

- [11]. *Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Z., Kaczyński R., Wierzbicki S.: Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. IBDiM, Warszawa 1998.*
- [12]. *Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa, 2002.*

- [13]. Witun Z.: *Zarys geotechniki*, WKiŁ, Warszawa, 1987, 2000.
- [14]. Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 - Poradnik*, Wydawnictwo ITB, Warszawa, 2011.

Mapy i atlasy:

- [15]. *Mapa zasadnicza w skali 1: 500*.
- [16]. *Projekt zagospodarowania terenu na podkładzie mapy zasadniczej w skali 1:1 000*.
- [17]. Szalamacha J.: *Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1: 25 000*, arkusz Kowary. Instytut Geologiczny. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1957.

Archiwalne opracowania geotechniczne:

- [18]. Buratyńska I.: *Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej piekarni*. Kowary, ul. 1-go Maja, dz. 268. ZUG Buratyńska, Jelenia Góra, 2001.
- [19]. Buratyńska I.: *Opinia geotechniczna ustalająca warunki posadawiania projektowanego jednorodzinnego budynku mieszkalnego – Kowary*, dz. 149/5, ZUG Buratyńska, Jelenia Góra, 2016.
- [20]. Pruchnicki B.: *Dokumentacja geotechniczna dla projektowanej modernizacji i rozbudowy miejskiej kanalizacji sanitarnej Kowar*. ZUG Pruchnicki, Jelenia Góra, 2004.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W ramach projektowanego zadania przewiduje się:

- przebudowę ulicy Dworcowej do ul. 1 Maja o długości 336 mb na jednokierunkową, budowę ścieżki rowerowej o nawierzchni asfaltowej, przebudowę chodników o nawierzchni z kostki betonowej, zaprojektowanie przystanku intermodalnego, wymianę oświetlenia ulicznego, zagospodarowanie terenów zielonych.
- przebudowę ul. Borusiaka od ul. Dworcowej do Słonecznej o długości 369 mb, budowę ciągu pieszo-jezdno ze ścieżką rowerową oraz budowę miejsc postojowych,
- budowę ciągu pieszo – jezdno o nawierzchni asfaltowej od ul. Borusiaka (wieży ciśnień) do ul. 1 Maja o długości 171 mb wraz z budową oświetlenia ulicznego,
- przebudowę drogi od ul. Dworcowej do ul. Karkonoskiej o długości 176 mb, przebudowa ciągu pieszo-jezdno o nawierzchni asfaltowej oraz zagospodarowanie wiat pod rynek produktu lokalnego i przebudowa placu o nawierzchni z kostki betonowej, budowa oświetlenia, odwodnienie ulicy.
- budowę ciągu pieszo – jezdno wraz z miejscami postojowymi od ul. Karkonoskiej do campingu o długości 238 mb wraz z budową oświetlenia drogowego i odwodnienia ulicy.

3. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań

Obszar badań obejmuje ulicę ul. Dworcową, Borusiaka i pas terenu od ul. Karkonoskiej w kierunku campingu, położone w północnej części Kowar, gmina Kowary, powiat karkonoski, województwo dolnośląskie.

Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego [11] teren inwestycji znajduje się w granicach mikroregionu Obniżenia Mysłakowic, który stanowi fragment mezoregionu Kotliny Jeleniogórskiej w Sudetach Zachodnich.

Pod względem geomorfologicznym rejon ten należy do plejstocenijskich i holocenijskich tarasów rzeki Jedlicy, której koryto przebiega od 20 do 250 m na północny wschód od omawianych ulic.

Powierzchnia terenu jest lekko nachylona zgodnie z biegiem Jedlicy, wyniesiona od ok. 437 m n.p.m. w północnej części omawianego obszaru do ok. 452 m n.p.m. w rejonie skrzyżowania ul. Borusiaka i Słonecznej. Naturalna rzeźba terenu została zniekształcona w trakcie rozbudowy miasta, powierzchnia w wielu miejscach była wyrównywana i nadbudowywana.

4. Opis zastosowanych metod badawczych

4.1 Badania polowe

Rodzaj, liczba i lokalizacja punktów badawczych

Przed przystąpieniem do sporządzenia opinii zapoznano się z zakresem projektowanej inwestycji oraz projektem zagospodarowania terenu [16]. Przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [17][18][19][20] i przeprowadzono wizję terenu.

Zakres polowych badań geotechnicznych ustalono na podstawie kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji i przewidywanej budowy geologicznej podłoża, w oparciu o wytyczne „Instrukcji...” [11], w uzgodnieniu ze Zlecniodawcą jednostką projektującą.

Założono, że podłoże zostanie rozpoznane w 8 punktach do głębokości 3,0 m. Otwory umiejscowiono poza istniejącą jezdnią, w terenie zielonym. Szczegółową lokalizację punktów badawczych określono podczas wizji terenu, z uwzględnieniem możliwości dojazdu wiertnicą samochodową, istniejącego zagospodarowania terenu i przebiegu uzbrojenia podziemnego.

Prace geodezyjne

Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę zasadniczą [15] otrzymaną od Zlecniodawcy.

Rzędne otworów obliczono z interpolacji punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie zasadniczej [15][16]. Podane rzędne mogą być obarczone błędem $\pm 0,1$ m. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 3).

Wiercenia geotechniczne

Wiercenia wykonywano za pomocą wiertnicy hydraulicznej typu „WH” na podwoziu samochodowym, świdrami spiralnymi o średnicy 110 mm.

W otworach nr 5,6,7 nie osiągnięto planowanej głębokości rozpoznania. W poziomie od 2,0 do 2,5 m natrafiono na kamienie, których nie udało się przewiercić zastosowanym sprzętem. Biorąc pod uwagę prostą budowę geologiczną oraz niewielkie obciążenia przekazywane przez konstrukcję ulic, osiągnięta głębokość rozpoznania pozwala w sposób wyczerpujący określić warunki gruntowo-wodne podłoża. Łącznie wykonano 22 mb wierceń.

W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów w celu ich opisu i klasyfikacji wg norm [8][9] oraz obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej.

Sondowania dynamiczne DPL

Z uwagi na dużą zawartość w gruntach gruboziarnistych frakcji żwirowej i kamienistej nie wykonywano badań sondą dynamiczną. Stopień zagęszczenia gruntów gruboziarnistych określono w przybliżeniu, na podstawie obserwacji postępu i oporów wiercenia.

Likwidacja wyrobisk

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano, zasypując je urobkiem z ubiciem.

4.2 Badania laboratoryjne

Z uwagi na proste warunki gruntowe i zaliczenie projektowanej inwestycji do I kategorii geotechnicznej nie pobierano próbek gruntów i nie wykonywano badań laboratoryjnych.

4.3 Kameralne prace dokumentacyjne

Wyniki prac terenowych opracowano kameralnie sporządzając niniejszy tekst i załączniki graficzne. Na podstawie genezy, litologii i wartości wiodących parametrów geotechnicznych (stopnia zagęszczenia i wskaźnika konsystencji), ustalonych w badaniach polowych, grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Profile wykonanych otworów przedstawiono na „Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych” (zał. nr 4) oraz umieszczono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 3).

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego” [14], na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 [4] i literaturze [13], z wartości stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (zał. nr 5).

5. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych

5.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wyników przeprowadzonych prac oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych [17][18][19][20] ustalono, że podłoże terenu badań budują plejstocénskie osady piaszczysto-żwirowo-kamieniste z pokrywą holocénskich, drobnoziarnistych utworów tarasów zalewowych Jedlicy.

5.2 Warunki geotechniczne

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy PN-EN ISO 14688 [8][9], w oparciu o analizę makroskopową. Na kartach otworów, w nawiasach kwadratowych podano również symbole gruntów według wycofanej normy PN-B-02480:1986 [3].

Na podstawie genezy, litologii, stopnia zagęszczenia i konsystencji gruntu wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

Warstwa Mg

Wierzchnią warstwę w miejscach wykonanych otworów stanowią grunty antropogeniczne - nasypy (warstwa **Mg**) w postaci mieszaniny humusu z piaskiem i iłem [piaskiem gliniastym], żużlem, kamieniami, okruszami cegieł, fragmentami gruzu betonowego.

Nasypy powstały w sposób niekontrolowany przy wyrównywaniu lub nadbudowie terenu, oraz z zasypiania wykopów po ułożeniu uzbrojenia podziemnego. Nasypy charakteryzują się dużym zróżnicowaniem składu i stanu w profilu pionowym i poziomym, są to grunty o niskiej nośności. Miąższość nasypów w wykonanych otworach wynosiła od ok. 0,7 do ok. 2,2 m. W miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego ich miąższość może być większa.

Warstwa C2a, C3a

Holocénskie osady tarasów zalewowych rzeki Jedlicy - pyły z piaskiem, iłem i małą ilością substancji organicznej [gliny pylaste humusowe], pyły z piaskiem i iłem [gliny], miejscami z domieszką żwiru, barwy szarej i brązowej, wilgotne.

Są to osady młode i nieskonsolidowane, mogą zawierać domieszki części organicznych w ilości do 2%.

W miejscach punktowych śąceń grunt jest uplastyczniony.

Ze względu na konsystencję gruntu, określoną na podstawie badań makroskopowych wydzielono:

Warstwa C2a – o konsystencji plastycznej, $I_c=0,65$ ($I_L=0,35$).

Warstwa C3a – o konsystencji twardoplastycznej, $I_c=0,85$ ($I_L=0,15$).

Grunty drobnoziarniste są wrażliwe i podatne na zmianę struktury i swych właściwości pod wpływem zmian wilgotności. W przypadkach kontaktu z wodą gruntową lub opadową, znacznie pogarszają swoje parametry fizyczno-mechaniczne. Okresowo (susza, opady) stan konsystencji przypowierzchniowej partii gruntów warstw **C** może ulegać zmianie.

Grunty warstw **C** występują bezpośrednio pod nasypami, w rejonie otworów nr 1,6-8. Miąższość warstwy wynosi od 0,3 do ponad 2,3 m.

Warstwa C3b

Holocénskie osady rzeki Jedlicy - piaski z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospółki gliniaste], żwiry z iłem [żwiry gliniaste], barwy szarej, wilgotne.

Wskaźnik konsystencji określono na podstawie badań makroskopowych na twardoplastyczny, $I_c=0,90$ ($I_L=0,10$).

Z uwagi na znaczne domieszki w gruncie frakcji żwirowej i kamienistej, w tabeli parametrów geotechnicznych zmniejszono normowe wartości spójności, jednocześnie podwyższając wartości kąta tarcia wewnętrznego oraz edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej i modułu odkształcenia pierwotnego.

Grunty warstwy **C3b** występują w rejonie otworu nr 1, od głębokości 2,5 m i do osiągniętej głębokości 3,0 m nie zostały przewiercone.

Warstwa III2

Holocénskie osady rzeki Jedlicy - piaski z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospółki gliniaste], żwiry z iłem [żwiry gliniaste] z domieszką kamieni (otoczaków) barwy szarej i brązowej, wilgotne i nawodnione.

Ze względu na niewielką ilość domieszki frakcji pylasto-ilastej, grunt zaliczono do gruboziarnistego, przyjmując jako parametr wiodący stopień zagęszczenia, z jednoczesnym

obniżeniem w tabeli parametrów geotechnicznych normowych wartości kąta tarcia wewnętrznego i edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej i zwiększeniem wartości spójności.

Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na średnio zagęszczony, $I_D=50\%$.

Piaski za żwirem warstwy **III2** w rejonie otworów nr 2, 4, 5 i do osiągniętej głębokości 2,5 – 3,0 m nie zostały przewiercone.

Warstwa III3

Pleystoceńskie osady rzeczne - piaski z dużą ilością żwiru [pospółki] na granicy piasków z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospółek gliniastych], żwiry z kamieniami (otoczkami), barwy brązowej, wilgotne i nawodnione.

Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na zagęszczony, $I_D=70\%$.

Piaski ze żwirem i kamieniami warstwy **III3** występują w rejonie otworów nr 3,6,7 od głębokości 1,1 – 1,8 m i do osiągniętej głębokości 2,0 – 3,0 m nie zostały przewiercone.

5.3 Ocena wysadzinowości podłoża

Warstwa Mg

Nasypy niekontrolowane – grunty niejednorodne frakcji piaszczystej, żwirowej i kamienistej. Ze względu na zmienną ilość frakcji pylasto-ilastej oraz znaczne domieszki substancji organicznej przyjęto, że rozpatrywane nasypy należą do gruntów **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa C2a, C3a

Pyły z piaskiem i iłem [gliny pylaste, gliny], zawierają powyżej 10% frakcji $<0,02$ mm i powyżej 30% frakcji $<0,075$ mm. Są to grunty **bardzo wysadzinowe**.

Warstwa III2, III3

Czyste piaski z dużą ilością żwiru [pospółki] i żwiry zawierają poniżej 3% frakcji $<0,02$ mm i poniżej 15% frakcji $<0,075$ mm.

Partie gruntu z większą zawartością frakcji pylasto-ilastej zalicza się do gruntów **wątpliwych** pod względem wysadzinowości.

Grunty zaliczone do warstwy **C3b** zalegają głęboko, nie mają wpływu na nośność podłoża przebudowywanej ulicy.

5.4 Warunki hydrogeologiczne

Ciągły poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym został nawiercony w północno-zachodniej części terenu badań w rejonie otworów nr 2 i 3. Zwierciadło wody układało się na głębokości 1,7 m. Dodatkowo w otworze nr 1 na głębokości 2,5 m stwierdzono obecność słabego sączenia. Pozostałe wykonane otwory do głębokości 2,0 – 3,0 m były suche.

Poziom wodonośny zasilany jest poprzez infiltrację wód opadowych i prawdopodobnie związany hydraulicznie z wodami rzeki Jedlicy. Warstwę wodonośną budują piaski ze żwirem i kamieniami, które wg danych z literatury [13] charakteryzują się współczynnikiem filtracji powyżej 50 m/d.

Prace terenowe prowadzono w okresie o niskim stanie wód podziemnych i powierzchniowych. Zaznacza się, że po intensywnych i długotrwałych opadach deszczu lub roztopach śniegu poziom zwierciadła wody może być wyższy o ok. 1 m. natomiast liczba i

intensywność sąceń będzie wzrastać. Dodatkowo, w obrębie nasypów, na stropie gruntów drobnoziarnistych (spoistych) warstw *C*, będzie gromadzić się woda infiltrująca z powierzchni.

6. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa

W podłożu omawianej inwestycji, poniżej nasypów występują grunty nośne: drobnoziarniste (spoiste) o konsystencji głównie twardoplastycznej i gruboziarniste (niespoiste) w stanie co najmniej średnio zagęszczonym.

Woda gruntowa w postaci ciągłego poziomu wodonośnego do głębokości projektowanych prac ziemnych nie występuje. Przy częściowej wymianie nasypów i odpowiednim wzmocnieniu konstrukcji nawierzchni w miejscu występowania nasypów o znacznej miąższości warunki gruntowe można zaliczyć do prostych.

Biorąc pod uwagę charakter projektowanych prac ziemnych (wykonywanie płytkich wykopów oraz niewielkich nasypów) oraz niskie obciążenia pochodzące od projektowanej konstrukcji na podłożu, proponuje się zaliczenie inwestycji do **I kategorii** geotechnicznej [2].

Warunki gruntowo-wodne terenu badań są średnio korzystne do posadawiania konstrukcji nowej nawierzchni z uwagi na ciągłą warstwę słabonośnych nasypów niekontrolowanych zalegającą do głębokości 0,7- 2,2 m.

7. Wnioski

1. Podłoże w miejscu projektowanej inwestycji jest uwarstwione i charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Pod nasypami występują grunty drobnoziarniste (spoiste) o konsystencji głównie twardoplastycznej i gruboziarniste (niespoiste) w stanie co najmniej średnio zagęszczonym.
2. Nasypy niekontrolowane występują w rejonie wszystkich wykonanych otworów. Maksymalna stwierdzona miąższość nasypów dochodzi do 2,2 m. Skład i stan nasypów jest bardzo zmienny w profilu poziomym i pionowym.
3. Nie wyklucza się występowania nasypów niekontrolowanych w pasie drogowym, pod istniejącą nawierzchnią, szczególnie w miejscach przebiegu uzbrojenia podziemnego.
4. Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane warstwy **Mg** są gruntami słabonośnymi.
5. Grunty rodzime z wyjątkiem warstwy **C2a** stanowią nośne podłoże budowlane.
6. Grunty drobnoziarniste warstw **C** są gruntami młodymi, nieskonsolidowanymi, bardzo wysadzinowymi, w kontakcie z wodą łatwo uplastyczniają się, co prowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
7. Zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym występowało jedynie w otworach nr 2 i 3, na głębokości 1,7 m p.p.t. W otworze nr 1, na głębokości 2,5 m stwierdzono obecność punktowego sączenia.
8. W okresie po intensywnych i długotrwałych opadach deszczu lub roztopach śniegu poziom zwierciadła może być wyższy do ok. 1 m od stanu z dnia wykonywania badań. Na stropie słabo przepuszczalnych gruntów warstw **C** będą występować sączenia wód infiltrujących w podłoże.
9. Według klasyfikacji na cele budowy dróg [10] warunki wodne należy zaliczyć do przeciętnych w rejonie otworu nr 2 i 3 i dobrych na pozostałym terenie.


10. W miejscach występowania w strefie oddziaływania nawierzchni na podłoże nasypów niekontrolowanych zaleca się ich wymianę lub wzmocnienie przez stabilizację spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym).
11. Zaleca się prowadzenie prac ziemnych pod nadzorem geotechnicznym.
12. Realizacja inwestycji będzie związana z wykonywaniem wykopów i nasypów zaliczonych do **I kategorii** geotechnicznej [2], w prostych warunkach gruntowych.


Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

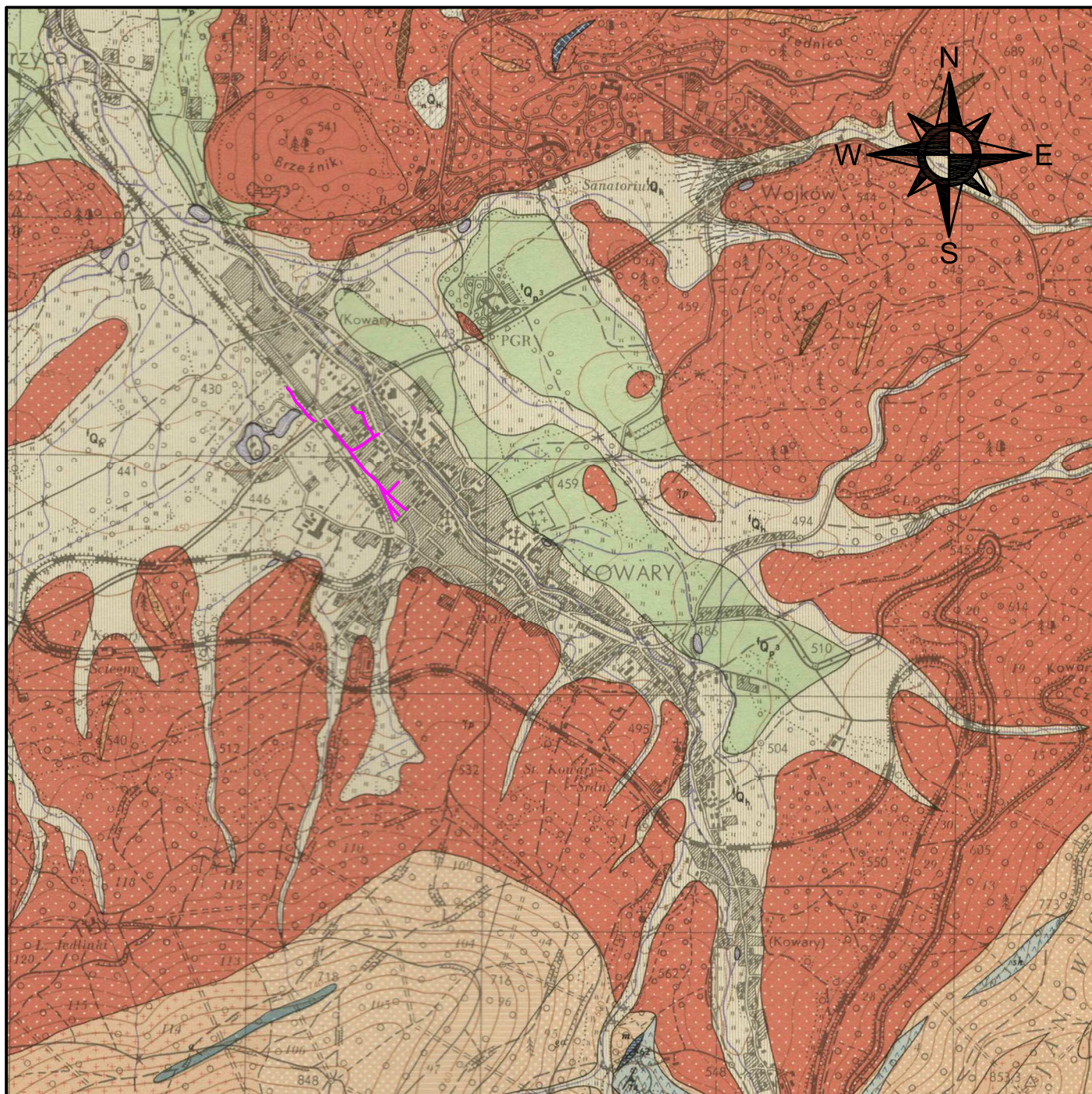
Buratyński




LEGENDA:













 Przebieg projektowanej inwestycji


 GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI 53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081	
OBIEKT: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic	
TYTUŁ: Mapa orientacyjna	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 074/22
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	
Data: sierpień 2022 r.	
Skala: 1: 25 000	zał. nr 1

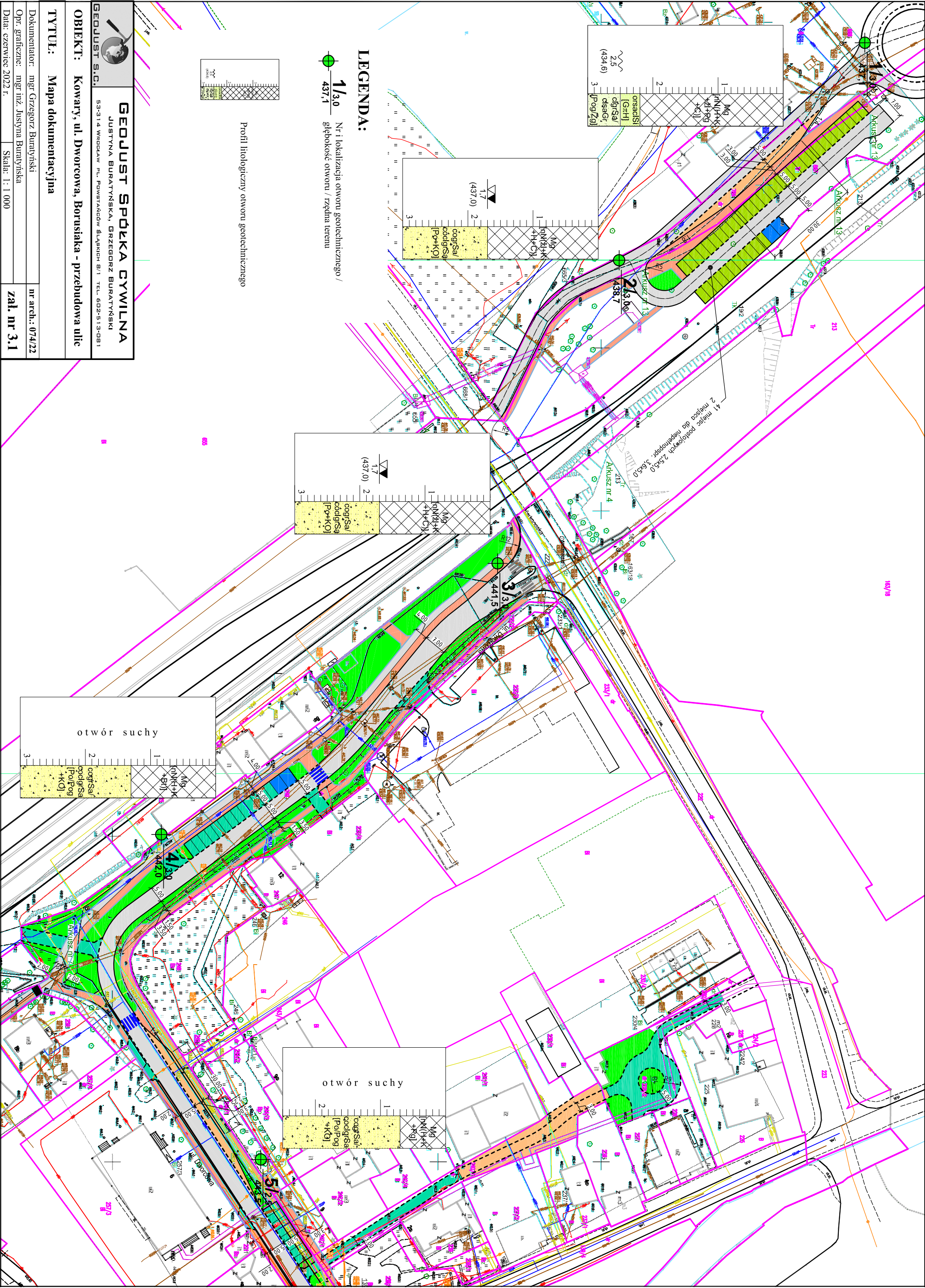



LEGENDA:


 Przebieg projektowanej inwestycji

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Namuly torfiaste
			Osady rzeczne w ogólności
	PLEJSTOCEN		Piaski i żwiry tarasów 4-6 m n.p. rzeki
			Piaski i żwiry tarasów 9-12 m n.p. rzeki
KARBON	KARBON GÓRNY		Lamprofiry
			Kersantyty
			Porfiry granitowe
			Sjenity
			Aplity
			Granity wzbogacone w biotyt
			Granity równoziarniste
			Granity gruboziarniste, porfirowate

		GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI 53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081	
OBIEKT:		Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic	
TYTUŁ:		Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński		nr arch.: 074/22	
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska		zał. nr 2	
Data: sierpień 2022 r.			
		Skala: 1: 25 000	



	
GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA	
JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI	
53-914 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081	
OBIĘKT: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic	
TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratynski	nr arch.: 074/22
Opł. graficzne: mgr inż. Justyna Buratynska	
Data: czerwiec 2022 r.	Skala: 1: 1 000
	zal. nr 3.1



GEOJUST S.C.
JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI
53-914 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081

OBIEKT: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic

TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna

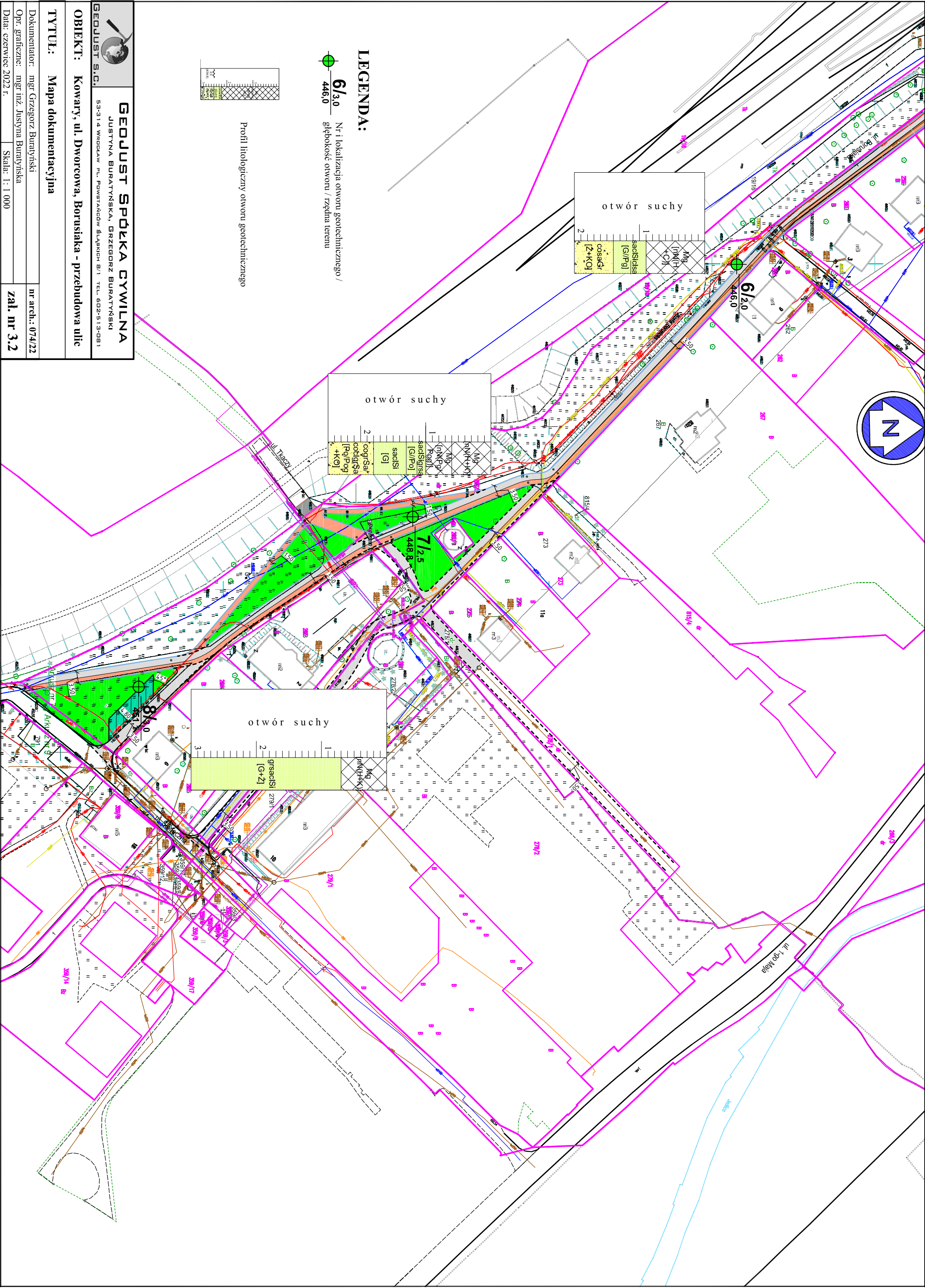
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratynski

Opł. graficzne: mgr inż. Justyna Buratynska

Data: czerwiec 2022 r.

nr arch.: 074/22

zał. nr 3.2



		<div>Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego</div> <div>nr arch.: 074/22</div> <div>zał. nr 4.1</div>																							
Obiekt: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic																									
Miejscowość: Kowary		Zleceniodawca: Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt				System wiercenia: mechaniczny obrotowy																			
Gmina: Kowary		58-560 Jelenia Góra, ul. Malinnik 2A/9				Dozór geologiczny: mgr Maciej Egierski																			
Województwo: dolnośląskie		Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyński																							
Opis makroskopowy																									
Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]						Wilgotność		Liczba waleczkowań		Zagęszczenie/ konsystencja		Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999		Geneza i stratygrafia		Warstwa geotechniczna									
Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej						Rodzaj próbki i głębokość pobrania		Przelot warstwy		Miąższość warstwy		Głębokość w m p.p.t		Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]											
[m p.p.t] [m n.p.m.]		[m p.p.t]		[m p.p.t]		[m]		Skala 1:50																	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Otwór nr 1												Data wykonania: 2022-07-17													
												Rzędna terenu: 437,1 m n.p.m.													
												Głębokość otworu: 3,0 m													
 2,5 (434,6)		0,0-2,2		2,2		1		Mg [nN(H+K +Zl+Pg +C)]		Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami, żużlem, piaskiem z iłem [piaskiem gliniastym] i okruchami cegły), czarny				w						4		AQh		Mg	
		2,2-2,5		0,3		2		orsaclSi [Gr+H]		Pył z piaskiem, iłem i z substancją organiczną [głina pylasta humusowa], szara				w		3/3		pl		4		RQh		C2a	
		2,5-3,0		0,5		3		clgrSa/ clsaGr [Pog+Zg]		Piasek ze żwirem i iłem [pospółka gliniasta] na granicy żwiru z piaskiem i iłem [żwiru gliniastego], szara				w		-/-		tpl		4		RQh		C3b	
Otwór nr 2												Data wykonania: 2022-07-17													
												Rzędna terenu: 438,7 m n.p.m.													
												Głębokość otworu: 3,0 m													
 1,7 (437,0)		0,0-1,7		1,7		1		Mg [nN(H+K +H+C)]		Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (żużel z kamieniami, humusem i okruchami cegły), czarny				w						4		AQh		Mg	
		1,7-3,0		1,3		2		cogrSa/ coclgrSa [Po+KQ]		Piasek ze żwirem, iłem i otoczkami [pospółka zagliniona z otoczkami], brązowoszara				nw				szg		3		RQh		III2	
Otwór nr 3												Data wykonania: 2022-07-17													
												Rzędna terenu: 441,5 m n.p.m.													
												Głębokość otworu: 3,0 m													
otwór suchy		0,0-0,6		0,6		1		Mg [nN(H+K +tlucz)]		Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami i tłuczniem)				s						4		AQh		Mg	
		0,6-1,1		0,5		1		cogrSa [Po+KQ]		Piasek ze żwirem i otoczkami [pospółka z otoczkami], żółtobrazowa				w				szg		3		RQh		III2	
		1,1-3,0		1,9		2		cogrSa/ coclgrSa [Po+KQ]		Piasek ze żwirem, iłem i otoczkami [pospółka na granicy pospółki gliniastej z otoczkami], brązowa				w				zg		4		RQp ³		III3	

nr arch.: 074/22

zał. nr 4.2

Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Obiekt:

Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic

Miejscowość:

Kowary

Zleceniodawca:

Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt

System wiercenia:

mechaniczny obrotowy

Gmina:

Kowary

Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt

Dozór geologiczny:

mgr Maciej Egierski

Województwo:

dolnośląskie

58-560 Jelenia Góra, ul. Malinnik 2A/9

Geolog dokumentujący:

mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej

Rodzaj próbki i głębokość pobrania

Przelot warstwy

Miąszość warstwy

Głębokość w m p.p.t

Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]

Opis makroskopowy

Wilgotność

Liczba waleczkowań

Zagęszczenie/konsystencja

Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999

Geneza i stratygrafia

Warstwa geotechniczna

Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]

[m p.p.t] [m n.p.m.]

[m p.p.t]

[m p.p.t]

[m]

Skala 1:50

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

Otwór nr 4

Data wykonania:

2022-07-17

Rzędna terenu:

442,0 m n.p.m.

Głębokość otworu:

3,0 m

otwór suchy

0,0-1,3

1,3

1

Mg

[nN(H+K+Bo)]

Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami i gruzem betonowym)

s

4

AQh

Mg

1,3-3,0

1,7

2

coGrSa/

coclGrSa

[Po/Pog+KO]

Piasek ze żwirem, iłem i otoczkami [pospółka na granicy pospółki gliniastej z otoczkami], brązowa

w

szg

3

RQh

III₂

3

Otwór nr 5

Data wykonania:

2022-07-17

Rzędna terenu:

443,5 m n.p.m.

Głębokość otworu:

2,5 m

otwór suchy

0,0-0,7

0,7

1

Mg

[nN(H+K+Pg)]

Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami i piaskiem z iłem [piaskiem gliniastym])

s

4

AQh

Mg

0,7-2,5

1,8

2

coGrSa/

coclGrSa

[Po/Pog+KO]

Piasek ze żwirem, iłem i otoczkami [pospółka na granicy pospółki gliniastej z otoczkami], brązowa

w

szg

3

RQh

III₂

2,5

3

Brak postępu wiercenia otworu - glaz

Otwór nr 6

Data wykonania:

2022-07-17

Rzędna terenu:

446,0 m n.p.m.

Głębokość otworu:

2,0 m

otwór suchy

0,0-0,9

0,9

1

Mg

[nN(H+C)]

Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z okruchami cegły)

s

4

AQh

Mg

0,9-1,4

0,5

1

sacSi

Si

clSa

[G/Pg]

Pył z piaskiem i iłem [głina] przewarstwiony piaskiem z iłem [piaskiem gliniastym], brązowa

w

1/2

tpl

4

RQh

C_{3a}

1,4-2,0

0,6

2

coSaGr

[Z+KO]

Żwir z piaskiem i otoczkami, jasnobrązowa

w

zg

3

RQp³

III₃

2,0

3

Brak postępu wiercenia otworu - kamienie i glazy











						Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego						nr arch.: 074/22 zał. nr 4.3							
Obiekt: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic																			
Miejscowość:		Kowary		Zleceniodawca:		System wiercenia:		mechaniczny obrotowy											
Gmina:		Kowary		Zakład Inżynierii Lądowej i Wodnej AB-Projekt		Dozór geologiczny:		mgr Maciej Egierski											
Województwo:		dolnośląskie		58-560 Jelenia Góra, ul. Malinnik 2A/9		Geolog dokumentujący:		mgr Grzegorz Buratyński											
Opis makroskopowy Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]						Wilgotność		Liczba waleczkowań		Zagęszczenie/ konsystencja		Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999		Geneza i stratygrafia		Warstwa geotechniczna			
Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej		Rodzaj próbki i głębokość pobrania		Przelot warstwy		Miąższość warstwy		Głębokość w m p.p.t		Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]									
[m p.p.t] [m n.p.m.]		[m p.p.t]		[m p.p.t]		[m]		Skala 1:50											
1		2		3		4		5		6		7		8		9			
Otwór nr 7														Data wykonania: 2022-07-17 Rzędna terenu: 448,8 m n.p.m. Głębokość otworu: 2,5 m					
otwór suchy		0,0-0,6		0,6				Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami)				mw				4		<i>AQh</i> <i>Mg</i>	
		0,6-1,0		0,4				Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (piasek [piasek gliniasty] na granicy piasku ze żwirem i ilem [pospółki gliniaste]), brązowa				w		-/-		tpl		4	
		1,0-1,3		0,3				Pył z piaskiem i ilem [głina] przewarstwiona piaskiem ze żwirem [pospółką], brązowa				w		1/2		tpl		4	
		1,3-1,8		0,5				Pył z piaskiem i ilem [głina], brązowa				w		1/1		tpl		4	
		1,8-2,5		0,7				Piasek ze żwirem, ilem i otoczkami [pospółka na granicy pospółki gliniastej z otoczkami], jasnobrązowa				mw				zg		4	
		2,5						Brak postępu wiercenia otworu - kamienie i glazy											
Otwór nr 8														Data wykonania: 2022-07-17 Rzędna terenu: 451,1 m n.p.m. Głębokość otworu: 3,0 m					
otwór suchy		0,0-0,7		0,7				Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z kamieniami)				w				4		<i>AQh</i> <i>Mg</i>	
		0,7-3,0		2,3				Pył z piaskiem i ilem [głina] ze żwirem, brązowa				w		2/2		tpl		4	
																			



Tabela parametrów geotechnicznych

nr arch.: 074/22

zał. nr 5

Obiekt: Kowary, ul. Dworcowa, Borusiaka - przebudowa ulic

Data : wrzesień 2022

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość ustalona w badaniach makroskopowych lub na podstawie obserwacji postępu wiercenia
wartość ustalona w badaniach polowych - sondowania DPL, DPSH, SLVT, FVT
wartość ustalona w badaniach laboratoryjnych

wartości wyprowadzone

wartość ustalona na podstawie korelacji opublikowanych w normach i literaturze

Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05 [wg PN-B-02480:1986]	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05 [wg PN-B-02480:1986]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia I_D	Wskaźnik konsystencji I_C	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu c_u	Spójność (korelacje wg PN-B-03020:1981) c	Kąt tarcia wewnętrzznego (korelacje wg PN-B-03020:1981) φ	Edometryczny moduł ściśliwości i pierwotnej (korelacje wg PN-B-03020:1981) $E_{e\ od} [M_o]$
								Grunt wilgotny w_n	Grunt nawodniony w_n	Grunt wilgotny ρ	Grunt nawodniony ρ				
								[%]	[%]	[t/m ³]	[t/m ³]				
AQh	Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane - mieszanina humusu z piaskiem z iłem [piaskiem gliniastym], żużlem, kamieniami, okruszami cegieł, fragmentami gruzu betonowego	Mg	Mg [nN(H+K+Żl+Pg+C)]	grunty antropogeniczne, nasypowe - bardzo zróżnicowane, przeważnie słabonośne											
R_{FP}Qh	Holocenijskie osady tarasów zalewowych rzeki Jedlicy - pyły z piaskiem, iłem i małą ilością substancji organicznej [gliny pylaste humusowe], pyły z piaskiem i iłem [gliny], miejscami z domieszką żwiru, barwy szarej i brązowej	C 2a	orsacI Si [GπH] sacI Si [G] grsacI Si [G+Ż]	C		0,65	0,35	24,5		2,01			11,9	12,4	21
		C 3a		C		0,85	0,15	20,6		2,09			19,3	15,6	32
RQh	Holocenijskie osady rzeki Jedlicy - piaski z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospółki gliniaste], żwiry z iłem [żwiry gliniaste], barwy szarej	C 3b	clgrSa/clsaGr [Pog/Żg]	C		0,90	0,10	8,4		2,21			15,0	25,0	60
RQh	Holocenijskie osady rzeki Jedlicy - piaski z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospółki gliniaste], żwiry z iłem [żwiry gliniaste] z domieszką kamieni (otoczeków) barwy szarej i brązowej	III 2	cogrSa/coclgrSa [Po+KO] cogrSa [Po+KO]		50			12,0	18,1	1,90	2,05		10,0	28,0	100
RQp³	Plejstocenijskie osady rzeczne - piaski z dużą ilością żwiru [pospółki] na granicy piasków z dużą ilością żwiru i małą ilością iłu [pospólek gliniastych], żwiry z kamieniami (otoczakami), barwy brązowej	III 3	cogrSa/coclgrSa [Po/Pog+KO]		70			10,7	15,6	1,95	2,08			39,9	198

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 2:2018-05 [wg PN-B-02480:1986]

Bo	głazy	
Co	kamienie	
Gr	żwir	
clGr	żwir z iłem	[żwir gliniasty]
saGr	żwir z piaskiem	[żwir]
saciGr	żwir z piaskiem i iłem	[żwir gliniasty]
grSa	piasek ze żwirem	[pospółka]
grclSa	piasek ze żwirem i iłem	[pospółka gliniasta]
CSa	piasek gruby	
MSa	piasek średni	
FSa	piasek drobny	
siSa	piasek z pyłem	[piasek pylasty]
clSa	piasek z iłem	[piasek gliniasty, glina piaszczysta]
Si	pył	
clSi	pył z iłem	[głina pylasta]
saSi	pył z piaskiem	[pył piaszczysty]
saciSi	pył z piaskiem i iłem	[głina, glina pylasta]
Cl	ił	
saCl	ił z piaskiem	[ił piaszczysty, glina piaszczysta zwięzła]
siCl	ił z pyłem	[ił pylasty, glina pylasta zwięzła]
sasiCl	ił z piaskiem i pyłem	[głina zwięzła, glina]
sicl	przewarstwienia	

FRAKCJE

Fracja główna:	drugorzędna:	Wymiary cząstek [mm]:
LBo	duże głazy	lbo > 630
Bo	głazy	bo 200 – 630
Co	kamienie	co 63 – 200
Gr	żwir	gr 2,0 – 63
Sa	piasek	sa 0,063 – 2,0
Si	pył	si 0,002 – 0,063
Cl	ił	cl < 0,002

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or	grunt organiczny:	
	niskoorganiczny	(Hy - humus) 2% < C _{OM} ≤ 6%
	organiczny	(Gy - gytia, Dy - dy) 6% < C _{OM} ≤ 20%
	wysokoorganiczny	(Pt - torf) 20% < C _{OM}

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

Fi	nasyp budowlany (nasyp kontrolowany)
Mg	grunt odtworzony (nasyp niekontrolowany)

SKAŁY

R(x)	skała; x – nazwa skały	
amf	amfibolit	lkz łupek zieleńcowy
bt	bazalt	lkk łupek krystaliczny
d	dolomit	kr kreda
gns	gnejs	m margiel
gt	granit	pc piaskowiec
hs	hornfels	w wapień
zie	zieleniec	zc zlepieniec

SYMBOLE GENETYCZNE GRUNTÓW I SKAŁ

GRUNTY:

A	antropogeniczne
M	osady morskie
R	rzeczne:
R_{CH}	korytowe
R_{FP}	tarasów zalewowych
R_r	tarasów nadzalewowych
R_D	deltowe
R_O	organiczne
L	jeziorne:
L_M	mineralne
L_O	organiczne
S_O	bagienne organiczne
E	eoliczne:
E_D	wydmowe
E_L	lessy i g. lessopodobne

SKAŁY:

G	lodowcowe:
G_M	morenowe
G_F	fluwioglacjalne
G_H	zastoiiskowe
D	deluwia
C	koluwia
W	zwietrzeline:
W_{RUx}	rumosze
W_{REx}	rezydua (eluwia)
x	symbol skały

SKAŁY:

i	magmowe
m	metamorficzne
s	osadowe

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

F	FANEROZOIK				
Kz	KENOZOIK				
Q	Czwartorzęd				
Qh	Holocen	Mz	MEZOZOIK	pCm	PREKAMBR
Qp	Plejstocen	Cr	Kreda	Pt	PROTEROZOIK
Ng	Neogen	J	Jura	Ar	ARCHAİK
Pl	Pliocen	T	Trias		
M	Miocen	Pz	PALEOZOIK		
Pg	Paleogen	P	Perm		
Ol	Oligocen	C	Karbon		
EO	Eocen	D	Dewon		
Pc	Paleocen	S	Sylur		
		O	Ordowik		
		Cm	Kambr		

SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH grunty gruboziarniste (niespoiste):

I	piaski z pyłem i piaski drobne	1	luźne
II	piaski średnie i grube	2	średnio zagęszczone
III	pospółki i żwir	3	zagęszczone
IV	kamienie i głazy	4	bardzo zagęszczone

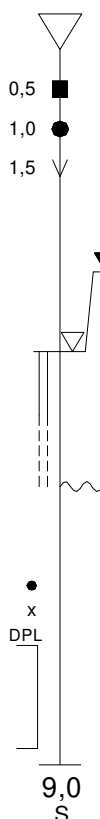
grunty drobnoziarniste (spoiste):

A	morenowe skonsolidowane	1	miękkoplastyczne
B	morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane	2	plastyczne
C	nieskonsolidowane	3	twardoplastyczne
D	ily	4	zwarte
O	grunty organiczne		

1 numer punktu badawczego (otworu, wykopu)

324,12

rzędna terenu (w m n.p.m.)



OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbek **A (A)**
- próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbek **B (B)**
- próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbek **C (C)**
- próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – **C (CH)**
- próbka wody gruntowej (**WG**)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)

3,8 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)

grunt nawodniony

grunt mokry

5,5 sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
ścianarka obrotowa, sonda krzyżakowa (TV, FVT)

rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:

DPL – dynamiczną lekką	SLVT – udarowo-obrotową
DPM – dynamiczną średnią	SPT – dynamiczną, cylindryczną
DPH – dynamiczną ciężką	CPT – statyczną CPT
DPSH – dynamiczną b. ciężką	CPTU – statyczną CPTU

głębokość otworu

9,0
S
otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

INNE OZNACZENIA

I_b = 45%	stopień zagęszczenia
I_c = 0,70	wskaznik konsystencji
I_k = 0,30	stopień plastyczności (I _k = 1 - I _c)
c_{iv} = 125	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]
II₁, B₃	symbole warstw geotechnicznych
	granicze warstw geotechnicznych
	przypuszczalne granice warstw geotechnicznych

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW wilgotność:

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

konsystencja:

bmpl	bardzo miękkoplastyczna	I _c < 0,25
mpl	miękkoplastyczna	0,25 < I _c < 0,50
pl	plastyczna	0,50 < I _c < 0,75
tpl	twardoplastyczna	0,75 < I _c < 1,00
zw	zwarta	I _c > 1,00

zagęszczenie:

bln	bardzo luźny	0% < I _D < 15%
ln	luźny	15% < I _D < 35%
szg	średnio zagęszczony	35% < I _D < 65%
zg	zagęszczony	65% < I _D < 85%
bzg	bardzo zagęszczony	85% < I _D < 100%