

Przedsiębiorstwo „OPOKA”
Usługi geologiczne inż. Stefan Skrzypczak
85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11
tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 609 44 26 44
e-mail: geopoka@wp.pl



Inwestor: Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7 64-980 Trzcianka

Opinia geotechniczna

Obiekt: **Przebudowa ul. Krętej**

Miejscowość: **Trzcianka**

Ulica: **Kręta**

Powiat: **czarnkowsko – trzcianecki**

Województwo: **wielkopolskie**

Opracował:

inż. Stefan Skrzypczak
nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)
nr upr. MOŚZN i L. V — 1337 (hydrogeologia)

mgr Weronika Góra

Bydgoszcz – styczeń 2020r.

Spis treści:

I. DANE OGÓLNE	3
<i>1.1. Tytuł tematu</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Inwestor :</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Cel opracowania:</i>	<i>3</i>
<i>1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji:</i>	<i>4</i>
II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
<i>2.1. Prace geodezyjne:</i>	<i>4</i>
<i>2.2. Wiercenia i sondowania:</i>	<i>4</i>
<i>2.3. Prace kameralne:</i>	<i>4</i>
III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE	5
<i>3.1. Położenie i morfologia:</i>	<i>5</i>
<i>3.2. Zagospodarowanie terenu:</i>	<i>5</i>
<i>3.3. Hydrografia:</i>	<i>5</i>
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	6
VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH	8
VIII. WNIOSKI I ZALECENIA	8

<i>Załączniki graficzne</i>	<i>zał. nr</i>
➤ Mapa lokalizacyjna w skali 1:50000	1.1
➤ Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	1.2
➤ objaśnienia symboli i znaków	2
➤ Legenda do przekrojów geologicznych	3
➤ Przekroje geotechniczne	4.1 – 4.2
➤ Karta dokumentacyjna otworów geologicznych	5

I. DANE OGÓLNE

1.1. Tytuł tematu:

Trzcianka - ul. Kręta
Przebudowa ul. Krętej w Trzciance
Opinia geotechniczna

1.2. Inwestor :

Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7 64-980 Trzcianka

1.3. Cel opracowania:

Opinia geotechniczna ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w prostych warunkach geotechnicznych w poziomie i poniżej posadowienia podbudowy dla potrzeb prawidłowego zaprojektowania podbudowy w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji projektowanej

Przebudowy ulicy Krętej w miejscowości Trzcianka.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

➤ uzgodniony z Wykonawcą projektu budowlanego: niezbędny zakres badań geotechnicznych
Dokumentacja niniejsza została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011r. (Dz. U. 2019 poz. 868),
- Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07. 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 41) z późniejszymi zmianami),
- Polska Norma PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- Polska Norma PN –B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-B-02480: 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”,
- Polska norma PN-B- 02479:1998 „, Geotechnika” Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- Polska Norma PN – B - 03020 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwaga: Powyższe normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają nadal w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne.

Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 20.12.2019r.

Wykonany zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie:

- 6 małych średnicowych nierurowanych otworów badawczych do głębokości **2,0 każdy**.

Otwory zlokalizowane zostały i wykonane w istniejącej drodze oraz w miejscu projektowanego parkingu o głębokościach ustalonych z Projektantem.

1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji:

W centrum miejscowości **Trzcianka**, w ciągu **ul. Krętej** projektowana jest jej **przebudowa**. W ramach przebudowy istniejąca droga gruntowa zostanie utwardzona, wykonany zostanie ciąg pieszy (chodnik) oraz parking. Wzdłuż drogi wykonane zostanie także oświetlenie oraz ułożona sieć kanalizacji deszczowej. Nawierzchnia drogi utwardzona zostanie asfaltem, natomiast chodnik oraz parking kostką betonową.

Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.

II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne:

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o liniowe bazy pomiarowe istniejące w terenie (istniejące budynki, granice działki na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 dostarczonego przez Zleceniodawcę. W trakcie wizji terenowej i podczas wytyczenia otworów badawczych stwierdzono, że mapa sytuacyjna wykonana w skali 1:500 jest aktualna i zgodna z sytuacją istniejącą i stwierdzoną obecnie w terenie podczas badań.. Rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy na podstawie pikiet wysokościowych. Rzędne otworów są obarczone błędem w granicach $\pm 0,2\text{m}$. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (zał. nr 1.2).

2.2. Wiercenia i sondowania:

W dniu 20.12.2019r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 wykonano:

- **6** mało średnicowych nierurowanych otworów wiertniczych o $\varnothing 70\text{ mm}$, do głębokości **2,0 m każdy**.

Łącznie przewiercono **12,0m** nasypów niebudowlanych, gleby próchniczej oraz rodzimych gruntów sypkich i spoistych.

Wiercenia otworów wykonano przy pomocy zestawu ręcznego metodą okrętą z zastosowaniem świdrów rurowych dwunożowych, okienkowych. W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej. Po zakończeniu wierceń, obserwacji wody gruntowej, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej na załączonej mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1.2).

2.3. Prace kameralne:

Prace kameralne, związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie :
 - ✓ naniesienia na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę dokumentacyjną w skali 1:500, lokalizacji wykonanych otworów badawczych z podaniem ich głębokości i rzędnych,

- ✓ legendy i objaśnień do przekrojów geologicznych z parametrami poszczególnych wydzielonych warstw,
- ✓ przekrojów geologicznych,
- ✓ karty dokumentacyjnej otworów geologicznych,
- wydzielenie warstw geotechnicznych na kartach otworów
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą **A i B** wg normy **PN-81/B- 03020**
- określenie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowanie tekstu opinii z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

3.1. Położenie i morfologia:

Badany teren badań znajduje się w centrum miasta **Trzcianka**, w ciągu **ul. Krętej**.

W podziale Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki J., 2000), teren robót położony jest w obrębie **Pojezierzy Południowopomorskich (314.6 - 7)**, w południowej części mezoregionu **Pojezierze Waleckie (314.64)**.

Pod względem morfologicznym jest to obszar wysoczyzny płaskiej zbudowanej z gruntów spoistych akumulacji lodowcowej oraz gruntów sypkich akumulacji wodno – lodowcowej. Powierzchnia terenu w obrębie wykonanych badań jest urozmaicona, z tendencją do obniżania się w stronę wschodnią. Rzędne powierzchni terenu oscylują w granicach **ca 80,7 – 82,9 m n.p.m.** Deniwelacja terenu w obrębie ciągu wykonanych otworów maksymalnie dochodzi do **2,2m**.

3.2. Zagospodarowanie terenu:

Badania geologiczne prowadzone były w ciągu istniejącej drogi gruntowej **ul. Krętej** oraz w obrębie działek (ogródków) przy budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, na terenie których projektowany jest parking. Ogródki porośnięte są trawą oraz drzewami owocowymi. Wzdłuż drogi znajdują się działki z zabudową mieszkalną jedno- i wielorodzinną. W podłożu wzdłuż drogi znajdują się sieci uzbrojenia podziemnego.

3.3. Hydrografia:

Ciek **Trzcianka** przepływa w odległości **ca: 0,5km** na wschód. **Jeziora Sarcze i Długie (Logo)** znajduje się w odległości **ca: 1,7 – 2,6km** na północ i północny – zachód od terenu badań.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu przeznaczonego pod projektowaną przebudowę drogi do głębokości 2,0 m p.p.t. stwierdzonej otworami badawczymi udział biorą utwory czwartorzędowe:

Holocen – młodszy czwartorzęd:

Reprezentowany jest przez:

- ✓ **nasypy niebudowlane** (żużel, piaski drobne z humusem, piaski drobne z humusem i gruzem ceglanym, piaski drobne z humusem i żużlem) występują ciągłą warstwą w obrębie istniejącej drogi w **otw. nr 1 – 3**, od powierzchni terenu do głębokości **0,7 – 1,2 m p.p.t.** W miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego miąższość nasypów będzie większa i zalegać one będą jako zasypka do poziomego ułożenia sieci,

- ✓ **glebę próchniczą** (piaski drobne z humusem), nawiercone zostały w **otw. nr 4 – 6**, w obrębie istniejących ogródkach, ciągłą warstwą zalegającą od powierzchni terenu do głębokości **0,3 – 0,6 m p.p.t.**

Uwaga ! Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości nasypów niebudowlanych i gleby próchniczej niż to wykazano na przedstawionych przekrojach geotechnicznych na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

Plejstocen – starszy czwartorzęd:

Wykształcony jest w postaci osadów sypkich akumulacji rzeczno – lodowcowej oraz osadów spoistych akumulacji lodowcowej:

- **Osady spoiste** wykształcone są jako **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej** oraz **gliny piaszczyste**. Zalegają one ciągłą warstwą ze stropem występującym na głębokości **0,3 – 1,2 m p.p.t.** a jej spąg jedynie w **otw. nr 5** zalega na głębokości **1,7m p.p.t.** Natomiast w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **2,0m p.p.t.** nie został on przewiercony,
- **Osady sypkie** reprezentowane przez **piaski drobne**, nawiercone niewielką soczewką w **otw. nr 5**, ze stropem na głębokości **1,7m p.p.t.** a jej spąg wierceniem do głębokości **2,0m p.p.t.** nie został osiągnięty.

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekrojach geologicznych (zał. nr 4.1 – 4.2) oraz karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 5).

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu, do głębokości 2,0m p.p.t. podczas badań terenowych (grudzień 2019r.) nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Stan ten odnosi się do okresu badań (grudzień 2019r.) i nie wyklucza się, że w okresach „mokrych” hydrologicznie i wiosną po roztopach w przypadku śnieżnej zimy, woda gruntowa może pojawić się w nasypach na stropie gruntów spoistych albo w obrębie gruntów spoistych jako sączenia o różnej intensywności.

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-86/B-02480** do rodzimych organicznych, rodzimych mineralnych nieskalistych sypkich i spoistych.

Nasypy niebudowlane oraz gleba próchnicza przykrywają powierzchnie terenu ciągłą warstwą o zmiennej miąższości **0,3 – 1,2m** a w miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego miąższość nasypów będzie większa i zalegać one będą jako zasypka do poziomo ułożenia sieci.

Nasypy i gleba są to grunty młode, luźne i wysoce niejednorodne, wyłączono je z charakterystyki parametrów geotechnicznych. Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości nasypów niebudowlanych i gleby próchniczej niż to wykazano na przedstawionych przekrojach geotechnicznych na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

Uwaga! Nasypy i gleba próchnicza nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża pod właściwą podbudowę powierzchni utwardzonych (drogi, chodnika, parkingów) i wymagane jest ich bezwzględne całkowite lub częściowe usunięcie i wybranie do nienaruszonego gruntu rodzimego.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Parametr wiodący: **stopień zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich** ustalono metodą „C”. Wartość parametru wiodącego **I_L - stopień plastyczności** dla gruntów spoistych – oznaczono na podstawie badań makroskopowych (wałeczkowanie).

Inne pozostałe niezbędne parametry (**W_n , q , ϕ , C , M_o**) ustalono metodą „B” z tabel i wykresów zależności podanych w normie **PN-81/B 03020** oraz literaturze Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”. W dokumentowanym podłożu ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne, stan i konsystencję grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

***a) grunty spoiste akumulacji lodowcowej:
(grupa konsolidacyjna B)***

Warstwa I

To utwory spoiste wykształcone jako **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej** oraz **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym** o stopniu plastyczności **$I_L^{(n)}$** zmieniającym się w zakresie **0,15 – 0,20**. Zalegają one ciąłą warstwą ze stropem na głębokości **0,3 – 1,2 m p.p.t.** a jej spąg jedynie w **otw. nr 5** zalega na głębokości **1,7m p.p.t.** natomiast w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **2,0m p.p.t.** nie został przewiercony.

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia plastyczności **I_L** wyróżniono następujące warstwy:

Warstwa Ia

To **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej** oraz **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności **$I_L^{(n)} = 0,15$**

Warstwa Ib

To **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej** oraz **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności **$I_L^{(n)} = 0,20$**

b) plejstocénskie grunty sypkie akumulacji rzeczno – lodowcowej:

Warstwa II

To warstwa osadów piaszczystych, wykształconych granulometrycznie jako **piaski drobne**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o przyjętym o stopniu zagęszczenia **$I_D^{(n)} = 0,45$** . Zalegają one niewielką soczewką w **otw. nr 5**, ze stropem na głębokości **1,7m p.p.t.** a jej spąg wierceniem do głębokości **2,0m p.p.t.** nie został osiągnięty. Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw, zestawiono na legendzie do przekrojów (zał. nr 3).

Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne oraz warunki wodne zilustrowano na przekrojach geologicznych (zał. nr 4.1 – 4.2) oraz karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 5).

VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

1. Na dokumentowanym terenie panują **średnio korzystne warunki geotechniczne** dla robót ziemnych związanych wykonaniem podbudowy dla projektowanej **Przebudowy ul. Krętej**.
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy drogi stanowić będą **grunty spoiste warstwy I**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym** o **średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz **podsyпка piaszczysta** w miejscu po usuniętych do spągu nasypach niebudowlanych i glebie. Grunty spoiste (**Warstwa II**) należą do gruntów wysadzinowych.
3. W dokumentowanym podłożu, do głębokości 2,0m p.p.t. podczas badań terenowych (grudzień 2019r.) nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.
4. **Nasypy niebudowlane** oraz **gleba piaszczysta** przykrywają powierzchnie terenu ciągłą warstwą o zmiennej miąższości ca: **0,3 – 1,2m** a w miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego miąższość nasypów będzie większa i zalegać one będą jako zasypka do poziomego ułożenia sieci. Grunty te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża – koryta pod powierzchnie utwardzone, dlatego też wymagają bezwzględnie usunięcia z podłoża do stropu warstwy nośnej. Powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod nawierzchnie utwardzane należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$

VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
 - brak występowania zwierciadła wody do głębokości **2,0m p.p.t.**,
 - zaleganie w podłożu poniżej nasypów niebudowlanych i gleby próchniczej **gruntów nośnych sytych i spoistych** o **korzystnych i średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych** na głębokości od **0,3 – 1,2m p.p.t.**, które nadają się i mogą stanowić bezpośrednie podłoże dla posadowienia projektowanej podbudowy drogi panują **proste warunki gruntowo - wodne**.
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy drogi stanowić będą **grunty spoiste warstwy I**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym** o **średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz **podsyпка piaszczysta** w miejscu po usuniętych do spągu nasypach niebudowlanych i glebie. Grunty spoiste (**Warstwa II**) należą do gruntów wysadzinowych.
3. **Nasypy niebudowlane** oraz **gleba piaszczysta** przykrywające powierzchnie terenu ciągłą warstwą o zmiennej miąższości ca: **0,3 – 1,2m** a w miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego miąższość nasypów będzie większa i zalegać one będą jako zasypka do poziomego ułożenia sieci.

Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości nasypów niebudowlanych i gleby próchnicznej na całej długości istniejącej drogi niż to wykazano na przedstawionych przekrojach geologicznych na podstawie obecnie wykonanych wierceń i badań.

Nasypy i gleba nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża pod powierzchnie utwardzone, dlatego też wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do warstwy nośnej.

Powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod nawierzchnię utwardzonej drogi należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$ a w przypadku przegłębienia o miąższości poniżej 0,5m warstwą stabilizacyjną (cementowo – piaszczystą) lub tłuczniem. W przypadku wykonania na stropie gruntów spoistych warstwy podsypki piaszczystej o niewielkiej miąższości (poniżej 0,5m), zagęszczenie warstwy podsypki zagęszczarkami mechanicznymi może spowodować uplastycznienie się wierzchniej warstwy gruntów spoistych, co znacząco pogorszy parametry podłoża.

Grunty spoiste ze względu na właściwości wysadzinowe nie mogą stanowić bezpośredniej podbudowy projektowanej drogi i ciągu pieszego. Zalegające w poziomie podbudowy grunty rodzime spoiste (warstwa II) należy wybrać do głębokości ca: 0,5m poniżej poziomu projektowanej podbudowy drogi i wykonać podsypkę piaszczystą zgodnie z zaleceniami powyżej.

W obrębie chodnika w przypadku dużej głębokości zalegania nasypów niebudowlanych dopuszcza się jedynie częściowe usunięcie nasypów minimum do poziomu ca 0,5m poniżej poziomu podbudowy ciągu pieszego. Nasypy zalegające w podłożu po wykorytowaniu należy powierzchniowo dogłębić, a następnie wykonać warstwę podsypki piaszczystej zagęszczoną warstwowo do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$ do poziomu projektowanej podbudowy pod właściwą nawierzchnię ciągu pieszego.

4. W dokumentowanym podłożu, do głębokości 2,0m p.p.t. podczas badań terenowych (grudzień 2019r.) nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Stan ten odnosi się do okresu badań (grudzień 2019r.) i nie wyklucza się, że w okresach „mokrych” hydrologicznie i wiosną po roztopach w przypadku śnieżnej zimy, woda gruntowa może pojawić się w gruntach sypkich na stropie gruntów spoistych albo w obrębie gruntów spoistych jako sączenia o różnej intensywności.
5. Na podstawie tabeli z punktu 3.1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami) warunki wodne podłoża nawierzchni, z uwagi na brak występowania wody gruntowej do głębokości **2,0m p.p.t.**, należy uznać za dobre (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych):
 - na podstawie tabeli "a" zawartej w punkcie 3.3. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami), rodzime grunty spoiste do G2 i G3 (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych),
 - Według PN-81/B-03020 głębokość przemarzania podłoża **dla dokumentowanego terenu badań $h_z = 0,8$ m.**

Obecnie w podłożu istniejącej drogi przeznaczonej do modernizacji i projektowanych parkingów utwardzanych zalegają poniżej nasypów i gleby humusowej rodzime grunty spoiste. Całe podłoże pod projektowaną drogę należy doprowadzić do grupy nośności G1 (zgodnie z zaleceniami z pkt. 3 niniejszych Wniosków i Zaleceń).

6. Rury sieci kanalizacji deszczowej należy układać na wyrównane dno wykopu w rodzimych gruntach spoistych. Po ułożeniu odcinkami sieci i sprawdzeniu jej szczelności, wykopy należy na bieżąco zasypywać gruntem rodzimym mineralnym zagęszczonymi warstwami (grubość warstw do zagęszczenia powinna być dostosowana do metody i rodzaju sprzętu zagęszczającego) do uzyskania stopnia zagęszczenia, co najmniej równego zagęszczeniu gruntów rodzimych lub określonego w projekcie wykonawczym robót ziemnych.
7. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, przyjętej klasy drogi, rodzaju i wielkości podbudowy drogi, rodzaju nawierzchni drogi – kostka, nawierzchnia bitumiczna, poziomu jej niwelety, stanu i rodzaju gruntów w poziomie, poniżej posadowienia i w strefie oddziaływania itp. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie i w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych wg załącznika nr 3.
8. Ze względu na występowanie w poziomie podbudowy projektowanej drogi gruntów spoistych, stwarza to konieczność niezwykle starannego prowadzenia robót ziemnych zapewniających zachowanie naturalnej struktury i wilgotności gruntu, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji konstrukcji projektowanej drogi, parkingu i ciągu pieszego.
W szczególności należy przestrzegać następujących zaleceń:
 - grunty spoiste należy częściowo wybrać i zastąpić do poziomu posadowienia podbudowy min. **0,5m** warstwą podsypki piaszczystej lub warstwą stabilizacyjną (cementowo – piaszczystą) lub tłucznem,
 - przed przystąpieniem do wykonania podsypki z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,
 - roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie niezabezpieczonego wykorytowanego dna drogi na okres zimowy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi ca: 0,8 m. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dniu wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – podsypką piaszczystą lub chudym betonem.

9. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć można wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, zestawione w tabeli na legendzie do przekroju zał. nr 3 traktując podłoże rodzime jako **uwarstwione** (ze względu na zaleganie gruntów sypkich i spoistych o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych).
Przy sprawdzaniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny **m = 0,9** przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń.

$$q_{rs} < m \times q_f, q_{rs \max} < 1,2m \times q_f$$

gdzie:

q_{rs} – średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamentem (kPa),

$q_{rs \max}$ – maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa).

Zgodnie z p. 3 zał. nr 1 do w/w normy, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża można obliczyć wg wzoru Z1-10:

$$q_f = (1 + 0,3 \frac{B}{L}) \times N_c \times c_u^{(r)} + (1 + 1,5 \frac{B}{L}) \times N_D \times D_{min} \times \zeta_D^{(r)} \times g + (1 - 0,25 \frac{B}{L}) \times N_B \times B \times \zeta_B^{(r)} \times g$$

gdzie:

B - szerokość fundamentu (m), **L** - długość fundamentu w (m),

$\zeta_D^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu w ($t \cdot m^{-3}$),

$\zeta_B^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości B

N_c, N_B, N_D - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego przyjęte z tabeli Z-1 normy,

$\varphi_u^{(r)}$ - kąt tarcia wewnętrznego w ($^{\circ}$)

D_{min} - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu w (m)

g - przyspieszenie ziemskie $\sim 10 m/s^2$.

Wymiarowanie fundamentów można również przeprowadzić zgodnie z PN-EN1997-1

10. Roboty ziemne i makroniwelacyjne należy prowadzić najlepiej w suchej porze roku zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, zwracając szczególną uwagę na dokładne usunięcie z dna wykopu rozluźnionych w wyniku prac koparki, stropowych partii gruntu spoistego oraz wszelkich nasypów i gleby oraz na odpowiednie zagęszczenie ewentualnych nasypów makroniwelacyjnych z zaleceniami podanymi w pkt 3 niniejszych wniosków i w Projekcie wykonawczym. Prace te należy prowadzić pod stałym nadzorem geologa.
11. Zgodnie z *Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463)*,
pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych:
 - **proste warunki gruntowo - wodne,**
 - wielkości projektowanego obiektu **Przebudowa ul. Krętej wraz z budową parkingów w Trzciance**, należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**

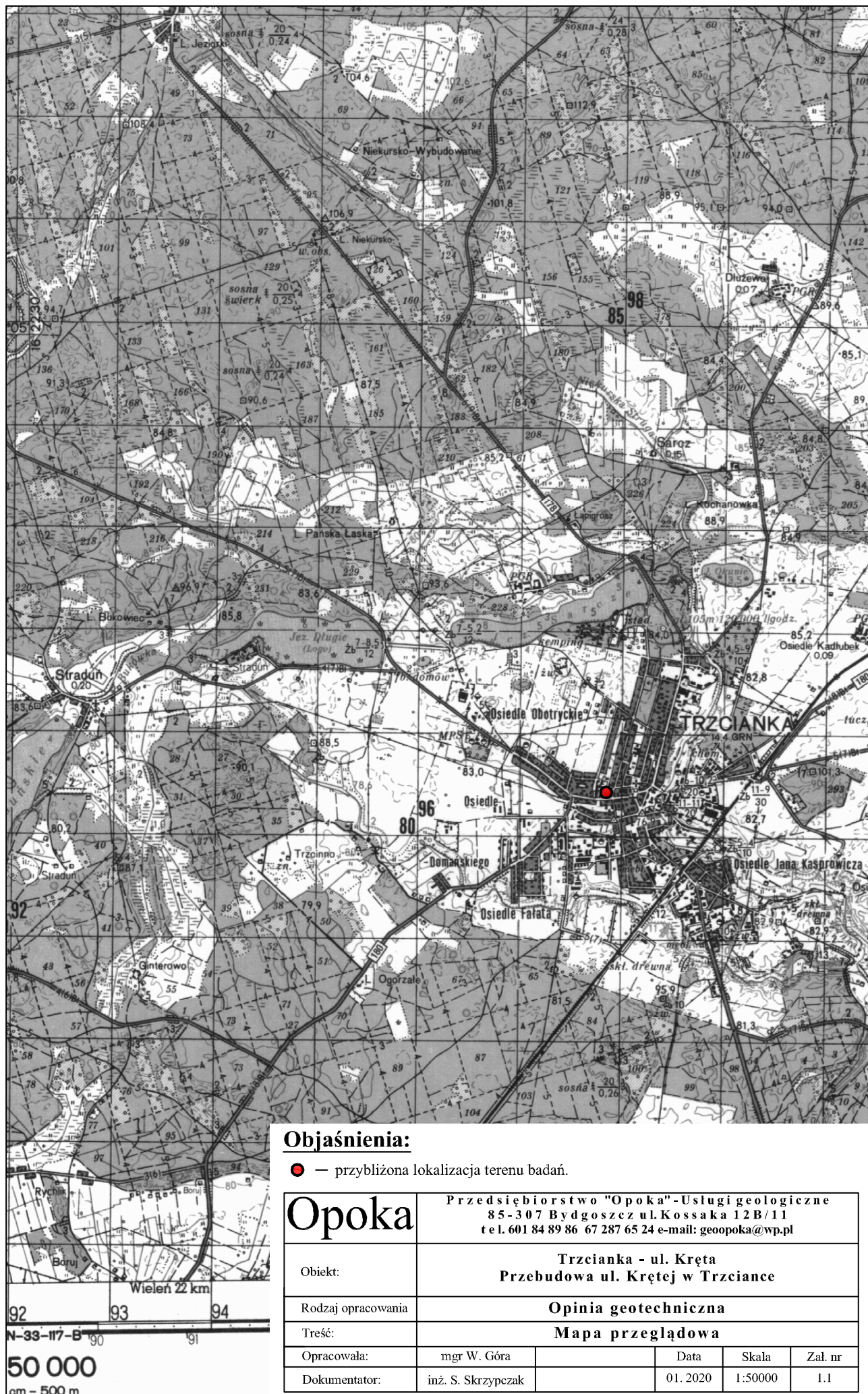
Opracowali:

inż. Stefan Skrzypczak

nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)

nr upr. MOŚZN i L. V – 1337 (hydrogeologia)

mgr Weronika Góra



Objaśnienia:

● — przybliżona lokalizacja terenu badań.

Opoka	Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11 tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 e-mail: geoopoka@wp.pl					
	Obiekt:	Trzcianka - ul. Kręta Przebudowa ul. Krętej w Trzciance				
	Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna				
	Treść:	Mapa przeglądowa				
Opracowała:	mgr W. Góra		Data	Skala	Zał. nr	
Dokumentator:	inż. S. Skrzypczak		01. 2020	1:50000	1.1	

OPOKA

Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne
85 - 307 Bydgoszcz, ul. Kossaka 12B/11
tel. 601 84 89 86; 609 63 62 96 lub 67 287 65 24
email: geoopoka@wp.pl

Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach

Grunty nasypowe:

nB - nasyp budowlany
nN - nasyp niebudowlany

Grunty organiczne:

H - grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm - namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
T - torf $30\% < I_{om}$

Grunty mineralne rodzime

(nieskaliste) :

KW	- zwiaterzelina	
KWg	- zwiaterzelina gliniasta	
KR	- rumosz	kamieniste
KRg	- rumosz gliniasty	
KO	- otoczaki	
Z	- żwir	
Żg	- żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	
Pr	- piasek gruby	
Ps	- piasek średni	drobnoziarniste
Pd	- piasek drobny	niespoiste
Pπ	- piasek pylasty	
Pg	- piasek gliniasty	
Pπ	- pył piaszczysty	
Π	- pył	
Gp	- glina piaszczysta	
G	- glina	drobnoziarniste
Gπ	- glina pylasta	
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	- glina zwięzła	
Gπz	- glina pylasta zwięzła	
Ip	- ił piaszczysty	
I	- ił	
Iπ	- ił pylasty	

Grunty skaliste:

ST - skała twarda
SM - skała miękka

Inne grunty nietypowe nie objęte normą:

Kr - kreda
Gy - gytia
Cb - węgiel brunatny
Ck - węgiel kamienny

Znaki dodatkowe opisujące grunty:

+ - domieszki
// - przewarstwienia (wkładki)
/ - na pograniczu
() - uzupełnienia składu np. nasypu
1 - numer otworu
50,14 - rzędna terenu w m n.p.m.
gc - gruz ceglany
gb - gruz betonowy
żl - żużel

Opróbowanie wiercenia:

- próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w wierceniu:

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
- nawiercony poziom wody gruntowej
- grunt nawodniony
- sączenie wody

Oznaczenie rodzaju sondowań:

■ (6) - sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)
┌ - wykres sondowania sondą dynamiczną DPL

Oznaczenie stanu gruntu:

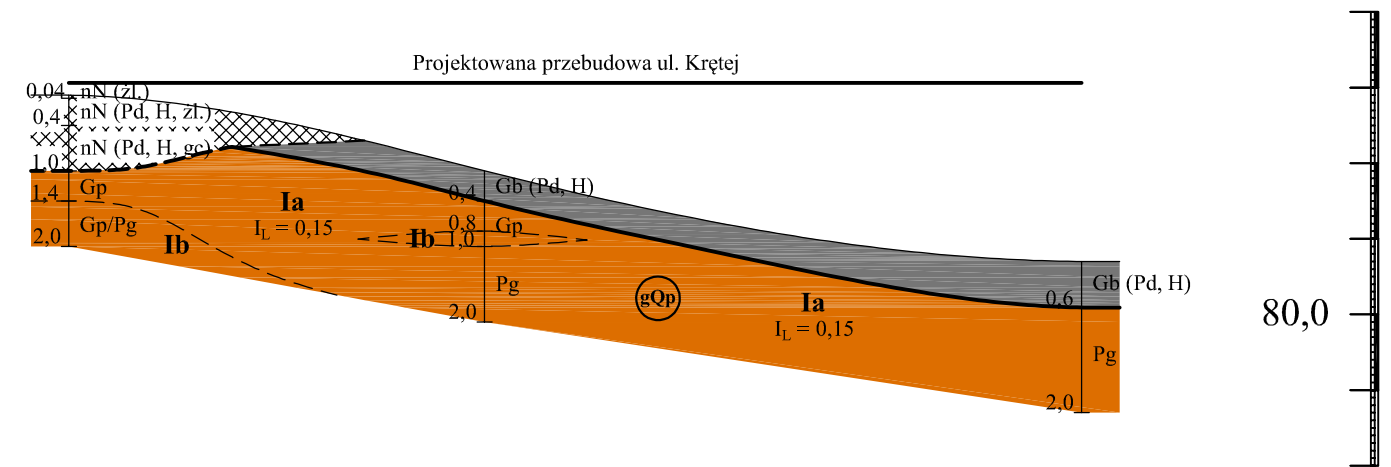
$I_D = 0,60$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,25$ - stopień plastyczności

Inne oznaczenia:

4 — (II) - rzut projektowanego obiektu z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji
— — — - projektowany poziom posadowienia
IIa - numer warstwy geotechnicznej
— — — - granica warstwy geotechnicznej
⊙ gQp - opis litologiczno - stratygraficzny
— — — - granice litologiczno - stratygraficzne

IV

m.n.p.m



20.12.2019	20.12.2019	20.12.2019
------------	------------	------------

20.12.2019

Opoka		Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11 tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 609 44 26 44 e-mail: geoopoka@wp.pl			
Objekt:		Trzcianka - ul. Kręta Przebudowa ul. Krętej w Trzciance			
Rodzaj opracowania		Opinia geotechniczna			
Treść:		Przekroje geologiczno - inżynierskie III, IV,			
Opracowała:	mgr Weronika Góra		Data	Skala	Zał. nr
Sprawdził:	inż. Stefan Skrzypczak		01.2020	1:500/100	4.2

OPOKA

Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne
85 - 307 Bydgoszcz, ul. Kossaka 12B/11
tel. 601 84 89 86; 609 63 62 96 lub 67 287 65 24
email: geopoka@wp.pl

Karta dokumentacyjna
otworu geologicznego

Zał. nr: 5

Rzędna: ~81,4 m n.p.m.

Data: 20.12.2019

Otwór nr: 1

Temat:

Trzcianka - ul. Kręta
Przebudowa ul. Krętej w Trzciance

wiercenie nadzorował:
inż. Stefan Skrzypczak

Inwestor:

Gmina Trzcianka
ul. Sikorskiego 7 64-980 Trzcianka

wiercenie opracowała:
mgr Weronika Góra

Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia i geneza	Profil litologiczny	Głębokość [m]	Miąższość [m]	Barwa	Poziom wody gruntowej w m p. p. t. i m. n. p. m.	Cechy makroskopowe			stopień zagęszczenia (I _p) stopień plastyczności (I _L)	Numer warstwy geotechnicznej	Nośność gruntu
							Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu			
1,0	Qh	<div><div>nN (żł.)</div><div>nN (Pd, H)</div><div>nN (Pd, H, gc)</div></div>	0,1 0,3 0,7	0,1 0,1 0,4	c. szara c. brązowa							
2,0	gQp	Gp	1,5	0,8	brązowa		w	1/1	tpl	0,15	Ia	
		Gp/Pg	2,0	0,5				1/1	tpl	0,20	Ib	

Data: 20.12.2019

Rzędna: ~82,3 m n.p.m.

Otwór nr: 2

1,0	Qh	<div><div>nN (żł.)</div><div>nN (Pd, H)</div></div>	0,2 1,0	0,2 1,0	czarna c. szara							
2,0	gQp	<div><div>Gp</div><div>Gp/Pg</div></div>	1,2 2,0	0,3 0,5	brązowa		w	1/1	tpl	0,15	Ia	

Data: 20.12.2019

Rzędna: ~82,9 m n.p.m.

Otwór nr: 3

1,0	Qh	<div><div>nN (żł.)</div><div>nN (Pd, H, żł.)</div><div>nN (Pd, H, gc)</div></div>	0,04 0,4 1,0	0,04 0,36 0,6	czarna c. szara							
2,0	gQp	<div><div>Gp</div><div>Gp/Pg</div></div>	1,4 2,0	0,4 0,6	j. brązowa		w	1/1 1/1	tpl tpl	0,15 0,20	Ia Ib	

Data: 20.12.2019

Rzędna: ~81,9 m n.p.m.

Otwór nr: 4

1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,4 0,8 1,0	0,4 0,4 0,2	c. szara brązowa							
2,0	gQp	Pg	2,0	1,0	j. brązowa		w	1/1 2/2 nw	tpl tpl tpl	0,15 0,20 0,15	Ia Ib Ia	

Data: 20.12.2019

Rzędna: ~82,0 m n.p.m.

Otwór nr: 5

1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,3 0,5	0,3 0,2	c. szara							
2,0	gQp	Pg	1,7 2,0	1,2 0,3	brązowa j. brązowa		w	0/1/0 nw	tpl tpl	0,20 0,15	Ib Ia	

Data: 20.12.2019

Rzędna: ~80,7 m n.p.m.

Otwór nr: 6

1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,6	0,6	c. szara							
2,0	gQp	Pg	2,0	1,4	brązowa		w	nw	tpl	0,15	Ia	