

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 Złotów
ul. Leśna 7 77-400 Złotów

Opina

geotechniczna

Obiekt: **Przebudowa drogi**

Miejscowość: **Złotów**

Ulica: **Wielatowska**

Województwo: **wielkopolskie**

Opracowali:

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

mgr Weronika Góra

Bydgoszcz – wrzesień 2020r.

Spis treści:

I. DANE OGÓLNE	3
<i>1.1. Tytuł tematu:</i>	3
<i>1.2. Inwestor:</i>	3
<i>1.3. Cel opracowania:</i>	3
<i>1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji</i>	4
II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
<i>2.1. Prace geodezyjne</i>	4
<i>2.2. Wiercenia badawcze</i>	4
<i>2.3. Prace kameralne</i>	4
III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE	5
<i>3.1. Położenie i morfologia</i>	5
<i>3.2. Zagospodarowanie terenu</i>	5
<i>3.3. Hydrografia</i>	5
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	7
VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO -INŻYNIERSKICH	8
VIII. WNIOSKI I ZALECENIA	9

Załączniki graficzne

Zał. nr

➤ Mapa lokalizacyjna w skali 1: 50 000	1.1
➤ Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1500	1.2
➤ objaśnienia symboli i znaków	2
➤ Legenda do przekroju	3
➤ Przekrój geotechniczny	4
➤ Karty dokumentacyjne otworów geologicznych	5.1 – 5.2

I. DANE OGÓLNE

1.1. Tytuł tematu:

Złotów - ul. Wielatowska - Przebudowa drogi
Opinia geotechniczna

1.2. Inwestor:

Gmina Złotów ul. Leśna 7 77-400 Złotów

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 projektowanej podbudowy dla potrzeb prawidłowego jej zaprojektowania i głębokości wykonania w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych, jak również wykonawstwa i późniejszej prawidłowej eksploatacji projektowanej **Przebudowy drogi - ul. Wielatowskiej** na odcinku od **ul. Leśnej do ul. 8-go Marca** w **Złotowie**.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

- uzgodniony z Projektantem 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. 2016 poz. 1131),
- 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.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 17.08.2020 r.

Wykonany i uzgodniony wcześniej z Projektantem zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie **5** małych średnicowych nierurowanych otworów badawczych do głębokości **5,0m każdy**. Otwory badawcze rozmieszczono po obrysie projektowanej przebudowy drogi a ich głębokość dostosowano do wielkości projektowanego obiektu.

1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W obrębie ul. Wielatowskiej w Złotowie, obecnie nieutwardzonej drogi gruntowej planuje się jej przebudowę. W ramach inwestycji powstanie droga o nawierzchni asfaltowej z ciągiem pieszym – chodnikiem i siecią kanalizacji deszczowej. Nawierzchnia asfaltowa wykonana zostanie na podbudowie z kruszywa łamanego lub chudego betonu.

Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.

II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (istniejące obiekty) na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:1500 dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych zostały ustalone na podstawie pikiet wysokościowych odczytanych z mapy oraz danych z geoportalu. Rzędne wysokościowe otworów wiertniczych obciążone są błędem w granicach $\pm 0,5\text{m}$. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:1500 (zał. nr 1.2).

2.2. Wiercenia badawcze

W dniu 17.08.2020r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 wykonano:

➤ **5** otworów wiertniczych nierurowanych o $\varnothing 130\text{mm}$ do głębokości **5,0m każdy**.

Łącznie przewiercono **25,0m** nasypów niebudowlanych, gleby próchniczej oraz rodzimych gruntów sypkich i spoistych. Wiercenia wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej, z zastosowaniem świrdrów spiralnych – szneków o średnicy $\varnothing 130\text{mm}$. W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz obserwacje występowania wody gruntowej. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań. Po zakończeniu wierceń, obserwacji występowania zwierciadła wody gruntowej. Otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego. 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 mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:1500 lokalizacji wykonanych otworów badawczych z podaniem ich rzędnych i głębokości ich wykonania,
 - ✓ legendy i objaśnień do przekroju z parametrami poszczególnych wydzielonych warstw,
 - ✓ przekrój geotechniczny,
 - ✓ kart dokumentacyjnych otworów geologicznych,
- wydzielenie warstw geotechnicznych na kartach dokumentacyjnych,

- 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

Dokumentowany teren znajduje się na gruntach w północno – zachodniej części miasta **Złotowa**, w ciągu **ul. Wielatowskiej**, od **ul. Leśnej** do **ul. 8-go Marca**.

W podziale Polski na jednostki fizycznogeograficzne według profesora Jerzego Kondrackiego („Geografia regionalna Polski - Wydawnictwa Naukowe 1998 r.), dokumentowany teren badań położony jest w makroregionie **Pojezierzy Południowopomorskich (314.6)**, w środkowo – zachodniej części mezoregionu **Pojezierza Krajeńskiego (314.69)**.

Geomorfologicznie jest to teren wysoczyzny płaskiej. Powierzchnia terenu w obrębie wykonanych otworów jest urozmaicona z tendencją do obniżania się w kierunku południowym i wyniesiona jest do rzędnych **124,0 – 128,6m n.p.m.** Deniwelacja w obrębie projektowanej drogi wynosi ca **4,6 m**.

3.2. Zagospodarowanie terenu

Istniejąca obecnie **ul. Wielatowska** to droga gruntowa, prowadząca od pojedynczej, luźnej zabudowy mieszkalno - zagrodowo – gospodarczej od strony końca **ul. Leśnej** , dalej wzdłuż pól do istniejącego zakładu usługowo – przemysłowego i znowu dalej wzdłuż pól po obu jej stronach do ul. 8-go Marca. W podłożu wzdłuż drogi lokalnie zalegają sieci uzbrojenia podziemnego w postaci kabla energetycznego od strony ul. Leśnej oraz sieci wodociągowej od strony ul. 8-go Maja

3.3. Hydrografia

W odległości ca: **0,9 km** na południe od projektowanej lokalizacji obiektu, znajduje się brzeg **Jeziora Zaleskiego**, natomiast **Jezioro Złotowskie** ca: **1,5km** na południowy – wschód.
Rzeka Głomia przepływa ca: **1,7 km** na południowy – wschód.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu przeznaczonego pod projektowane zagospodarowanie terenu i utwardzenie istniejącej drogi do głębokości stwierdzonej otworami badawczymi tj. 5,0m p.p.t. udział biorą utwory czwartorzędowe:

Holocen – młodszy czwartorzęd:

Reprezentowany jest przez:

- **nasypy niebudowlane** (piaski drobne z humusem i otoczkami, piaski średnie z humusem i otoczkami, piaski średnie z żużlem) zalegające ciągłą warstwą od powierzchni terenu do głębokości **0,1 – 0,3m p.p.t.**,
- **glebę próchniczą** (piaski drobne z humusem), nawiercone ciągłą warstwą poniżej nasypów do głębokości **0,4 – 0,6m p.p.t.**,

W miejscu przebiegu sieci podziemnych nasypy niebudowlane zalegają do poziomego ułożenia sieci.

Uwaga ! Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości gruntów holocenijskich, niż to wykazano na przedstawionych kartach dokumentacyjnych, na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

Plejstocen – starszy czwartorzęd:

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

- **osady sypkie** granulometrycznie wykształcone są jako **piaski drobne, piaski drobne z otoczkami, piaski drobne lekko zaglinione, piaski drobne zaglinione, piaski drobne zaglinione na pograniczu piasków gliniastych**. Zalegają one cienką wyklinowującą się warstwą w **otw. nr 2 – 5**, o niewielkiej miąższości **0,3 – 0,6m**, ze stropem bezpośrednio poniżej gleby na głębokości **0,4 – 0,5m p.p.t.** i ze spągami na głębokości **0,8 – 1,0m p.p.t.** Lokalnie występują one także w postaci niewielkiej soczewki o miąższości **0,2m**, w **otw. nr 2** strefie głębokości **4,4 – 4,6m p.p.t.**,
- **osady spoiste** wykształcone są jako **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste** na pograniczu **piasków gliniastych**. Zalegają one w postaci ciągłej warstwy ze stropem na głębokości **0,4 – 1,0m p.p.t.** a ich spąg wierceniami do maksymalnej głębokości **5,0 m p.p.t.** nie został przewiercony.

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekroju geologiczno – inżynierskim (zał. nr 4) oraz kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (zał. nr 5.1 – 5.2).

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (sierpień 2020r.), wierceniami do głębokości 5,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Nie wyklucza się jednak, że w okresach mokrych hydrologicznie oraz po intensywnych opadach deszczu, woda opadowa infiltrująca w podłoże może pojawić się okresowo w gruntach sypkich na stropie gruntów spoistych, w postaci niewielkiej warstwy o miąższości ca: 0,1 – 0,2m, ze względu na utrudnioną infiltrację w podłoże lub także w postaci niewielkich okresowych sączeń w kompleksie gruntów spoistych.

Ocena warunków filtracji

Klasy przepuszczalności, izolacyjności i przesiąkalności¹ gruntów sypkich i spoistych występujących w dokumentowanym podłożu :

➤ **Piaski drobne:**

- filtracja pozioma: $k = 10^{-5} - 10^{-4}$ średnia klasa przepuszczalności (średnio przepuszczalne),
- filtracja pionowa: $k > 10^{-6}$ klasa izolacyjności: grunty nieizolujące, klasa przesiąkalności: bardzo dobra,

➤ **Piaski gliniaste:**

- filtracja pozioma: $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ słaba klasa przepuszczalności (słabo przepuszczalne),
- filtracja pionowa: $k > 10^{-6}$ klasa izolacyjności: grunty nieizolujące, klasa przesiąkalności: bardzo dobra,

¹ Dąbrowski S. i in., Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych, Borgis, Warszawa 2004

➤ *Gliny piaszczyste:*

- filtracja pozioma: $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ niska klasa przepuszczalności (bardzo słabo przepuszczalne),
- filtracja pionowa: $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ klasa izolacyjności: grunty bardzo słabo izolujące, klasa przesiąkalności: dobra.

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN 86/B 02480** do **rodzimych mineralnych nieskalistych sypkich i spoistych**. Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza występują ciągłą warstwą o zmiennej miąższości **0,4 – 0,6m** a w miejscu przebiegu sieci podziemnych nasypy niebudowlane zalegają do poziomu ułożenia sieci. Są to grunty młode, luźne i wysoce niejednorodne, wyłączone je z charakterystyki parametrów geotechnicznych. Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości gruntów holocenijskich niż to wykazano na przedstawionych kartach dokumentacyjnych, na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

Uwaga! Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza to grunty niejednorodne, luźne i wysadzinowe, o zróżnicowanych, niskich parametrach wytrzymałościowych, nienadające się jako bezpośrednia podbudowa pod tereny utwardzane. Wymagane jest ich bezwzględne usunięcie z podłoża do rodzimego gruntu nośnego i zastąpienie do poziomu podbudowy pod terenami utwardzanymi zasypką piaszczystą zagęszczoną warstwowo.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego dla gruntów sypkich **I_D - stopień zagęszczenia** ustalono metodą „C”. Wartość parametru wiodącego dla gruntów spoistych **I_L - stopień plastyczności** ustalono na podstawie badania makroskopowego – wałeczkania. Inne 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, zróżnicowany stopień plastyczności i zagęszczenia, rodzime grunty sypkie i spoiste podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

a) plejstocenijskie grunty sypkie akumulacji rzeczno – lodowcowej:

Warstwa I

To grunty sypkie wykształcone jako **piaski drobne, piaski drobne z otczakami, piaski drobne lekko zaglinione, piaski drobne zaglinione, piaski drobne zaglinione** na pograniczu **piasków gliniastych**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o przyjętym stopniu zagęszczenia **$I_L^{(n)} = 0,45$** Zalegają one w podłożu wyklinowującą się warstwą w rejonie **otw. nr 2 – 5**, o miąższości **0,3 – 0,6m**, ze stropem bezpośrednio poniżej gleby na głębokości **0,4 – 0,5m p.p.t.** i ze spągami na głębokości **0,8 – 1,0m p.p.t.** Występują one także w postaci niewielkiej soczewki o miąższości **0,2m**, w **otw. nr 2**, w strefie głębokości **4,4 – 4,6m p.p.t.**

*b) plejstoceńskie grunty spoiste akumulacji lodowcowej:
(grupa konsolidacyjna B)*

Warstwa II

To **grunty spoiste** wykształcone jako **piaski gliniaste, piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste** na pograniczu **piasków gliniastych**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym do twardoplastycznego na pograniczu plastycznego**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ zmieniającym się w zakresie **0,12 – 0,25** Zalegają one w postaci ciągłej warstwy ze stropem występującym na głębokości **0,4 – 1,0m p.p.t.** a ich spąg wierceniami do maksymalnej głębokości **5,0 m p.p.t.** nie został przewiercony. Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$ wydzielono następujące warstwy:

Warstwa IIa

To **piaski gliniaste oraz piaski gliniaste** na pograniczu **gliny piaszczystej**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,12$

Warstwa IIb

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

Warstwa IIc

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

Warstwa IId

To **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym** na pograniczu **plastycznego**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$
Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne oraz warunki wodne zilustrowano na załączonym przekroju geologiczno – inżynierskim (zał. nr 4) oraz kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (zał. nr 5.1 – 5.2).

VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH

1. Na dokumentowanym terenie panują **średnio korzystne warunki geotechniczne** dla robót ziemnych związanych z wykonaniem podbudowy projektowanej **Przebudowy drogi**.
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy drogi stanowić mogą lokalnie **grunty sypkie warstwy I**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o **korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz na większości **grunty spoiste warstwy II**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym** o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych oraz podsypka piaszczysta w miejscu po usuniętych do spągu nasypach i glebie. Grunty spoiste (Warstwa II) należą do **gruntów wysadzinowych**.
3. **Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza** zalegają ciągłą warstwą o miąższości **0,4 – 0,6m** a w miejscu przebiegu sieci podziemnych nasypy niebudowlane zalegają do poziomu ułożenia sieci.

Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości gruntów holocenijskich niż to wykazano na przedstawionych kartach dokumentacyjnych, na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża – koryta pod powierzchnie utwardzonych, dlatego też wymaga się ich 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 $I_s > 0,97$

4. W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (sierpień 2020r.), wierceniami do głębokości 5,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
 - brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości **5,0m p.p.t.**,
 - zaleganie w podłożu poniżej nasypów i gleby na głębokości od **0,4 – 0,6m p.p.t.** nienaruszonych rodzimych **gruntów nośnych sypkich i spoistych o korzystnych i średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych**, które nadają się i mogą stanowić bezpośrednie podłoże dla projektowanej podbudowy terenów utwardzanych panują **proste warunki gruntowo – wodne.**
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy drogi stanowić mogą lokalnie **grunty sypkie warstwy I**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz na większości **grunty spoiste warstwy II**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz **podsypka piaszczysta** w miejscu po usuniętych do spągu nasypach i glebie. Grunty spoiste (**Warstwa II**) należą do **gruntów wysadzinowych.**
3. W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (sierpień 2020r.), wierceniami do głębokości 5,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Nie wyklucza się jednak, że w okresach mokrych hydrologicznie oraz po intensywnych opadach deszczu, woda opadowa infiltrująca w podłoże może pojawić się okresowo w gruntach sypkich na stropie gruntów spoistych, w postaci niewielkiej warstwy o miąższości ca: 0,1 – 0,2m, ze względu na utrudnioną infiltrację w podłoże.
4. Nasypy niebudowlane oraz gleba piaszczysta zalegają ciągłą warstwą o miąższości **0,4 – 0,6m** a w miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego miąższość nasypów niebudowlanych będzie większa i zalegać one będą jako zasypka do poziomu ułożenia sieci. Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości nasypów i gleby niż to wykazano na przedstawionych kartach otworów na podstawie obecnie wykonanych wierceń i badań. Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża pod powierzchnie utwardzone, dlatego też wymaga się ich bezwzględnie usunięcia z podłoża do warstwy nośnej.

Powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod nawierzchnię drogi i chodników należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$

W obrębie gruntów spoistych zaleca się przegłębienia uzupełnić w przypadku przegłębień o miąższości poniżej 0,5m warstwą stabilizacyjną (cementowo – piaszczystą) lub kruszywem łamanym o frakcji uziarnienia 0,0- 31,5mm. 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. 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.

Głębokość wykorytowania w obrębie gruntów spoistych uzależniona będzie od przyjętej w projekcie miąższości i rodzaju podbudowy dla przyjętej kategorii drogi. Stopień zagęszczenia rodzimych gruntów sypkich w poziomie podbudowy oraz podsypki piaszczystej a także stopień zagęszczenia podbudowy drogi musi zostać odebrany przez uprawnionego geologa i potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

5. 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.
6. 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 zwierciadła wody gruntowej 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), grunty słabonośne (nasypy i gleba) nie mają nadanej grupy nośności podłoża, rodzime grunty sypkie (**warstwa I**) należy zaliczyć do grupy nośności podłoża **G1** natomiast grunty spoiste (**warstwa II**) do **G3** (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych).
 - Według PN-81/B-03020 głębokość przemarzania podłoża **dla dokumentowanego terenu badań $h_z = 1,0$ m.**
 - podłoże pod projektowane drogi należy doprowadzić do grupy nośności **G1**

Zalegającą w podłożu nasypy niebudowlane i glebę próchniczą należy całkowicie wykorytować, natomiast rodzime grunty spoiste należy częściowo wybrać do poziomu min ca: 0,5m poniżej dno projektowanej warstwy podbudowy. Całe podłoże pod projektowaną drogę należy doprowadzić do grupy nośności **G1** (zgodnie z zaleceniami z pkt. 4 niniejszych Wniosków i Zaleceń).

7. Ze względu na występowanie w poziomie podbudowy projektowanych terenów utwardzonych 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. 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 kruszywem łamanym o frakcji uziarnienia 0,0- 31,5mm.
 - przed przystąpieniem do wykonania podsypki z dna koryta bezwzględnie usunąć nasypy oraz glebę humusową do warstwy nośnej, jak również usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu
 - roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie niezabezpieczonego koryta wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi ca: 0,8 m. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – podsypką piaszczystą lub chudym betonem.
8. 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 występowania w poziomie podbudowy 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:

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

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 $\sim 10m/s^2$.

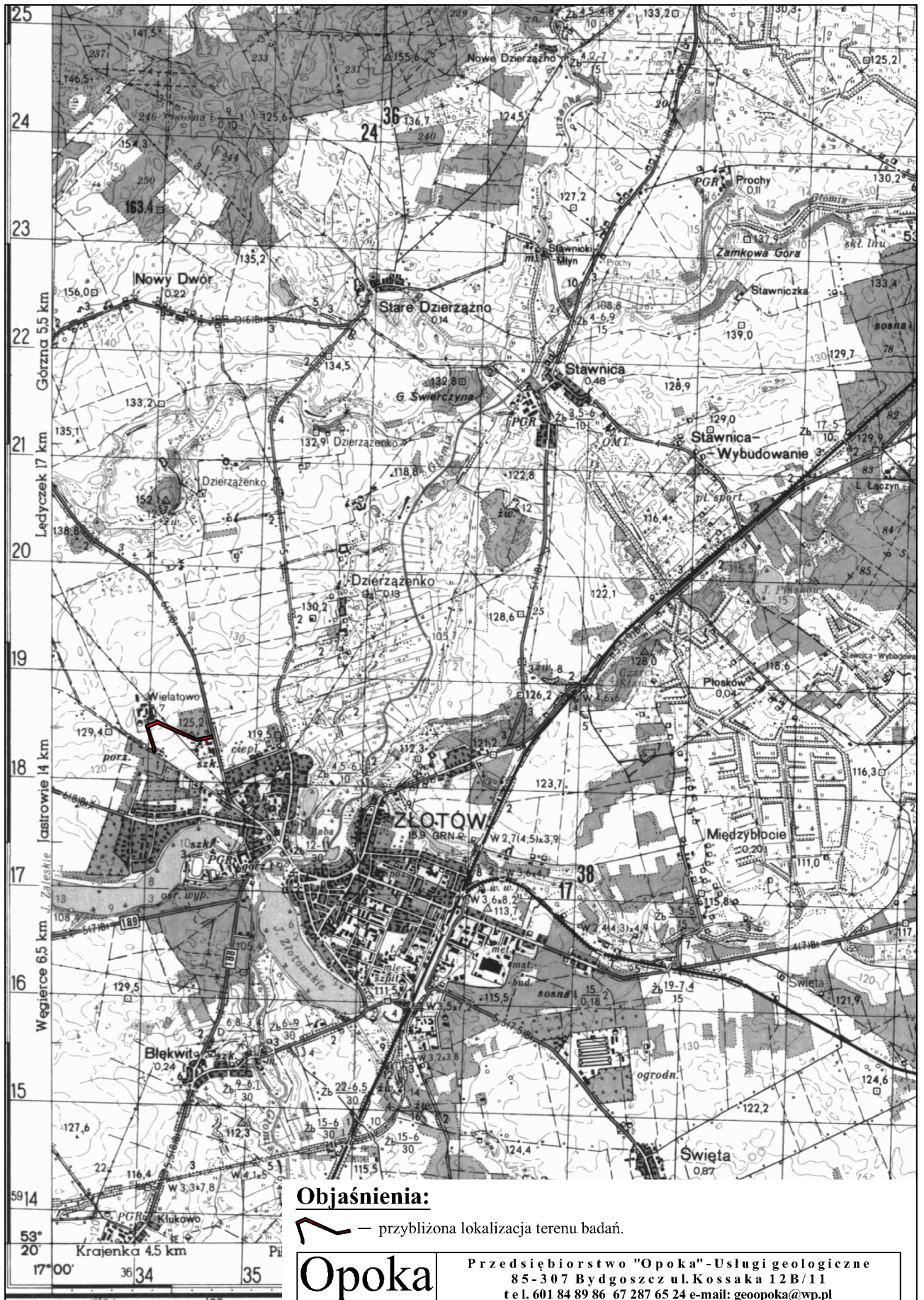
Wymiarowanie fundamentów można również przeprowadzić zgodnie z PN-EN1997-1

9. Roboty ziemne i makroniwelacyjne należy prowadzić najlepiej w suchej porze roku zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, zwracając szczególną uwagę na dokładne usunięcie z dna koryta wszelkich rozluźnionych w wyniku prac koparki, stropowych partii gruntu sypkiego oraz wszelkich nasypów i gleby oraz na odpowiednie zagęszczenie ewentualnych nasypów makroniwelacyjnych z zaleceniami podanymi w pkt 3 niniejszych wniosków i w Projekcie wykonawczym.
Wszelkie prace należy prowadzić pod stałym nadzorem geologa. Stopień zagęszczenia rodzimych gruntów sypkich w poziomie podbudowy oraz podsypki piaszczystej a także stopień zagęszczenia podbudowy drogi musi zostać odebrany przez uprawnionego geologa i potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.
10. 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 drogi** 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.

Zboczenie magnetyczne (wschodnie)
 Zbieżność południków (wschodnia)
 Uchylenie magnetyczne (wschodnie)
 Roczna zmiana zboczenia magnet
 Uwaga: W nawiasach podano wartości w tys.
 tysięcznej odpowiada wartość 3.6' V
 magnetycznego według stanu na rok

Opoka		Przedsiębiorstwo "Opoka"-Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul.Kossaka 12 B/11 tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 e-mail: geopoka@wp.pl			
Objekt:	Złotów - ul. Wielatowska Przebudowa drogi				
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna				
Treść:	Mapa przeglądowa				
Opracowała:	mgr W. Góra		Data	Skala	Zał. nr
Dokumentator:	inż. S. Skrzypczak		09. 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: geopoka@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	- zwiertzelina	
KWg	- zwiertzelina gliniasta	
KR	- rumosz	kamieniste
KRg	- rumosz gliniasty	
KO	- otoczaki	
Z	- żwir	
Żg	- żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	
Pr	- piasek grubo	
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

TEMAT: Złotów - ul. Wielatowska - Przebudowa drogi

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

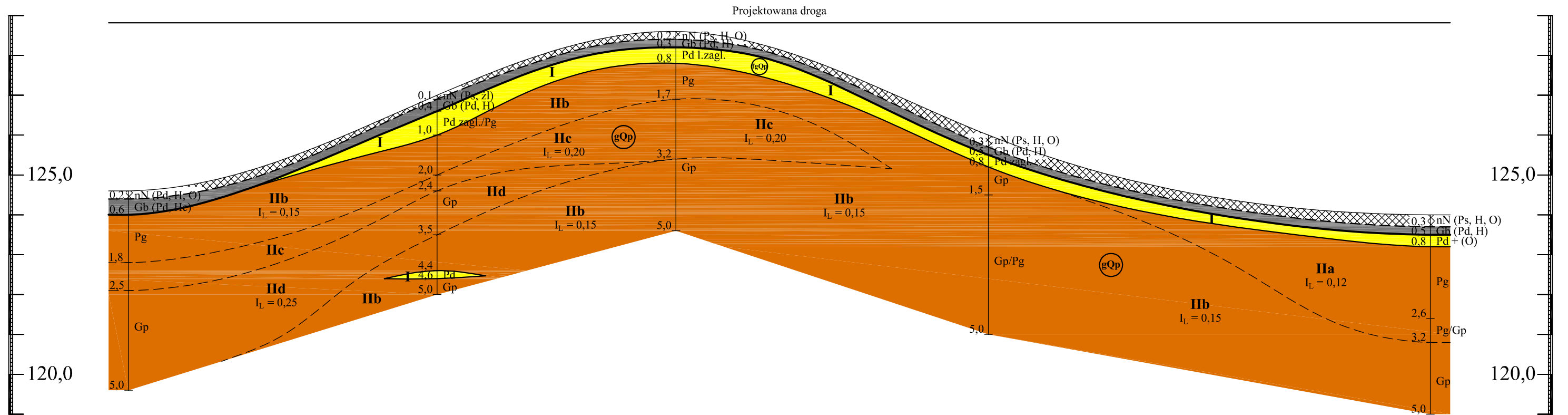
wg PN 81/B-03020

wartości charakterystyczne x^{st} grunty wilgotne wg badań laboratoryjnych *** wg PN 81/B-03020
 współczynnik materiałowy γ^m wartości ustalone metodą C **
 wartość obliczeniowa x^{ob} grunty mokre p – bez uwzgl. wyporu wody wg badań polowych * na podst. tab. nr 3 w normie PN 81/B-03020

Profil stropu graniczo- litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno- stratygraficzny	Nr warstwy geotektonicznej	Symbol gruntu wg PN 86/B-0248	Wskaznik opisujący konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność (kohesja)	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Współczynnik filtracji		Wyrzyskliwość na ścisłanie	Wartość jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala "q" na głębokości 10 m				
					Stopień zagęszczenia	Stopień płyniężności					M _p	M	Pionowej	Poziomej		q _r	q _i	q _l		
					I _D	I _L					w _n %	ρ	c _u kPa	φ _c o		M _p kPa	M kPa	k _r m/s	k m/s	kPa
Holocen	Nasypy niebudowlane	Utwory współczesne	nN (Pd, H, O), (Ps, H, O), (Ps, Zł),		<i>Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza nie nadają się jako bezpośrednie podłoże pod podbudowę projektowanej drogi i wymagane jest ich całkowite usunięcie na odkład, a później wykorzystanie przy pracach makroniwelacyjnych związanych z formowaniem powierzchni zielonych wokół obiektu.</i>															
	Gleba próchnicza		Gb (Pd, H)																	
Plejstocen	fgQp	Utwory akumulacji rzeczno - lodowcowej	I Pd, Pd + (O), Pd l.zagl., Pd zagl., Pd zagl./Pg,		0,45**		16	1,75			30,3	57500								
					0,9		-	0,9	0	0,9	1+-0,1		10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴							
					-		-	1,58		27,3	-									
	gQp	Utwory akumulacji lodowcowej	IIa Pg, Pg/Gp,				0,12*	14	2,14	35,0	19,9	45000								
							1,1	-	0,9	0,9	0,9	1+-0,1		10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁵						
							-	-	1,93	31,5	17,9	-								
			IIb Gp, Pg, Gp/Pg,						0,15*	14	2,16	34,0	19,3	41500						
									1,1	-	0,9	0,9	0,9	1+-0,1						
									-	-	1,94	30,6	17,4	-						
			IIc Gp						0,20*	15	2,14	32,0	18,3	37000						
									1,1	-	0,9	0,9	0,9	1+-0,1						
									-	-	1,93	28,8	16,5	-						
			IId Gp						0,25*	17	2,10	30,0	17,3	32500						
									1,1	-	0,9	0,9	0,9	1+-0,1						
									-	-	1,89	27,0	15,6	-						

I ————— I

m.n.p.m $\frac{1}{\sim 124,6}$ $\frac{2}{\sim 127,0}$ $\frac{3}{\sim 128,6}$ $\frac{4}{\sim 126,0}$ $\frac{5}{\sim 124,0}$ m.n.p.m



odległość w metrach	155,0	120,0	157,0	222,0
głębokość w metrach	5,0	5,0	5,0	5,0
data wykonania	17.08.2020	17.08.2020	17.08.2020	17.08.2020

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: geopoka@wp.pl				
Obiekt:	Złotów - ul. Wielatowska Przebudowa drogi				
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna				
Treść:	Przekrój geologiczno - inżynierski I - I				
Opracowała:	mgr Weronika Góra		Data	Skala	Zał. nr
Sprawdził:	inż. Stefan Skrzypczak		09.2020	1:2000/100	4

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

Karta dokumentacyjna otworu geologicznego

Zał. nr:

5.2

Rzędna:

~126,0 m n.p.m.

Data:

17.08.2020

Otwór nr:

4

Temat:

**Złotów - ul. Wielatowska
Przebudowa drogi**

wiercenie nadzorował:

inż. Stefan Skrzypczak

Inwestor:

**Gmina Złotów
ul. Leśna 7 77-400 Złotów**

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. t. i m. n. p. m.	Cechy makroskopowe			stopień zagęszczenia (I_p) stopień plastyczności (I_L)	Numer warstwy geotechnicznej	Nośność gruntu
							Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu			
1,0	Qh fgQp	nN (Ps, H, O)	0,3	0,3	c. szara		w		szg	0,45	I	
		Gb (Pd, H)	0,5	0,2	c. brązowa							
	Pd zagl.	0,8	0,3									
2,0	gQp	Gp	1,5	0,7	j. brązowa							
3,0		Gp/Pg	3,5									
4,0												
5,0			5,0									

Data: 17.08.2020

Rzędna: ~124,0 m n.p.m.

Otwór nr: 5

1,0	Qh fgQp	nN (Ps, H, O)	0,3	0,3	c. szara		w		szg	0,45	I	
		Gb (Pd, H)	0,5	0,2	c. brązowa							
	Pd + (O)	0,8	0,3	brązowa								
2,0	gQp	Pg	2,6	1,8	j. brązowa							
3,0		Pg/Gp	3,2	0,6	szara							
4,0		Gp	1,8									
5,0			5,0									