

**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:**

**GWDA Sp. z o. o.**  
**ul. Na Leszkowie 4 64-920 Piła**

# **Opinia**

## **geotechniczna**

**Obiekt:** **Projekt przebudowy**  
**drogi dojazdowej**  
**oraz budowy drogi wewnętrznej**  
**na terenie oczyszczalni GWDA**

**Miasto:** **Piła**

**Ulica:** **Na Leszkowie**

**Województwo:** **wielkopolskie**

**z - luty 2017r.**

## *Spis treści:*

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

## *Załączniki graficzne* *zał. nr*

➤ Mapa lokalizacyjna w skali 1:50000	1.1
➤ Mapa dokumentacyjna w skali 1: 2000	1.2
➤ Objaśnienia symboli i znaków	2
➤ Legenda do kart dokumentacyjnych otworów geologicznych	3
➤ Karty dokumentacyjne otworów geologicznych	4
➤ Karty sondowań DPL	5.1 - 5.3

Piła - ul. Na Leszkuwie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"  
Opinia geotechniczna

## I. DANE OGÓLNE

### 1.1. Tytuł tematu:

Piła - ul. Na Leszkuwie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"  
Opinia geotechniczna

### 1.2. Inwestor:

GWDA Sp. z o. o.  
ul. Na Leszkuwie 4 64-920 Piła

### 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 fundamentów dla potrzeb prawidłowego zaprojektowania podbudowy w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych, jak również wykonawstwa - budowy i prawidłowej późniejszej eksploatacji **Przebudowy drogi dojazdowej oraz budowa drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA przy ul. Na Leszkuwie w Pile.**

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. (tekst jednolity, Dziennik Ustaw z 2016 r., 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-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 bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
  - PN - EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,
  - PN - EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 21.01.2017 r.

Wykonany zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie 2 małych średnicowych nierurowanych otworów badawczych do głębokości 2,0m oraz 1 otworu w drodze dojazdowej (ul. Na Leszkuwie) do głębokości 0,5m. Sondowania dynamiczne gruntów sypkich przy pomocy sondy dynamicznej DPL z końcówką stożkową w celu określenia ich stopnia zagęszczenia wykonano przed odwiercieniem otworów badawczych.

Lokalizacja oraz głębokość wykonanych otworów geologicznych została ustalona przez Projektanta.

#### **1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji:**

Projektowana jest: **przebudowa drogi dojazdowej oraz budowa drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA.**

Inwestycja będzie polegała na przebudowie drogi dojazdowej do oczyszczalni - ul. Na Leszkowie, wykonanej z asfaltu oraz na budowie drogi wewnętrznej w obrębie oczyszczalni ścieków o łącznej długości około 1,0km. Projektowane drogi wykonane zostaną prawdopodobnie z masy bitumicznej na podbudowie z kruszywa kamiennego i przystosowane do ruchu samochodami ciężkimi.

**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 obiekty) na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Zleceniodawcę.

W trakcie wizji terenowej i podczas wytyczenia otworów badawczych stwierdzono, że mapa sytuacyjna wykonana w skali 1:1000 jest aktualna i zgodna z sytuacją istniejącą i stwierdzoną w terenie. Rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy na podstawie pikiet wysokościowych. Rzędne otworów są obarczone błędem w granicach  $\pm 0,3\text{m}$ . Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:2000 (zał. nr 1.2).

### **2.2. Wiercenia i sondowania:**

W dniu 21.01.2017r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z **PN-74/B-04452** wykonano:

- 4 małe średnicowe nierurowane otwory wiertnicze o  $\varnothing 70\text{ mm}$ , do głębokości **2,0m każdy**,
- 1 mały średnicowy nierurowany otwór wiertniczy o  $\varnothing 70\text{ mm}$ , do głębokości **0,5m** w drodze,
- 3 badania stanu zagęszczenia rodzimych gruntów, przy pomocy sondy dynamicznej DPL z końcówką stożkową.

Łącznie przewiercono **8,5m** oraz przesondowano dynamicznie **4,7m** nasypów niebudowlanych, gleby próchniczej oraz rodzimych gruntów sypkich i spoistych.

Wiercenia otworów wykonano przy pomocy zestawu ręcznego metodą okrętą z zastosowaniem świrdrów rurowych dwunożowych, okienkowych, spiralnych. W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz obserwacje zalegania wody gruntowej. Po zakończeniu wierceń 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 oraz sondowań dynamicznych przedstawiono w formie graficznej na zał. 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 mapy, legendy i objaśnień, kart dokumentacyjnych otworów geologicznych,
- wydzielenie warstw geotechnicznych na kartach otworów
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą A, B i C 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 we wschodniej części miasta Piły przy ul. Na Leszkowie i w obrębie oczyszczalni ścieków GWDA.

W podziale Polski na jednostki fizycznogeograficzne według profesora Jerzego Kondrackiego („Geografia regionalna Polski - Wydawnictwa Naukowe 1998 r.), dokumentowany teren badań położony jest w makroregionie Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej (315.3), w północnej części Doliny Środkowej Noteci (315.34), przechodzącej w Dolinę Gwdy (314.68).

Powierzchnia terenu w obrębie projektowanej drogi obniża się w kierunku zachodnim. Rzędne powierzchni terenu oscylują w granicach ca 58,8 – 60,1 m n.p.m.

#### 3.2. Zagospodarowanie terenu:

Teren na którym prowadzone były badania geologiczne, to obszar asfaltowej drogi dojazdowej - ul. Na Leszkowie, prowadzącej przez las do oczyszczalni ścieków GWDA oraz na terenie oczyszczalni ścieków, w jej północnej części wzdłuż torów kolejowych i zbiorników. Droga dojazdowa do oczyszczalni - otw. nr 1 wykonana jest z asfaltu na podbudowie z tłuczniem, natomiast droga na terenie oczyszczalni to płyty betonowe - otw. nr 3 - 4. Otwory geologiczne 1 i 3 - 4 wykonane zostały na terenie nieutwardzonym, przy drodze. Aby określić warstwy konstrukcyjne drogi dojazdowej do oczyszczalni wykonano jeden 0,5m otwór w drodze. Otw. nr 2 wykonany został na terenie nieutwardzonym, niezagospodarowanym, poza terenem oczyszczalni, w części północno - wschodniej.

#### 3.3. Hydrografia:

Rzeka Gwda przepływa w odległości ca: 0,8km na południowy - zachód od terenu badań.

### IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

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

#### *Warstwa konstrukcyjna istniejącej drogi dojazdowej do oczyszczalni:*

Warstwa asfaltu o grubości 0,05m wykonana została na 0,08m warstwie podbudowy z tłuczniem. Poniżej tłuczniem wykonana została ca: 0,17m warstwa nasypu budowlanego - podsypki piaszczystej: piaski drobne z niewielką zawartością humusu. Na głębokości 0,3m p.p. niwelety drogi został nawiercony grunt rodzimy sypki w postaci piasku drobnego.

#### *Holocen – młodszy czwartorzęd:*

Reprezentowany jest przez nasypy niebudowlane (piasek drobny z humusem) zalegające lokalnie w otw. nr 4, do głębokości ca: **0,2 m**, a także glebę próchniczą (piasek drobny z humusem), nawiercone ciągłą warstwą, do głębokości ca: **0,4 – 0,6m**.

Łączna miąższość utworów holocenijskich wynosi w wykonanych ca: **0,4 – 0,6m**. Nie wyklucza się że w miejscach przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego oraz w rejonie istniejących dużych zbiorników miąższość nasypów będzie większa i zalegać one będą do poziomu ułożenia sieci i fundamentów obiektów.

#### *Plejstocen – starszy czwartorzęd:*

Wykształcony jest w postaci osadów sypkich akumulacji rzeczno – lodowcowej oraz osadów spoistych akumulacji lodowcowo - zastoiskowej.

**Osady sypkie** reprezentowane przez piaski drobne oraz piaski pylaste. Zalegają ciągłą warstwą ze stropem na głębokości ca: **0,4 – 0,6m p.p.t.**, a spąg wierceniem do maksymalnej głębokości **2,0m p.p.t.** nie został osiągnięty.

**Osady spoiste** reprezentowane przez pyły piaszczyste zostały nawiercone niewielką **0,2m** soczewką w otworze nr 2, w strefie głębokości ca: **1,5 - 1,7m p.p.t.** Ze względu na niewielką miąższość oraz nawiercenie gruntów spoistych tylko w jednym miejscu grunty te nie zostały wydzielone jako warstwa geotechniczna.

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na kartce dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 4).

## V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu, do głębokości 2,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej.

## 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.

**Nasypy niebudowlane oraz gleba próchnicza**, przykrywające powierzchnie terenu ciągłą warstwą o miąższości ca: **0,4 – 0,6m** jako grunty młode, luźne i wysoce niejednorodne, wyłączono z charakterystyki parametrów geotechnicznych.

**Uwaga! Nie mogą one stanowić podłoża pod właściwą podbudowę powierzchni utwardzonych - drogi i wymagane jest ich bezwzględne całkowite 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 na podstawie wyników sondowania sondą dynamiczną DPL z końcówką stożkową. Inne pozostałe niezbędne parametry ( **$W_n$ ,  $q$ ,  $\phi$ ,  $C$ ,  $M_o$** ) 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 grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

*a) plejstocenyjskie grunty sypkie akumulacji rzeczno – lodowcowej:*

**Warstwa Ia**

To warstwa osadów piaszczystych, wykształconych granulometrycznie jako piaski drobne oraz piaski pylaste, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  **zmieniającym się w zakresie 0,35 - 0,80**

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagęszczenia  $I_D$  wyróżniono następujące warstwy:

**Warstwa Ia<sub>1</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,35$

**Warstwa Ia<sub>2</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$

**Warstwa Ia<sub>3</sub>**

To piaski drobne oraz piaski pylaste, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$

**Warstwa Ia<sub>4</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$

**Warstwa Ia<sub>5</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie **zagęszczonym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,80$

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 karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 4).

## VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

1. Na dokumentowanym terenie panują **korzystne warunki geotechniczne** dla robót ziemnych związanych wykonaniem podbudowy pod projektowane drogi.
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy drogi stanowić mogą grunty sypkie **warstwy Ia**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym** i **zagęszczonym** o **korzystnych parametrach wytrzymałościowych**.
3. Do głębokości wykonanych otworów tj. 2,0m w okresie prowadzonych badań (styczeń 2017 r.), nie stwierdzono obecności zwierciadła wód gruntowej.

4. Nasypy niekontrolowane oraz gleba próchnicza występujące ciągłą warstwą o zmiennej miąższości ca: **0,4 – 0,6 m** nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża powierzchni utwardzonych, dlatego też wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do warstwy nośnej, a powstałe ewentualne przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod drogi należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do stopnia zagęszczenia minimum równemu stopniu zagęszczenia gruntów rodzimych – **minimum  $I_s > 0,97$**

## VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
  - brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości **2,0 m p.p.t.**,
  - zaleganie w podłożu poniżej nasypów niebudowlanych i gleby próchnicznej **gruntów nośnych o korzystnych parametrach wytrzymałościowych** na głębokości od **0,4 – 0,5 m p.p.t.**, które nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanej podbudowy drogi panują **proste warunki gruntowo - wodne.**
2. Podłoże nośne stanowią mogą grunty sypkie **warstwy Ia**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym i zagęszczonym o korzystnych parametrach wytrzymałościowych.**
3. Ze względu na zaleganie w podłożu gruntów sypkich o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia  **$I_D^{(n)}$  zmieniającym się w zakresie 0,35 - 0,80** grunt rodzimy po wykorytowaniu należy **zagęścić mechanicznie** do stopnia zagęszczenia wskazanego jednoznacznie w Projekcie Budowlanym.
4. Nasypy niekontrolowane oraz gleba próchnicza występujące ciągłą warstwą o miąższości ca: **0,4 – 0,6 m**, nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża powierzchni utwardzonych. Nie nadają się one jako podłoże pod podbudowę drogi. Wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do stropu gruntu nośnego. Przegłębienia po usuniętych nasypach niebudowlanych i glebie należy zastąpić, do poziomu projektowanego posadowienia pod powierzchniami utwardzonymi, podsypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia minimum równemu stopniu zagęszczenia gruntów rodzimych – **minimum  $I_s > 0,97$**
5. Prace ziemne i fundamentowe, należy prowadzić zgodnie z obecnie obowiązującymi normami i przepisami, zwracając szczególną uwagę na usunięcie do spągu gleby próchnicznej i nasypów niebudowlanych i na odpowiednie zagęszczenie gruntów rodzimych, do stopnia zagęszczenia jednoznacznie określonego w Projekcie budowlanym.
6. W dokumentowanym podłożu, do głębokości 2,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej.
7. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, rodzaju i wielkości podbudowy, 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. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, zestawione w tabeli na legendzie do przekroju zał. nr 3 traktując podłoże rodzime jako jednorodne (ze względu na występowanie gruntów rodzimych sypkich)

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  $\sim 10m/s^2$ .

9. Roboty ziemne 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 sypkiego oraz wszelkich nasypów i gleby oraz na odpowiednie zagęszczenie gruntu rodzimego i ewentualnej podsypki piaszczystej, do stopnia zagęszczenia określonego w Projekcie wykonawczym. Prace te należy prowadzić pod nadzorem geologa.

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:

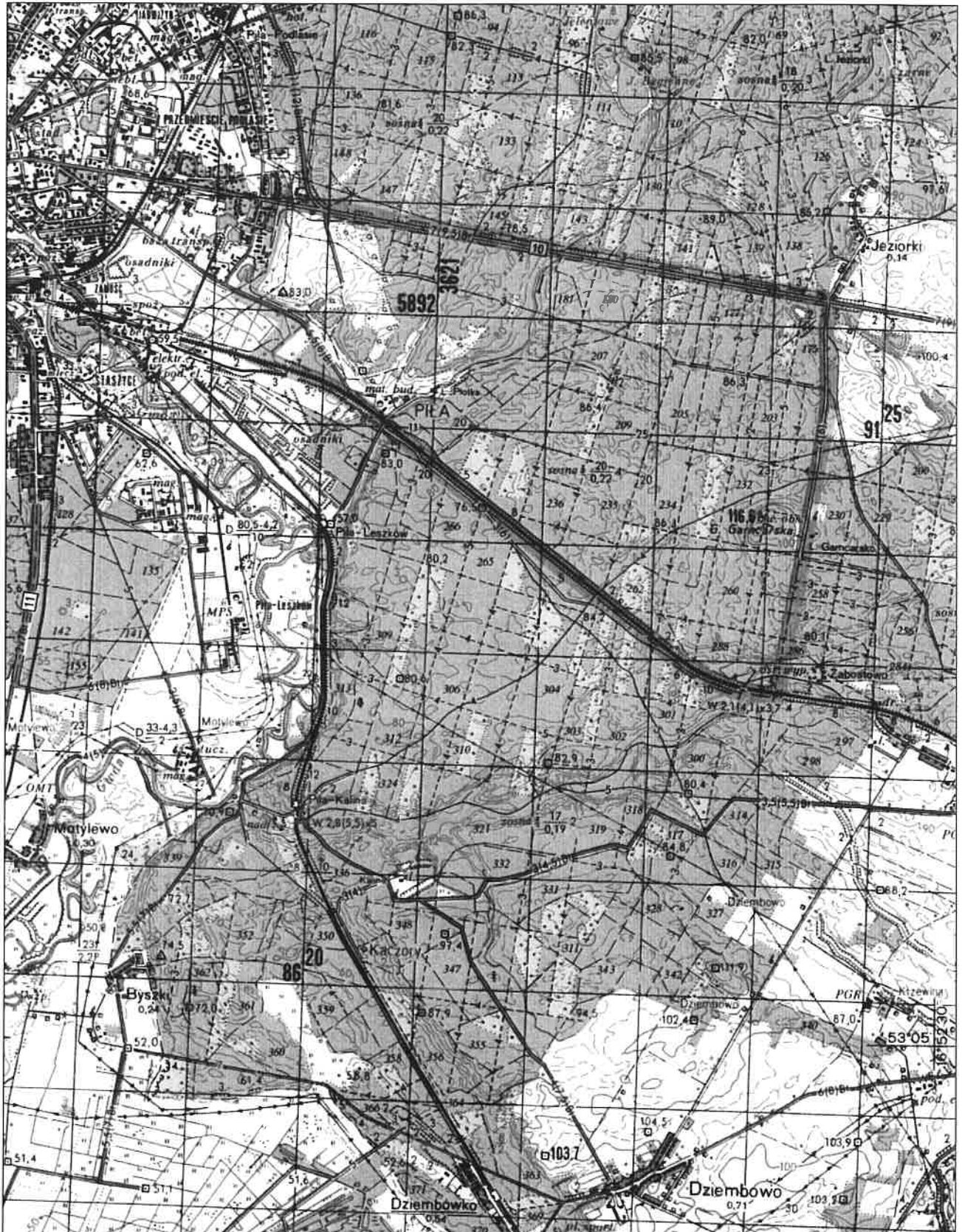
- proste warunki gruntowo - wodne,
- wielkości projektowanego obiektu – **przebudowa drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA**, powinno się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej

*mgr Weronika Szulińska*

*inż. Stefan Skrzypczak*

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

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

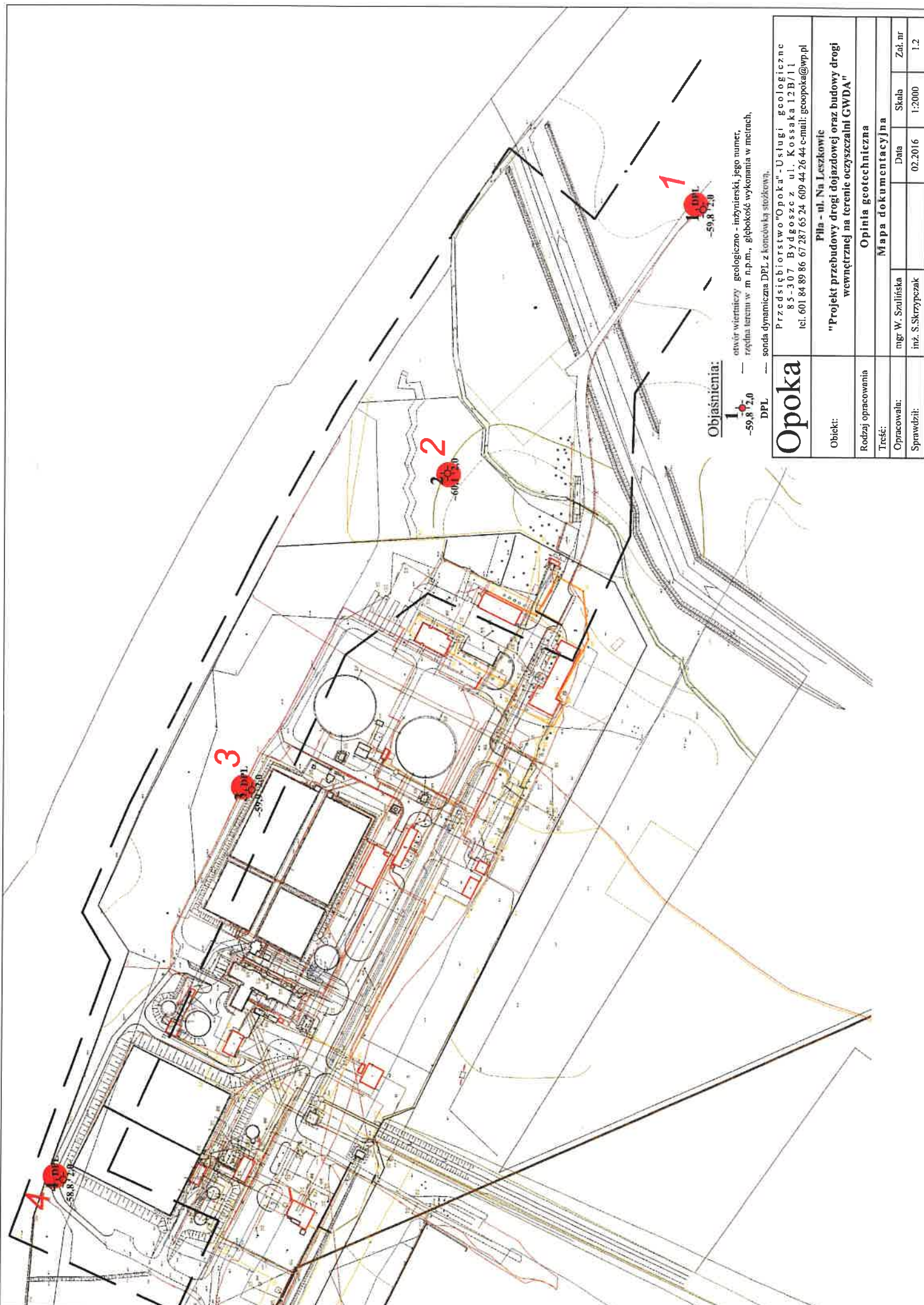


**Objaśnienia:**

— przybliżona lokalizacja terenu badań

<b>Opoka</b>		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:	Pila - ul. Na Leszkowie "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"				
Rodzaj opracowania	Opina geotechniczna				
Treść:	Mapa lokalizacyjna				
Opracowała:	mgr W. Szulińska	Data	Skala	Zał. nr	
Dokumentator:	inż. S. Skrzypczak	02. 2017	1:50000	1.1	





**Objaśnienia:**

- 1 - otwór wiertniczy geologiczno - inżynierski, jego numer,
- 59,8 12,0 - głębokość wykonania w metrach,
- 60,0 12,0 - głębokość wykonania w metrach,
- DPL - sonda dynamiczna DPL z konieczną stacją.

**Opoka**

Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul. Koszaka 12B/11 tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 609 44 26 44 e-mail: geoopoka@wp.pl			
Obiekt:	Plac - ul. Na Leszkowie "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna		
Treść:	Mapa dokumentacyjna		
Opracował:	mgr W. Szulfińska		
Sprawił:	inż. S. Skrzypczak		
	Data	Skala	Zak. nr
	02.2016	1:2000	1.2

# 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

## 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 uderów)  
- 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: Piła - ul. Na Leszkowie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE																
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygiczny	Symbol PN 808-0248	Wzrostki geologiczne	Składowanie		Wielkość		Wzrostki		Wzrostki		Wzrostki		Wzrostki				
				Składowanie	Wielkość	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki							
Holocen	Nasypany niebudowlany Gleba próchnicza	mN (Pd, H) Gb (Pd, H)		Składowanie	Wielkość	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki			
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki			
Czwartorzęd Pleistocen	Piaski drobne, piaski pyliste, Utwory akumulacji rzecznej	Pd, Pr, Pd Pd	Ia <sub>1</sub> Ia <sub>2</sub> Ia <sub>3</sub> Ia <sub>4</sub> Ia <sub>5</sub>	Składowanie	Wielkość	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki		
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki		
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki
				Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki





# 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: gcoopoka@wp.pl

## KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

Załącznik nr: **5.1**

Otwór nr: **1**

Rzędna: ~59,8 m n.p.m.

Data: 21.02.2017

**Temat:** Pila - ul. Na Leszkowie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zw. wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wępudy sondy (N <sub>10</sub> )				INTERPRETACJA		
			10	20	30	40	Liczba uderzeń	I <sub>D</sub> / I <sub>L</sub>	Nr warstwy
		<b>Gb (Pd, H)</b> 0,3					5		
		<b>Pd</b> 2,0					6	0,46	Ia <sub>2</sub>
1,0							7		
							8		
							9		
							10	0,53	Ia <sub>3</sub>
							11		
							12		
							13		
2,0							14	0,60	Ia <sub>4</sub>
							15		
							16		
							17		
						18			
3,0									
4,0									
5,0									
6,0									

MPa		50	100	150	Opracowała:  mgr Weronika Szulińska					
Stożek zagęszczenia I <sub>D</sub>	Wg sondy DPL	0,33	0,40	0,50		0,55	0,60	0,63	0,67	0,70
Wskaźnik zagęszczenia I <sub>S</sub>		0,90	0,93	0,94		0,95	0,96	0,97	0,98	0,99
		luźny	średnio zagęszczony				zagęszczony			

# 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: gcoopoka@wp.pl

## KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

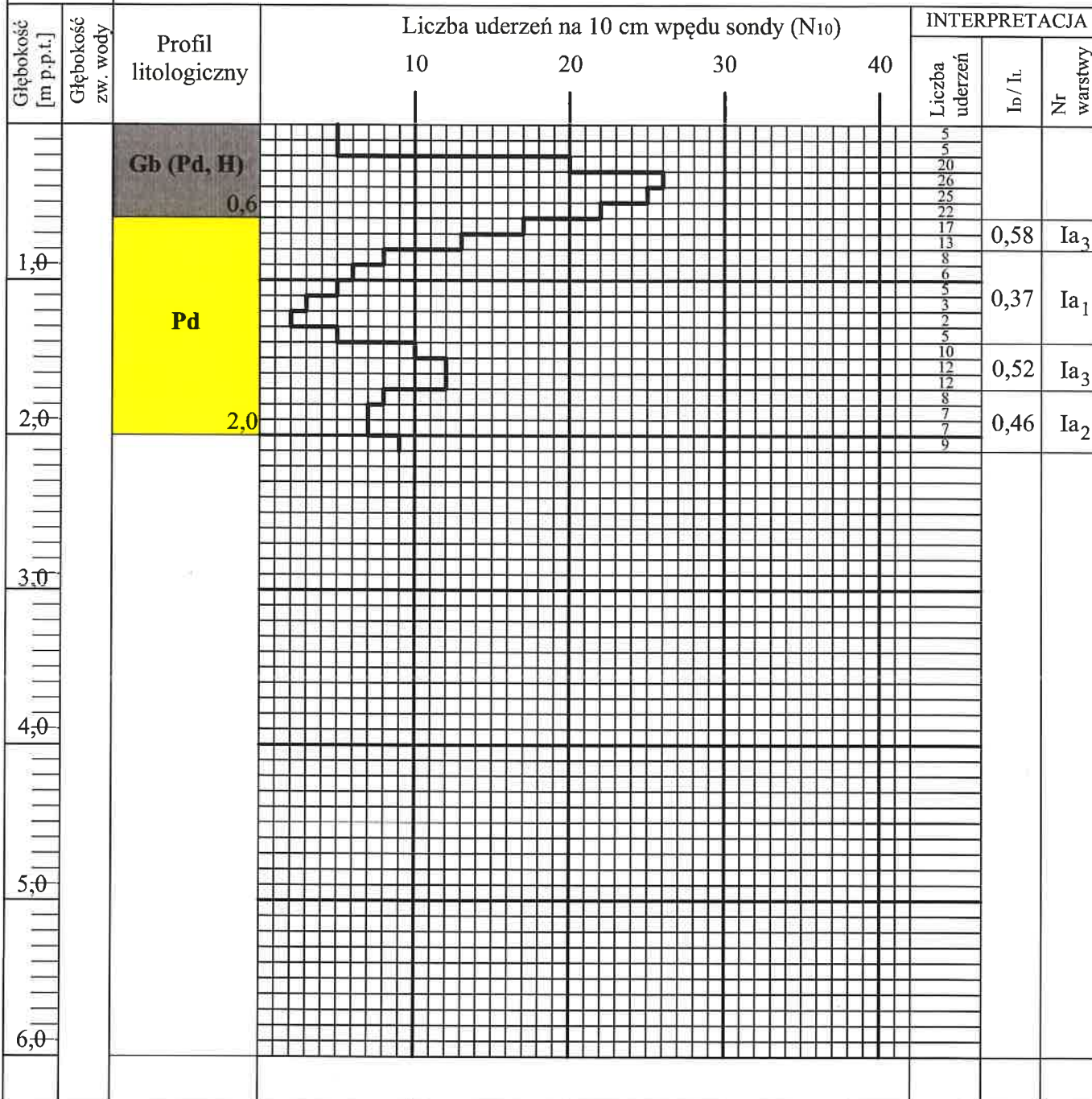
Załącznik nr: **5.2**

Otwór nr: **3**

Rzędna: ~59,9 m n.p.m.

Data: 21.02.2017

**Temat:** Piła - ul. Na Leszkowie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"



MPa		50			100			150			Opracowała:
Stożek zagęszczenia	I <sub>D</sub>	0,33	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,67	0,70	mgr Weronika Szulińska	
Wskaźnik zagęszczenia	I <sub>S</sub>	0,90	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99		
Wg sondy DPL		luźny	średnio zagęszczony				zagęszczony				



# 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: gcoopoka@wp.pl

## KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

Załącznik nr: **5.3**

Otwór nr: **4**

Rzędna: ~58,8 m n.p.m.

Data: 21.02.2017

**Temat:** Piła - ul. Na Leszkowie - "Projekt przebudowy drogi dojazdowej oraz budowy drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni GWDA"

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zw. wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpeędu sondy (N <sub>10</sub> )				INTERPRETACJA			
			10	20	30	40	Liczba uderzeń	I <sub>p</sub> / I <sub>L</sub>	Nr warstwy	
		nN (Pd, H) 0,2								
		Gb (Pd, H) 0,5						5		
								17		
1,0		Pd						36	0,82	Ia <sub>5</sub>
								52		
								62		
								62		
								50		
2,0		2,0							0,60	Ia <sub>4</sub>
3,0										
4,0										
5,0										
6,0										

MPa		50			100			150			Opracowała:
Stopień zagęszczenia I <sub>b</sub>	Wg sondy DPL	0,33	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,67	0,70	mgr Weronika Szulińska	
Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub>		0,90	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99		