



**Przedsiębiorstwo „ Geo - Well ”**  
**Usługi geologiczne i ochrony środowiska - Michał Skrzypczak**  
**Pobórka Wielka 33 89-340 Białośliwie**  
*tel. 609 63 62 96 67 287 65 24*  
*e-mail: info@geo-well.pl www.geo-well.pl*

**Zleceńodawca:**

**APIS Autorska Pracownia Inżynierii Sanitarnej**  
**ul. Kondratowicza 6, 64-920 Piła**

## **Opinia geotechniczna** **z dokumentacją badań podłoża gruntowego**

**Nazwa inwestycji: Separator z osadnikiem piasku**

**Położenie: Świdwin - dz. nr 344**

**Ulica: Nad Regą**

**Powiat: świdwiński**

**Województwo: zachodniopomorskie**

**Opracował:**

**mgr Michał Skrzypczak**  
*nr upr. V – 1807 (hydrogeologia)*  
*nr upr. XI/8/2010 nr upr. XII/9/2010*

**Sprawdził:**

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

**Pobórka Wielka - sierpień 2016 r.**

## *Spis treści:*

<b>I. DANE OGÓLNE</b>	<b>3</b>
1. <i>Tytuł tematu</i>	3
2. <i>Zleceniodawca</i>	3
3. <i>Cel opracowania</i>	3
4. <i>Charakterystyka projektowanej inwestycji</i>	4
<b>II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC</b>	<b>4</b>
1. <i>Prace geodezyjne</i>	4
2. <i>Wiercenia i sondowania</i>	4
3. <i>Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk</i>	4
4. <i>Prace kameralne</i>	4
<b>III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE</b>	<b>5</b>
1. <i>Topografia</i>	5
2. <i>Zagospodarowanie terenu</i>	5
3. <i>Geomorfologia</i>	5
4. <i>Hipsometria</i>	5
5. <i>Hydrografia</i>	5
<b>IV. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE</b>	<b>6</b>
<b>V. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW</b>	<b>6</b>
<b>VI. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH</b>	<b>7</b>
<b>VII. WNIOSKI I ZALECENIA</b>	<b>8</b>

## *Załączniki graficzne*

*zał. nr*

➤ <b>Mapa lokalizacyjna w skali 1: 50000</b>	<b>1.1</b>
➤ <b>Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000</b>	<b>1.2</b>
➤ <b>Objaśnienia symboli i znaków</b>	<b>2</b>
➤ <b>Legenda do karty dokumentacyjnej otworu geologicznego</b>	<b>3</b>
➤ <b>Karta dokumentacyjna otworu geologicznego</b>	<b>4</b>

## **I. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Tytuł tematu**

Świdwin - ul. Nad Regą - dz. nr 344 - Separator z osadnikiem piasku  
na istniejącej kanalizacji deszczowej  
Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

### **1.2. Zleceniodawca**

APIS Autorska Pracownia Inżynierii Sanitarnej  
ul. Kondratowicza 6, 64-920 Piła

### **1.3. Inwestor**

Gmina Świdwin  
Plac Konstytucji 3 Maja 1, 78-300 Świdwin

### **1.4. Cel opracowania**

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego, w poziomie i poniżej posadowienia separatora z osadnikiem piasku na istniejącej kanalizacji deszczowej dla potrzeb prawidłowego zaprojektowania i głębokości ich posadowienia i stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również poprawnego ich wykonawstwa i późniejszej ich prawidłowej eksploatacji.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

➤ uzgodniony ze Zleceniodawcą - firmą: APIS Autorską Pracownią Inżynierii Sanitarnej z siedzibą w Pile - 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 2015 r. poz. 196),
- 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 bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 26.08.2016 r.

Wykonany zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie **1** otworu badawczego do głębokości **5,0 m**. Lokalizacja oraz głębokość wykonanego otworu została określona przez Zleceniodawcę.

### ***1.5. Charakterystyka projektowanej inwestycji***

Przedmiotem inwestycji jest budowa separatora z osadnikiem piasku na istniejącej kanalizacji deszczowej w obrębie działki nr 344, położonej przy ul. Nad Regą w Świdwinie.

Separator i osadnik piasku zostanie posadowiony na płycie fundamentowej w rodzimych gruntach nośnych na głębokości około 4,0 m, zgodnie z projektem budowlanym.

Orientacyjną lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie lokalizacyjnej (zał. nr 1.1).

**Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.**

## **II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

### ***2.1. Prace geodezyjne***

Otwór badawczy wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o liniowe bazy pomiarowe istniejące w terenie (istniejące granice działek) na podstawie - dostarczonej przez Zleceniodawcę - mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:500 z zaznaczoną lokalizacją otworu badawczego i projektowanych obiektów. Rzędne wysokościowe otworów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej, dowiązując ciąg niwelacyjny do reperu roboczego - pokrywy wpustu kanalizacji deszczowej.

Rzędna reperu roboczego odczytana z mapy sytuacyjno - wysokościowej wynosi:

**Rp1 H = 85,78 m n.p.m.** Wartość rzędnej otworu wiertniczego obarczona jest błędem w granicach  $\pm 0,1 - 0,2$  m.

Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych i reperu roboczego naniesiono na mapę dokumentacyjną (zał. nr 1.2) w skali 1:500.

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

W dniu 26.08.2016 r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z **PN-74/B-04452** wykonano:

➤ **1** otwór wiertniczy o średnicy  $\varnothing 70$  mm do głębokości **5,0 m**.

Łącznie przewiercono **5,0m** nasypów niebudowlanych oraz rodzimych gruntów organicznych i spoistych. Wiercenia wykonano przy pomocy zestawu ręcznego metodą okrętą z zastosowaniem świrdrów okienkowych (holendrów).

### ***2.3. Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk***

W trakcie prac terenowych prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świrdra oraz obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej (zgodnie z pkt 6.1

PN/B-04452) oraz pobrano kontrolne próby o naturalnej wilgotności (NW) z gruntów spoistych.

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 wykonanego otworu badawczego przedstawiono w formie graficznej, na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1.2).

### ***2.4. 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,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

metodą **A i B** wg normy **PN-81/B- 03020**,

- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

### **III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE**

#### **3.1. Topografia**

Teren badań położony jest w zachodniej części Świdwina, w rejonie mostu kolejowego nad rzeką Regą, pomiędzy torami kolejowymi i ul. Nad Regą. Przybliżoną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonej mapie lokalizacyjnej (zał. nr 1.1).

#### **3.2. Zagospodarowanie terenu**

Otwór badawczy nr 1 został zlokalizowany w rejonie projektowanych obiektów, w odległości około 16 m na północny - wschód od mostu kolejowego nad Regą. Teren badań stanowi nieużytek porośnięty wysoką trawą.

#### **3.3. Geomorfologia**

W ujęciu fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego teren badań położony w środkowej części Wysoczyzny Łobeskiej (314.44). Pod względem geomorfologicznym jest to wysoczyzna morenowa płaska.

#### **3.4. Hipsometria**

Rzędna terenu w miejscu wykonanego otworu wynosi około 84,12 m. Po zachodniej stronie znajduje się nasyp kolejowy, którego korona wyniesiona jest do rzędnych ca: 87,0 m.

#### **3.5. Hydrografia**

Rzeka Rega, która przepływa w odległości około 22 m na południe od terenu badań. Lustro wody w rzece, na wysokości mostu kolejowego zalegało na rzędnej ca: 82,74 m n.p.m.

### **IV. BUDOWA GEOLOGICZNA**

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu do głębokości **5,0 m p.p.t.** stwierdzonej otworem badawczym udział biorą utwory czwartorzędowe:

#### ***Holocen - młodszy czwartorzęd:***

Reprezentowany jest przez nasypy niebudowlane (piaski drobne i gliny piaszczyste z humusem), które występują warstwą o miąższości ca: **0,9 m** oraz warstwę namulów piaszczystych (piaski drobne z humusem) i namulów spoistych (pyły z humusem), które występują w strefie głębokości ca: **0,9 - 2,6 m p.p.t.** Łączna miąższość osadów holoceniskich wynosi **2,6 m**.

#### ***Plejstocen - starszy czwartorzęd***

Wykształcony jest w postaci osadów spoistych akumulacji lodowcowej, które reprezentowane są przez gliny piaszczyste. Strop tych osadów, zalega na głębokości ca: **2,6 m p.p.t.**, natomiast spąg do głębokości ca: **5,0 m p.p.t.**, nie został osiągnięty.

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na karcie dokumentacyjnej otworu geologicznego (zał. nr 4).

## V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W wykonanym do głębokości 5,0 m otworze wiertniczym stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym oraz w postaci sączeń w obrębie namulów spoistych. Skałą zbiornikową są namuły piaszczyste (piaski drobne z humusem). Zwierciadło swobodne ustabilizowało się na głębokości ca: **1,23 m p.p.t.**, czyli na rzędnej około **82,89 m n.p.m.** Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej lub długotrwałych i intensywnych opadach deszczu oraz podczas wysokich stanów wody w rzece Rega poziom zalegania zwierciadła wody gruntowej może być wyższy o około **0,5 - 1,0 m**, lub podczas ekstremalnych stanów wody w rzece, woda może zalewać pobliskie łąki, w tym teren badań.

Szczegółowe warunki hydrogeologiczne zilustrowano na karcie dokumentacyjnej otworu geologicznego (zał. nr 4).

### *Ocena agresywności środowiska zewnętrznego na podziemne konstrukcje betonowe.*

Wg badań archiwalnych, rodzime grunty spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia projektowanego separatora z osadnikiem piasku są nieagresywne.

Symbol środowiska **E.T.1.w.** – **grunty stałe, wilgotne, nieagresywne**, natomiast namuły piaszczyste i spoiste należy uznać za słabo agresywne z uwagi na obecność kwasów humusowych  
Symbol środowiska **E.T.1.m. la1** - środowisko stałe, mokre, słabo agresywne.

Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach jakie zakłada norma **PN-80/B-01800**.

## VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

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

Nасыpy niebudowlane oraz rodzime grunty organiczne (namuły piaszczyste i spoiste) występujące warstwą o łącznej miąższości **2,6 m** jako grunt młody, luźny i wysoce niejednorodny, wyłączono z charakterystyki parametrów geotechnicznych.

***Uwaga! Nie mogą one stanowić bezpośredniego podłoża projektowanych obiektów i należy je usunąć z poziomu posadowienia. Najlepiej usunięcie warstwy nasypów niebudowlanych i namulów z całego obrysu projektowanych obiektów wykonać na odkład, w początkowej fazie robót ziemnych, by później wykorzystać je do makroniwelacji terenów zielonych wokół obiektów.***

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego  $I_L$  - stopień plastyczności dla gruntów spoistych – oznaczono na podstawie badań makroskopowych (wałeczkowanie). Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $j$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) 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 i stan grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

***organiczne grunty niespoiste i spoiste akumulacji rzecznej:***

***Warstwa Ia***

To namuły piaszczyste, w postaci piasków drobnych z humusem, wilgotne powyżej, mokre poniżej zalegania zwierciadła wody gruntowej, w stanie luźnym. Występują one w strefie głębokości **0,9 - 2,0 m p.p.t.** i mają miąższość **1,1 m.**

***Warstwa Ib***

To namuły spoiste, w postaci pyłów z humusem, wilgotne, w stanie plastycznym. Występują one w strefie głębokości **2,0 - 2,6 m p.p.t.** i mają miąższość **0,6 m.**

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

***Warstwa IIa***

To gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,28$ . Występują one w strefie głębokości **2,6 - 3,6 m p.p.t.** i mają miąższość **1,0 m.**

***Warstwa IIb***

To gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,12$ . Strop tej warstwy zalega na głębokości **3,6 m p.p.t.**, natomiast spąg do głębokości **5,0 m p.p.t.**, nie został osiągnięty.

Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw, zestawiono na legendzie do karty dokumentacyjnej otworu geologicznego (zał. nr 3).

Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne zilustrowano na załączonej karcie dokumentacyjnej otworu geologicznego (zał. nr 4).

## **VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH**

1. Na dokumentowanym terenie panują **mało korzystne** warunki geotechniczne dla robót ziemnych związanych z posadowieniem projektowanego separatora z osadnikiem piasku.
2. Podłoże nośne projektowanego obiektu stanowić będą grunty spoiste **warstwy IIb**, w stanie twardoplastycznym o **średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych**.
3. Nasypy niebudowlane i namuły nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża projektowanego obiektu i wymaga się ich usunięcia z całego obrysu projektowanych obiektów. Należy je usunąć na odkład, w początkowej fazie robót ziemnych, by później wykorzystać je do makroniwelacji terenów zielonych wokół obiektów.
4. W wykonanym do głębokości 5,0 m otworze wiertniczym stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym oraz w postaci sączeń w obrębie namułów spoistych. Zwierciadło swobodne ustabilizowało się na głębokości ca: **1,23 m p.p.t.**, czyli na rzędnej około **82,89 m n.p.m.** Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej lub długotrwałych i intensywnych opadach deszczu oraz podczas wysokich stanów wody w rzece Rega poziom zalegania zwierciadła wody gruntowej może być wyższy o około **0,5 - 1,0 m**, lub podczas ekstremalnych stanów wody w rzece, woda może zalewać pobliskie łąki, w tym teren badań.

## VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
  - występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości ca: **1,23 m p.p.t.**, czyli na rzędnej ca: **82,89 m n. p.m.**, czyli **powyżej projektowanego poziomu posadowienia**,
  - występowanie gruntów nośnych o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych na głębokości od **2,6 m p.p.t.**, które nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego separatora z osadnikiem piasku,  
panują **złożone warunki gruntowe**.
2. Podłoże nośne projektowanego obiektu stanowić będą grunty spoiste **warstwy IIb**, w stanie twardoplastycznym o **średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych**.
3. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia projektowanego separatora z osadnikiem piasku są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne, natomiast namuły piaszczyste i spoiste należy uznać za słabo agresywne z uwagi na obecność kwasów humusowych
4. Projektowany separator z osadnikiem piasku należy posadzić na warstwie chudego betonu należy posadzić na warstwie chudego betonu ułożonego na nierozmoczonych rodzimych gruntach spoistych (warstwa IIb), w stanie twardoplastycznym, o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych.
5. Pozostawienie niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi 0,8m. Przemarznęte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – chudym betonem.
6. Dopływ wody gruntowej do wykopu należy odciąć za pomocą ścianek szczelnych np. ścianek Larsena.
7. Z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia fundamentów gruntów spoistych, należy niezwykle starannie prowadzić roboty ziemne i fundamentowe zapewniając zachowanie naturalnej struktury i wilgotności gruntu które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji konstrukcji projektowanego obiektu.  
W szczególności należy przestrzegać następujących zaleceń:
  - w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu,
  - wykopy chronić przed dopływem wody opadowej i z ewentualnych sączeń, wodę gromadząca się w dnie wykopu odprowadzić drenażem do studzienek zbiorczych usytuowanych w narożach i wypompować,
  - z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,



Świdwin - ul. Nad Regą - dz. nr 344 - Separator z osadnikiem piasku  
na istniejącej kanalizacji deszczowej  
Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

- fundament należy układać na warstwie chudego betonu o grubości ca 0,10m na wyrównane dno wykopu,
  - roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami.
8. Prace ziemne i fundamentowe, należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopu pod projektowane fundamenty.
9. Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowo - wodne (grunty spoiste podatne na rozmakanie) niezbędny jest stały nadzór geotechniczny podczas robót ziemnych i fundamentowych.
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:
- złożone warunki gruntowe,
  - złożoności projektowanych obiektów,
- planowana inwestycję - **separator z osadnikiem piasku na istniejącej kanalizacji deszczowej**, zaleca się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

**Opracował:**

**mgr Michał Skrzypczak**  
nr upr. V – 1807 (hydrogeologia)  
nr upr. XI/8/2010 nr upr. XII/9/2010

**Sprawdził:**

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