



GEOLBUD S.C.  
ul. Holendry 38 16-080 Tykocin /Białystok/  
NIP 966 209 7753  
E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski  
kom. 530488214

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
kom. 503741881

**Zleceniodawca: EKOWATER Sp. z o.o.**  
ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA**

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych  
na potrzeby budowy oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Krypno (dz. ewid. nr 192/8),  
gm. Krypno, pow. moniecki, woj. podlaskie

### **Opracowali:**

mgr Mieczysław Krzywiec  
upr. geol-inż. nr 70673  
Certyfikat PKG nr 0043

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
upr. geol. nr V-1836

## **SPIS TREŚCI**

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapa lokalizacyjno - dokumentacyjna w skali 1: 500
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Przekroje geotechniczne
5. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

## 1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań do bezpiecznego i racjonalnego zaprojektowania obiektów oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Krypno (dz. ewid. nr 192/8), pow. moniecki, woj. podlaskie.

Na obecnym etapie prac nie są doprecyzowane dane odnośnie posadowienia, dane te ustalone zostaną na podstawie wyników niniejszej dokumentacji.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Zleceniodawca. Z uwagi na fakt, że w w/w lokalizacji punktów badawczych, w obrębie istniejącego zbiornika – osadnika, którego dno wykonano z betonu o grubości ponad 0,5 m nie udało się przeprowadzić wierceń badawczych, wytyczono ich nową lokalizację, którą skonsultowano ze Zleceniodawcą. Lokalizację wykonanych badań geotechnicznych w w/w punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2).

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do głębokości 8,0 m ppt w 6 punktach badawczych. Punkty badawcze zlokalizowane zostały po obwodzie projektowanej inwestycji, co skutkuje koniecznością zapewnienia nadzoru geotechnicznego w trakcie wykonywania prac ziemnych na analizowanym obszarze.

Prace terenowe przeprowadzono w lutym 2017 roku pod stałym nadzorem uprawnionego geologa i geotechnika mgr Mieczysława Krzywca – upr. geol-inż. nr 70673, Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0043.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 8,0 m ppt w 6 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy  $\varnothing$  80 mm, 60 mm, 50 mm i 40mm (*długości zastosowanych próbników to 1, 2 i 3 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano zgodnie z obowiązującymi normami, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję i domieszki a także genezę.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również waleczkowania, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (sonda wbijana pneumatycznie) o końcówce stożkowej oraz w niewielkim zakresie na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

Zwierciadło wody gruntowej w trakcie prowadzonych badań terenowych ustabilizowano i pomierzono, wyniki przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3 i 4.

Po zakończeniu geotechnicznych prac badawczych otwory po badaniach próbnikiem okienkowym RKS zlikwidowano urobkiem poprzez ubijanie, z zachowaniem pierwotnego profilu geologicznego.

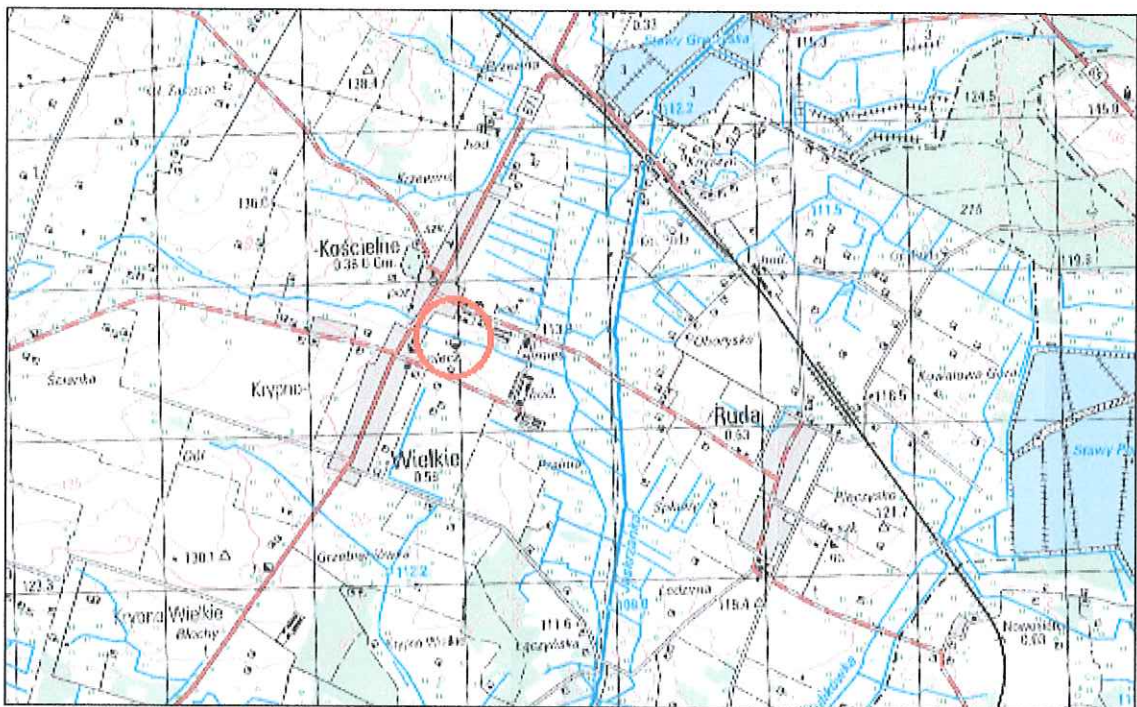
Rzędne terenu w układzie państwowym w miejscach lokalizacji punktów badawczych ustalono na podstawie niwelacji geodezyjnej wykonanej w dowiązaniu do repera roboczego  $R_r = 115,28$  m npm (*rzędna pokrywy studzienki kanalizacyjnej*), którego lokalizację pokazano na mapie dokumentacyjnej – zał. 2.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3), przekroje geotechniczne (Zał. nr 4) oraz mapę dokumentacyjną obiektu w skali 1:500 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

## 2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach w miejscowości Krypno (dz. ewid. nr 192/8), pow. moniecki, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) teren jest położony na Nizinie Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Wysoczyzna Białostocka. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa).



## 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 8,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono cztery wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty morenowe spływowe i zastoiskowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

#### Ad. I.

Grunty powierzchniowe zalegają od powierzchni terenu w postaci ciągłej warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Charakteryzują się one zmienną miąższością wahającą się w granicach od 0,20 m do 1,52 m. Z uwagi na rodzaj gruntu wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony głównie z gleby, otczaków, piasku drobnego, piasku drobnego próchnicznego oraz gliny piaszczystej. Warstwa zalega w badanym podłożu do głębokości 0,2-2,0 m ppt.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące miąższości nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

- w otworze nr 1 przelot NN od 0,00-0,40 m ppt, miąższość = 0,40 m,
- w otworze nr 2 przelot NN od 0,00-0,20 m ppt, miąższość = 0,20 m,
- w otworze nr 3 przelot NN od 0,00-0,40 m ppt, miąższość = 0,40 m  
oraz od 1,20-1,80 m ppt, miąższość = 0,60 m,
- w otworze nr 4 przelot NN od 0,00-0,30 m ppt, miąższość = 0,30 m,  
oraz od 0,90-2,00 m ppt, miąższość = 1,10 m,
- w otworze nr 6 przelot NN od 1,00-1,70 m ppt, miąższość = 0,70 m.

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie (*antropogeniczne*) i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania, nie powinny być przyjmowane, jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia obiektów podlegających pod projektowaną inwestycję.

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony głównie z gruntów niespoistych różnej granulacji, niekiedy występujący z domieszką otczaków i piasku drobnego próchnicznego. Warstwa zalega w badanym podłożu do głębokości 0,90-1,60 m ppt.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące miąższości nasypów budowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

- w otworze nr 1 przelot NB od 0,40-1,00 m ppt, miąższość = 0,60 m,
- w otworze nr 2 przelot NB od 0,20-1,10 m ppt, miąższość = 0,90 m,
- w otworze nr 3 przelot NB od 0,40-1,20 m ppt, miąższość = 0,80 m,
- w otworze nr 4 przelot NB od 0,30-0,90 m ppt, miąższość = 0,60 m,
- w otworze nr 5 przelot NB od 0,08-1,60 m ppt, miąższość = 1,52 m,
- w otworze nr 6 przelot NB od 0,08-1,00 m ppt, miąższość = 0,92 m.

Należy sądzić, że w miejscu lokalizacji projektowanych obiektów, tj. w dniu obecnie istniejącego zbiornika – osadnika pod warstwą wylewanego w trakcie realizacji zbiornika betonu znajduje się odpowiednio przygotowane podłoże - nasyp budowlany wykonany z odpowiedniego kruszywa. Należy to ustalić w trakcie robót ziemnych w ramach autorskiego nadzoru geotechnicznego.

## Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne, oraz namuły piaszczyste, niekiedy przewarstwione piaskiem drobnym próchnicznym. Grunty te zalegają w badanym podłożu w formie warstwy pod gruntami nasypowymi w rejonie punktów badawczych nr 1, 5 i 6. Są to warstwy o różnej miąższości, zalegające do głębokości 1,10-2,00 m.

Grunty te rozpoznano:

- w punkcie badawczym nr 1 na głębokości od 1,00-1,10 m ppt, miąższość = 0,10 m,
- w punkcie badawczym nr 5 na głębokości od 1,60-1,90 m ppt, miąższość = 0,30 m,
- w punkcie badawczym nr 6 na głębokości od 1,70-2,00 m ppt, miąższość = 0,30 m.

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II z uwagi na ich genezę są podatne na osiadania i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia na nich projektowanej inwestycji (*stwierdzone w podłożu grunty organiczne uznaje się za nienośne*).

## Ad. III.

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne i piaski pylaste oraz piaski średnie i piaski grube. Grunty te są niekiedy zaglinione, występują z domieszką otoczków, gleby i części organicznych lub z przewarstwieniami piasku pylastego i drobnego, iltu, piasku gliniastego, pyłu piaszczystego, gliny i gliny pylastej. Przyjmując, jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia wydzielono w ich obrębie cztery warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IIIA1** – piasek pylasty i piasek drobny, niekiedy zagliniony lub występujący z domieszką otoczków, gleby i części organicznych oraz z przewarstwieniami pyłu piaszczystego i gliny, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,37-0,48$
- **Warstwa IIIA2** – piasek pylasty i piasek drobny, niekiedy zagliniony lub występujący z przewarstwieniami piasku pylastego i drobnego, piasku gliniastego, pyłu piaszczystego i gliny pylastej, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,52-0,62$
- **Warstwa IIIA3** – piasek pylasty i piasek drobny, występujący niekiedy z przewarstwieniami piasku pylastego i drobnego oraz iltu, w stanie zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,80-0,85$
- **Warstwa IIIB** – piasek średni i piasek gruby, występujący niekiedy z domieszką otoczków, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,48-0,66$

## Ad. IV.

Grunty zastoiskowe i morenowe splayowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez pył piaszczysty, pył, glinę i glinę pylastą. Grunty te występują niekiedy z domieszką gleby lub z przewarstwieniami piasku pylastego, piasku drobnego, iltu i gliny pylastej. Utwory te znajdują się w stanie

plastycznym i twardoplastycznym. Ze względu na stan gruntu, przyjmując jako kryterium podziału stopień plastyczności -  $I_L$  wydzielono w obrębie tych gruntów dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IV1** – pył piaszczysty, pył, glina i glina pylasta, występujące niekiedy z domieszką gleby lub przewarstwieniami piasku pylastego i piasku drobnego, w stanie **plastycznym**. Warstwę rozpoznano:
  - w otworze nr 1 na głębokości od 1,70 m do 2,40 m ppt, miąższość = 0,70 m,
  - w otworze nr 2 na głębokości od 1,50 m do 1,80 m ppt, miąższość = 0,30 m  
oraz od 3,10 m do 4,10 m ppt, miąższość = 1,00 m,
  - w otworze nr 3 na głębokości od 4,00 m do 5,50 m ppt, miąższość = 1,50 m,
  - w otworze nr 4 na głębokości od 5,40 m do 6,40 m ppt, miąższość = 1,00 m,
  - w otworze nr 5 na głębokości od 2,00 m do 2,30 m ppt, miąższość = 0,30 m  
oraz od 4,00 m do 5,70 m ppt, miąższość = 1,70 m,
  - w otworze nr 6 na głębokości od 5,80 m do 7,70 m ppt, miąższość = 1,90 m.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,28-0,35$

*Grunty te posiadają niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.*

- **Warstwa IV2** – pył piaszczysty i pył, występujące niekiedy z przewarstwieniami piasku pylastego i ilu, w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L= 0,20-0,22$

Pyły piaszczyste i gliny pylaste stwierdzone w badanym podłożu charakteryzują się własnościami **tiksotropowymi**.

**Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 4), a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 5.**

#### **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)**

Wody podziemne w rejonie badań (*lutą 2017 r.*) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się zwierciadłem swobodnym i napiętym oraz w postaci sączeń śródglinnych:

- Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym stwierdzona została we wszystkich punktach badawczych na gł. 1,10-2,00 m ppt tj. na poziomie rzędnych 113,88-114,16m npm i wypełnia grunty antropogeniczne - piaszczyste oraz zalegające poniżej grunty mineralne niespoiste.
- **Wody o zwierciadle napiętym** - Ciśnienie hydrostatyczne związane jest z obecnością wyżej leżących utworów słabo i praktycznie nieprzepuszczalnych (gruntów spoistych-gliniastych), przy czym poziom stabilizacji jest jednakowy z poziomem swobodnego zwierciadła wód gruntowych. Wszystkie stwierdzone w podłożu nawodnione warstwy są ze sobą w kontakcie hydraulicznym. Wodę tego

typu zanotowano we wszystkich punktach badawczych. Warunki wodne przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr otworu	Gł. nawierconego zw. wody [m ppt]	Gł. ustabilizowanego zw. wody [m ppt]
1	2,4 i 5,0	1,1
2	1,8 i 4,1	1,1
3	6,4	1,1
4	5,5	1,8
5	2,3 i 5,7	1,9
6	7,7	2,0

→ **Sączenia śródglinne** wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych występujących nieregularnie wśród gruntów gliniastych stwierdzono w badanym podłożu w otworze nr 4. Sączenia wystąpiły punktowo na głębokości 4,6 m ppt.

#### **UWAGA:**

Okres prowadzenia badań (luty 2017) uznaje się za okres średnich z pogranicza wysokich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów atmosferycznych poziom stabilizacji wód gruntowych może występować wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste nasypowe zaś w okresach „suchych” w skali roku hydrologicznego zwierciadło wody może ulec znacznemu obniżeniu. Amplitudę wahań lustra wody w cyklu rocznym szacuje się na 0,3 m w górę i ok 0,8 m w dół (*w okresach „suchych” możliwe są większe spadki głębokości występowania lustra wody*).

Zaznacza się, iż sączenia mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w utworach gliniastych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suszy sączenia w części mogą ulegać zanikowi, zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sąceń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku projektowanego posadowienia obiektów poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych do takiego poziomu aby roboty te wykonywać w gruntach piaszczystych mało wilgotnych ewentualnie wilgotnych. Zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach „suchych” przy niskim poziomie wód gruntowych.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska „kurzawki”:



Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (tzn. *zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych*) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (np. w *wykopach fundamentowych*). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (np. *oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparki*) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „*kurzawką*” stale napływa do wyrobiska (*wykopu fundamentowego*) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Uplynniony grunt niespoisty **traci parametry wytrzymałościowe**, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem.

Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 8,0 m ppt stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają utwory pochodzenia antropogenicznego o znacznej miąższości (NN i NB) do gł. 1,0-2,0 m. Poniżej zalegają dominująco grunty niespoiste - piaszczyste różnej granulacji w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym które przewarstwione są osadami zastoiskowymi oraz sphywowymi tj. grunty spoiste z grupy konsolidacji C w stanie plastycznym i twaroplastycznym. Ponadto, w rejonie punktów badawczych nr 1 i 5-6 stwierdzone zostały grunty organiczne.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 0,2-2,0 m ppt*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, w żadnym przypadku nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu i w trakcie prac ziemnych bezwzględnie powinny zostać usunięte z podłoża budowlanego – warstwa geotechniczna **IA**,
  - gruntów **organicznych** w postaci gruntów próchnicznych i namulów piaszczystych – warstwa **II** – **grunty nienośne** – należy usunąć z podłoża budowlanego z poziomu posadowienia,
  - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** – warstwa **IV1** – grunty o niskich wartościach parametrów nośności – grunty słabonośne (*powinny być objęte szczególną uwagą podczas projektowania i wykonywania inwestycji*),
  - **wody** gruntowej charakteryzującej się **zwierciadłem swobodnym i napiętym** oraz **sączeń śródglinnych**. Ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych przedstawia Zał. nr 3 i 4 a opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych w wypadku ich odkrycia w wykopie fundamentowym, dlatego w przypadku prowadzenia prac związanych z fundamentowaniem należy zachować szczególną

ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia tych gruntów, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. W przypadku nawodnienia wykopu lub zamarznięcia gruntu należy warstwę uplastycznionej lub zamarzniętej gliny zebrać ręcznie i usunąć z wykopu. Na to miejsce należy wylać warstwę betonu podkładowego B10 lub ułożyć warstwę pospółki.

- **Pyły piaszczyste i gliny pylaste** stwierdzone w badanym podłożu charakteryzują się własnościami **tiksotropowymi** tzn. pod wpływem obciążeń dynamicznych (*wskutek naruszenia naturalnej struktury gruntu*) następuje ich rozrzedzenie i stopniowa utrata wytrzymałości. W praktyce obserwuje się to jako uplastycznienie a nawet upłynnienie w/w gruntów. Dlatego też biorąc pod uwagę powyższe zaleca się prace ziemne w obrębie tych gruntów wykonywać sprzętem nie powodującym obciążeń dynamicznych (*np. drgań, wibracji*) a końcowe prace ziemne w wykopie fundamentowym wykonywać metodami ręcznymi.
- Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym - piaszczystym należy je tak prowadzić, aby nie rozluźnić gruntów zalegających w dnie wykopu fundamentowego. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
- W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki" ze wszystkimi tego zjawiska negatywnymi konsekwencjami. W przypadku projektowanego posadowienia poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Ponadto zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach „suchych” w skali roku hydrologicznego.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego, w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi **1,2 m ppt**.
- Zaznacza się, iż w miejscu zlokalizowania inwestycji mogą wystąpić lokalnie nieco odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu w ramach autorskiego nadzoru geotechnicznego.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463) kategorię geotechniczną projektowanego obiektu określa projektant zgodnie z § 4.1. ust. 4 na podstawie badań geotechnicznych gruntu. Udokumentowane warunki gruntowe zgodnie z w/w Rozporządzeniem.... § 4.1. ust. 2.2. należy uznać, jako **złożone** (*z uwagi na występowanie w podłożu gruntów pochodzenia antropogenicznego o znacznych miąższościach, gruntów organicznych oraz gruntów słabonośnych, a także ze względu na stosunkowo płytkie zaleganie zwierciadła wód gruntowych*).

- Posadowienie projektowanego obiektu, technologię prac ziemnych oraz zabezpieczenie wykopu przed wodami gruntowymi należy zaprojektować zgodnie z zaleceniami oraz informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu.

---

luty 2017 r.

**GEOLBUD** s.c. 

ul. Holendry 38, 16-080 Tykocin

NIP: 9662097753 REGON 361570574

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH  
W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$  numer > otworu wiertniczego  
rzędna

● - otwór wiertniczy dokumentowany

⊙ - otwór archiwalny

$I_L$  - stopień plastyczności

$I_p$  - stopień zagęszczenia

$I_F = (0.26)$  - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$  - badań makroskopowych

$I_F = 0.26$  - określone na podstawie

$I_b = 0.33$  - badań laboratoryjnych  
lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów  
o różnych " $I_L$ " lub " $I_p$ "

■ ■ ■ granica występowania gruntów  
plastycznych

/// - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+KO - domieszki kamieni (otoczków) np Gp+KO

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

▽ swobodne zwierciadło wody

▽ ustabilizowane > zwierciadło wody napięte  
▽ nawiercone >

▽ - sączenia wód gruntowych występujące punktowo

▽ - sączenia wód gruntowych występujące strefowo

Stan gruntu:

○ - zwarty (zw)

○ - półzwarty (pzw)

● - twardoplastyczny (tpl)

● - plastyczny (pl)

● - miękkoplastyczny (mpl)

● - płynny (pł)

•• - luźny

○ - średnio zagęszczony

○ - zagęszczony

Wilgotność:

|| - małowilgotny (mw)

| - wilgotny (w)

|| - nawodniony (nw)

KLASYFIKACJĘ GRUNTÓW PRZYJĘTO WEDŁUG NORMY PN-86/B-02480

Grunty powierzchniowe:

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	H	gleba (w-wa próchnicza)

Grunty rodzime organiczne:

	Nm	namuł
	Nmp	namuł piaszczysty
	T	torf
	PdH	piasek drobny próchniczny

Grunty gruboziarniste

niespoiste żwirowe		Ż	żwir
		Po	pospółka
spoiste żwirowe		Żg	żwir gliniasty
		Pog	pospółka gliniasta

Grunty drobnoziarniste

niespoiste piaszczyste		Pr	piasek grubo
		Ps	piasek średni
		Pd	piasek drobny
		PTT	piasek pylasty

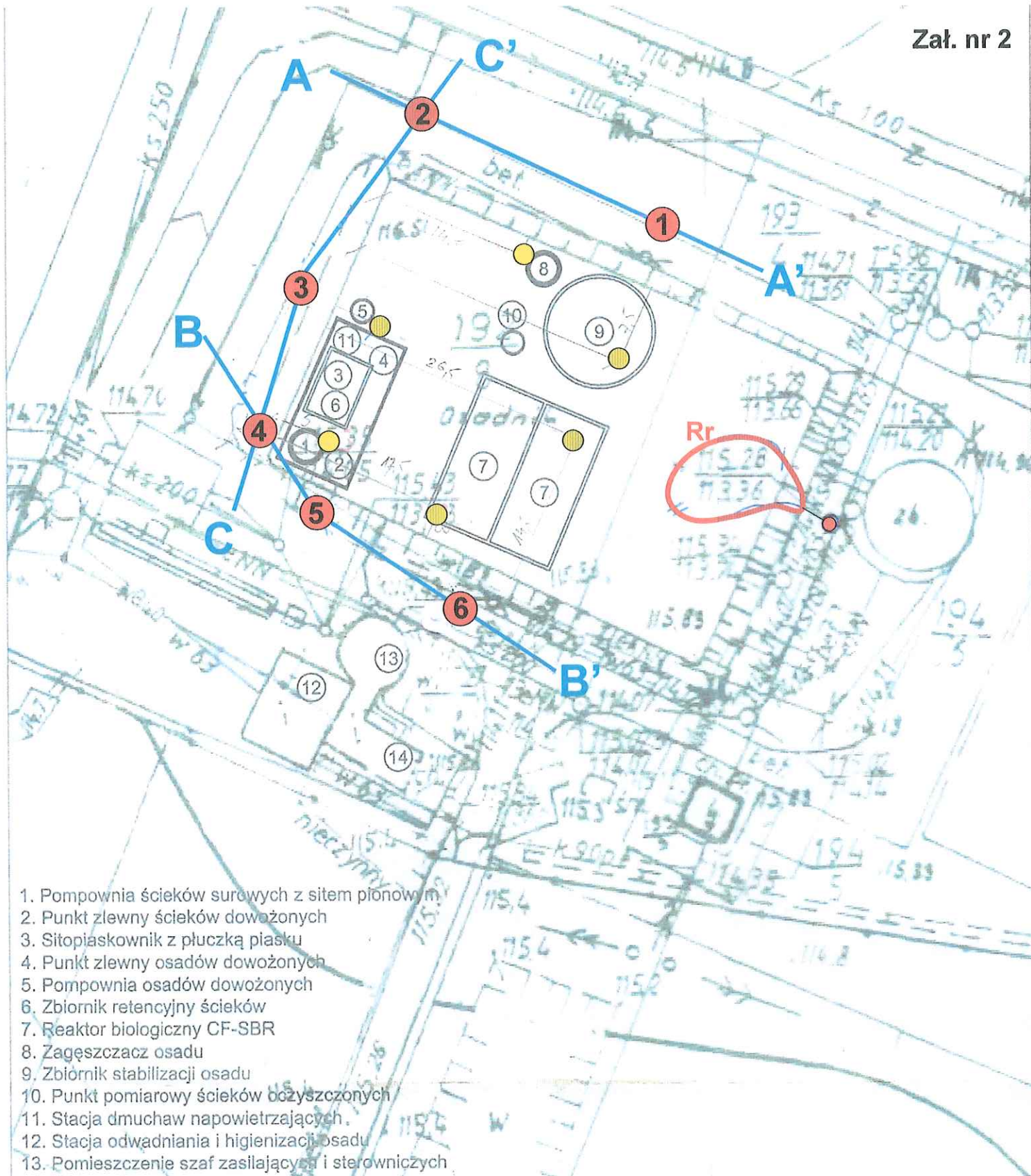
mało spoiste		Pg	piasek gliniasty
		TTp	pył piaszczysty
		TT	pył
średnio spoiste		Gp	glina piaszczysta
		G	glina
		GTT	glina pylasta
spoiste zwięzłe		Gpz	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	glina zwięzła
		GTtz	glina pylasta zwięzła

UWAGA:

Na wykonanych profilach nie zostały naniesione szrafury

Dodatkowe inf. do zał. Nr 4 - przekroje geotechniczne

	- grunty spoiste z gr. Kons. C
	- grunty spoiste z gr. kons. B
	- niespoiste w stanie luźnym
	- spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym



## MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500

- ① - lokalizacja wykonanych punktów badawczych (lokalizacja skonsultowana ze Zleceniodawcą)  
 ● - lokalizacja punktów badawczych wskazanych przez Zleceniodawcę, których z uwagi na obecną infrastrukturę nie udało się wykonać

A-A' - przekroje geotechniczne

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1**

Data wykonania: 2017-02-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
(oczyszczalnia ścieków)

Rzędna: 114,98 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiac

Y:

Adres: Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wlilgotność	Wateczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niebudow. (gleba, otoczaki) (IA), czarny					
		0,6			Nasyp budow. (piasek drobny, piasek drobny próchniczny) (IB), żółty	w				
		1	0,1		Grunt próchniczny (II), czarny	w				
		0,4			Piasek drobny (IIIA1), żółty	nw		0,39		6 5 6 5 6
		0,2			Piasek drobny zagl. z domiesz. otoczaki (IIIA1), żółty	nw		0,40		6 5 6 5 6
		2	0,7		Gлина przew. piasek drobny z domiesz. gleba (C) (IV1), szara	w		0,28		
		3	1,7		Piasek drobny zagl. przew. piasek gliniasty (IIIA2), szary	nw		0,52		11 15 12 11 9 10 11 13 11 11 12 10 9 13 10 11 12
		4	0,9		Pył przew. piasek pylasty, il (C) (IV2), szary	mw		0,20		
		5	0,6		Piasek drobny (IIIA2), szaro-żółty	nw		0,61		17 19 20 18 16 17 38 42 46 41 52 53 49 46 48 51 50 56 55
		6	1,5		Piasek pylasty (IIIA3), szary	nw		0,80		59 61 67 70 69 69 69 65 68 62
		7	0,9		Piasek drobny (IIIA3), żółto-szary	nw		0,85		
Głębokość: 8,0										

**Karta dokumentacyjna otworu nr 2**

Data wykonania: 2017-02-02

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
(oczyszczalnia ścieków)

Rzędna: 115,09 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otoczaki) (IA), żółto-szary					
		0,9			Nasyp budow. (piasek drobny) (IB), żółty	w				
	1,10	1								
		0,4			Piasek drobny (IIIA1), szaro-żółty	nw			0,42	6 7 8 5
	1,80	0,3			Gлина pylasta przew. piasek pylasty z domiesz. gleba (C) (IV1), szara	w		0,28		8 9 11 11 10 8 9 7 11 10 9 8
		2								
		1,3			Piasek pylasty przew. pyl piaszczysty (IIIA1), szary	nw			0,48	8 9 11 11 10 8 9 7 11 10 9 8
		3								
		1,0			Pyl piaszczysty przew. piasek pylasty (C) (IV1), szary	w		0,32		
	4,10	4								
		1,2			Piasek pylasty (IIIA2), żółto-szary	nw			0,54	10 14 14 12 11 12 13 14 12 10 11 14 18 17 19 20 17 16 19 20 22 35 46 45 49 50 55 51 52 49 53 55
		5								
		2,0			Piasek drobny przew. piasek pylasty (IIIA2, IIIA3), żółto-szary	nw			0,62	
		6								
		7							0,80	
		0,7			Pyl przew. il, piasek pylasty (C) (IV2), szary	mw		0,22		
		7								

Głębokość: 8,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

530388214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

### Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2017-02-02

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
 (oczyszczalnia ścieków)

Rzędna: 115,07 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Y:

**Adres:** Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	1,10	0,4			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otoczaki) (IA), żółto-szary					
		0,8			Nasyp budow. (piasek drobny) (IB), żółty	w				
		0,6			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otoczaki) (IA), c.szary	nw				
		1,2			Piasek drobny zagł. (IIIA2), szary	nw		0,62		18 17 15 16 20 19 18 19 22 21 20 23 24
		0,2			Piasek gruby z domiesz. otoczaki (IIIB), c.szary	nw		0,66		38 40 45 46 49 48 48 51 52 53 54 50 51 52 53 54
	6,40	1,0			Pył przew. piasek pylasty (C) (IV1), szary	w		0,35		38 40 58 56 50 48 47 50 57 55 50 55
		1,2			Piasek pylasty (IIIA3), szaro-żółty	nw		0,80		50 48 47 50 57 55 50 55
		0,4			Piasek drobny (IIIA3), szaro-żółty	nw		0,85		60 65 66 64

Głębokość: 8,0





Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

530388214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 4**

Data wykonania: 2017-02-02

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
(oczyszczalnia ścieków)  
**Adres:** Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Rzędna: 115,21 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,3		Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, kamienie) (IA), żółto-szary					
			0,6		Nasyp budow. (piasek drobny) (IB), żółty	w				
		1								
		1,1			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny próchniczny, glina piaszcz., otoczaki) (IA), c.szary	w				
		2				nw				
										6 7 8 9 10 8 7 10 11
		3	2,0		Piasek drobny przew. glina, z domiesz. gleba, cz. roślin (IIIA1), szary	nw		0,45		6 7 5 7 8 8 9 8 7
		4								
		5	1,5		Pył piaszczysty przew. il, piasek pylasty (C) (IV1), szary	w		0,28		
		6								39 42 50 58 51 52 52 48 48 58 58 54 58 58 52 53 58 51 49 46 47 49 48 50 49
		7	2,5		Piasek pylasty przew. piasek drobny (IIIA3), żółto-szary	nw		0,80		

Głębokość: 8,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

530388214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 5**

Data wykonania: 2017-02-02

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
(oczyszczalnia ścieków)  
**Adres:** Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Rzędna: 115,26 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Wateczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,08			kostka betonowa,					
		0,52			Nasyp budow. (żwir, pospółka, otoczaki) (IB), c.żółty	w				
		1,0			Nasyp budow. (piasek drobny) (IB), żółty	w				
		0,3			Namuł piaszcz. przew. piasek drobny próchniczny (II), czarny/c szary	w				
		0,1			Piasek drobny (IIIA1), szaro-siny	nw		0,37	5	
		0,3			Gлина pylasta przew. piasek pylasty (C) (IV1), szara	w	0,30			
		0,5			Piasek drobny przew. glina pylasta (IIIA2), szary	nw		0,56		12 15 14 13 15 16 15 17 18 17 16
		0,2			Piasek średni (IIIB), szary	nw		0,58		19 21 18 19 20
		1,0			Piasek pylasty przew. pył piaszczysty (IIIA2), żółto-szary	nw		0,62		
		1,7			Pył piaszczysty przew. il, piasek pylasty (C) (IV1), szary	w	0,30			
		2,0			Piasek drobny przew. piasek pylasty (IIIA3), żółto-szary	nw		0,80		50 55 60 59 58 57 55 55 50 49 48 42 45 45 44 46 48 49 46 48
		0,3			Pył piaszczysty przew. piasek pylasty (C) (IV2), szary	mw	0,20			

Głębokość: 8,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

530388214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 6**

Data wykonania: 2017-02-02

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych  
(oczyszczalnia ścieków)

Rzędna: 115,18 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr Mieczysław Krzywiec

**Adres:** Krypno (dz. ewid. nr 192/8)

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,08		kostka betonowa,				
		0,72		Nasyp budow. (piasek drobny) (IB), c.żółty	w			
		0,2		Nasyp budow. (żwir z domiesz. otoczaki) (IB), żółty	w			
		0,7		Nasyp niebudow. (piasek drobny, piasek drobny próchniczny) (IA), szaro-żółty	w			
		0,3		Namuł piaszcz. (II), czarny	w			
		0,2		Piasek gruby (IIIB), szary	nw		0,48	8, 10, 12, 16, 15, 13, 11, 12, 13, 15, 14, 18, 18, 20, 19, 15, 11, 12, 10, 13, 12, 12, 14, 16, 18, 17, 18, 20, 15, 13, 14, 19, 18, 19, 16, 15, 15
		1,0		Piasek drobny (IIIA2), szary	nw		0,55	
		2,6		Piasek pylasty przew. pył piaszczysty, piasek drobny (IIIA2), szary	nw		0,58	
		1,9		Pył piaszczysty przew. glina pylasta, il, piasek pylasty (C) (IV1), szary	w	0,35		
		0,3		Piasek pylasty przew. piasek drobny (IIIA3), szary	nw		0,80	50, 51, 48

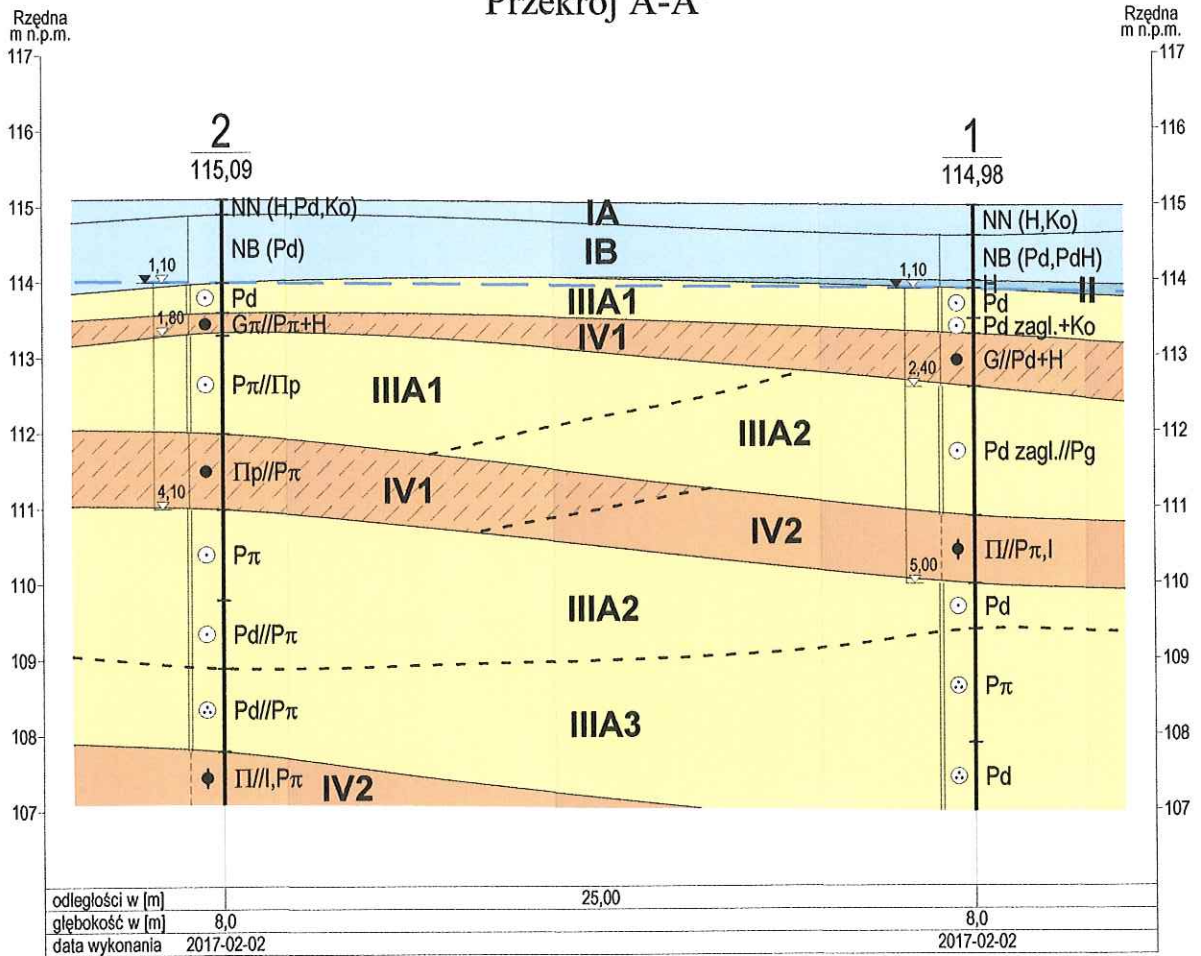
Głębokość: 8,0

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Zał. nr 4.1

Przekrój A-A'



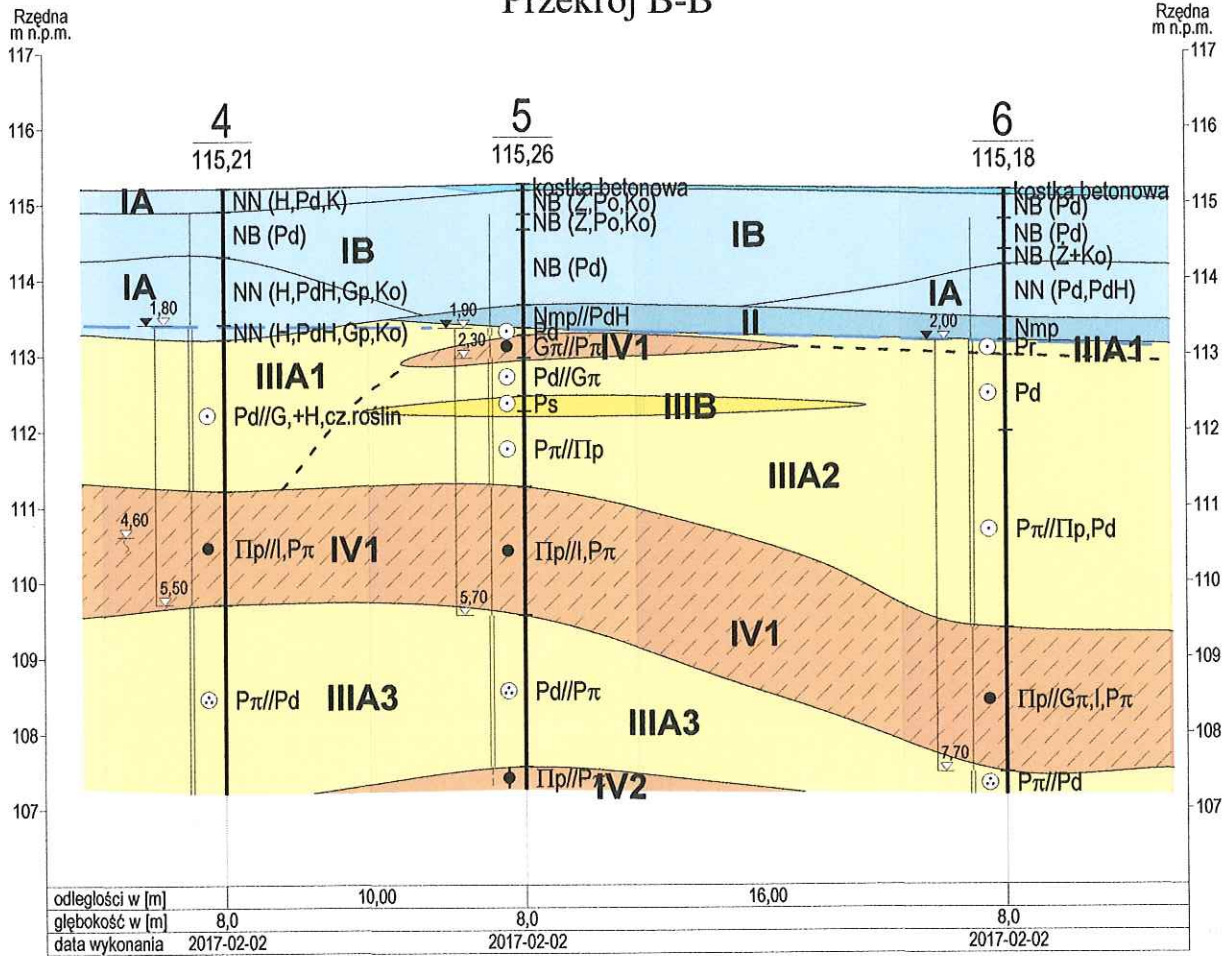
OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Zał. nr 4.2

## Przekrój B-B'

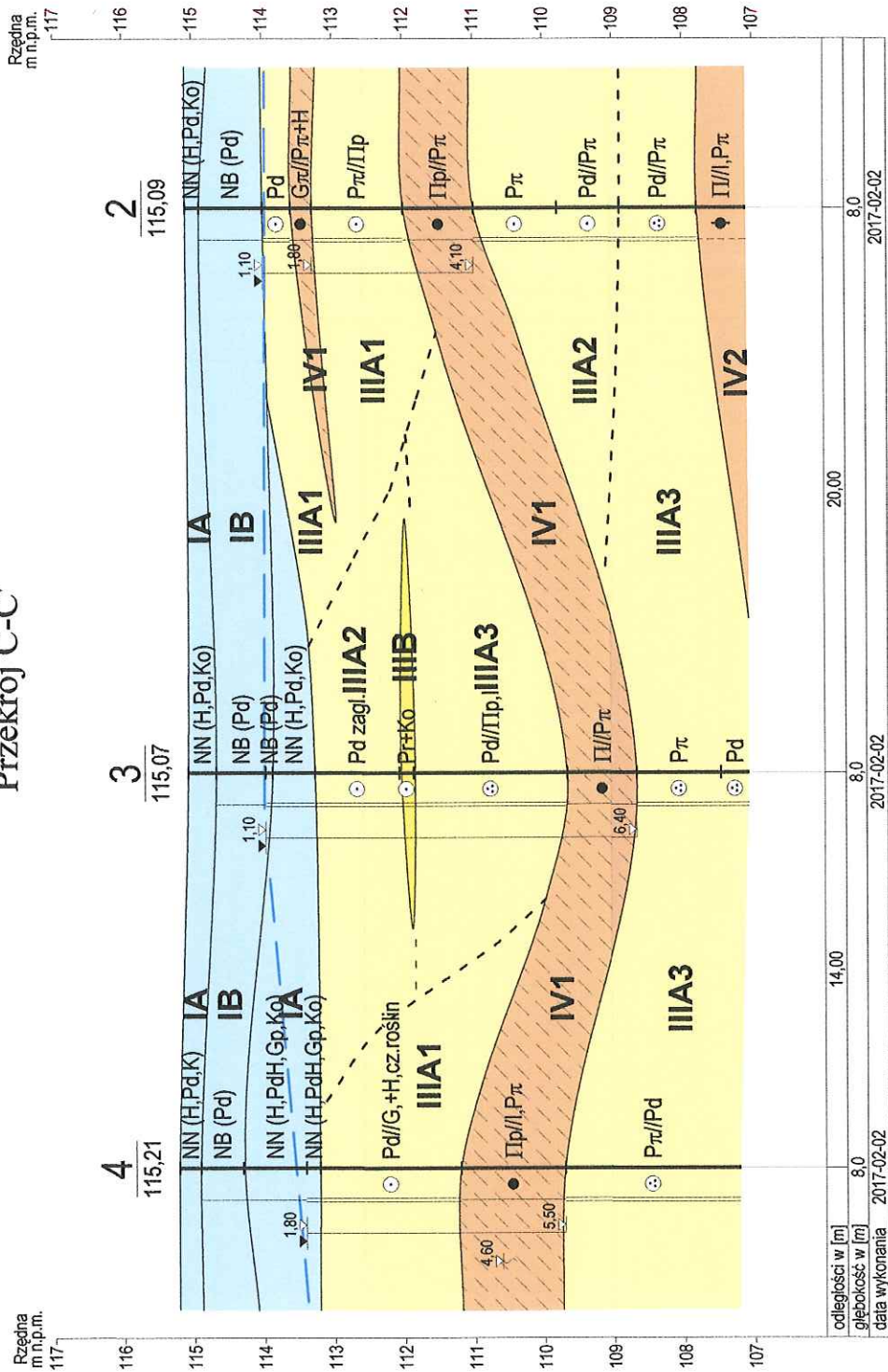


OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Przekrój C-C'

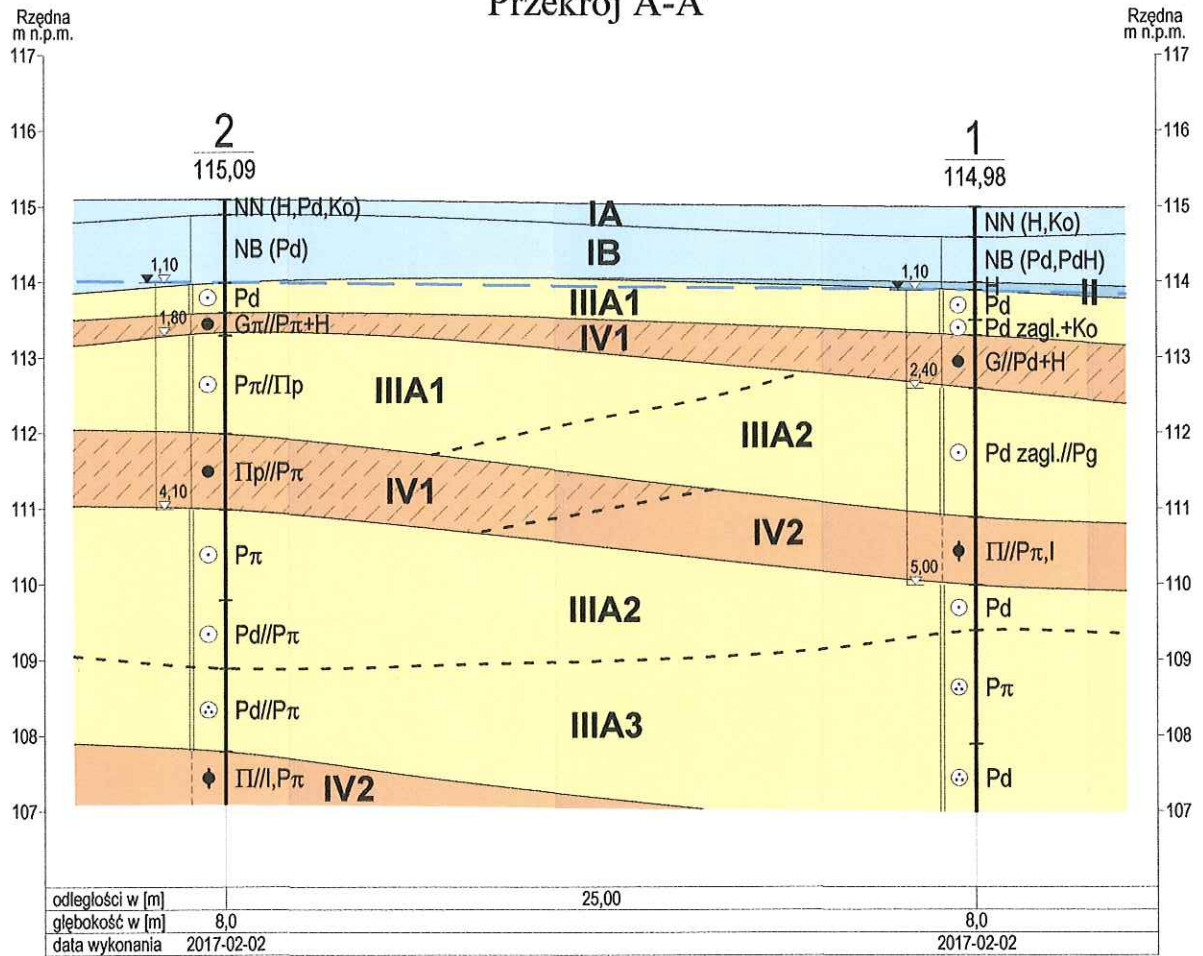


# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Zał. nr 4.1

Przekrój A-A'

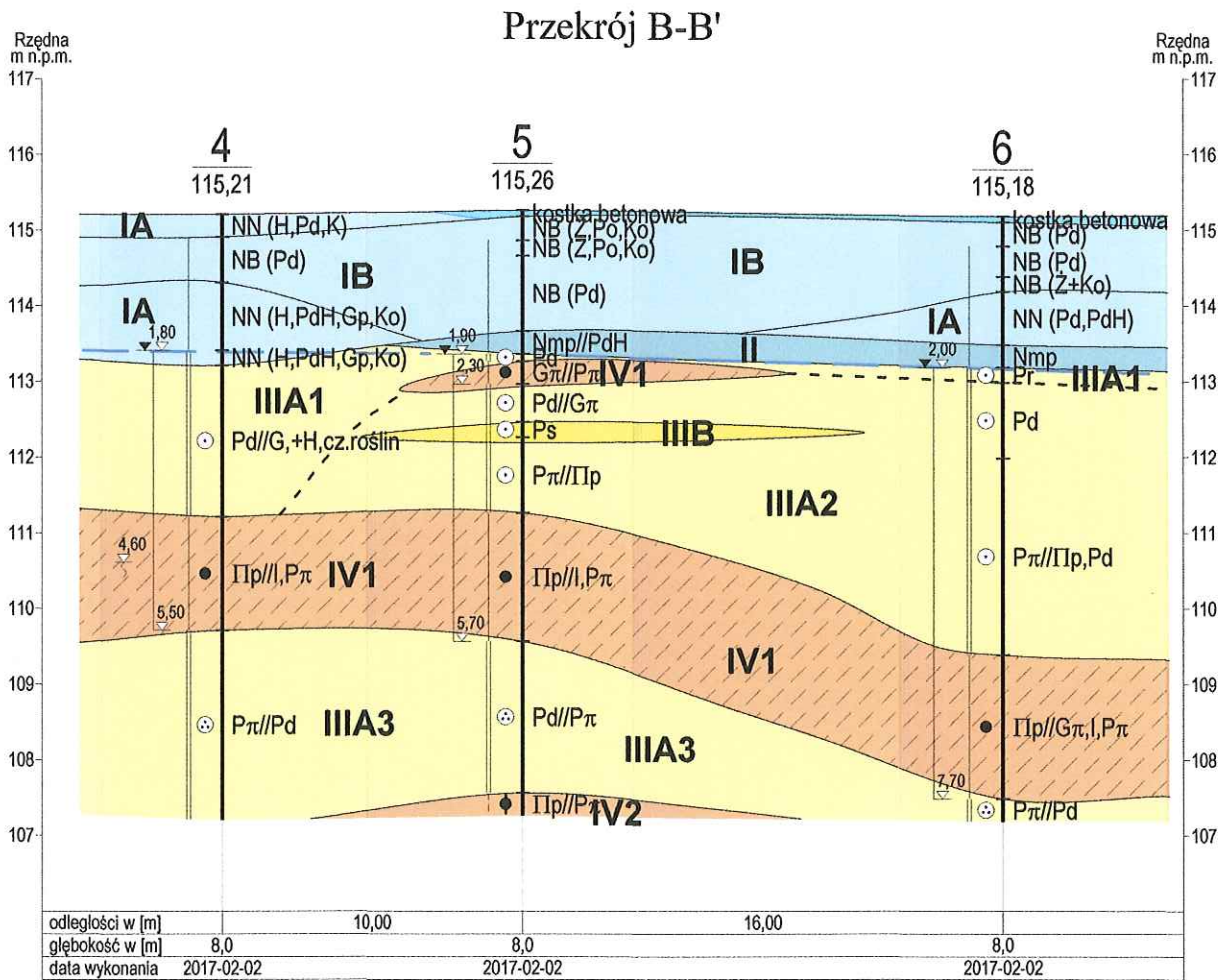


OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Zał. nr 4.2



OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka



# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:250, pionowa 1:100

Przekrój C-C'

