

# EKO-GEO-SERWIS

mgr Leszek Kozołup

Adres : 98-220 Zduńska Wola, ulica K.K.Baczyńskiego 8m 15. Tel. 0-43-823-84-30. kom.0603865047  
e-mail:ekogeoserwis@wp.pl  
Rachunek banku Nr 12 1560 0013 2020 7005 7567 1001 GETIN Bank S.A. w Katowicach,  
Oddział w Zduńskiej Woli. NIP : 829-100-30-93.

**Przedsięwzięcie - Zadania :** *Projektowana kanalizacja sanitarna w miejscowości Nowy Bedoń, gmina Andrespol.*

---

**Stadium opracowania :** *Projekt budowlany.*

---

**Obiekt:** *Projektowana kanalizacja sanitarna w miejscowości Nowy Bedoń, gmina Andrespol, woj. łódzkie.*

---

**Opracowanie branżowe :** *Dokumentacja geotechniczna.  
Projekt odwodnienia wykopów.*

---

**Zamawiający:** *Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.*

---

**Autor opracowania :** *mgr Leszek Kozołup upr. geol. nr 071084.*

---

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozołup  
upr. geol. nr XII-141  
071084

**Data wykonania :** *02 czerwiec 2008 r.*

---

## **SPIS RZECZY.**

### **I. Spis treści.**

1. Wstęp.
2. Zakres przeprowadzonych prac i badań.
  - 2.1. Prace i badania terenowe.
  - 2.2. Prace kameralne.
3. Ogólna charakterystyka terenu badań.
  - 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.
  - 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
5. Wnioski i zalecenia.

### **II. Projekt odwodnienia wykopów.**

1. Wstęp.
2. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Okrężnej ( Modrzewiowa )..
3. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Okrężnej ( Plażowa ).
4. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Modrzewiowej.( Okrężna- Plażowa ).
5. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Modrzewiowej ( Plażowa ).
6. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Wiejskiej ( Sikorskiego )..
7. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Plażowej ( Okrężna-Modrzewiowa )..
8. Wnioski.

### **III. Kosztorys wstępny.**

1. Przedmiar robót i nakłady rzeczowe.
2. Opis oraz przedmiar robót.
3. Zestawienie materiałów, sprzętu i robocizny dla obiektu.

### **IV. Załączniki.**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 z lokalizacją terenu badań.
2. Mapa geologiczna w skali 1:50 000 Arkusz Łódź ( arkusz Łódź Wschód ) z lokalizacją terenu badań.
3. Objasnienia do mapy geologicznej.
4. Zbiorcze zestawienie kart dokumentacyjnych wykonanych otworów badawczych
- 5-6. Przekroje geotechniczne w skali 1:2000/100..
7. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych. i kartach otworów badawczych.
- 8.. Legenda do przekrojów.

## 1. Wstęp.

Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano na zlecenie Zakładu Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka z siedzibą w Łodzi.

Celem tego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych występujących w podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej w miejscowości Nowy Bedoń, gmina Andrespol, województwo łódzkie.

W ramach inwestycji przewiduje się budowę kanału sanitarnego grawitacyjnego, których rurociągi będą ułożone na głębokości od 1,8 do 2,8 m ppt oraz przepompowni ścieków.

Przedmiotową dokumentację opracowano zgodnie z polską normą PN-81/B-03020 jak dla potrzeb projektu budowlanego.

Podstawą prawną wykonania przedmiotowego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych / Dz. U. Nr 126, poz. 839 / oraz obowiązujące w tym zakresie polskie normy :PN-74/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 i PN-88/B-04481.

Przy wykonaniu przedmiotowej dokumentacji wykorzystano następujące materiały i dokumentacje:

- mapę syt-wys. w skali 1:1000 obejmującą teren badań;
- przebieg tras kanalizacji sanitarnej opracowany przez Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi;
- literaturę geologiczną;

## 2. Zakres przeprowadzonych prac i badań

### 2.1. Prace i badania terenowe.

Na podstawie mapy syt-wys. w skali 1:1000 w uzgodnieniu z Projektantem, wytyczono w terenie miejsca otworów badawczych, stosując metodę domiarów prostokątnych do istniejących stałych punktów zagospodarowania terenu.

W dniu 12 lutego 2008 r. w miejscach uprzednio wyznaczonych wykonano 13 otworów badawczych o głębokości od 3,0 do 5,0 m ppt, po trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej, o łącznym metrażu 51,0 mb. Wiercenia otworów badawczych wykonano metodą ręczno-okrętną za pomocą świdra rurowego i spiralnego o średnicy  $\varnothing$  76 mm.

W trakcie wiercenia otworu, z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy gruntu, ale nie rzadziej niż co 1 mb, pobierano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu / NU / do analizy makroskopowej. Analiza makroskopowa polegała na określeniu rodzaju i stanu przewiercanych gruntów. Stan gruntów spoistych określono na podstawie metody wałeczkowej. Stan gruntów niespoistych / sypkich / określono na podstawie obserwacji szybkości zagłębiania się świdra w czasie wiercenia i porównania jego do wyników uzyskanych na terenach o zbliżonych warunkach geologicznych.

W wykonanych otworach badawczych prowadzono obserwacje i pomiary hydrogeologiczne, które polegały na pomiarze za pomocą gwizdka hydrogeologicznego z dokładnością ca  $\pm$  1cm nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Po wykonaniu wszystkich prac i badań w otworze, otwory badawcze zasypano urobkiem uprzednio z nich wydobytym z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego.

### 2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę wyników z prac i badań terenowych, a następnie opracowano dokumentację, która składa się z części tekstowej i z części graficznej.



W części tekstowej podano podstawę formalną i prawną wykonania przedmiotowej dokumentacji, przedstawiono cel i zakres przeprowadzonych prac i badań. W sposób ogólny scharakteryzowano teren badań, natomiast szczegółowo scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne i geotechniczne oraz podano wnioski i zalecenia, które należy uwzględnić przy wykonawstwie robot ziemnych i instalacyjnych.

Na mapie syt-wys. w skali 1:1000 przedstawiono lokalizację wykonanych otworów badawczych, podano ich kolejny numer i rzędną terenu oraz przedstawiono przebieg linii przekrojów geotechnicznych / zał. nr 1 /.

Zbiorcze zestawienie wyników z prac i badań terenowych podano w kartach dokumentacyjnych.

Na przekrojach geotechnicznych w skali 1:2000/100 przedstawiono graficznie występowanie w podłożu budowlanym gruntów, które z uwagi na ich genezę i parametry geotechniczne podzielono na warstwy geotechniczne. W tej samej warstwie geotechnicznej ujęto grunty o zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych /  $I_L$  i  $I_D$ /. Na przekrojach geotechnicznych przedstawiono również graficznie występowanie wody gruntowej z podaniem głębokości nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Wykorzystując metodę korelacyjną do wiodących parametrów geotechnicznych, określono orientacyjne wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych badanych gruntów, które podano w tabeli / zał. nr 8 /.. Dla uzyskania obliczeniowych wartości parametrów, należy normowe wartości podane w tabeli korygować współczynnikiem  $1 \pm 0,10$  przyjmując wartość mniej korzystną.

Na podstawie literatury hydrogeologicznej oraz na podstawie obserwacji i badań terenowych określono uśrednione wartości współczynnika filtracji gruntów występujących w podłożu projektowanego kanału sanitarnego, które podano w tabeli ( zał. nr 8 ).

Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano w pięciu egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### 3. Ogólna charakterystyka terenu badań.

#### 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.

Teren badań położony jest w miejscowości Nowy Bedoń i przebiega wzdłuż ulic miejskich o nawierzchni asfaltowej i gruntowej.

Na podstawie podziału Polski na jednostki fizjograficzne / J. Kondracki, W.wa 1970r./ teren badań znajduje się w środkowej części Wzniesień Łódzkich należących do Wzniesień Południowo-Mazowieckich. Pod względem morfologicznym teren badań jest dość urozmaicony. W części północno-wschodniej rzędne wynoszą 225,00 m npm i w kierunku zachodnim obniżają się do 215,00 m npm, a następnie w kierunku południowo-zachodnim obniżają się do 210,00 m npm. Na niektórych odcinkach terenu badań, w wyniku działalności człowieka pierwotne ukształtowanie tego terenu zostało zmienione, naturalne nierówności terenu zostały zasypane różnym materiałem antropogenicznym.

Na omawianym terenie wody opadowe spływają po powierzchni średnio i dobrze przepuszczalnych gruntów do miejsc obniżonych lub wsiągają w przepuszczalne podłoże gruntowe zasilając pierwszy poziom wód gruntowych zaskórnych ( zawieszonych ).występujących na tym terenie Omawiany teren jest odwadniany przez istniejące rowy przydrożne lub gromadzą się w miejscach bezodpływowych w postaci niewielkich zbiorników wodnych..

#### 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki geologiczne teren badań znajduje się w środkowej części Synklinorium Szczecińsko-Łódzko-Miechowskiego ( Niecka Łódzka ). Najstarszymi utworami, potwierdzonymi głębokimi wierceniami są utwory mezozoiczne reprezentowane przez

osady kredy, na których zalegają różnej miąższości utwory czwartorzędowe z plejstocenu i holocenu.

Na obszarze badań w miejscach zmienionych przez człowieka na powierzchni występują grunty antropogeniczne ( nasypy ). Pod gruntami antropogenicznymi zalegają utwory czwartorzędu reprezentowane przez utwory z plejstocenu wykształcone w postaci osadów rzecznotodowcowych ( piaski drobne, średnie i grube przewarstwiające się z piaskami gliniastymi, glinami piaszczystymi i glinami zwięzłymi). Lokalnie, w miejscach nie zmienionych przez człowieka na powierzchni występuje gleba z holocenu.

Na obszarze badań wodę gruntową stwierdzono w części zachodniej i środkowej w obrębie piasków średnich w postaci ciągłej warstwy wodonośnej na głębokości od 2,0 do 3,3 m ppt, tj. na rzędnej od 208,10 do 211,70 m npm. W części środkowej terenu badań woda gruntowa występuje lokalnie w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych na głębokości od 1,3 do 1,9 m ppt

Należy nadmienić, że prace i badania geologiczne były prowadzone w okresie średniego zasilania wód gruntowych, dlatego stwierdzony poziom zwierciadła wody gruntowej na tym terenie należy przyjąć jako średni w stosunku do roku hydrologicznego. W przypadku występowania na tym terenie długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych oraz roztopów śniegów lub okresów suszy, zwierciadło wody gruntowej może się wahać  $\pm 0,5$  m w stosunku do stwierdzonego w dniu 12 lutego 2008 r.

#### 4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań stwierdzono, że w podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej w miejscowości Nowy Bedoń, gmina Andrespol do głębokości od 3,0 do 5,0 m ppt występują grunty niejednorodne pod względem geotechnicznym, warstwowane. Występują tutaj grunty rodzime mineralne wykształcone w postaci gruntów niespoistych /sypkich/, gruntów spoistych i gruntów antropogenicznych (nasypy budowlane i niebudowlane ) oraz grunty organiczne ( gleba ).

Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne, genezę i litologię badane grunty podzielono na sześć warstw geotechnicznych. Do tej samej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o tych samych lub zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych. Normowe wartości wiodącego parametru geotechnicznego dla gruntów sypkich /  $I_D$  / określono na podstawie metody porównawczej / metoda B /. Natomiast normowy wiodący parametr geotechniczny dla gruntów spoistych / $I_L$ / określono na podstawie analizy makroskopowej / metoda A/.

#### Podział gruntów na warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznotodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych, które stwierdzono w otworze nr 9 pod warstwą gruntów nasypowych w postaci warstwy o miąższości 0,3m. Są suche, w stanie twardoplastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{(m)}=0,20$ . Są średnio przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sf}=0,5$  m/d.

**Warstwa Ib** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznotodowcowe wykształcone w postaci glin zwięzłych, które stwierdzono w otworach nr 5, 6, 11 i 12 na różnych głębokościach w postaci warstwy o miąższości 0,4-0,8 m. Są suche, w stanie twardoplastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{(m)}=0,10$ . Są słabo i nie przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sf}= 0,001$  m/d.

**Warstwa Ic** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznotodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych, które występują w części środkowej terenu badań na różnych głębokościach w postaci warstwy o miąższości 0,3 – 0,6 m. Są wilgotne, w stanie plastycznym, uogólniony



normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{iv}=0,30$ . Są średnio przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}=1,0$  m/d.

**Warstwa Id** -obejmuje plejstocénskie utwory rzeczolodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych, które stwierdzono w otworach nr 2, 11 i 12 pod warstwą IIb i do głębokości 4,0 m ppt gruntów tych nie przewiercono. Są wilgotne, w stanie plastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{iv}=0,40$ . Są średnio i słabo przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}=0,1$  m/d.

**Warstwa IIa** -obejmuje plejstocénskie utwory rzeczolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych, średnich i grubych , które występują całym obszarze badań pod warstwą gruntów nasypowych lub gleby w postaci warstwy o różnej miąższości, a lokalnie do głębokości 4,0 m ppt gruntów tych nie przewiercono. Są suche, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{iv}=0,60$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}=6,0$  m/d.

**Warstwa IIb** - obejmuje plejstocénskie utwory rzeczolodowcowe wykształcone w postaci piasków średnich, które występują w części zachodniej i środkowej terenu badań pod warstwą IIa i lokalnie do głębokości 5,0 m ppt gruntów tych nie przewiercono. Są zawadnione, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{iv}=0,50$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}=8,0$  m/d.

Na obszarze badań w obrębie nawierzchni ulic występują grunty nasypowe ( nasyp budowlany ), na pozostałym terenie występują nasypy niebudowlane w postaci mieszaniny gleby, piasku i gruzu budowlanego o miąższości od 0,6 do 1,4 m, a w miejscach nie zmienionych przez człowieka na powierzchni występuje gleba o miąższości 0,6 m..

## 5. Wnioski i zalecenia.

5.1. W podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i przepompowni ścieków w miejscowości Nowy Bedoń, gmina Andrespol do głębokości od 3,0 do 5,0 m ppt występują grunty niespoiste /sypkie/ w stanie średniozagęszczonym, grunty spoiste w stanie plastycznym i twardoplastycznym, grunty organiczne ( gleba ) oraz grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych, a w obrębie nawierzchni ulic nasypy budowlane..

5.2. Grunty sypkie oraz grunty spoiste są nośne i nadają się do posadowienia na nich fundamentów oraz ułożenia rurociągów kanalizacji sanitarnej ..

5.3.. Z uwagi na występowanie powyżej poziomu posadowienia rurociągów wody gruntowej w postaci ciągłej warstwy wodonośnej na głębokości od 2,0 do 3,3 m ppt w obrębie piasków średnich i sączeń na głębokości od 1,3 do 1,9 m ppt, należy przewidzieć na czas wykonywania robót ziemnych i instalacyjnych, obniżenie zwierciadła wody gruntowej do takiej głębokości, aby można było prowadzić te roboty w wykopie suchym

5.4. W celu sztucznego obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas prowadzenia robót ziemnych należy zastosować odwodnienie wykopów za pomocą odwodnienia depresyjnego za pomocą igłofiltrów, a w miejscach mniejszego napływu wód gruntowych należy zastosować odwodnienie powierzchniowe.

5.5. Roboty ziemne i instalacyjne nie należy wykonywać w okresie intensywnych opadów atmosferycznych i w okresie silnych mrozów, ponieważ mogą one wpłynąć na właściwości mechaniczne gruntów spoistych.

5.6. Do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich należy stosować wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych podanych w tabeli / zał. nr 8 /.

5.7. W obrębie nawierzchni ulic utwardzonych, roboty ziemne należy prowadzić wykopem wąskoprzestrzennym.

5.8. W miejscach występowania gruntów spoistych charakteryzujących się niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi tworzących podłoże dróg i ulic, grunt z wykopu należy usunąć i zastąpić gruntem sypkim z odpowiednim jego zagęszczeniem zgodnie z normami branżowymi.

Opracował:

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozolup  
upr. geol. nr XII-141  
071084



## II. Projekt odwodnienia wykopów .

### 1. Wstęp.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego i przepompowni ścieków, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym.

Z uwagi na nie wystarczającą odległość do budynków i do istniejącego uzbrojenia, wykopy ziemne proponuje się wykonać jako wykopy wąskoprzestrzenne z możliwością wykorzystania sprzętu mechanicznego.

### 2. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Okrężnej ( Modrzewiowa ).

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu na odcinku  $L=240,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „ wielkiej studni „.

#### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L=240,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L=40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B=5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S=2,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H=2,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltera  $l_f=1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr}=0,001$  m/s.
- Promień igłofiltera  $r=0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$=0,7625\text{m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L=40,0\text{ m}$

$Q_c$

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

$Q_{dop}$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu na rozpatrywanym odcinku kanalizacji sanitarnej po jednej stronie wykopu wyniesie 240 sztuk igieł w 6 zestawach do głębokości  $6,0\text{ m}$  ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około  $1,0\text{ m}$ .

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s=5,5\text{ kW}$ . Wydajność maksymalna pomp  $70\text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H=20,0\text{ m}$ . Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  z rur stalowych kołnierзовych do istniejących rowów przydrożnych, rurociąg o całkowitej długości  $L=100,0\text{ m}$ .

### 3. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Okrężnej (Plaźowa).

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w postaci sączeń powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego na długości  $L=175,0\text{ m}$ , w celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie powierzchniowe w dnie wykopu za pomocą drenażu jednorzędowego z sączków  $\varnothing 100\text{ mm}$  w warstwie podsypki żwirowej o miąższości  $0,2\text{ m}$ . Wodę pochodzącą z drenażu należy zbierać w studzienkach zbiorczych wykonanych z rur betonowych  $\varnothing 500\text{ mm}$  w ilości 3 sztuk. Dno studzienki należy wykonać na głębokości  $1,0\text{ m}$  poniżej dna wykopu i zasypać  $20\text{-o}$  centymetrową warstwą pospółki. Do odpompowania wody ze studzienek proponuje się użyć pompy PM-34 o wydajności  $Q=10,0\text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=10,0\text{ m}$ . Moc silnika pompy  $M_s=1,5\text{ kW}$ . Do odprowadzenia wody należy zastosować tymczasowe rurociągi zbiorcze z rur stalowych kołnierзовych  $\varnothing 200\text{ mm}$  o długości  $L=80,0\text{ m}$ . Wodę z odwodnienia należy odprowadzić poza obręb wykopu do wyznaczonych punktów zrzutu.

### 4. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Modrzewiowej (Okrężna - Plaźowa).

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu na odcinku  $L=290,0\text{ m}$ , należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wplukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni”.

#### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L=290,0\text{ m}$ , długość odcinka obliczeniowego  $L=40,0\text{ m}$
- Szerokość wykopu  $B=5,0\text{ m}$
- Obniżenie /depresja/  $S=2,0\text{ m}$
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H=2,0\text{ m}$



- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu na rozpatrywanym odcinku kanalizacji sanitarnej po jednej stronie wykopu wyniesie 290,0 sztuk igieł w 7 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,0 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierzowych do istniejących rowów przydrożnych lub wyznaczonych punktów zrzutu, rurociąg o całkowitej długości  $L = 100,0$  m.

##### 5. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Modrzewiowej (Plażowa).

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w postaci sączeń powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego na długości  $L = 240,0$  m, w celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie powierzchniowe w dnie wykopu za pomocą drenażu jednorzędowego z sączków  $\varnothing 100$  mm w warstwie podsypki żwirowej o miąższości 0,2 m. Wodę pochodzącą z drenażu należy zbierać w studzienkach zbiorczych wykonanych z rur betonowych  $\varnothing 500$  mm w ilości 5 sztuk. Dno studzienki należy wykonać na głębokości 1,0 m poniżej dna wykopu i zasypać 20-o centymetrową warstwą pospółki. Do odpompowania wody ze studzienek proponuje się użyć pompy PM-34 o wydajności  $Q = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10,0$  m. Moc silnika pompy  $M_s = 1,5$  kW. Do odprowadzenia wody należy zastosować tymczasowe rurociągi zbiorcze z rur stalowych kołnierzowych  $\varnothing 200$  mm o długości  $L = 100,0$  m. Wodę z odwodnienia należy odprowadzić poza obręb wykopu do wyznaczonych punktów zrzutu.

## 6. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Wiejskiej ( Sikorskiego )..

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu na odcinku  $L = 100,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpułkiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „ wielkiej studni „.

### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L = 100,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 2,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 2,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltru  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltru  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$Q_c$$

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

$$Q_{dop.}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu na rozpatrywanym odcinku kanalizacji sanitarnej po jednej stronie wykopu wyniesie 100,0 sztuk igieł w 2 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,0 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kolnierzowych do istniejących rowów przydrożnych, rurociąg o całkowitej długości  $L = 50,0$  m.



## 7 Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku ulicy Plażowej ( Okrężna – Modrzewiowa ).

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w postaci sączeń powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego na długości  $L=206,0$  m, w celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie powierzchniowe w dnie wykopu za pomocą drenażu jednorzędowego z sączków  $\varnothing 100$  mm w warstwie podsypki żwirowej o miąższości  $0,2$  m. Wodę pochodzącą z drenażu należy zbierać w studzienkach zbiorczych wykonanych z rur betonowych  $\varnothing 500$  mm w ilości 4 sztuk. Dno studzienki należy wykonać na głębokości  $1,0$  m poniżej dna wykopu i zasypać  $20$ -o centymetrową warstwą pospółki. Do odpompowania wody ze studzienek proponuje się użyć pompy PM-34 o wydajności  $Q = 10,0$  m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia  $H=10,0$  m. Moc silnika pompy  $M_s=1,5$  kW. Do odprowadzenia wody należy zastosować tymczasowe rurociągi zbiorcze z rur stalowych kołnierzowych  $\varnothing 200$  mm o długości  $l= 100,0$  m. Wodę z odwodnienia należy odprowadzić poza obręb wykopu do wyznaczonych punktów zrzutu.

## 8. Wnioski

8.1. W celu odwodnienia wykopów na poszczególnych odcinkach wykopów kanału sanitarnego i przepompowni ścieków, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawów igłofiltrów. Należy wpłukać łączną ilość  $240$  sztuk igieł do głębokości  $6,0$  m ppt, w rurze obsadowej i z obsypką żwirową i  $390$  sztuk igieł do głębokości  $4,0$  m ppt w rurze obsadowej z obsypką. Na pozostałych odcinkach o długości  $L = 621$  m należy zastosować odwodnienie powierzchniowe za pomocą drenażu w dnie wykopu.

8.2. W trakcie robót ziemnych należy liczyć się z możliwością zmian w głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, co może wynikać ze zmiennych warunków atmosferycznych i zasilania wód gruntowych występujących na tym terenie. Badania geologiczne były wykonywane w okresie średniego zasilania wód gruntowych, a więc poziom wód gruntowych jaki został przyjęty do zaprojektowania odwodnienia był poziomem średnim w stosunku do roku hydrologicznego.

8.3. Do robót ziemnych i instalacyjnych można przystąpić z chwilą stwierdzenia przez nadzór zakładanego w projekcie obniżenia poziomu wody gruntowej.

8.4. Odwodnienie depresyjne igłofiltrami winno być prowadzone przy pełnej sprawności systemu odwadniającego, tj. na rurociągach tłocznych winna być zamontowana armatura i do dyspozycji muszą być dwa niezależne źródła prądu oraz  $30\%$  pomp awaryjnych.

8.5. Wodę z odwodnienia wykopów należy odprowadzić tymczasowym rurociągiem zbiorczym o łącznej długości  $L = 530,0$  m do wyznaczonych punktów zrzutu.

8.6. Po zakończeniu prac ziemnych, instalacyjnych i zasypaniu wykopów, należy zlikwidować całą instalację odwodnieniową poprzez zdemontowanie rurociągów tłocznych i wyciągnięcie igłofiltrów. Powstałe otwory należy zasypać urobkiem z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego.

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozłup  
Opracował upr. geol. nr XII-141  
071084

---



---

KOSZTORYS / przedmiar robót i nakłady rzeczowe /.

NAZWA : Kanalizacja sanitarna w miejscowości Nowy Bedoń.  
 ADRES : Nowy Bedoń, gmina Andrespol, woj. łódzkie.  
 INWESTOR : Gmina Andrespol.  
 ADRES INWESTORA : Andrespol, woj. łódzkie.  
 WYKONAWCA ROBÓT :  
 ADRES WYKONAWCY :  
 BRANŻA : Odwodnienie wykopów.

SPORZĄDZIŁ : mgr Leszek Kozołup.  
 SPRAWDZIŁ :

DATA OPRACOWANIA : Czerwiec 2008 r.

---

Stawka roboczogodziny : 0 zł

NARZUTY :

koszty pośrednie.....	65.0 % (R,S)
zysk.....	5.0 % (R,M,S)
podatek Vat.....	7.0 % (R,M,S)

Poziom cen :

Wartość kosztorysowa robót : 0 zł

Słownie zł :

WYKONAWCA :  
 -----

INWESTOR :  
 -----

-KOMA-									
Lp.	Podst.	Opis	jm	Nakłady	Cena jed.	R	M	S	
1	KNR 2-01 0607 - 08	Igłofiltry o śr.do 50 mm montowane w uprzednio wpłukanej rurze obsad owej z obsypką na głębok.do 6 m obm = 240.0 szt. -R- robocizna 8.064*0.955=7.70112r-g/szt. -M- igłofiltry (igły) 0.1szt/szt. wąż gumowy śr. 50 mm 0.2 m/szt. kolektor ssący z rur stalowych kołnierzych śr. 200 mm 0.05 m/szt. zwirek filtracyjny 0.078 m3/szt. piasek filtracyjny 0.042 m3/szt. uszczelki gumowe do rur śr. 150 mm 0.1szt/szt. uszczelki gumowe do rur śr. 200 mm 0.2szt/szt. śruby M16 z nakrętkami 0.4 kg/szt. -S- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h 0.4m-g/szt. wciągnik przejezdny 3 t 1.8m-g/szt. samochód skrzyniowy do 5 t 0.29m-g/szt. samochód samowyładowczy do 5 t 0.12m-g/szt.	r-g szt m m m3 m3 szt szt kg m-g m-g m-g m-g	1848.269 24.0 48.0 12.0 18.72 10.08 24.0 48.0 96.0 96.0 432.0 69.6 28.8					
Suma w pozycji :			0 zł			0	0	0	0
2	KNR 2-01 0607 - 07	Igłofiltry o śr.do 50 mm montowane w uprzednio wpłukanej rurze obsad owej z obsypką na głębok.do 4 m obm = 390.0 szt. -R- robocizna 7.15*0.955=6.82825r-g/szt. -M- igłofiltry (igły) 0.1szt/szt. wąż gumowy śr. 50 mm 0.2 m/szt. kolektor ssący z rur stalowych kołnierzych śr. 200 mm 0.05 m/szt. zwirek filtracyjny 0.052 m3/szt. piasek filtracyjny 0.028 m3/szt. uszczelki gumowe do rur śr. 150 mm 0.1szt/szt. uszczelki gumowe do rur śr. 200 mm 0.2szt/szt. śruby M16 z nakrętkami 0.4 kg/szt. -S- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h 0.3m-g/szt. wciągnik przejezdny 3 t 1.6m-g/szt. samochód skrzyniowy do 5 t 0.21m-g/szt. samochód samowyładowczy do 5 t 0.08m-g/szt.	r-g szt m m m3 m3 szt szt kg m-g m-g m-g m-g	2663.018 39.0 78.0 19.5 20.28 10.92 39.0 78.0 156.0 117.0 624.0 81.9 31.2					
Suma w pozycji :			0 zł			0	0	0	0



KOMA									
Lp.	Podst.	Opis	jm	Nakłady	Cena jed.	R	M	S	
3	KNR 2-01 0611 - 01	Drenaż rurowy jednorzędowy w uprzednio przygotowanej obsypce w wykopie suchym - sączi ceramiczne 50-100 mm obm = 621.0 m -R- robocizna $0.2536 \cdot 0.955 = 0.242188$ r-g/m -M- rurki drenarskie ceramiczne 3.5 szt/m papa asfaltowa izolacyjna 0.123 m <sup>2</sup> /m -S- żuraw budowlany 0.75 t 0.043 m-g/m zespół prądowórczy 5 kVA 0.043 m-g/m samochód skrzyniowy do 5 t 0.019 m-g/m	r-g  szt m <sup>2</sup>  m-g m-g m-g	150.3987  2173.5 76.383  26.703 26.703 11.799					
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0	0
4	KNR 2-01 0616 - 02	Rurociągi stalowe kołnierzowe tymczasowe- śr. 150-200 mm obm = 530.0 m -R- robocizna $1.208 \cdot 0.955 = 1.15364$ r-g/m -M- rury stalowe 0.06 m/m kołnierze przyspawane z otworami 0.04 szt/m kształtki stalowe kołnierzowe ocynkowane 0.004 szt/m uszczelki gumowe 0.31 szt/m śruby stalowe z nakrętkami 0.831 kg/m -S- samochód skrzyniowy do 5 t 0.1 m-g/m	r-g  m szt szt szt kg m-g	611.4292  31.8 21.2 2.12 164.3 440.43 53.0					
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0	0
5	KNR 2-01 0620 - 02	Zasuwy kołnierzowe śr. 150-200 mm obm = 27.0 szt. -R- robocizna $5.21 \cdot 0.955 = 4.97555$ r-g/szt. -M- zasuwy klinowe kołnierzowe z kołkiem 0.05 szt/szt. uszczelki gumowe 2.0 szt/szt. śruby stalowe z nakrętkami 10.5 kg/szt. -S- samochód skrzyniowy do 5 t 0.56 m-g/szt.	r-g  szt szt kg m-g	134.3399  1.35 54.0 283.5 15.12					
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0	0



KOMA								
Lp.	Podst.	Opis	j.m.	Nakłady	Cena jed.	R	M	S
6	KNR	Studzienki połączeniowe drenażowe w dnie wykopu śr. 400-500 mm						
	2-01							
	0622	obm = 12.0 szt.						
	- 01	-R-						
		robocizna						
		13.06*0.955=12.4723r-g/szt.	r-g	149.6676				
		-M-						
		rury betonowe kielichowe						
		0.4 m/szt.	m	4.8				
		pospółła						
		0.045 m3/szt.	m3	0.54				
		-S-						
		żuraw samochodowy do 4 t						
		0.99m-g/szt.	m-g	11.88				
		samochód samowyładowczy do 5 t						
		0.03m-g/szt.	m-g	0.36				
Suma w pozycji :			0 zł			0	0	0

		KOMA			
		RAZEM	R	M	S
RAZEM		0	0	0	
koszty posrednie 65.0 %					

L d  
ZESTAWIENIE ROBOCIZNY

KOMA						
Lp.	Nazwa	jm	Ilosc	Cena	wartosc	
1	robocizna	r-g	5557.121698			
					RAZEM	0

Słownie zł :

## ZESTAWIENIE MATERIALOW (znak "-" oznacza ilosc mat.inwestora do zwrotu)

KOMA						
Lp.	Nazwa	jm	Il.koszt.	mat.inw.	mat.wyk.	Cena wartosc
1	pospółła	m3	0.540000		0.540000	
2	piasek filtracyjny	m3	21.000000		21.000000	
3	zwirek filtracyjny	m3	39.000000		39.000000	
4	papa asfaltowa izolacyjna	m2	76.383000		76.383000	
5	rury stalowe	m	31.800000		31.800000	
6	kształtki stalowe kołnierze ocynkowane	szt	2.120000		2.120000	
7	kołnierze przyspawane z otworami	szt	21.200000		21.200000	
8	rury betonowe kielichowe	m	4.800000		4.800000	
9	rurki drenarskie ceramiczne	szt	2173.500000		2173.500000	
10	wąż gumowy śr. 50 mm	m	126.000000		126.000000	
11	zasuwki klinowe kołnierze z kołkiem	szt	1.350000		1.350000	
12	igłofiltry (igły)	szt	63.000000		63.000000	
13	kolektor ssący z rur stalowych kołnierzowych śr. 200 mm	m	31.500000		31.500000	
14	śruby M16 z nakrętkami	kg	252.000000		252.000000	
15	śruby stalowe z nakrętkami	kg	723.930000		723.930000	
16	uszczelki gumowe do rur śr. 150 mm	szt	63.000000		63.000000	
17	uszczelki gumowe do rur śr. 200 mm	szt	126.000000		126.000000	
18	uszczelki gumowe	szt	218.300000		218.300000	
					RAZEM	0

Słownie zł :

## ZESTAWIENIE SPRZETU

KOMA						
Lp.	Nazwa	jm	Ilosc	Cena	wartosc	
1	pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h	m-g	213.000000			
2	żuraw samochodowy do 4 t	m-g	11.880000			
3	żuraw budowlany 0.75 t	m-g	26.703000			
4	wciągnik przejezdny 3 t	m-g	1056.000000			
5	samochód skrzyniowy do 5 t	m-g	231.419000			
6	samochód samowyładowczy do 5 t	m-g	60.360000			
7	zespół prądowczy 5 kVA	m-g	26.703000			
					RAZEM	0

Słownie zł :

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozłup  
upr. geol. nr XII-141  
071084

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO ( BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozółup w Zduńskiej Woli.


**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozółup.


## Otwór nr 1.

**Rzędna terenu : 215,00 m npm**

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litol- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	• 0,8	0,0 0,8	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu )	H			
	• 1,4	1,4	-		Ps	2. Piasek średni, szaro-brązowy.	f <sub>g</sub> Qp	s	-	szg
	• 2,0	2,0	-2		Pr	3. Piasek gruby, brązowy.				
			-		Ps	4. Piasek średni, żółty.				
			-3		Ps	5. Piasek średni, j. brązowy.				
∇∇ 3,3	• 3,3	3,3	-		Ps			nw	-	szg
	• 4,0	4,0	-4							

## Otwór nr 2.

**Rzędna terenu : 210,10 m npm**

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litol- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
		0,0	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu )	H			
	• 1,4	1,4	-		Ps	2. Piasek średni, szary.	f <sub>g</sub> Qp	s	-	szg
	• 2,0	2,0	-2		Ps	3. Piasek średni, szaro-żółty.				
	• 2,9	2,9	-3		Pg	4. Piasek gliniasty, szary.				
∇∇ 2,0	• 4,0	4,0	-4					nw	-	szg
								w	3/3	pl

Opracował  
mgr Leszek Kozółup  
upr. geol. nr XII-141  
071084



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO (BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozółup w Zduńskiej Woli.



**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozółup.


## Otwór nr 3.

**Rzędna terenu : 210,10 m npm**

Głębo - kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litol- ogiczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wów	Stan gruntu	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
▽▽ 2,1	• 0,8	0,0 0,8	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu ) 2. Piasek średni, szary. 3. Piasek gliniasty, szaro- brązowy. 4. Piasek średni, szary. 5. Piasek drobny, szary.	H	s	-	szg	
	• 1,5 • 1,8 • 2,1 • 2,7	1,5 1,8 2,1 2,7	- -2 - -3		Ps Pg Ps Pd		f <sub>g</sub> Qp	w	4/4	pl	
		-	-	-	-			-	-	szg	
		-	-	-	-			-	-	szg	
		-	-	-	-			-	-	szg	
	• 4,0	4,0	-4								

## Otwór nr 4.

**Rzędna terenu : 210,50 m npm**

Głębo - kość wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
▽▽ 3,2	• 0,7	0,0 0,7	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu ) 2. Piasek średni, j. żółty. 3. Piasek średni, c. brązowy.	H	s	-	szg
			-		Ps					
			-2							
			-3							
	• 3,2	3,2	-		Ps		nw	-	szg	
			-4							
	• 5,0	5,0	-5							

Opracował

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozółup

upr. geol. nr XII-141  
07 1084



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO ( BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozołup w Zduńskiej Woli.

**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozołup.

**Otwór nr 5.**

**Rzędna terenu : 212,90 m npm**

Głębo-kość zw. wody /m ppt /	Głębo-kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo-giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty-grafia	Wilgot-ność	Ilość waleczko-wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0,7</li><li>• 1,1</li><li>• 1,5</li><li>• 2,1</li><li>• 2,5</li><li>• 4,0</li></ul>	<p>0,0 0,7 1,1 1,5 2,1 2,5 4,0</p>	<p>-1 - -2 - -3 - -4</p>	     	Gb Pg Ps Gz Ps Ps	<p>1. Gleba ,brązowa. 2. Piasek gliniasty, żółty. 3. Piasek średni, brązowy. 4. Gлина zwięzła, brązowa. 5. Piasek średni, c. brązowy. 6. Piasek średni, szaro-brązowy.</p>	<p>H</p> <p>f<sup>g</sup> Qp</p>	<p>w</p> <p>s</p> <p>nw</p>	<p>4/4</p> <p>-</p> <p>2/2</p> <p>-</p>	<p>pl</p> <p>szg</p> <p>tpl</p> <p>szg</p>

**Otwór nr 6.**

**Rzędna terenu : 217,20 m npm**

Głębokość zw. wody /m ppt /	Głębokość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
$\approx$ 1,7 $\frac{\nabla \nabla}{2,1}$	• 0,8	0,0 0,8	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu ) 2. Piasek średni, szaro-żółty. 3. Gлина zwięzła, brązowa. 4. Piasek średni, brązowy. 6. Piasek średni, szaro-brązowy.	H	s	-	szg	
			-		Ps		f <sub>g</sub> Qp			2/2	tpl
	• 1,7	1,7	-2		Gz				nw	-	szg
	• 2,1	2,1	-		Ps						
	• 2,5	2,5	-								
			-3		Ps						
			-								
			-4								
	• 4,0	4,0									

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozołup  
opr. geol. nr XII-141  
071084

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO (BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozłup w Zduńskiej Woli.






**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozłup.


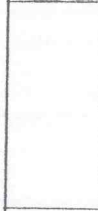
## Otwór nr 7.

Rzędna terenu : 221,20 m npm

Głębo-kość zw. wody /m ppt /	Głębo-kość pobrania próby /m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litologiczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1,9	• 0,6	0,0	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany (mieszanina gleby i gruzu) 2. Piasek gliniasty, szaro-żółty. 3. Piasek średni, j. żółty. 4. Piasek gliniasty, j. żółty. 5. Piasek drobny, szaro-żółty.	H	w	4/4	pl
	• 1,1	0,6			Pg		f <sub>g</sub> Qp	s	-	szg
	• 1,9	1,1	-2		Ps			w	4/4	pl
	• 2,5	1,9			Pg			s	-	szg
	• 3,0	2,5	-3		Pd					

## Otwór nr 8.

Rzędna terenu : 222,20 m npm

Głębo- ść zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litol- ogiczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Wody  nie  nawier-  cono	• 0,6	0,0	-1 - -2 - -3		Gb	1. Gleba, j. brązowa.	H	s	-	szg
		0,6			Ps	2. Piasek średni, j. żółty.	f <sub>g</sub> Qp			
		• 3,0				3,0				

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozłup  
upr. geol. nr XII-141  
071084

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO (BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zlecniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozółup w Zduńskiej Woli.

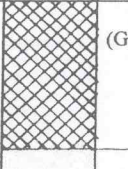
**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozółup.

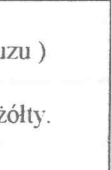
## Otwór nr 9.

**Rzędna terenu : 216,00 m npm**

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Wody		0,0	-1		NN (Gb + Ps)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i piasku średniego )	H			
nie	• 1,9	1,9	-2		Pg	2. Piasek gliniasty, żółty.	f <sub>g</sub> Qp	s	2/2	tpl
nawier-	• 2,2	2,2	-		Pd	3. Piasek drobny, j. żółty.			-	szg
cono	• 2,9	2,9	-3		Pg	4. Piasek gliniasty, brązowy.	f <sub>g</sub> Qp	w	4/4	pl
	• 3,4	3,4	-		Pg	5. Piasek gliniasty, szaro-żółty.				
	• 4,0	4,0	-4							

## Otwór nr 10.

**Rzędna terenu : 223,50 m npm**

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Wody	• 0,7	0,0 0,7	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu )	H			
nie			-		Ps	2. Piasek średni, żółty.	f <sub>g</sub> Qp	s	-	szg
nawier-	• 2,5	2,5	-2			3. Piasek średni, szaro-żółty.				
cono			-3		Ps		f <sub>g</sub> Qp		-	szg
	• 4,0	4,0	-4							

WPRACOWNIK  
mgr Leszek Kozółup  
upr. geol. nr XII-141  
071064



## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO (BADAWCZEGO)

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozółup w Zduńskiej Woli.


**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozółup.


### Otwór nr 11.

Rzędna terenu : 224,40 m npm

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
▽▽ 2,0	• 0,9	0,0 0,9	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany (mieszanina gleby i gruzu ) 2. Piasek gliniasty, szaro-żółty. 3. Gлина zwięzła, szara. 4. Piasek średni, szary. 5. Gлина piaszczysta, szaro-żółta.	H	w	3/3	pl
	• 1,5	1,5	-		Pg			s	2/2	tpl
	• 2,0	2,0	-2		Gz		f <sub>g</sub> Qp	nw	-	szg
	• 2,1	2,1	-		Ps					
			-3							
			-4		Gp			w	4/4	pl
	• 5,0	5,0	-5							

### Otwór nr 12.

Rzędna terenu : 212,50 m npm

Głębo- kość zw. wody /m ppt /	Głębo- kość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
~ 1,3	• 0,9	0,0 0,9	-1		NN (Gb + gruz)	1. Nasyp niebudowlany (mieszanina gleby i gruzu ) 2. Piasek gliniasty szaro-żółty. 3. Gлина zwięzła, brązowa. 4. Piasek średni, szaro-żółty. 5. Piasek gliniasty, szaro-żółty.	H	w	4/4	pl
	• 1,3	1,3	-		Pg			s	2/2	tpl
▽▽ 2,1	• 2,1	2,1	-2		Gz		f <sub>g</sub> Qp	nw	-	szg
	• 2,3	2,3	-		Ps					
			-3							
			-4		Pg			w	4/4	pl
	• 4,0	4,0								

Opracował

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozółup  
upr. geol. nr XII-141  
071084

**Nazwa obiektu :** Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Bedoń Nowy gmina Andrespol.

**Zleceniodawca :** Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji Ryszarda Nawrocka w Łodzi.

**Wykonawca :** „EKO-GEO-SERWIS” mgr Leszek Kozołup w Zdunskiej Woli.


**Data wiercenia :** 12.02 2008 r.

**System wiercenia :** ręczno-okrętny , świder rurowy Ø 76mm

**Opracował:** mgr Leszek Kozołup.

**Otwór nr 13.**

**Rzędna terenu : 218,50 m npm**

Głębokość zw. wody /m ppt /	Głębokość pobrania próby / m ppt /	Przelot warstwy / m /	Skala 1: 100	Profil litolo- giczny	Symbol gruntu	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i straty- grafia	Wilgot- ność	Ilość wale- czko- wań	Stan gruntu
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Wody	• 0,6	0,0 0,6	-1		NN (Gb+gruz)	1.Nasyp niebudowlany ( mieszanina gleby i gruzu).	H			
nie	• 2,0	2,0	-2		Ps	2. Piasek średni, j. żółty.	f <sub>g</sub> Qp	s	-	szg
nawier- cono	• 3,0	3,0	-3		Pg	3. Piasek gliniasty, szaro-żółty.			2/2	tpl

Opracował:   
mgr Leszek Kozołup  
upr. geol. nr XII-141  
071084



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH OTWORÓW BADAWCZYCH

Symbola geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

## GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany

NN - nasyp niebudowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H / Gb - grunt próchniczny / gleba

( $2\% < I_{om} < 5\%$ )

Nmp - namul piaszczysty

Nm - namul < Nmg - namul gliniasty

( $5\% < I_{om} < 30\%$ )

Gy - gytia (namul o zawartości  $\text{CaCO}_3 > 5\%$ )

T - torf (zawartość części organicznych  $I_{om} > 30\%$ )

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

(NIESKALISTE)

KW - wietrzelnina

KWg - wietrzelnina gliniasta

KR - rumosz

KRg - rumosz gliniasty

KO - otoczaki (kameniste)

Ż - żwir

Żg - żwir gliniasty

Po - pospółka

Pog - pospółka gliniasta (gruboziarniste)

Pr - piasek gruby

Ps - piasek średni

Pd - piasek drobny

P<sub>π</sub> - piasek pylasty (drobnoziarniste-niespoiste)

Pg - piasek gliniasty

Πp - pył piaszczysty

Π - pył

Gp - glina piaszczysta

G - glina

G<sub>π</sub> - glina pylasta

Gpz - glina piaszczysta zwięzła

Gz - glina zwięzła

G<sub>πz</sub> - glina pylasta zwięzła

Ip - ił piaszczysty

I - ił

I<sub>π</sub> - ił pylasty (spoisłe)

## GRUNTY SKALISTE

ST - skalisty twardy

SM - skalisty miękki

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ - domieszki

// - przewarstwienia (wkładki)

/ - grunt na pograniczu

( ) - określenia uzupełniające dotyczące:  
Składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

### INNE OZNACZENIA

1 - Numer otworu badawczego (geol-inż.)  
135,50 - Rzędna terenu wylotu otworu badawczego (m npm)

▽ - swobodne zwierciadło wody gruntowej  
3,5 (m ppt)

▽ - Ustabilizowany (napięty) poziom zwierciadła  
2,5 wody gruntowej (m ppt)

▽ - Nawiercony poziom zwierciadła wody  
3,5 gruntowej (m ppt)

4,0 - sączenie wody gruntowej (m ppt)

↘ - Kierunek spływu wody gruntowej

▼ ZWG - Wyinterpretowany maksymalny poziom  
zwierciadła wody gruntowej

IIa - Numer warstwy geotechnicznej

N - S - Kierunek przekroju geotechnicznego

### OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ I BADAŃ

S - 1 - Lokalizacja i numer sondowania

▼ sondą SD-10

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

#### Grunty niespoiste /sypkie

$I_0 = 0.60$  - stopień zagęszczenia, In - luźny

szg - średniozagęszczony, zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

#### Grunty spoiste

$I_c = 0.60$  - stopień plastyczności, zw - zwarty

pzw - półzwarty, tpi - twardoplastyczny

pl - plastyczny, mpl - miękkoplastyczny

pl - płynny

»EKO-GEO-SERWIS«

mgr Leszek Kozłup

98-220 Zduńska Wola ul. K.K. Baczyńskiego 8/15

tel./fax (0 43) 825 84 30. tel.kom. 0 603 86 5 047

NIP 829-100-30-93 REGON 730198617



