

ZAKŁAD ROBÓT  
HYDROGEOLOGICZNYCH  
„HYDROWIERT”  
mgr inż. Zygmunt Gawęcki/  
25-050 Chępczy, Siedlce 105, tel. 312-74-00  
NIP 657-173-22-25

**Techniczne badania podłoża gruntowego  
pod rozbudowę oczyszczalni ścieków**

**w MOGIELNICY**

Gmina: Mogielnica

Powiat: Grójec

Województwo: Mazowieckie

Opracował:

  
mgr inż. Zygmunt Gawęcki

upr. nr 050039

upr. nr 070053

## Spis treści

1. Wstęp.....	str. 3
2. Położenie geograficzne i morfologia terenu.....	str. 3
3. Krótki opis projektowanych inwestycji.....	str. 4
4. Opis przeprowadzonych prac badawczych.....	str. 4
5. Budowa geologiczna.....	str. 5
6. Warunki wodne.....	str. 5
7. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego.....	str. 7
8. Wnioski i zalecenia.....	str. 9

## Załączniki

### A. Tekstowe

1. Zestawienie ważniejszych parametrów geotechnicznych gruntu pod rozbudowę oczyszczalni ścieków w Mogielnicy

### B. Graficzne

1. Plan zagospodarowania oczyszczalni ścieków w skali 1: 500
2. Przekroje geotechniczne wzdłuż otworów wiertniczych na terenie oczyszczalni ścieków w Mogielnicy
3. Profile litologiczne otworów wiertniczych oczyszczalni ścieków

## 1. Wstęp

Techniczne badania podłoża gruntowego pod rozbudowę oczyszczalni ścieków w Mogielnicy wykonał Zakład Robót Hydrogeologicznych „Hydrowiert” Kielce na zlecenie Zakładu Projektowo – Usługowego „NOSAN” Kielce.

Mają one na celu rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych podłoża i właściwego posadowienia obiektów oczyszczalni ścieków.

Do wykonania opracowania wykorzystano materiały geologiczne uzyskane w terenie w czasie prowadzenia prac wiertniczych, materiały archiwalne i opracowania map geologicznych.

## 2. Położenie geograficzne i morfologia terenu

Mogielnica położona jest w centralnej części gminy i stanowi siedzibę władz gminnych. Od miasta powiatowego Grójec położona jest 22 km na południe przy szosie Grójec – Końskie. Oczyszczalnia ścieków położona jest we wschodniej części Mogielnicy przy ul. Dziarnowskiej.

Pod względem morfologicznym teren Mogielnicy należy do jednostki fizjograficznej zwanej Niziną Południowomazowiecką, której część południowo – zachodnią stanowi Wysoczyzna Rawska.

Miasto Mogielica położone jest w swej południowej części w dolinie rzeki Mogielanka płynącej z północnego – zachodu na południowy wschód. Rzeka w północnej części przechodzi przez miasto i płynąc na południowy – wschód omija miasto od wschodu.

Oczyszczalnia ścieków położona jest na wschód od ulicy Dziarnowskiej w obniżeniu doliny rzeki Mogielanki. Rzędne terenu oczyszczalni ścieków wynoszą od 130,7 m n.p.m. w części wschodniej do 132,6 m n.p.m. w części zachodniej.

Terren Mogielnicy odwadniany jest przez rzekę Pilicę płynącą na południe od miasta w odległości około 7 km.

### **3. Krótki opis projektowanych inwestycji**

Rozbudowa oczyszczalni ścieków polegać będzie na budowie nowej oczyszczalni z dwoma reaktorami biologicznymi, budynkiem techniczno – socjalnym, pompownią ścieków, komorą pomiarową ścieków oczyszczonych, stanowiskiem ścieków dowożonych, laboratorium badania ścieków.

Budowa nowej oczyszczalni zlokalizowana jest w sąsiedztwie oczyszczalni istniejącej od strony północnej. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą do rzeki Mogielanki płynącej na wschód od terenu. Nowa oczyszczalnia ścieków będzie całkowicie zautomatyzowana.

### **4. Opis przeprowadzonych prac badawczych**

W czasie prac terenowych prowadzonych na terenie oczyszczalni ścieków w Mogielnicy wykonano 17 otworów wiertniczych o głębokości:

otw. nr 1 – 10 mb

otw. nr 2-9 – 7 mb

otw. nr 10 – 8 mb

otw. nr 11-16 – 5 mb

otw. nr 17 – 3 mb

Łącznie wykonano 107 mb otworów od nr 1 do 17.

W miesiącu maju pod projektowaną rozbudowę oczyszczalni ścieków w Mogielnicy Zakład Robót Hydrogeologiczny „Hydrowiert” wykonał 3 otwory wiertnicze do głębokości:

otw. nr a – 6,0 mb

otw. nr b – 5,0 mb

otw. nr c – 5,0 mb

Łącznie odwiercono 16 mb otworu. Wiercenie wykonano przy pomocy zestawu ręcznego z wieżą wiertniczą w rurach  $\varnothing 6\frac{1}{2}$ ". Profile otworów wiertniczych stanowią zał. nr B – 3.

Prace wiertnicze prowadzono w miesiącu lipcu 2005 r.. Na terenie oczyszczalni ścieków do wiercenia użyto zestawu ręcznego z wieżą wiertniczą i wiercono w rurach  $\varnothing 6\frac{5}{8}$ ". Ze względu na podmokły grunt i występujący w podłożu torf nie używano do wiercenia zestawu mechanicznego UGB. Nadzór geologiczny nad wierceniem otworów sprawował mgr inż. Z. Gawęcki. W trakcie prowadzenia prac wiertniczych wykonywano badania makroskopowe przewiercanych warstw gruntu, określając konsystencję gruntu metodą wałczkowań. Mierzono w otworach nawiercony i ustalony poziom wody gruntowej.

Prace powyższe wykonywano w oparciu o normy PN-74/B-02480 i PN-74/B-04452. W oparciu o badania terenowe opracowano profile litologiczne otworów wiertniczych.

Wiercone otwory wyznaczono przy pomocy taśmy mierniczej i węgielnicy w dowiązaniu do istniejących ogrodzeń i budynków na terenie oczyszczalni (szczegółową lokalizację otworów wiertniczych pokazano na zał. B – 1).

## **5. Budowa geologiczna**

Mogielnica położona jest w obrębie południowo – zachodniej części Niecki Lubelsko – Mazowieckiej zbudowanej z margli, opok i geiz zaliczonych do kredy górnej. Część zachodnia Niecki wypełniona jest ilami zwięzłymi i pylastymi trzeciorzędowymi zaliczanymi do plejstocenu i wyżej piaskami mioceńskimi. Utwory trzeciorzędowe występują do głębokości 70 – 90 m.

Utwory trzeciorzędowe pokrywają osady czwartorzędowe wykształcone w postaci piasków akumulacji lodowcowej z głazami i glin zwałowych. Doliny rzeczne wypełniają mady, namuły organiczne i torfy. W czasie wiercenia na terenie oczyszczalni ścieków nawiercono namuły organiczne, torfy i piaski rzeczne.

## **6. Warunki wodne**

W czasie wykonywania otworów wiertniczych na terenie oczyszczalni ścieków wodę gruntową nawiercono w otworach:

otw. nr 1 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 2 – woda nawiercona na głębokości 0,3 m, ustalona 0,3 m  
otw. nr 3 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 4 – woda nawiercona na głębokości 0,0 m, ustalona 0,0 m  
otw. nr 5 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 6 – woda nawiercona na głębokości 0,7 m, ustalona 0,7 m  
otw. nr 7 – woda nawiercona na głębokości 0,6 m, ustalona 0,5 m  
otw. nr 8 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 9 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 10 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,8 m  
otw. nr 11 – woda nawiercona na głębokości 0,7 m, ustalona 0,6 m  
otw. nr 12 – woda nawiercona na głębokości 0,8 m, ustalona 0,7 m  
otw. nr 13 – woda nawiercona na głębokości 0,8 m, ustalona 0,7 m  
otw. nr 14 – woda nawiercona na głębokości 0,7 m, ustalona 0,6 m  
otw. nr 15 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,8 m  
otw. nr 16 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m  
otw. nr 17 – woda nawiercona na głębokości 1,0 m, ustalona 0,9 m

Nawiercony poziom wodonośny jest stałym poziomem tarasu rzeki Mogielanki.

Występuje on na głębokości 0,7 – 1,0 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,0 – 129,7 m p.p.t..

Związany jest ze stanem wód w rzece Mogielance. W okresie wiosennym (miesiąc maj) kształtował się około 0,5 m wyżej od stanu z miesiąca lipca.

Płytko nawiercony poziom wód gruntowych w otw. nr 2 i 4 (zał. nr B – 1) związany jest z wypompowywaniem osadów z oczyszczalni ścieków na teren projektowanej oczyszczalni co powoduje podnoszenie się wód gruntowych w tym rejonie.

Przy posadowieniu projektowanych obiektów na terenie działki przeznaczonej pod zabudowę należy wykonać, co najmniej trzy studnie depresyjne celem obniżenia zwierciadła wody poniżej poziomu posadowienia fundamentów budowli.

## 7. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych rozpoznano podłoże gruntowe do maksymalnej głębokości 10,0 m i stwierdzono występowanie gruntów mineralnych rodzimych spoistych i sypkich oraz gruntów organicznych.

Nawiercone grunty mineralne rodzime podzielono na warstwy geotechniczne w/g rodzaju, stanu i genezy. Podstawą podziału gruntów były wyniki badań makroskopowych i terenowych. Dla każdej warstwy gruntów przyjęto jako cechę wiodącą stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych i stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów sypkich. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wynikają z zależności korelacyjnych w oparciu o normy PN-81/B-03020. Grunty organiczne i namuły organiczne wyłączono z wydzielen geotechnicznych jako grunty nienadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów oczyszczalni ścieków. Grunty organiczne zalegają do głębokości:

- Pompownia ścieków – 3,3 m (otw. nr 10) – rzędna 127,5 m n.p.m.
- Budynek techniczno – socjalny – od 2,3 (otw. nr 11) do 3,9 m (otw. nr 15) rzędne 128,7 m n.p.m. (otw. nr 11) do 124,8 m n.p.m. (otw. nr 15).
- Reaktor I od 2,3 m (otw. nr 9) do 3,8 m (otw. nr 7) rzędna 129,3 m n.p.m. (otw.nr 9) do 126,9 m n.p.m. (otw. nr 7)
- Reaktor II do głębokości 2,5 m (otw. nr 5) do 4,9 m (otw. nr 4) rzędna 128,4 m n.p.m. (otw. nr 5) do 125,8 m n.p.m. (otw. nr 4)

Ogólnie maksymalna głębokość zalegania gruntów organicznych dochodzi do głębokości 4,9 m (otw. nr 4), tj. do rzędnej 125,8 m n.p.m..

Podział na warstwy geotechniczne dokonano poniżej głębokości występowania gruntów organicznych – głównie torfów.

Warstwa geotechniczna I – reprezentowana przez piaski gliniaste wilgotne o konsystencji twardoplastycznej  $I_L = 0,22$ . Występują w otw. nr 1 na głębokości 3,6 – 4,8 m.

Warstwa geotechniczna II – reprezentowana przez pył i pył piaszczysty o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Z warstwy tej wydzielono:

Warstwę geotechniczną IIa – reprezentowaną przez pył o konsystencji plastycznej o  $I_L = 0,22 - 0,42$ . Występuje w otworach na głębokościach:

otw. nr 2 – 4,2-4,6 m  $I_L = 0,42$

otw. nr 10 – 3,3-3,6 m  $I_L = 0,30$

otw. nr 15 – 3,6-3,9 m  $I_L = 0,22$

Warstwa geotechniczna IIb – reprezentowana przez pył piaszczysty o konsystencji twardoplastycznej o  $I_L = 0,22$ . Występuje w otw. nr 11 na głębokości 2,3 – 2,6 m.

Warstwa geotechniczna III – reprezentowana przez gliny i gliny pylaste o konsystencji plastycznej o  $I_L = 0,35$ . Z warstwy tej wydzielono:

Warstwę geotechniczną IIIa – reprezentowaną przez gliny plastyczne o  $I_L = 0,35$ . Występuje w otw. nr 4 na głębokości 5,1 – 5,6 m.

Warstwa geotechniczna III b – reprezentowana przez gliny pylaste o konsystencji plastycznej o  $I_L = 0,35$  występującą w otw. nr 4 na głębokości 4,9 – 5,1 m

Warstwa geotechniczna IV – reprezentowana przez pisaki grube, średnie i drobne, wilgotne i suche o średnim stopniu zagęszczenia. Z warstwy wydzielono:

Warstwę geotechniczną IVa – reprezentowaną przez piaski średnie, wilgotne o średnim stopniu zagęszczenia o  $I_D = 0,40$ . Występuje w otw. nr 17 na głębokości 1,5 – 2,3 m.

Warstwa geotechniczna IVb – reprezentowana przez piaski grube i średnie, mokre, o średnim stopniu zagęszczenia o  $I_D = 0,40 - 0,50$ . Występują w otworach na głębokościach:

otw. nr 1 – 3,6-10 m  $I_D = 0,44$

otw. nr 2 – 4,6-7,0 m  $I_D = 0,40$

otw. nr 3 – 3,8-5,1 m  $I_D = 0,40$

otw. nr 4 – 5,6-7,0 m  $I_D = 0,40$

otw. nr 5 – 2,5-4,6 m  $I_D = 0,42$

5,2-7,0 m  $I_D = 0,44$

otw. nr 6 – 2,8-7,0 m  $I_D = 0,40-0,44$

otw. nr 7 – 3,8-7,0 m  $I_D = 0,40-0,42$



otw. nr 8 – 2,8-7,0 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 9 – 2,3-7,0 m  $I_D = 0,44-0,45$   
otw. nr 10 – 3,6-8,0 m  $I_D = 0,50$   
otw. nr 11 – 2,6-5,0 m  $I_D = 0,42-0,44$   
otw. nr 12 – 2,4-5,0 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 13 – 2,8-5,0 m  $I_D = 0,42-0,44$   
otw. nr 14 – 3,0-5,0 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 15 – 3,9-5,0 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 16 – 2,5-5,0 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 17 – 2,3-3,0 m  $I_D = 0,40$

Warstwa geotechniczna V – reprezentowana przez piaski drobne mokre o średnim stopniu zagęszczenia o  $I_D = 0,40 - 0,50$ . Występują w otworach na głębokości:

otw. nr 3 – 5,1-7,0 m  $I_D = 0,40$   
otw. nr 5 – 4,6-5,2 m  $I_D = 0,42$   
otw. nr 10 – 5,6-6,2 m  $I_D = 0,50$

Szczegółowe parametry geotechniczne gruntu podano w załączniku A – 1.

## 8. Wnioski i zalecenia

- w podłożu gruntowym wierceniami stwierdzono występowanie gruntów organicznych do głębokości 4,9 m, tj. do rzędnej 125,8 m
- woda gruntowa nawiercona została we wszystkich otworach od głębokości 0,0 m (otw. nr 4) do 1,0 m
- nośne podłoże na którym można posadzić pompownię i reaktory biologiczne występuje od głębokości 2,3 m do 4,9 m, tj. od rzędnej 129,3 – 125,8 m n.p.m.
- grunty do tej głębokości należy wybrać i w miejsce wybranych gruntów nasypać piaski grube płukane i zagęścić je
- wodę gruntową należy obniżyć około 1 m poniżej poziomu posadowienia pompowni i reaktorów biologicznych przy pomocy studni depresyjnych

Zestawienie ważniejszych parametrów geotechnicznych gruntu – rozbudowa oczyszczalni w Mogielnicy.

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$W_n^{(n)}$ [%]	$p^{(n)}$ [ $t \cdot m^{-3}$ ]	$\phi_n^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	Symbol konsolidacji
I									
	$P_g$	-	0,22	13	2,15	15	16	28 000	C
II									
a	Jl	-	0,42	24	2,00	11	10	18 000	C
b	Jlp	-	0,22	18	2,10	15	16	28 000	C
a	G	-	0,35	21	2,05	12	12	21 000	C
b	Gr	-	0,35	25	2,00	12	12	21 000	C
III									
a	$P_s$	0,40	-	14	1,85	32	-	81 000	-
b	$P_r, P_s$	0,40-0,50	-	22	2,00	33	-	90 000	-
IV									
b	$P_d$	0,40-0,50	-	24	1,90	32	-	64 000	-
V									

Sporządził: mgr inż. Z. Gawęcki

mgr inż. Z. Gawęcki  
Ipr. N. 050059, 070053

G B 1 0 G