

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Budowa geologiczna i hydrogeologia rejonu
3. Warunki gruntowo - wodne
4. Wpływ obiektu oczyszczalni ścieków na środowisko naturalne
5. Wnioski

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa przeglądowa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:25000
2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa - 1 arkusz w skali 1:500
3. Profile otworów geotechnicznych, 7 szt.
4. Przekroje geotechniczne w skali 1: 500, 6 szt.
5. Opisowe profile studni archiwalnych rejonu badań.

## **1. Wstęp**

Opracowanie niniejsze ma na celu określenie warunków gruntowo - wodnych dla terenu przeznaczonego pod budowę obiektu: Oczyszczalnia ścieków w m. Poświętne, gm.

Poświętne, pow. opoczyński, woj. łódzkie.

Miejscowość Poświętne jest położona - 9 kilometrów na wschód od Inowłódza.

Pod względem morfologicznym rzędne terenu działek wynoszą: od +156,6 m n.p.m. do +163,1 m n.p.m.

Opracowanie wykonano w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz o wykonane w październiku 2008r. płytkie wiercenia geotechniczne.

Lokalizację wierceń geotechnicznych wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:500.

W czasie sondowania prowadzono badania makroskopowe gruntów zgodnie z normami: PN - 81/B - 04482 i PN - 86/B - 02480 stan zawodnienia gruntów oraz położenie zwierciadła wód gruntowych.

Badań laboratoryjnych nie prowadzono.

## **2. Budowa geologiczna i hydrogeologia rejonu**

Rejon badań jest zlokalizowany w północnej części jednostki geologicznej zwanej Wyżyną Małopolską w podprowincji Wyżyny Opoczyńskiej. Teren jest słabo zaangażowany tektonicznie. Rejon nie jest zagrożony sejsmicznie.

W opiniowanym rejonie utwory czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na utworach podłoża mezozoicznego (jura górna i środkowa). Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi około 4,4 - 30,0 metrów. Podstawowymi poziomami wodonośnymi w tym rejonie są

mezozoiczny, rzadziej czwartorzędowy.

Utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci piasków od drobnoziarnistych do żwirów i glin piaszczystych. Są to utwory pochodzenia rzecznego, rzeczno-lodowcowego i lodowcowego. W podłożu utworów czwartorzędowych występują utwory podłoża mezozoicznego (jura), wykształcone na opiniowanym obszarze w postaci mułków, łupków oraz piaskowców.

Obszar badań znajduje się poza zasięgiem leja depresji Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów”, spowodowanego odwodnieniem kopalni.

Poziomami wodonośnymi użytkowymi w omawianym rejonie jest poziom mezozoiczny. Wody tego poziomu kształtują się aktualnie na głębokości: 7,7 m p.p.t. - otwór studzienny nr 3 Poświętne, rzędna zwierciadła wody:  $H \sim +159,0$  m npm.

### **3. Warunki gruntowo - wodne**

Podłoże budowlane w rejonie projektowanego obiektu: Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Poświętne (otwory nr 1-5), jak też trasy rowu dla odprowadzenia ścieków oczyszczonych (otwory nr 6 i 7) stanowią grunty rodzime mineralne wieku czwartorzędowego.

W podłożu budowlanym stwierdzono proste warunki gruntowe. Budujące je grunty charakteryzują się jednorodnością pod względem litologicznym i genetycznym. Pod warstwą gleb, gleb torfiastych i torfów o miąższości od 0,4 do 2,5 m zalegają piaski od drobnoziarnistych do średnioziarnistych o miąższości od 0,0 do 6,0 m.

Grunty te są pochodzenia wodno-lodowcowego. Stanowią dobre podłoże budowlane. Gwarantowana norma wartości stopnia zagęszczenia dla tego rodzaju gruntu wynosi  $I_b=0,40$  (grunt w stanie średnio zagęszczonym).

Poniżej piasków zalegają gliny piaszczyste szare i brązowe do głębokości około 0,5 - 2,2 m .  
Są one pochodzenia wodno-lodowcowego.

Zgodnie z PN-81/B-03020, w podłożu budowlanym wydzielono trzy warstwy geotechniczne, przyjmując jako cechę przewodnią stopień zagęszczenia  $I_p$  dla piasków i stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych.

**Warstwa I** - Gleba piaszczysta, gleba torfiasta i torfo miąższość od 0,4 do 2,5 m.

**Grunty te nie nadają się do posadowień bezpośrednich.**

**Warstwa II** - Piaski drobno- i średnioziarniste i żwiry. Miąższość od 0,0 do 6,0 m.

Piaski te są w stanie średniozagęszczonym o gwarantowanym  
o stopniu zagęszczenia  $ID \geq 0,40$ .

**Grunty tej warstwy nadają się do posadowień bezpośrednich.**

**Warstwa III** - Gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym o gwarantowanej wartości,  
stopnia plastyczności  $II = 0,20$

**Grunty tej warstwy nadają się do posadowień bezpośrednich**

Zestawienie parametrów do obliczeń - tab. 1

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Spójność $C^{(n)}$ [Kpa]	Kąt tarcia wew. $\phi^{(n)}$ H	Modul ściśliwości	
						Pierwotnej $M_0^{(n)}$ [MPa]	Wtórnej $M^{(n)}$ [MPa]
I	Gleba	-	-	-	-	-	-
II	Pd+Ps+Pr	$I_p^{(n)}=0,40$	-	-	33	105	116
III	Gp	-	$I_L \wedge = 0,20$	30	18	33	44

#### 4. Wpływ obiektu oczyszczalni na środowisko naturalne

Podłoże budowlane na terenie działek nr 242, 244, 684, 686, 688 w miejscowości Poświętne, wykazuje prostą i jednorodną pod względem litologicznym i genetycznym

budowę. Pod warstwą gleb piaszczystych i gleb torfiastych i torfów, sondowaniami do głębokości 4 i 6 m, stwierdzono utwory piaszczyste od drobnoziarnistych do średnioziarnistych i żwirów, w spagu zaglinione, mokre - w głębokości 0,2 do 3,9 m p.t. Pod utworami piaszczystymi nawiercono gliny piaszczyste, szare, w stanie twardoplastycznym. Warstwa glin piaszczystych stanowi rolę izolującą przed infiltracją ewentualnych zanieczyszczeń do wód poziomu użytkowego (jurajskiego). Z analizy dostępnych materiałów archiwalnych dotyczących ujęć wody, usytuowanych w najbliższym sąsiedztwie wynika, że w odległości około 0,5 km na NE od projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Poświętne w eksploatacji znajduje się studnia wykonana w 1979r. dla potrzeb wodociągu. Studnia ta jest nadal eksploatowana. Z wykonanych pomiarów aktualnego zwierciadła wody w studni wynika, że kształtuje się ono w głębokości 7,7 m pt, tj. na rzędnej +159,0 m npm. Działki przeznaczone pod budowę oczyszczalni ścieków w m. Poświętne, znajdują się poza zasięgiem leja depresyjnego ujęcia wody nr 3 w m. Poświętne. Budowa oczyszczalni ścieków nie będzie miała ujemnego wpływu na poziom użytkowy jury górnej - Studnie nr 3 i 5. Najbliżej projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Poświętne, w odległości około 500 m na NW, zlokalizowana jest studnia (otw. 3) dla wodociągu wiejskiego, wykonana w 1979r. Głębokość studni - 31,0 m.

#### Litologia:

0,0 - 0,2	gleba	czwartorzęd
0,3 - 1,5	piaski drobnoziarniste, żółte z otoczkami	czwartorzęd
1,5 - 4,1	piaski pylaste, żółte	czwartorzęd
4,1 - 9,0	glina piaszczysta szaro - żółta + otoczaki	czwartorzęd
9,0 - 10,9	piaski drobnoziarniste szare z otoczkami	czwartorzęd
10,9 - 13,1	pospółka	czwartorzęd

13,1 - 22,8	piaski różnoziarniste jasno żółte +żwir	czwartorzęd
22,8 - 24,0	piaski jw. + otoczaki	czwartorzęd
24,0 - 28,0	piaski pylaste	czwartorzęd
28,0 - 31,0	mułowce szare	jura

- - 7,7 m ppt

$$Q_c = 60,0 \text{ m}^3/\text{h} \quad S_c = 2,40 \text{ m} \quad R_c = 160,0 \text{ m}$$

Warstwa nieprzepuszczalnej gliny piaszczystej, nawiercona w głęb. 4,1 - 9,0 m pt. stanowi dobrą izolację przed ewentualnymi zanieczyszczeniami ujęcia wody - studnia nr 3 w m. Poświętne.

Dla przybliżonego określenia stopnia stwarzania zagrożenia w przypadku awarii urządzeń, czy instalacji kanalizacyjnych, stosuje się metodę szacunkowej oceny zdolności oczyszczających gleb i skał - metoda Rehse 1977r.

Zdolność oczyszczająca środowiska ocenia się wzorem:

$$M_x = (M_d + M_r)$$

gdzie:

$M_x$  - sumaryczna zdolność skały do eliminacji zanieczyszczeń na całej drodze przepływu zanieczyszczonych wód

$M_d$  - zdolność oczyszczająca na trasie pionowego przepływu

$M_r$  - zdolność oczyszczająca strefy saturacji na trasie horyzontalnego przepływu Rehse przyjmuje, że oczyszczenie wody jest pełne, jeżeli:

$$M_x > 1$$

W przypadku terenu badanego pod oczyszczalnię ścieków:

$$K = 1,037 \text{ m/dobę}$$

$$H = 6,0 + 2,0 \text{ m}$$

$$L = 100 \text{ m}$$

gdzie:

K - współczynnik filtracji

H - miąższość warstwy skalnej niezbędna do oczyszczenia wód

L- długość drogi przepływu w warstwie wodonośnej niezbędna do oczyszczenia wód

$$1 < (M_d + M_r)$$

$$M_d = H \cdot I, = (6 \cdot 0,1) + (2 \cdot 0,5) = 1,6 \text{ [tabl. II 4.1.a]}$$

$$M_r = L \cdot U = 100 \cdot 0,01 = 1 \text{ [tabl. 114.1.b]}$$

$$M_x = 1,6 + 1,0 = 2,6 > 1$$

Z powyższych wyliczeń wynika, że w projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Poświętne, gm. Poświętne, zarówno miąższość „H”, jak też długość drogi przepływu „L” zapewniają zdolność oczyszczającą środowiska skalnego.

## 5. Wnioski

5.1 Podłoże budowlane w rejonie projektowanej oczyszczalni ścieków w

miejsowości Poświętne, gm. Poświętne, stanowią grunty mineralne rodzime, gleby piaszczyste oraz gleby torfiaste i torfy. Szczegółową budowę geologiczną przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych - zał. 4 (1<sup>6</sup>)

5.2 W podłożu budowlanym wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

Grunty warstwy I-ej - gleby piaszczyste oraz gleby torfowe i torf nie nadają się do posadowień bezpośrednich

Grunty warstwy II-ej - piaski różnoziarniste w stanie średniozagęszczonym

o gwarantowanym stopniu zagęszczenia  $ID = 0,40$

Grunty warstwy III-iej - gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym

o gwarantowanej wartości stopnia plastyczności

$$I_L = 0,20.$$

W rejonie zalegania gleb i gleb torfiastych i torfów, wykop każdorazowo należy wykonać do podłoża mineralnego i dokonać wymiany gruntu na grunty piaszczyste, zagęszczając je do stopnia zagęszczenia minimum  $I_L = 0,30$ .

5.3 Zwierciadło wody kształtuje się na różnej głębokości poniżej powierzchni terenu - szczegółowo przedstawiono je na przekroju - zał. 4. W zależności od miąższości strefy zawodnionej (w zależności od głębokości posadowienia) należy przygotować się do odwodnienia - zestawami igłofiltrów, a w rejonach sączeń z glin - z dna wykopu. W projekcie odwodnienia do obliczeń należy przyjmować współczynnik filtracji  $k = 0,0002$  m/s.

5.4 Woda gruntowa i środowisko gruntowe są słabo agresywne węglanowo w stosunku do betonu.

5.5 Granica przemarzania dla tego rejonu kraju wynosi 1,0 m.

5.6 Przeprowadzone rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych należy uznać za wystarczające do opracowania projektu technicznego budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Poświętne, gm. Poświętne w zakresie - Etap 12008r.