

# e.instal Grzegorz Rogoś

<b>ZAMAWIAJĄCY:</b> <b>GMINA GRABÓW NAD PILICĄ</b> <b>UL. K. PUŁASKIEGO 51</b> <b>26-902 GRABÓW NAD PILICĄ</b>		
<b>NAZWA ZADANIA:</b> <b>ANALIZA MOŻLIWOŚCI TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI</b> <b>ŚCIEKÓW W GRABOWIE NAD PILICĄ</b>		
<b>LOKALIZACJA:</b> <b>GMINA GRABÓW NAD PILICĄ</b> <b>nr ewidencyjny działek: 2.0014.135/2</b>		
<b>FAZA ZADANIA:</b>	<b>NR UMOWY:</b> 32/2019	<b>NR DOKUMENTU:</b>

## OPRACOWAŁ:

<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Branża</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Uprawnienia</b>	<b>Data</b>	<b>Podpis</b>
<b>mgr inż.</b> <b>Grzegorz Rogoś</b>	<b>technologiczna</b>	<b>instalacyjno – inżynieryjna</b> <b>w zakresie instalacji ochro-</b> <b>ny środowiska</b>	<b>UAN-II-K-</b> <b>8386/142/88</b>	<b>2020</b>	

Adres:  
e.instal Grzegorz Rogoś  
ul. Rapackiego 9/9  
26-605 Radom

Kontakt:  
e-mail: [g.rogos.instal@gmail.com](mailto:g.rogos.instal@gmail.com)  
telefon: +48 781 183 579

Dane rejestrowe:  
NIP: 796 187 57 37  
REGON: 670957526

## Spis treści

1.	Dane ogólne.....	2
1.1	Podstawa opracowania .....	2
1.2	Przedmiot opracowania .....	2
2.	Opis inwestycji.....	2
3.	Charakterystyka podstawowych obiektów oczyszczalni ścieków .....	4
3.1	Reaktor biologiczny .....	4
3.2	Osadnik wtórny .....	4
3.3	Przepompownia osadu.....	4
4.	Projektowane obciążenie oczyszczalni ścieków .....	5
5.	Wnioski końcowe .....	6
6.	Załącznik: .....	6

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Gminą Grabów nad Pilicą na wykonanie programu modernizacji oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą.

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości zwiększenia obciążenia oczyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą.

## **2. Opis inwestycji**

W 2002 roku opracowana została dokumentacja projektowa Oczyszczalni Ścieków dla Gminy Grabów nad Pilicą. Na jej podstawie zrealizowana została inwestycja składająca się z obiektów:

- pompownia ścieków surowych,
- sekwencyjne reaktory porcjowe SBR,
- budynek techniczno – socjalny mieszczący pomieszczenia technologiczne (sitopiaszkownika , prasy odwadniającej, rozdzielni elektrycznej, agregatu prądotwórczego) oraz pomieszczenia socjalne załogi: szatnia, prysznic, WC,
- studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych
- stacja zlewca ścieków dowożonych,
- wiata przyczepy na osad odwodniony.

Oczyszczalnia ścieków w Grabowie nad Pilicą zaprojektowana została w technologii SBR polegającej na oczyszczaniu ścieków metodą osadu czynnego, przy czym przemiany biochemiczne oraz oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych zachodzą w tym samym zbiorniku. Zarówno ścieki surowe doprowadzane są do komory reaktora jak i ścieki oczyszczone odprowadzane są z komory periodycznie. W oczyszczalni ścieków Grabów zastosowano dwa reaktory pracujące naprzemiennie bez zbiornika retencyjnego pracujące ze stałą długością cyklu. Ścieki doprowadzane są do oczyszczalni ciągle, czas napełniania zbiornika odpowiada  $\frac{1}{2}$  długości cyklu. Cykl pracy oczyszczalni ścieków przebiega następująco: ścieki napełniają zbiornik nr I, w tym samym czasie w zbiorniku nr II zachodzą kolejno procesy: napowietrzania/mieszania, sedimentacji, dekantacji. Po zakończeniu cyklu następuje zamiana funkcji poszczególnych zbiorników. Dodatkowo reaktory SBR zaprojektowano jako rowy cyrkulacyjne w który występują strefy: tlenowe i niedotlenione dla zapewnienia odpowiednich warun-

ków dla symultanicznej nityfikacji i denityfikacji.

Oczyszczalnie ścieków typu SBR cechuje wiele zalet:

- duża elastyczność pracy systemu, dzięki możliwościom dokonywania szybkich zmian parametrów pracy oczyszczalni,
- wysoka odporność na nierównomierność dopływu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń w nich zawartych,
- możliwość precyzyjnego utrzymywania stałego wieku osadu,
- możliwość ograniczania wzrostu bakterii nitkowatych i pęcznienia osadu czynnego,
- brak osadników wtórnych i pompowni recyrkulacji osadów i ścieków,

Oczyszczalnie ścieków typu SBR są dobrym rozwiązaniem dla rozwojowych zlewni gdzie w pierwszym etapie budowana jest oczyszczalnia ścieków i fragment kanalizacji sanitarnej, a w następnym okresie następuje rozbudowa sieci kanalizacyjnej obejmując większy obszar. Taki przypadek występuje na terenie Gminy Grabów nad Pilicą. W pierwszym etapie zbudowano sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grabów nad Pilicą. W latach 2008 – 2019 terenie Gminy zrealizowane zostały liczne inwestycje z zakresu gospodarki ściekami komunalnymi, znacznie rozbudowano sieć kanalizacji sanitarnej, większa ilość ścieków skierowana została do oczyszczalni, napływ ścieków do oczyszczalni został uśredniony. Stworzyło to warunki do zmiany technologii pracy oczyszczalni ścieków „Grabów”. W 2013 roku opracowana została dokumentacja projektowa modernizacji oczyszczalni ścieków polegającej na zmianie z układu cyklicznego (SBR) na przepływowy.

Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków składa się z obiektów:

- pompownia ścieków surowych,
- reaktor biologiczny składającego się z komory rozdziału, dwóch równolegle pracujących komór osadu czynnego, komory zbiorczej,
- osadnika wtórnego,
- pompownia osadu recyrkulowanego z pomiarem przepływu,
- budynek techniczno – socjalny mieszczący pomieszczenia technologiczne (sitopiaszkownika , prasy odwadniającej, rozdzielni elektrycznej, agregatu prądotwórczego) oraz pomieszczenia socjalne załogi: szatnia, prysznic, WC,
- studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych
- stacja zlewca ścieków dowożonych,
- wiata przyczepy na osad odwodniony.

### **3. Charakterystyka podstawowych obiektów oczyszczalni ścieków**

#### **3.1 Reaktor biologiczny**

Reaktor biologiczny składa się komory rozdziału, dwóch równolegle pracujących komór osadu czynnego, komory zbiorczej.

Podstawowe parametry technologiczne komór osadu czynnego:

- pojemność czynna:  $V_{cz.} = 653 \text{ m}^3$
- wyposażenie technologiczne: aeratory poziome o parametrach:
  - długość: 2,0 m
  - moc zainstalowanego silnika: 4,0 kW,
  - maks. ilość tlenu wprowadzana przez jeden aerator: 7,0 kg O<sub>2</sub>/h,
  - ilość: 4 kpl.

#### **3.2 Osadnik wtórny**

Osadnik wtórny ma za zadanie rozdzielanie ścieków oczyszczonych od osadu. W oczyszczalni ścieków „Grabów” zastosowano osadnik wtórny radialny wyposażony w zgarniacz tarczowy o parametrach:

- ilość: 1 kpl
- średnica wewn.:  $D = 6,0 \text{ m}$ ,
- głębokość całkowita:  $H = 5,0 \text{ m}$ ,
- głębokość czynna:  $H_{cz.} = 4,0 \text{ m}$
- wyposażenie technologiczne:
  - zgarniacz obrotowy z napędem centralnym podwieszony pod pomost żelbetowy, moc napędu 0,25 kW
  - deska szumowa o wys. 0,35 m,
  - przelew pilasty o wysokości 0,25 m

#### **3.3 Przepompownia osadu**

Przepompownia osadu ma za zadania recyrkulowanie osadu do komory mieszania reaktora oraz podawanie osadu nadmiernego do prasy odwadniającej. Składa się z dwóch części: mokrej mieszczącej pompy zatapialne oraz suchej mieszczącej armaturę odcinającą i zwrotną oraz przepływomierz

Podstawowe parametry części „mokrej”:

- średnica wewnętrzna:  $D = 2,0 \text{ m}$
- głębokość:  $H = 2,20 \text{ m}$
- wyposażenie technologiczne:

- pompa zatapialna osadu recyrkulowanego o parametrach:  
wysokość podnoszenia:  $h = 4,10$  m sł. w.  
wydajność:  $Q = 10,8$  l/s,  
moc: 1,03 kW.
- pompa zatapialna osadu nadmiernego o parametrach:  
wysokość podnoszenia:  $h = 4,10$  m sł. w.  
wydajność:  $Q = 10,8$  l/s,  
moc: 1,03 kW.

Podstawowe parametry części „suchej”:

- średnica wewnętrzna:  $D = 2,0$  m
- głębokość:  $H = 2,00$  m
- wyposażenie technologiczne:
  - przepływomierz elektromagnetyczny, pomiar ilości ścieków recyrkulowanych  
średnica nominalna:  $DN = 65$ ,
  - zasuwa odcinająca  
średnica nominalna:  $DN = 80$ ,
  - zawór zwrotny kulowy  
średnica nominalna:  $DN = 80$ .

#### 4. Projektowane obciążenie oczyszczalni ścieków

Na podstawie wieloletnich obserwacji i planowanego w najbliższym czasie rozwoju sieci kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy, Zamawiający określił aktualne potrzeby w zakresie neutralizacji ścieków komunalnych przez Gminną Oczyszczalnię ścieków w Grabowie nad Pilicą na poziomie:

- ilość ścieków surowych:
  - przepływ średni dobowy:  $Q_{\text{śr.}} = 300,00$  m<sup>3</sup>/d,
  - przepływ maksymalny godzinowy:  $Q_{\text{max h}} = 30,00$  m<sup>3</sup>/h,
- średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych na podstawie badań:
  - $BZT_5 = 360$  g O<sub>2</sub> / m<sup>3</sup>
  - $ChZT = 570$  g O<sub>2</sub> / m<sup>3</sup>
  - Zawiesina = 380g/ m<sup>3</sup>,
  - Azot amonowy = 58 g NH<sub>4</sub> / m<sup>3</sup>

Takie założenia obciążeń zostały wprowadzone w programie do wymiarowania jedno-stopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym wg wytycznych ATV – A131

„Ekspert osadu czynnego”. Wyniki obliczeń przedstawiam w załączniku.

## 5. Wnioski końcowe

Porównując parametry technologiczne zmodernizowanej w 2015 roku czyszczalni ścieków w Grabowie nad Pilicą z załączonymi obliczeniami technologicznymi dla parametrów pracy zadanymi przez Zamawiającego można stwierdzić, że:

1. Kubatura istniejących komór osadu czynnego jest wystarczająca.
2. Wydajność systemu napowietrzania jest wystarczająca.
3. Wydajność pompowni recyrkulacji ścieków jest wystarczająca.
4. Podstawowe parametry technologiczne osadnika wtórnego są wystarczające dla przeciętnego przepływu maksymalnego, problemy z rozdziałem ścieków oczyszczonych i osadu mogą wystąpić podczas deszczu. Wówczas należy zwiększyć retencję ścieków w sieci poprzez sterowanie wydajnością pompowni sieciowych, co obecnie jest łatwym rozwiązaniem organizacyjnym z uwagi na rozległość sieci kanalizacji sanitarnej.

Podsumowując, zmodernizowana oczyszczalnia ścieków w Grabowie nad Pilicą ma możliwość właściwej neutralizacji ścieków przy parametrach pracy:

- przepływ średni dobowy:  $Q_{\text{śr. d}} = 300,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepływ średni godzinowy:  $Q_{\text{śr. h}} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny godzinowy:  $Q_{\text{max. h}} = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$

## 6. Załącznik:

Obliczenia technologiczne oczyszczalni ścieków Grabów nad Pilicą wg wytycznych ATV-A131

Opracował:

*Mgr inż. Grzegorz Rogoś*