

Nazwa przedmiotu: **TECHNOLOGIA WODY I ŚCIEKÓW**

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia I stopnia, inżynierskie, stacjonarne**
3. Specjalność: **Inżynieria Sanitarna**
4. Nazwa przedmiotu: **Technologia wody i ścieków**
5. Kategoria przedmiotu: **Fakultatywny**
6. Rok studiów: **2**, semestr: **3**
7. Liczba godzin ogółem: **45**, liczba punktów ECTS: **4**
8. Liczba godzin wykładów: **15**, liczba godzin ćwiczeń: **30** (ćwiczenia projektowe),
9. Prowadzący: **prof. dr hab. inż. Jan Pawełek, dr inż. Marian Długosz**
10. Forma zaliczenia: **egzamin**

11. Cel przedmiotu:

Poznanie i rozumienie procesów zachodzących w urządzeniach do oczyszczania wody i ścieków, projektowania konstrukcji i urządzeń do oczyszczania wody i ścieków, projektowania i stosowania systemów zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków.

12. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające):

Hydrogeologia, biologia, chemia.

13. Streszczenie programu (główna zawartość):

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia dotyczące wymagań stawianych wodzie wodociągowej, klasyfikacja substancji zawartych w wodzie surowej, definicje wybranych operacji i procesów stosowanych przy uzdatnianiu wody, a także rodzaje, zasady działania i eksploatacji urządzeń stosowanych do oczyszczania wody. Następnie w zależności od rodzaju oczyszczanej wody, jej jakości i przeznaczenia dobór technologii oraz urządzeń i przykłady rozwiązań technologicznych zakładów oczyszczania wody powierzchniowej i podziemnej przeznaczonej do spożycia przez ludzi i do celów przemysłowych.

Druga część przedmiotu obejmuje problematykę związaną z oczyszczaniem ścieków, a tym wskaźniki zanieczyszczeń występujących w ściekach bytowych, z zakładów przemysłowych i budynków inwentarskich, odbiorniki ścieków i proces samooczyszczania się wód powierzchniowych, a także zakres oczyszczenia ścieków i schematy technologiczne oczyszczalni oraz biochemiczny rozkład zanieczyszczeń w tym usuwanie substancji biogennych ze ścieków.

14. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym:

1. Wykłady (15 godz.)

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Wymagania stawiane wodzie wodociągowej                                    | 1 godz. |
| 2. Klasyfikacja substancji zawartych w wodzie                                | 1 godz. |
| 3. Definicje wybranych operacji i procesów stosowanych przy uzdatnianiu wody | 1 godz. |

- |     |   |         |
|-----|---|---------|
| 4.  | Rodzaje, zasady działania i eksploatacji urządzeń stosowanych do oczyszczania wody  | 1 godz. |
| 5.  | Dobór technologii oraz urządzeń zależnie od rodzaju oczyszczanej wody, jej jakości i przeznaczenia  | 2 godz. |
| 6.  | Przykłady rozwiązań technologicznych zakładów oczyszczania wody powierzchniowej i podziemnej przeznaczonej do spożycia przez ludzi i do celów przemysłowych | 1 godz. |
| 7.  | Wskaźniki zanieczyszczeń występujących w ściekach bytowych, zakładach przemysłowych i budynkach inwentarskich   | 2 godz. |
| 8.  | Odbiorniki ścieków, proces samooczyszczania się wód powierzchniowych  | 2 godz. |
| 9.  | Zakres oczyszczenia ścieków i schematy technologiczne stosowane dla oczyszczalni  | 2 godz. |
| 10. | Biochemiczny rozkład zanieczyszczeń, usuwanie substancji biogenych ze ścieków   | 2 godz. |

## 2. Ćwiczenia (30 godz.)

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Odżelazianie i odmanganianie wody podziemnej        | 10 godz |
| 2. | Badanie procesu sedymentacji zawiesin metodą Campa  | 10 godz |
| 3. | Bilans tlenowy odbiornika ścieków                   | 5 godz  |
| 4. | Technologia odżelaziania wody - zajęcia na obiekcie | 5 godz  |

## 15. Zalecana literatura:

1. Szpindor „Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja wsi” Warszawa 1998 rok
2. T. Gabryszewski „Wodociągi” Warszawa PWN 1979 rok
3. M. Roman „Poradnik wodociągi i kanalizacji” Warszawa Arkady 1991 rok
4. Królikowski „Gospodarka wodno-ściekowa na obszarach nieurbanizowanych”. Białystok BB i WE 1993 rok.

## 16. Uzyskane umiejętności:

Poznanie i rozumienie procesów zachodzących w urządzeniach do oczyszczania wody i ścieków, projektowania podstawowych urządzeń stosowanych w zakładach oczyszczania wody i ścieków.

## 17. Opublikowany dorobek prowadzących przedmiot w tym zakresie:

1. Pawełek J., Straty energii w poziomach rurociągach tłocznych przy hydrotransportie ziarnistego węgla aktywnego stosowanego w oczyszczaniu wody i ścieków. Zeszyty Naukowe AR, Seria Melioracja nr 12, 1986 r, s. 69-88, rys. 8, tab.1, poz. bibl. 24.
2. Pawełek J., Wybrane zagadnienia hydrotransportu ziarnistego węgla aktywnego. Ochrona Środowiska, Wyd. PZITS nr 521/32-33 Wrocław 1987, s. 57-60, wyk. 4, tab.1, poz. bibl. 17.
3. Tylek W., Pawełek J., Dozownik lewarowo-syfonowy jako istotny element działania wiejskich oczyszczalni ścieków, Sesja PAN Oddz. w Krakowie, nt. Problemy modernizacji budownictwa rolniczego, Kraków 1988 r., s. 119-128, wyk. 3, poz. bibl. 9. (*udział 50%*)
4. Tylek W., Sroczyński J., Pawełek J., Wyposażenie mieszkań w budownictwie wiejskim w urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne, a zużycie wody. Sesja PAN Oddz. w Krakowie nt. Problemy modernizacji Budownictwa Rolniczego, Kraków 1988, s. 129-138, tab. 5, poz. bibl. 13. (*udział 33%*)
5. Pawełek J., Tylek W., Zapas wody jako możliwość uproszczenia procesu oczyszczania wód ujmowanych z rzek i potoków górskich dla wodociągów wiejskich. Mat. konf. Zagadnienia zaopatrzenia w wodę miast i wsi. T. V Technika sanitarna wsi. PZITS Poznań 1988, s. 144-158, rys. 3, tab. 2, poz. bibl. 8. (*udział 50%*)

6. Pawełek J., Tylek W., Technologia oczyszczania wód ujmowanych z rzek i potoków górskich dla wodociągów wiejskich współpracujących ze zbiornikami zapasowymi. V Ogól. Konf. Problemy gospodarki wodno - ściekowej w regionach rolniczo - przemysłowych. Białystok 1989, s. 35-48, rys. 7, poz. bibl. 16. *(udział 50%)*
7. Pawełek J., Tylek W., Możliwości stosowania filtrów powolnych do oczyszczania wód z rzek i potoków górskich. Ochrona Środowiska 2(43), Wrocław 1991, s. 37-40, rys. 6 tab. 1 poz. bibl. 11. *(udział 50%)*
8. Pawełek J., Wybrane zagadnienia ozonowania wody w Szwajcarii. GWiTS 8/1992, s.187-195, rys. 7, tab. 4, poz. bibl. 19.
9. Pawełek J., Mętność wód rzek i potoków górskich w aspekcie ich oczyszczania do celów wodociągowych Ochrona Środowiska 4(51) Wrocław 1993, s. 69-72, rys. 2 tab. 3 poz. bibl. 13.
10. Pawełek J., Stosowanie ozonu w oczyszczaniu wody przez wodociąg w Zurychu. GWiTS 6/1994, rys. 5, tab.1, poz. lit. 13.
11. Pawełek J., Zmniejszenie zawartości zawiesin w wodzie oczyszczanej poprzez magazynowanie przybrzeżne wody surowej. III Konf. Naukowo Techniczna „Ujmowanie i uzdatnianie wód” Zielona Góra 1-2.06.1995, s. 34-41, tab. 4 poz. lit. 6.
12. Pawełek J., Długosz M., Kaczor G., Uwzględnienie lokalnych uwarunkowań w kształtowaniu koncepcji usuwania i oczyszczania ścieków z gospodarstw wiejskich w terenach górskich na przykładzie Wierchomli Małej i Wielkiej. ZN AR Kraków. Sesja Naukowa nt. „Kompleksowe zagospodarowanie zlewni podstawą społeczno-gospodarczego rozwoju wsi na terenach górskich i podgórszych. Materiały przedkonferencyjne, Z. 46, Kraków 1996, s. 109-120, rys. 1, tab. 1, poz. bibl. 34. *(udział 33%)*.
13. Pawełek J., Zabezpieczenie rzecznych ujęć komunalnych w stanach nadmiernych mętności wody. Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Zaopatrzenie w Wodę Miast i Wsi” Poznań 1996, T. III. s. 3-20, rys. 2, tab. 3, poz. bibl. 26.
14. Pawełek J., Zapas wody jako zastępcze źródło ujęć rzecznych w czasie wysokich mętności ujmowanej wody. Czasopismo Techniczne KTT Kraków 9-10/1996, s. 4-10 rys. 4, tab. 4, poz. bibl. 11.
15. Pawełek J., Podwyższone mętności wody w potoku Jastrzębiec w świetle jej wykorzystania do celów wodociągowych. ZN AR Kraków 1977, tab. 5, poz. bibl. 9.
16. Pawełek J., Wykorzystanie zapasu wody w celu zabezpieczenia ujęć wodociągowych z rzek i potoków górskich przy stanach podwyższonych mętności i zawiesin. Rozprawa habilitacyjna ZN AR w Krakowie. Ser. Rozprawy 215, 1996r. rys. 33, tab. 45, poz. bibl. 142.
17. Pawełek J., Możliwości poprawy jakości wody ujmowanej z małych zbiorników zaporowych zlokalizowanych na ciekach górskich. Materiały konf. nt. „Ujmowanie i uzdatnianie wód”. Zielona Góra 1977, s. 27-39, rys. 3, tab. 3, bibl. 7.
18. Pawełek J., Wymiarowanie urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych w osiedlach wiejskich w świetle obowiązujących wytycznych do obliczania zapotrzebowania na wodę. V Konf. Naukowa „Infrastruktura techniczna wsi, ku integracji europejskiej”, Szczucin 1998, s.189-199, rys. 3, tab. 1, bibl. 16.
19. Pawełek J., Kaczor G., Zygmunt E., Wybrane zagadnienia oczyszczania ścieków na terenach wiejskich województwa krakowskiego. V Konf. Naukowa „Infrastruktura techniczna wsi, ku integracji europejskiej”, Szczucin 1998, s. 200-212, rys. 1, tab. 4, bibl. 23. *(udział 33%)*.
20. Kaczor M., Pawełek J., Dobowe ilości ścieków w osiedlach wiejskich w aspekcie ich oczyszczania. ZN AR, z. 65 Sesja naukowa „Infrastruktura wsi – postęp
21. Pawełek J., Bergel T., Stosowanie ozonu w procesie uzdatniania wody w zakładzie wodociągowym Raba w Dobczycach. Czasopismo Techniczne, 54-57, styczeń – marzec 2000, s. 16-22, rys. 3, tab. 1, fot. 3, bibl. 11 *(udział 50%)*.
22. Kaczor G., Pawełek J., Smolarek A. Doświadczenia z rozruchu i wstępnej eksploatacji oczyszczalni ścieków w Chęcinach ZN AR w Krakowie Z. 72 Sesja Naukowa VII Konferencja Naukowa Infrastruktura techniczna a ekologia terenów wiejskich. Kocmyrzów-Luborzyca, Dobczyce 25-27.09.2000, s. 351-361, rys. 1, tab. 3, bibl. 10. *(udział 40%)*.

23. Pawełek J., Storage reservoirs as a method to influence turbidity of water piped from the Rudawa river and supplied to Cracow for drinking purposes *Zmiana mętności wody ujmowanej z Rudawy dla potrzeb Krakowa poprzez zastosowanie zbiorników zapasowych*. The 9<sup>th</sup> Polish and 2<sup>nd</sup> International Scientific-Technological Conference. "Water quality and water resources protection". Zakopane-Kościelisko, 25-26.05.2000, s. 163-172, rys. 3, tab. 3, bibl. 5.
24. Pawełek J., Problematyka wodociągów i kanalizacji wiejskich w terenach górskich. *Przegląd Komunalny* 5/2000, s. 114-116, bibl. 5.
25. Pawełek J., Długosz M., Kaczor G. Wiejskie oczyszczalnie ścieków w województwie małopolskim na przykładzie powiatu bocheńskiego i limanowskiego. *ZN AR Kraków*, ser. Inżynieria Środowiska, z. 22, 2001, s. 105-118, tab. 3, bibl. 18, (udział 34%).
26. Długosz M., Pawełek J., Kaczor G. Redukcja związków biogenych na przykładzie oczyszczalni ścieków w Nowym Sączu. *ZN AR w Krakowie*, z. 21, 2001, s. 305-313, rys. 1, tab. 5, bibl. 10 (udział 33%)
27. Kaczor G., Pawełek J. Pomiary natężenia przepływu ścieków w wybranych oczyszczalniach województwa małopolskiego. *Inżynieria Rolnicza PAN 2002*. Rys. 1, tab. 2, bibl. 10. *Udział 50%*. (udział 50%).
28. Pawełek J. Zabezpieczenie zbiornikami zapasowymi ujęć wody z małych cieków dla potrzeb wodociągów wiejskich. *Inżynieria Rolnicza PAN 2002*. Rys. 1, tab. 4, bibl. 8.
29. Pawełek J., Dubas S. Jakość wody w potokach górskich a możliwość jej wykorzystania dla potrzeb ludności wsi. *Inżynieria Rolnicza PAN 3/2003*. Tab. 5, poz. lit. 13, s.111-123.
30. Pawełek J. Wybrane zagadnienia wykorzystania wody z rzek i potoków górskich do celów wodociągowych. Sesja naukowa „Postęp naukowy i techniczny zaopatrzenia w wodę, SGGW, 2003. s. 41-51, tab. 2, bibl. 12,
31. Pawełek J. Objętość ścieków odprowadzanych z wiejskich systemów kanalizacji bytowych. *Pol.Eko*, Poznań 2003. Tab. 7, ryc. 7, poz. lit. 40.
32. Pawełek J., Kaczor G., Bergel T. Wybrane zagadnienia ilościowo – jakościowe ścieków bytowych odprowadzanych wiejskimi systemami kanalizacyjnymi. *Ogólnopolska konferencja naukowo – techniczna pt. „Kanalizacja wsi – stan obecny, perspektywy rozwoju”*. Poznań - Puszczykowo, 18-20 luty 2004 r. Rys.10, tab. 9. poz. lit. 49, s. 1-26.
33. Pawełek J. 2007. Rozwój systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków na terenach wiejskich w Polsce. *Przegląd Geodezyjny* nr 12, s. 8-10.
34. Pawełek J., Spytek M. 2006. Dynamika ładunków związków azotu i fosforu wnoszonych przez Rabę do Zbiornika Dobczyckiego w latach hydrologicznych 2003-2005. *GWITS*, 11/2006, s 32-24 i 38.
35. Satora S., Pawełek J. 2007. Naturalne warunki ochrony ujmowanych studiami wierconymi wód podziemnych zalegających na terenie powiatu krakowskiego. *Journal of Environmental Studies*. Hard Olsztyn. Vol. 16, No. 2A, Part III, s. 104-107.
36. Pawełek J. Satora S. 2007. Frequency and Duration of Elevated Water Turbidity In Mountain Watercourses In View of its Utilisation for Water Supply Systems Częstość i czas trwania podwyższonych mętności wody w ciekach górskich w świetle jej wykorzystania do celów wodociągowych. *Journal of Environmental Studies*. Hard Olsztyn. Vol. 16, No. 2A, Part III, s. 77-80.
37. Pawełek J., Bugajski P., Kaczor G. 2007. The use of BIOCOMPACT and TURBOJET treatment plants for disposal of wastes from public utilities in non-urbanized areas. Wykorzystanie oczyszczalni BIOCOMPACT i TURBOJET do unieszkodliwiania ścieków z obiektów użyteczności publicznej w terenach niezurbanizowanych. *Polish Journal of Environmental Studies* Vol. 16, No.3B, s. 392-395.

