

Nazwa przedmiotu:

WODOCIĄGI I KANALIZACJE

STUDIA I STOPNIA - INŻYNIERSKIE

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia I stopnia, inżynierskie, stacjonarne**
4. Specjalność: **Gospodarka i Inżynieria Wodna**
5. Nazwa przedmiotu: **Wodociągi i Kanalizacje**
6. Kategoria przedmiotu: **Fakultatywny**
7. Rok studiów **3**, semestr: **5**
8. Liczba godzin ogółem: **60**, liczba punktów ECTS: **6**
9. Liczba godzin wykładów: **30**, liczba godzin ćwiczeń: **30** (ćwiczenia projektowe):
10. Prowadzący: **cz. I – Wodociągi: prof. dr hab. inż. Jan Pawełek, cz. II - Kanalizacje prof. dr hab. inż. Ryszard Ślizowski**
11. Forma zaliczenia: **egzamin**
12. Cel i ogólne uzasadnienie prowadzenia przedmiotu:

Jednym z ważniejszych zagadnień inżynierskich jest dostarczenie wody na pokrycie potrzeb w odpowiedniej ilości i o wymaganej jakości. Podstawowym celem przedmiotu Wodociągi jest programowanie i wykonawstwo inwestycji wiejskich systemów wodociągowych. Przedmiot umożliwia pozyskanie wiedzy z zakresu projektowania i budowy systemów wodociągowych w tym ustalenia zapotrzebowania, na wodę, urządzeń do ujmowania, gromadzenia i transportu do odbiorców.

Wzrost świadomości ekologicznej oraz aspiracje związane z wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej powodują zmianę podejścia do problemów gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich. Zaopatrzenie ludności w wodę wiąże się nierozdzielnie z powstawaniem ścieków, które wymagają unieszkodliwienia przed odprowadzeniem. Podstawowym celem przedmiotu kanalizacje jest programowanie i wykonawstwo wiejskich systemów kanalizacyjnych z zakresu technologii układów kanalizacyjnych, sieci kanalizacyjnych ogólnospławnych i rozdzielczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz sieci kanalizacji ciśnieniowych i podciśnieniowych.

13. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające): **Hydraulika przepływu w przewodach zamkniętych i otwartych. Wybrane elementy prawa wodnego. Charakterystyka odpływu wód powierzchniowych i z terenów zabudowanych. Ocena gruntu w aspekcie posadowienia obiektów kanalizacyjnych.**
14. Streszczenie programu (główna zawartość):

Przedmiot przygotowuje absolwentów do podejmowania zadań związanych z problematyką: programowania i wykonawstwa inwestycji wiejskich systemów wodociągowych. W ramach przedmiotu omawiane są zagadnienia dotyczące: systemów wodociągowych, rodzajów i własności wód dla celów wodociągowych, ujęć

wód powierzchniowych i podziemnych i ich ochrona. Sieć wodociągowa i urządzenia na sieci, linie ciśnień.

Przedmiot ma na celu zaznajomienie studentów z programowaniem i wykonawstwem inwestycji wiejskich systemów kanalizacyjnych. W ramach przedmiotu omawiane są zagadnienia dotyczące:

- gospodarka ściekowa na wsi,
- klasyfikacja kanalizacji,
- układy sieci kanalizacyjnej,
- niekonwencjonalne układy kanalizacyjne,
- zasady projektowania i wykonawstwa sieci,
- urządzenia na sieci,
- warunki odprowadzania ścieków do odbiornika,
- pompownie kanalizacyjne.

15. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym:

- Wykłady (30 godz.)

1. Zadania i charakterystyka wodociągów. Systemy wodociągowe	1 godz
2. Wodociągi wielostrefowe, pompowe i grawitacyjne	1 godz
3. Zapotrzebowanie na wodę. Współczynniki nierównomierności poboru wody	2 godz
4. Ujęcia wód powierzchniowych, podziemnych i źródłanych, ogólny podział i działanie	3 godz
5. Strefy ochrony sanitarnej ujęć wód	1 godz
6. Zbiorniki wodociągowe, rodzaje, pojemności, konstrukcja	2 godz
7. Sieć wodociągowa – zasady projektowania, armatura sieci wodociągowej	3 godz
8. Budowa przewodów, stosowane materiały	1 godz
9. Układy wodociągowe ze zbiornikiem przepływowym, końcowym i hydroforem - linie ciśnień	2 godz
10. Gospodarka ściekowa, charakterystyka kanalizacji, rodzaje ścieków. Klasyfikacja kanalizacji, kanalizacja bezodpływowa	2 godz
11. Układy sieci kanalizacyjnych, konwencjonalne układy kanalizacyjne. Przelewy burzowe, separatory. Kryteria wyboru rodzaju kanalizacji	1 godz
12. Niekonwencjonalne układy kanalizacyjne, charakterystyka układów, zalety, wady. Obliczenie ilości ścieków bytowych	1 godz
13. Obliczenie ilości ścieków przemysłowych, opadowych. Wody infiltracyjne i przypadkowe. Klasyczna sieć grawitacyjna, przekroje kanalizacyjne, materiały stosowane do budowy sieci	1 godz
14. Uzbrojenie sieci, studzienki, przewietrzniki, zamknięcia, płuczki, wpusty deszczowe, przelewy burzowe, separatory, syfony, zbiorniki retencyjne, wyloty	1 godz
15. Projektowanie sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej, założenia do projektowania, dokumentacja, trasowanie kanałów, zagłębienie. Obliczenia hydrauliczne, przekroje kanałów, prędkości	1 godz
16. Budowa sieci grawitacyjnej, roboty ziemne, roboty montażowe, koszty	1 godz

17	Odciążona kanalizacja grawitacyjna, materiały i obiekty sieciowe, wymiarowanie, budowa sieci, eksploatacja, koszty	1 godz
18	Kanalizacja niekonwencjonalna, kanalizacja ciśnieniowa, zasada działania, zakres stosowania, materiały i armatura, wymiarowanie. Odciążona kanalizacja ciśnieniowa, budowa, eksploatacja, koszty	1 godz
19	Kanalizacja podciśnieniowa, zasada działania, zakres stosowania, materiały i armatura, wymiarowanie, budowa, eksploatacja, koszty. Porównanie różnych rodzajów sieci.	1 godz
20	Warunki odprowadzania ścieków do odbiorników, prawne uwarunkowania odprowadzania ścieków, ocena warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb podziemnego rozsączania ścieków, wybór odbiornika.	1 godz
21	Pompownie kanalizacyjne, warunki stosowania, rodzaje pompowni, wyposażenie pompowni, charakterystyka agregatów pompowych, rodzaje pomp stosowanych w kanalizacji.	1 godz

- Ćwiczenia (30 godz.)

1	Obliczenie zapotrzebowania wody dla wodociągu wiejskiego	2 godz
2	Obliczenie pojemności zbiornika wyrównawczego	4 godz
3	Obliczenie sieci wodociągowej zamkniętej ze zbiornikiem przepływowym	8 godz
4	Obliczenie urządzeń do uzdatniania wody podziemnej	4 godz
5	Projekt kanalizacji grawitacyjnej rozdzielczej	8 godz
6	Projekt kolektora kanalizacji deszczowej	4 godz

16. Zalecana literatura:

1. M. Roman „Poradnik wodociągi i kanalizacje” Warszawa Arkady 1991 rok
2. A. Królikowski „Gospodarka wodno-ściekowa na obszarach nieurbanizowanych”. Białystok BB i WE 1993 rok.
3. A. Szpindor „Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja wsi” Warszawa 1998 rok
4. Z. Heidrich „Kanalizacja”. WSIP Warszawa 1999
5. Polskie Normy Kanalizacja zewnętrzna. Polski Komitet Normalizacyjny, 2002 rok.
6. S. Denczew, A. Królikowski „Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Arkady 2002.
7. R. Błażejowski „Kanalizacja wsi”. PZITS Poznań, 2003.
8. Roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych. Ośrodek Wdrożeń Warszawa 2003.

17. Uzyskane umiejętności:

Projektowanie systemów wodociągowych. Prace związane z projektowaniem i wykonawstwem z zakresu technologii układów wodociągowych, sieci otwartych i zamkniętych wraz z urządzeniami towarzyszącymi.

Wiadomości związane z projektowaniem i wykonawstwem z zakresu technologii układów kanalizacyjnych, ogólnospławnych i rozdzielczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi. Sieć kanalizacyjna ciśnieniowa.

17. Opublikowany dorobek prowadzących przedmiot w tym zakresie:

1. Tylek W., Pawełek J., Myczka J., Przygotowanie i usuwanie złóż z ziarnistego węgla aktywnego. VII Krajowa Konferencja Naukowo-Techniczna nt: Zagadnienia zaopatrzenia w wodę miast i wsi. Poznań 1980. Wydawnictwo PZITS nr 334, t. II, s. 149-157, rys. 1, wyk. 3, tab. 2, poz. bibl. 4.
2. Pawełek J., Straty energii w poziomach rurociągach tłocznych przy hydrotransporte 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.
3. 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.
4. Tylek W., Pawełek J., Długosz M., Porównanie zużyć i zapotrzebowań wody w rejonie intensywnych stref rolnych woj. krakowskiego. Konf. SITR nt. Czynniki aktywizacji rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego w województwie krakowskim. Kraków 1988, s. 266-282, tab. 4, rys. 1, poz. bibl. 8.
5. Pawełek J., Tylek W., Racjonalne zużycie wody płucznej w miskach ustępowych. GWiTS 4/1988 r, s. 71-73, wyk.1, tab. 1, poz. bibl. 11.
6. 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.
7. 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.
8. Pawełek J., Tylek W., Częstość mycia pojazdów mechanicznych w gospodarstwach wiejskich. GWiTS 6/1989, s. 133-135, tab. 3, rys. 4 poz. bibl. 4.
9. Pawełek J., Tylek W., Wytyczne do obliczeń zapotrzebowania wody w wiejskich jednostkach osadniczych w świetle badań zużycia wody. Konferencja - Wisła 89 nt. „Intensyfikacja zaopatrzenia w wodę miast i osiedli”. 1989, s. 20-29, tab. 3, rys. 1, poz. bibl. 19.
10. Pawełek J., Zużycie wody w dużych aglomeracjach i działania dla jego ograniczenia. GWiTS 1/1992, s. 9-13, rys. 7, tab. 4, poz. bibl. 23.
11. Pawełek J., Kształtowanie ceny wody wodociągowej w aspekcie gospodarki rynkowej GW 8/1992, s.170-173, rys. 5, tab. 6.
12. Pawełek J., Długosz M., Problematik der Wasserversorgung der Stadt Kraków. Vermessung Photogrametrie und Kulturtechnik, Zürich, 4/1993, s. 273-275, rys. 5, poz. bibl. 4.
13. Pawełek J., Czynniki kształtujące pojemność zbiorników zapasowych współpracujących z wodociągami ujmującymi wodę z rzek i potoków górskich. ZN AR Inżynieria Środowiska z.15 1994, rys. 4, tab. 1, poz. bibl. 17.
14. Pawełek J., Mętność wód karpacczych rzek górskich jako kryterium oceny możliwości ich magazynowania przy wykorzystaniu do celów wodociągowych ZN AR Inżynieria Środowiska z.15 1994, s. 31-46, poz. lit 13, rys. 5 tab. 5.
15. Pawełek J., Długosz M., Wpływ warunków naturalnych na rozwiązanie zaopatrzenia osiedli w wodę w terenach górskich na przykładzie Wierchomli, Ogólnopolska konferencja naukowa, Przyrodnicze i Techniczne Problemy Kształtowania Środowiska Rolniczego, AR Poznań, 1994 r. s. 119-128, rys. 1, tab. 4, poz. lit. 6.
16. Pawełek J., Kaczor G., Ocena mętności wody w potokach górskich w świetle częstości wykonywania oznaczeń na przykładzie potoku Jastrzębiec. Mat. konf. Strategia

- rozwoju gospodarki wodnej. Tom II. Zakopane - Kościelisko 9-12.06.1995, s. 321-332, rys. 3, tab. 4, poz. bibl. 5.
17. Pawełek J., Możliwości magazynowania przybrzeżnego wody dla celów wodociągowych na przykładzie rzeki Koszarawy. Mat. konf. Strategia rozwoju gospodarki wodnej. Tom II. Zakopane - Kościelisko 9-12.06.1995, s. 311-320, rys. 1, tab. 5, poz. bibl. 9.
 18. Pawełek J., Współdziałanie zbiorników zapasowych wody surowej z ujęciami na rzekach górskich. ZN AR Kraków Sesja Naukowa, 45 „Inżynieria i kształtowanie środowiska czynnikiem rozwoju terenów wiejskich, 1995, s. 283-294, rys. 2, tab. 4, poz. bibl. 6.
 19. Pawełek J., Długosz M., Wpływ warunków naturalnych na możliwości zaopatrzenia osiedli w wodę w terenach górskich na przykładzie Wierchomli. ZN AR Kraków Sesja Naukowa, 45 „Inżynieria i kształtowanie środowiska czynnikiem rozwoju terenów wiejskich, 1995, s. 295-302, rys. 1, tab. 3, poz. bibl. 6.
 20. 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.
 21. 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.
 22. Pawełek J., Podwyższone mętności wody w potoku Jastrzębiec w świetle jej wykorzystania do celów wodociągowych. Zeszyty Naukowe AR Kraków 1977, tab. 5, poz. bibl. 9.
 23. 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.
 24. 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, poz. bibl. 7.
 25. Pawełek J., Możliwości obniżenia mętności wody poprzez jej magazynowanie na przykładzie ujęcia z Białego Dunajca w Szaflarach.. Ochrona Środowiska 4(67)97, s. 59-63, tab. 4 poz. bibl. 7
 26. 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”, Szczecin 1998, s.189-199, rys. 3, tab. 1, poz. bibl. 16.
 27. Pawełek J., Długosz M., Wytyczne do obliczania zapotrzebowania na wodę w osiedlach wiejskich w świetle potrzeby ich nowelizacji. Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Zaopatrzenie w Wodę Miast i Wsi” Poznań 1998, T. I. s. 73-79, rys.1, tab.3, poz. bibl.15.
 28. Pawełek J., Pojemność zbiorników rezerwujących ujęcia wód powierzchniowych w czasie wysokich mętności wody w świetle ciągłości jej poboru ze zbiornika. Mat. VIII Krajowej i I Międzynarodowej Konf. nauk.-techn. Ochrona jakości i zasobów wód, zasady racjonalnej gospodarki wodą. Wyd. PZITS 750/98. Zakopane-Kościelisko 1998, s.193-202 rys. 1, tab. 4. poz. bibl. 9.
 29. Pawełek J., Długosz M., Projektowanie wiejskich systemów wodociągowych w aspekcie wprowadzenia znowelizowanych wskaźników zużycia wody. ZN AR, ser. Inżynieria Środowiska Z. 18, Kraków 1998, s.97-105, rys. 1, tab. 3, poz. lit.16.

30. Pawełek J., Bergel T., Wzrost zużycia wody wodociągowej po podłączeniu budynków do systemu kanalizacji zbiorowej. ZN AR, z. 65 Sesja naukowa „Infrastruktura wsi – postęp i potrzeby. 1999, s. 115-121, tab. 2, poz. lit. 6
31. Pawełek J., Wykorzystanie wody z potoku górskiego do celów wodociągowych. ZN AR z. 65 Sesja naukowa „Infrastruktura wsi – postęp i potrzeby. 1999, s. 123-130, tab.3, poz. lit. 11.
32. Pawełek J., Wojdyna M., Analiza uszkodzeń przewodów rozdzielczych w dużym systemie wodociągowym. GWiTS 2/2001, s. 49-54, tab. 7, poz. lit. 11.
33. Pawełek J., Bergel T., Zmiany użycia wody w gospodarstwie domowym korzystającym kolejno z bezodpływowego i odpływowego systemu usuwania ścieków. ZN AR w Krakowie, z. 19, s. 137- 152, rys. 4, tab. 4, poz. lit. 9
34. Pawełek J., Oszczędne użytkowanie wody wodociągowej. XIII rozdział podręcznika pt. Audyt energetyczny. Wyd. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A. Warszawa 1999, s. 281- 296, tab. 10, poz. lit. 21
35. 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 9th Polish and 2nd International Scientific-Technological Conference. “Water quality and water resources protection”. Zakopane-Kościelisko, 25-26.05.2000, s. 163-172, rys. 3, tab. 3, poz. lit. 5.
36. Pawełek J., Problematyka wodociągów i kanalizacji wiejskich w terenach górskich. Przegląd Komunalny 5/2000, s. 114-116, poz. lit. 5.
37. Pawełek J. Zbiorniki zapasowe w systemach wodociągowych. W druku
38. Pawełek J. Częstość i czas trwania podwyższonych mętności wody ujmowanej dla celów wodociągowych z potoku Jastrzębiec w Zawoju. ZN AR w druku
39. Pawełek J., Bergel T., Ograniczenie strat wody w wiejskich systemach wodociągowych jako istotny czynnik racjonalnego gospodarowania wodą. W druku.
40. Pawełek J., Satora S., Zmienność zużycie wody w gospodarstwach wsi Goszcza podłączonych do wodociągu Kocmyrzów-Luborzycy. W druku.
41. Pawełek J., Wpływ zbiornika ujęciowego na wybrane cechy wody ujmowanej z Rudawy w Szczyglicach dla Krakowa. W druku.
42. Ślizowski R. Wybór metody renowacji przewodów sieci wodociągowej (przykład analizy). ZN AR w Krakowie.
43. Ślizowski R. Wybór metody renowacji przewodów sieci wodociągowej (przykład analizy). Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Inżynieria Środowiska, z. 22, str. 87 – 96. Kraków 2002 r.
44. Ślizowski R., Bugajski P. Analiza zużycia wody w Dukli w latach 1975 – 2000. Inżynieria Rolnicza nr 3, tom II, str. 91 – 98, Warszawa 2003.
- 45.
46. Długosz M., Ślizowski R., Bugajski P. „Lokalne uwarunkowania usuwania i oczyszczania ścieków na przykładzie gminy Kocmyrzów-Luborzycy”. ZN AR w Krakowie nr, Sesja Naukowa z. 72, VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Infrastruktura Techniczna, a ekologia terenów wiejskich”. 25-27 wrzesień 2000 rok Kocmyrzów-Luborzycy-Dobczyce
47. Ślizowski R., Długosz M. „Wybór metody renowacji kolektorów kanalizacyjnych na przykładzie wybranego odcinka” ZN AR w Krakowie, z. 20, 2000 r.
48. Ślizowski R., Bugajski P. „Ocena funkcjonowania oczyszczalni ścieków w Węgierskiej Górcie po modernizacji”. Inżynieria Rolnicza, tom 8, str. 159-168. Warszawa 2001 rok.

49. Ślizowski R. „Osady ściekowe ich stabilizacja i wykorzystanie w rolnictwie”. Inżynieria Rolnicza, tom 3, str. 151-162. Warszawa 2001 rok. Warszawa 2002.
50. Ślizowski R., Bugajski P. „Filtr gruntowy jako element doczyszczania ścieków”. Inżynieria Rolnicza tom 3, str. 189 – 198. Warszawa 2002.
51. Ślizowski R., Bugajski P. „Ocena funkcjonowania minioczyszczalni zainstalowanej w szkole w miejscowości Rajbrot”. Inżynieria Rolnicza tom 3, str. 227 – 236. Warszawa 2002.
52. Bugajski P., Ślizowski R. „Przydomowe kontenerowe oczyszczalnie jako uzupełniający element systemu unieszkodliwiania ścieków w gminie Pałecznicza”. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Inżynieria Środowiska, z 24, s. 371-379. Kraków 2003 r.
53. Ślizowski R., Chmielowski K. „Wpływ temperatury na efekt oczyszczania w przydomowej oczyszczalni ścieków typu Biocompact w Tworkowej”. Inżynieria Rolnicza, tom 2 nr 3(45), str. 23 – 33. Warszawa 2003 rok.
54. Bugajski P., Ślizowski R. „Ocena działania małej oczyszczalni ścieków z osadem czynnym w świetle aktualnie obowiązujących przepisów”, Inżynieria Rolnicza. Z 2(57) Komitet Techniki Rolniczej PAN, 2004, s. 175-185, rys.3, poz. bibl. 6. 2004 rok.
55. Ślizowski R., Chmielowski K. „Skuteczność oczyszczania ścieków bytowych w przydomowej oczyszczalni ścieków Duofilter w filtrze piaskowym o przepływie pionowym. Zeszyty Naukowe AR Kraków, Inżynieria Środowiska, Z. 26. 2005 rok.
56. Bugajski P., Ślizowski R. „Ocena działania oczyszczalni ścieków typu SBR w Sterkowcu – Zajazie”. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich 2/2(2006). PAN O/Kraków, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, s. 77-85. 2006 rok.
57. Ślizowski R., Chmielowski K. The efficiency of selected sewage pollutant reduction in a vertical flow sand filter. Polish Journal of Environmental Studies Vol. 16, No. 2A, Part II, s. 221-226. 2007 rok
58. Ślizowski R., Sionkowski T. Współpraca pomp wirowych w systemie kanalizacji ciśnieniowej. Gaz, Woda i Technika Sanitarna nr 7-8, s. 25-28. 2007 rok