

Nazwa przedmiotu:

MAŁA RETENCJA WODNA

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: **Mała retencja wodna**
6. Kategoria przedmiotu: **kierunkowy**
7. Rok studiów **4**, semestr **7**
8. Liczba godzin ogółem **15**, liczba punktów ECTS **3**
9. Liczba godzin wykładów **15**, liczba godzin ćwiczeń **30**, rodzaj ćwiczeń – **projektowe – sala komputerowa**
10. Prowadzący: **prof. dr hab. Włodzimierz Rajda**
11. Forma zaliczenia: **zaliczenie**
12. Cel przedmiotu:

W ostatnich dziesięcioleciach, na skutek działań antropogenicznych nastąpiło pogorszenie struktury bilansu wodnego, zwiększyła się częstotliwość występowania zjawisk ekstremalnych – suszy i wezbrań powodziowych. Dlatego konieczne jest prowadzenie zintegrowanego (kompleksowego) gospodarowania wodą na terenie małych zlewni, to jest na obszarach, gdzie formują się zasoby wodne. Oprócz zapewnienia niezbędnych ilości wody do nawodnień oraz zaopatrzenia gospodarstw i małych przedsiębiorstw, jego zadaniem jest gromadzenie zasobów wodnych na potrzeby gospodarki rybackiej i małej energetyki, a ponadto w celach rekreacyjnych i ekologicznych dla tworzenia i utrzymania różnorodności biologicznej i krajobrazowej (biotopy wodne) na terenach wiejskich. Zasoby wody o dobrej jakości są jednym z podstawowych warunków zrównoważonego i wielofunkcyjnego rozwoju terenów wiejskich.

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami oraz możliwościami kształtowania i ochrony zasobów wodnych w małych zlewniach rzecznych. Działania takie nazywamy małą retencją. Pod tym pojęciem rozumie się szeroki wachlarz przedsięwzięć nietechnicznych i technicznych powodujących wzrost ilości i poprawę jakości wody poprzez spowalnianie jej obiegu i związanego z tym obiegu składników chemicznych. Mała retencja jest działaniem kompleksowym, szerokoprzestrzennym i długofalowym, ukierunkowanym na kształtowanie racjonalnych, sprzyjających powiększaniu obszarowych zasobów wodnych, form użytkowania terenów wiejskich. Działania te dotyczą powierzchni całych zlewni i zasobów wody glebowej w strefie aeracji i saturacji – a także wód beзуżytecznie oddływających.

13. Wymagane przedmioty poprzedzające:

Geodezja i fotogrametria, meteorologia i klimatologia, hydrologia, biologia i ekologia, mechanika płynów, gleboznawstwo i torfoznawstwo, hydrogeologia i podstawy geologii, mechanika gruntów, inżynieria rzeczna i ochrona przed powodzią,

budownictwo wodne, odwadnianie terenów rolnych, melioracje, nawadnianie grawitacyjne i ciśnieniowe, podstawy informatyki (program Map-Info).

14. Streszczenie programu (główna zawartość):

Program obejmuje treści dotyczące metod i środków nie technicznych i technicznych, zmierzających do zwiększania retencji gruntowej i powierzchniowej – jednego z zasadniczych elementów bilansu wodnego zlewni rolniczych.

15. Szczegółowy program przedmiotu (kursu) z rozplanowaniem godzinowym:

- **wykłady: 15 godzin**
 - 1. Zasoby wodne a rolnictwo i środowisko przyrodnicze; zasoby wodne Polski – wody powierzchniowe, wody podziemne (gruntowe), wody glebowe 1 godz.
 - 2. Zagrożenia powodowane czynnikiem wodnym, wynikające z niedoboru i nadmiaru wody 1 godz.
 - 3. Prognoza zmian potrzeb wodnych w rolnictwie, jakość wód powierzchniowych i gruntowych 1 godz.
 - 4. Założenia gospodarowania wodą w małych zlewniach rolniczych, a funkcje przyrodnicze i rolnicze obszarów wiejskich 1 godz.
 - Metody retencjonowania zasobów wodnych; rodzaje i formy małej retencji:
 - 5. – retencja krajobrazowa,
– retencja glebowa,
– retencja wód powierzchniowych i gruntowych 1 godz.
 - 6. Rola obszarów podmokłych w kształtowaniu zasobów wodnych zlewni rzecznej 1 godz.
 - 7. Wpływ systemów melioracyjnych na retencję zlewni – drenowanie gruntów ornych, dolinowe systemy melioracyjne 1 godz.
 - Rodzaje zabiegów agro- i fitomelioracyjnych i ich znaczenie dla gospodarowania wodą w rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz ich wpływ na poprawę retencji glebowej i właściwości fizyko-wodnych gleb:
 - 8. – charakterystyka zabiegów agromelioracyjnych,
– kompleksy gleb wymagających wykonania zabiegów agromelioracyjnych 1 godz.
 - 9. Prorotencyjne zagospodarowanie małych zlewni rolniczych 1 godz.
 - 10. Małe zbiorniki gospodarcze, rekreacyjne, przeciwoerozyjne (kolmatacyjne) i przeciwpowodziowe, ich cechy oraz znaczenie krajobrazowe i ekologiczne 1 godz.
 - Zasilanie sztucznych akwenów wodnych – z przepływów aktualnych, ze spływów powierzchniowych, przez wody gruntowe, z systemów drenarskich
 - 11. 1 godz.
 - 12. Topograficzne i przestrzenne podstawy lokalizacji i bilans wodny małego akwenu 1 godz.
 - 13. Badania i pomiary przy zakładaniu małych akwenów wodnych 1 godz.
 - 14. Elementy technologii budowy, eksploatacji i konserwacji akwenów wodnych 1 godz.
 - 15. Wpływ małego zbiornika na środowisko i gospodarowanie wodą w małej zlewni 1 godz.
- **Ćwiczenia – 30 godzin.** Opracowanie studium do prorotencyjnego zagospodarowania małej zlewni rolniczej

Oszacowanie możliwości zwiększenia retencji wody w glebie poprzez zmianę poziomu wody gruntowej – na podstawie stałych charakterystyk wodnych profilu glebowego

1. Charakterystyczne stany uwilgotnienia gleb; pełna pojemność wodna, połowa pojemność wodna, pojemność wodna okresu suszy, wilgotność wędnięcia, ociekalność, wysychalność, objętość rezerw przejściowych w profilu glebowym z płytko położonym zwierciadłem wody gruntowej 2 godz.
 2. Obliczenie porowatości ogólnej (n_o) zapasu całkowitego (Z_c) oraz odciekalności (Q_h) i objętości rezerw przejściowych (V_h) dla różnych głębokości zwierciadła wody gruntowej. Wykreślenie krzywych odciekalności i objętości rezerw przejściowych. 2 godz.
 3. Opracowanie i wykreślenie trójfazowego modelu profilu gleby. Obliczenie retencji glebowej przy różnych poziomach wody gruntowej. 2 godz.
Opracowanie warunków topograficznych i fizjograficznych małej zlewni (przy zastosowaniu programu MapInfo)
 4. Wyznaczenie topograficznej granicy zlewni 2 godz.
 5. Obliczenie powierzchni, długości, średniej szerokości, obwodu, wysokości i deniwelacji oraz wskaźników kształtu zlewni 2 godz.
Opracowanie charakterystyki wód powierzchniowych w małej zlewni (przy zastosowaniu programu MapInfo)
 6. Wektoryzacja tras cieków oraz akwenów wodnych na mapie topograficznej w skali 1:10 000 2 godz.
 7. Obliczenie sumarycznej długości cieków, gęstości sieci rzecznej, średniego spadku cieku głównego; obliczenie powierzchni i objętości stawów, zbiorników, oczek wodnych, mokradeł 2 godz.
Opracowanie użytkowania terenu małej zlewni (przy zastosowaniu programu MapInfo)
 8. Wektoryzacja powierzchni leśnych i zadrzewionych, gruntów ornych i trwałych użytków zielonych, terenów zabudowanych na mapie w skali 1:10 000 2 godz.
 9. Obliczenie powierzchni i procentowego udziału poszczególnych rodzajów użytków w zlewni 2 godz.
- Opracowanie koncepcji zwiększenia retencji wód powierzchniowych środkami technicznymi (przy zastosowaniu programu MapInfo i Exell)*
10. Wyznaczenie powierzchni zalewu fragmentu doliny w przekroju projektowanej zapory czołowej przy różnych rzędnych piętrzenia 2 godz.
 11. Obliczenie średniego dopływu wody do zbiornika oraz przepływów charakterystycznych w cieku głównym 2 godz.
 12. Opracowania krzywych powierzchni zalewu i pojemności zbiornika; ustalenie najkorzystniejszego poziomu piętrzenia. 2 godz.
Ocena jakościowa wody (przy zastosowaniu programu Exell)
 13. Ocena ogólna jakości wody 2 godz.
 14. Ocena przydatności wody badanego cieku jako środowiska życia ryb łososiowatych i karpiniowatych oraz do kąpieli 2 godz.
 15. Sprawozdanie końcowe. 2 godz.

15. Zalecana literatura:

1. Borc B., Pogodziński Z. 1994. Woda w krajobrazie wiejskim, zagrożenia i ochrona. Monografie IV, Wyd. AR Wrocław.
2. Ciepielowski A. 1999. Podstawy gospodarowania wodą. Wyd. SGGW.

3. Cieśliński Z. 1997. Agromelioracje w kształtowaniu środowiska rolniczego. Wyd. AR w Poznaniu.
4. Dziewoński Z. 1973. Rolnicze zbiorniki retencyjne, PWN, Warszawa.
5. Kowalczyk P. i in. 1997. Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. Mat. Bad. IMGW, nr 19.
6. Kowalewski Z. 1977. Małe zbiorniki wodne jako element poprawy jakości wód powierzchniowych. W: Zbiorniki wodne. Woda w krajobrazie rolniczym. Mat. Sem. IMUZ, nr 40.
7. Mioduszewski W. 2003. Mała retencja. Ochrona zasobów wodnych i środowiska naturalnego. Poradnik. Wyd. IMUZ Falenty.
8. Pływaczyk A., Kowalczyk T. 2007. Gospodarowanie wodą w krajobrazie. Wrocław.
9. Wodno-bilansowe kryteria kształtowania siedlisk w krajobrazie rolniczym (1998). Opracowanie zbiorowe pod red. Cz. Somorowskiego.

16. Uzyskane umiejętności

Studenci uzyskują wiedzę i umiejętności pozwalające na ocenę stanu i możliwości zwiększenia obszarowej retencji wodnej gleb w małych zlewniach poprzez zmiany zw. wody gruntowej oraz ocenę stanu i możliwości zwiększenia różnych form retencji powierzchniowej poprzez ograniczanie odpływu wody. Posiadają też umiejętność opracowywania fizjografii terenu zlewni i wiedzę dotyczącą prorotencyjnego zagospodarowania zlewni.

17. Opublikowany dorobek prowadzących, związany z przedmiotem

1. Rajda W. (1987) Meliorationen in Polen - Massnahmen zur Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes. Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik, nr 2; 61-65.
2. Rajda W., Kowalik T., Ostrowski K., Marzec J. (1992) Wpływ ukształtowania mikrozwlewni rolniczej na ilość i skład chemiczny odpływu. Zesz. Nauk. AR im. H.Kołłątaja w Krakowie, nr 271, Sesja Naukowa, z. 35; 133-144
3. Mierzwa W., Możdżeń M., Rajda W. (1993) Monografia zlewni potoku Rycerka. Wyd. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie. Sesja naukowa „Melioracje terenów górskich a ochrona środowiska”; 181-195 + zał. 5
4. Rajda W., Ostrowski K. (1993) Landwirtschaftliche Hydromeliorationen in Polen. Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik, nr 4; 251-256
5. Rajda W., Pijanowski Z. (1993) Melioracje kompleksowe Doliny Reuss w Szwajcarii. Melioracje Rolne - Biuletyn Informacyjny, nr ½ ; 33-44.
6. Rajda W. (1995) Jakże melioracje (artykuł dyskusyjny). Wiad. Melior. i Łąk. 1995, nr 4; 152-158.
7. Rajda W. (1995) Kompleksowe kształtowanie obszarów wiejskich – melioracje kompleksowe. Post. Nauk Rol., nr 3/95; 97-110.
8. Rajda W., Ostrowski K., Kowalik T., Marzec J. (1995) Reżim hydrologiczny mikrozwlewni rolniczej w latach suszy atmosferycznej. Zesz. Nauk. Akad. Rolniczej w Krakowie, nr 298, ser. Sesja Naukowa, z. 45; 35-43
9. Rajda W. (1995) Kształtowanie terenów wiejskich. Zesz. Nauk. Akad. Rolniczej w Krakowie, nr 298, ser. Sesja Naukowa, z. 45; 9-21.
10. Rajda W., Ostrowski K., Kowalik T., Marzec J. (1995) Stężenia i ładunki niektórych składników chemicznych wnoszonych z opadem i odpływających z mikrozwlewni rolniczej. Zesz. Nauk. Akad. Rolniczej w Krakowie, nr 298, ser. Sesja Naukowa, z. 45; 45-57

11. Rajda W., Solarz J., Pijanowski Z. (1996) Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy a ekorozwój terenów wiejskich. (W:) Mechanizmy i Uwarunkowania Ekorozwoju. Interdyscyplinarna konferencja naukowa 14-16.11.1996; Wyd. Politechniki Białostockiej, Katedra Ekonomiki i Zarządzania Ochroną Środowiska. Tom II; 51-65
12. Flury U., Rajda W., Pijanowski J. (1998) Kompleksowe kształtowanie terenów wiejskich instrumentem realizacji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w Polsce i w Szwajcarii. (W:) "Przemiany w organizacji gospodarstw – nowe wyzwania w aspekcie integracji Polski z Unią Europejską". Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 331, ser. Sesja Naukowa, z. 55, t. 2; 151-161
13. Maślanka K., Rajda W. (1998). Ograniczenia dotyczące zmian stosunków wodnych na obszarach chronionych i ich wpływ na warunki życia ludzi (na przykładzie doliny rzeki Krasnej). Mat.Międzyn. Konf. Nauk. nt. "Krajobraz dolin rzecznych". Wyd. Politechniki Krakowskiej, 15-16.09.1998 r.; 47-50
14. Maślanka K., Ostrowski K., Rajda W. (2000) Problems of regulating water conditions in Nida river valley, located within a protected landscape area. ENVIRO NITRA 2000. Wyd. nauk.: Slovenská poľnohospodárska universita v Nitre; 169-172
15. Rajda W., Natkaniec J. (2000) Fizykochemiczne cechy wód powierzchniowych mikrozwlewni rolniczej i osadniczo-rolniczej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 370, ser.: Inżynieria Środowiska, z. 20; 5-13
16. Rajda W., Kowalik T., Ostrowski K. (2001) Wskaźniki i współczynniki odpływu w dwu mikrozwlewniach rolniczych na Pogórzu Wielickim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 390, ser.: Inżynieria Środowiska, z. 22; 47-56
17. Ostrowski K., Rajda W., Kowalik T. (2002) Odpływy jednostkowe z obszaru mikrozwlewni rolniczych Beskidu Małego. Sprawozdania z posiedzeń Komisji Geodezji i Inżynierii Środowiska PAN, Oddział w Krakowie. XLV, styczeń-czerwiec 2002; 193-195
18. Rajda W., Kowalik T., Ostrowski K. (2002) Wasserressourcen der landwirtschaftlich genutzten Kleinzugsgebiete im Vorgebirge der Karpaten. (W:) Beiträge der Ladeskultur und Kulturtechnik für nachhaltige Nutzung und Entwicklung der Kulturlandschaft – Geschichte und Perspektiven. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Sonderheft 2/2002; 100-104
19. Rajda W., Natkaniec J., Bogdał A. (2002) Jakość wody opadowej i odpływającej ze zurbanizowanej mikrozwlewni podmiejskiej o zróżnicowanym użytkowaniu. Acta Scientiarum Polonorum, ser.: Formatio Circumiectus, 1-2 (1-2); 49-60
20. Kowalik T., Rajda W., Ostrowski K. (2003) Probable runoffs from microbasins in foothill areas. Acta horticulture et regiotecturae, Rocznik 6; 113-114
21. Rajda W., Ostrowski K., Piórecki M. (2004) Przesiąkliwość i retencyjność gleb w mikrozwlewni zbiornika Czorsztyń-Niedzica. Wiad. Mel. i Łąk., nr 3; 126-129
22. Ostrowski K., Rajda W., Bogdał A., Policht A. (2005) Wpływ zabudowy miejskiej na jakość wody w potoku podgórskim. Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, nr 420, ser. Inż. Środ., z. 26; 21-29
23. Ostrowski K., Bogdał A., Rajda W. (2005) Wpływ użytkowania wybranych mikrozwlewni Pogórza Wielickiego na zawartość i sezonową zmienność cech fizykochemicznych wody odpływającej. Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, nr 420, ser. Inż. Środow., z. 26; 9-19
24. Rajda W. (2005) Woda w zagospodarowaniu przestrzennym obszarów wiejskich. Post. Nauk Roln., nr 3; 33-42.
25. Ostrowski K., Bogdał A. 2006. Ocena zasobów wód odpływających z wybranych małych zwlewni rolniczych Pogórza Wadowickiego. Woda-Środowisko-Obszary

- Wiejskie, Wyd. Falenty, t. 6 z. 2 (18), 281–292.
26. Bogdał A., Ostrowski K. 2006. Loads of selected chemical components delivered by recipitation and flowing away from Włosień stream catchment. *Acta Sci. Pol., Formatio Circumiectus*, 5 (2), 47–57.
 27. Ostrowski K., Bogdał A. 2007. Wartości wybranych cech fizyko-chemicznych w wodzie opadowej i odpływającej z mikrozewni o osadniczo-rolniczo-hodowlanym użytkowaniu. *Zeszyty Problemowe PNR*, z. 519, 233–244.
 28. Bogdał A., Ostrowski K. 2007. Hydrochemiczne uwarunkowania lokalizacji zbiornika wodnego małej retencji “Uniszowa”. *Inżynieria Ekologiczna*, 18, 217–218.
 29. Ostrowski K., Policht A., Rajda W., Bogdał A. 2007. Zmiany przewodności elektrolitycznej i stężeń biogenów w wodzie z biegiem cieką odwadniającego małą zlewnię rolniczą. *Inżynieria Ekologiczna*, 18, 195–196.
 30. Bogdał A. Ostrowski K. 2007. Wpływ rolniczego użytkowania zlewni podgórskiej i opadów atmosferycznych na jakość wód odpływających z jej obszaru. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, Wyd. Falenty*, t. 7 z. 2a (20), 59–69.
 31. Ostrowski K., Bogdał A. 2007. The influence of small catchments in the Wielickie Plateau development on annual and seasonal loads of selected components supplied with precipitation and carried away with the outflow. *Acta horticulturae et regioteecturae, Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae*, 10, 120–126.