

Nazwa przedmiotu:

NATURALNA REGULACJA RZEK

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia I stopnia, inżynierskie, stacjonarne**
4. Specjalność: **Inżynieria Ekologiczna**
5. Nazwa przedmiotu: **Naturalna regulacja rzek**
6. Kategoria przedmiotu: **projektowy**
7. Rok studiów **3**, semestr **5**
8. Liczba godzin ogółem **60 h**, liczba punktów ECTS **6**
9. Liczba godzin wykładów **30 h**, liczba godzin ćwiczeń **30 h** (rodzaj ćwiczeń – **projektowe**)
10. Prowadzący: **prof. dr hab. inż. W. Bartnik, dr inż. Jacek Florek, dr inż. Leszek Książek, dr inż. Andrzej Strużyński**
11. Forma zaliczenia: **egzamin**
12. Cel przedmiotu

Cel przedmiotu: zapoznanie studiujących z aktualnym poziomem wiedzy naukowej i inżynierskiej w dziedzinie hydrauliki i hydrodynamiki w projektowaniu urządzeń regulacji i ochrony przed powodzią z uwzględnieniem potrzeb zachowania i utrzymania funkcji korytarza ekologicznego koryta i doliny rzecznej oraz z warunkami i celami renaturyzacji rzek i ich dolin.

Realizacja przedmiotu kładzie szczególny nacisk na funkcję korytarza ekologicznego systemu korytowo-dolinowego przy założeniu sezonowej zmiany warunków przeprowadzenia wód katastrofalnych. Podstawowy cel regulacji rzek i potoków górskich jakim jest bezpieczne przepuszczenie wód katastrofalnych wymaga nowych działań i nowego spojrzenia na złożoność procesów zachodzących w korycie cieku. Kierując się naczelną zasadą ograniczonej ingerencji w stan rzek i potoków górskich należy pogodzić wnikliwą ocenę morfodynamiczną, hydrodynamiczną i ekologiczną cieków jako podstawę umożliwiającą podjęcie prac technicznych dotyczących sposobu i warunków przeprowadzenia wód katastrofalnych i ochrony terenów przyległych przed powodzią.

Działanie w zakresie środków nietechnicznych ochrony powodziowej przewidują wyznaczenie stref zagrożenia powodziowego poprzez określenie zasięgu zalewu dla wód katastrofalnych o określonym prawdopodobieństwie w celu likwidacji lokalnych przyczyn wpływających na zasięg i charakter zagrożenia powodziowego.

13. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające): **hydromechanika, hydrologia, mechanika płynów, fizyka, podstawy informatyki AutoCad.**
14. Streszczenie programu (główna zawartość):

Zasady projektowania regulacji naturalnej. Hydraulika koryt zarośniętych. Przepustowość koryt wielodzielnych porośniętych roślinnością wysoką. Metodyka wymiarowania koryt z roślinnością trawiastą. Hydrauliczne i ekologiczne aspekty zabudowy roślinnej rzek. Formy denne dna piaszczystego, Zasady renaturyzacji rzek

i potoków górskich, obliczenie retencji dolinowej. Renaturyzacji, obrukowanie dna i równowaga hydrodynamiczna dna cieku.

15. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym

– Wykłady (30 godz.)

1. Wielkość zasobów wód powierzchniowych w Polsce. Zasady Frague'a i Girardona. 2 godz.
2. Erozja boczna i wgłębna. Projektowanie przekroju poprzecznego naturalnego. Podłużny spadek regulacyjny. Stany i przepływy normalne. Projektowanie układu poziomego trasy regulacyjnej. 2 godz.
3. RDW, warunki referencyjne 2 godz.
4. Metodyka oceny morfologicznej cieku, ocena ekologiczna cieku. 2 godz.
5. Hydraulika koryt rzecznych - rodzaje ruchu wody w korytach otwartych. Równania opisujące ruch wody w korytach krzywoliniowych. Równania reżimu przepływu. 2 godz.
6. Naprężenia styczne w cieku. Przepływ korytotwórczy. 2 godz.
7. Rodzaje i systemy regulacji - regulacja rzek, deregulacja, rewitalizacja, regulacja bliska naturze 2 godz.
8. Pochodzenie rumowiska. Rodzaje rumowiska dennego. Początek ruchu rumowiska wlezonego. Parametry i wielkości graniczne ruchu rumowiska wlezonego (spadek graniczny, napełnienie graniczne, wstęga wleczenia). 2 godz.
9. Obrukowanie dna, transport rumowiska wlezonego – wzory empiryczne 2 godz.
10. Transport rumowiska wlezonego w czasie wezbrania, równanie start glebowych i transport rumowiska unoszonego 2 godz.
11. Hydrauliczne parametry oceny równowagi hydrodynamicznej koryta cieku 2 godz.
12. Udrażnianie koryt zabudowanych - przepławki biologiczne 2 godz.
13. Cele i zadania renaturyzacji rzek i ich dolin, Makrozoobentos a warunki stabilności koryta 2 godz.
14. Roślinność przybrzeżna. Znaczenie roślinności w stabilizacji koryt cieków. Umocnienia biologiczne i biotechniczne skarp cieków. Przepustowość rzek i potoków, wpływ roślinności na hydrauliczne warunki przepływu w korycie. Budowle koncentrujące - ostrogi, tamy podłużne, opaski, poprzeczki. 2 godz.
15. Wezbrania i powódzie. Miary zagrożenia powodziowego. Środki ochrony przed powodzią Ochrona przeciwpowodziowa. Lokalny plan ograniczenia skutków powodzi. Ocena środków nietechnicznych ochrony powodziowej - określenie zasięgu zalewu na bazie koryta wielkiej wody w rzekach
<http://149.156.33.48/~wbartnik/wyklady/wyklady.html>
<http://zielonasiec.pl/rzeki/> 2 godz.

– Ćwiczenia (30 godz.)

1. Wykreślenie przekrojów poprzecznych 2 godz.
2. Wykreślenie profilu podłużnego trasy istniejącej i projektowanej 4 godz.
3. Obliczenie krzywych konsumpcyjnych dla okresu jesiennego i wiosennego 4 godz.
4. Obliczenie parametrów koryta regulacyjnego rzeki wg Lambora 4 godz.
5. Projekt trasy regulacyjnej 6 godz.

16. Zalecana literatura:

1. **Wołoszyn i inni, 1994.** Regulacja rzek i potoków. Wrocław.

17. Uzyskane umiejętności:

Umiejętność prawidłowego rozpoznania i oceny panujących aktualnie warunków w układzie korytowo dolinowym w oparciu o dostępne opracowania zawierające parametry koryta i zlewni, określenie uziarnienia dennego, zdolność do dobrania optymalnych założeń projektu regulacji koryta oraz określenie ilości i rodzaju odpowiednich budowli regulacyjnych do wypełnienia tych założeń. Ocena wpływu okresu wegetacyjnego na zmienne parametry przepustowości koryta i terenu zalewowego. Na podstawie oceny równowagi hydrodynamicznej koryta następuję wybór systemu regulacji z uwzględnieniem uwarunkowań dla bezpiecznego przepuszczenia wód katastrofalnych. Ocena tych warunków następuje w wyniku analizy ruchu rumowiska dennego w czasie przepływu fali wezbrania. Za pomocą programów z zakresu hydroinformatyki student otrzymuje narzędzie do samodzielnej analizy oraz wykonania tych obliczeń dla zaprojektowania parametrów koryt stabilnych dla rzeki nizinnej i potoku górskiego. Student wykonuje samodzielnie projekt w pracowni komputerowej podczas czasu ćwiczeniowego. Otrzymuje również niezbędną wiedzę i podstawy do wykonania tych projektów ze wspomaganie komputerowym przy użyciu programu Auto CAD.

18. Opublikowany dorobek prowadzących przedmiot w tym zakresie:

1. Bartnik W., Michalik A. 1994, Fluvial Hydraulics of Streams and Mountain Rivers with Mobile Bed. Hydraulic Engineering, Volume 2, Wyd. American Society of Civil Engineering, N. York 10017-2398, 767-
2. Bartnik W., Suwała M. 1996, Niekonwencjonalna metoda pomiaru obrukowania dna w potokach górskich. Zesz. Naukowe Akademii Rolniczej, Seria Inżynieria Środowiska, nr 306, 31-44
3. Bartnik W., Strużyński A. 1996, Pomiary podstawowych charakterystyk pulsacji prędkości w korycie o dużej szorstkości. Zesz. Naukowe Akademii Rolniczej, Seria Inżynieria Środowiska, nr 306, 19-30, .
4. Michalik A., Bartnik W., Książek L. Niziołek A., 1996, Badania składu granulometrycznego rumowiska w rzekach górskich metodą zamrażania próby i situ. Zesz. Naukowe Akademii Rolniczej, Seria Inżynieria Środowiska, nr 306, 79-92
5. Bartnik W. 1997, Warunki kształtujące charakter ruchu materiału dennego w rzekach i potokach górskich, Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN Procesy Związane z Ruchem Rumowiska w Ciekach Karpackich , W-wa, z.13, 47-68.
6. Bartnik W. 1997, Równowaga hydrodynamiczna w warunkach powstawania obrukowania dna Zesz. Naukowe AR w Krakowie z.17, 173-184.
7. Bartnik W., Jakubowski T., Rogowska A. 1997, Metodyka obliczania parametrów przekrojów potoków górskich z uwzględnieniem roślinności przybrzeżnej na przykładzie potoku Poniczanka. Zesz. Naukowe AR w Krakowie z.17, 157-171

8. Bartnik W., Strużyński A. 1997, The influence of the hydraulic parameter on the beginning of bed load transport in mountain rivers obtained by means of the NISA program, *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, 417-426, .
9. Bartnik W., Parzonka Wł. 1997, Estimating of the influence of armouring layer on the hydrodynamic balance of rivers, *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, 523-533
10. Bartnik W., Michalik Al., Strużyński A., Książek L. 1997, Analiza fali powodziowej i jej skutków w korycie potoku Tenczyńskiego, *Ogólnopolska Szkoła Hydrauliki PAN*
11. Bartnik W., Strużyński A. 1988, Deformacja koryta ciekłu po przejściu fali powodziowej na przykładzie potoku Tenczyńskiego. Powódź w dorzeczu górnej Wisły. Konferencja naukowa PAN Kraków, 155-167,
12. Bartnik W. 1998, Ocena warunków równowagi hydrodynamicznej potoków górskich, *Wyd. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Konferencja - Bliskie naturze kształtowanie rzek i potoków górskich, Zakopane*, 43-51.
13. Bartnik W. 1998, Określenie warunków obrukowania dna w potokach górskich podstawą przeprowadzenia regulacji bliżej natury, *Wyd. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Konferencja - Bliskie naturze kształtowanie rzek i potoków górskich, Zakopane*, 53-62,
14. Bartnik W., Bednarczyk T. 1998, Sedymentacja rumowiska wlezonego w zbiorniku Krempna położonego w zlewni użytkowanej rolniczo. *Zeszyty Naukowe AR, Nr 18 w Krakowie*, 87-96
15. Zastosowanie dyrektyw UE np. zlewni Nidy- Renaturyzacja Delt Środkowej rzeki Nidy. Bartnik W. Szkolenie dla przedstawicieli administracji samorządowej z zakresu gospodarki wodnej w ramach współpracy Polsko-Duńskiej Kielce 15-16.10.2003.
16. Renaturyzacja Rzeki Nidy dla potrzeb ochrony Przyrody w związku z programem „Natura 2000”. Bartnik W., Deńko S., Strużyński A., Zajac T. Monografia, s. 200 *Wydawnictwo Drukrol s.c Kraków 2004/2005*.
17. Flow velocity fluctuations over rough bed covered with ligneous water plants. Bartnik W., Florek J., Schöberl F., Strużyński A., 2004. 12th International Conference on Transport and Sedimentation of Solid Particles. Prague,
18. Flow velocity fluctuation and turbulence intensity over rough bed and bed covered with ligneous water plants, Bartnik W., Florek J., Strużyński A., Schoberl F. *EJPU JUSSE 1, Volume 7/2004*.
19. Ocena stabilności potoku Kruźłowianka po wybudowaniu gabionów. Bartnik W., Strużyński A., Święs A. *Bliskie Naturze Kształtowanie dolin rzecznych s.71-82. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej 2004*.
20. Analiza warunków przyrodniczych ocean potrzeb renaturyzacji rzeki Nidy na odcinku delty środkowej. Bartnik W., Strużyński A., Deńko S., Zajac T. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska. Rocznik XIII, 2004, z.30, s.209-220*.
21. Wojciech Bartnik, Andrzej Strużyński, 2006 – Flood protection in high valued river ecosystem – Middle Delta system of the Nida River, *EJPAU*.
22. Wojciech Bartnik ,2006 – Charakterystyka hydromorfologiczna rzek i potoków, *XIII Ogólnopolskie Warsztaty Bentologiczne PTH, Zastosowanie hydrologii w badaniach biologicznych wód płynących, wyd. UJ. Kraków, s 10-38*
23. Wojciech Bartnik, 2006- Ocena parametrów hydraulicznych stabilności dna w rzekach i potokach górskich, *IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa pt. „ Bliskie*

naturze kształtowanie dolin rzecznych” , wyd. Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi w Krakowie PAN, Monografia z 4.1.

24. Florek J., Strużyński A., Mucha J., 2007. Hydrodynamic effects of flood wave travel along Targaniczanka stream. Acta Scientiarum Polonorum, Kształtowanie Środowiska 6(4), Warszawa.