

Nazwa przedmiotu: **MAŁE SIŁOWNIE WODNE**

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia II stopnia, magisterskie, stacjonarne**
4. Specjalność: **Gospodarka i Inżynieria Wodna**
5. Nazwa przedmiotu: **Małe siłownie wodne**
6. Kategoria przedmiotu: **kierunkowy**
7. Rok studiów **1**, semestr **2**
8. Liczba godzin ogółem **30 h**, liczba punktów ECTS **3**
9. Liczba godzin wykładów **15 h**, liczba godzin ćwiczeń **15 h** (rodzaj ćwiczeń – **projektowe**),
10. Prowadzący: **dr inż. Marek Tarnawski**
11. Forma zaliczenia: ćwiczenia – **zaliczenie na ocenę**, wykład – **zaliczenie na zal.**
12. Cel przedmiotu

Coraz szersza dyskusja nad problemami zanieczyszczenia środowiska naturalnego oraz wyczerpywaniem się źródeł nieodwracalnych energii skłania do zwiększenia udziału w produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rodzajami i możliwościami wykorzystania źródeł energii odnawialnej, a szczególnie energii wody. Zasadniczym celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych informacji o energetyce wodnej, o określeniu prawidłowej lokalizacji, opracowania operatu wodno prawnego oraz obliczeniu podstawowych elementów małej elektrowni wodnej z uwzględnieniem możliwości zminimalizowania jej wpływu na ekosystem rzeki, uwzględniane w opracowaniu Oceny Oddziaływania na Środowisko (OOS).

13. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające): hydrologia, podstawy ekologii, hydraulika, budownictwo wodne
14. Streszczenie programu (główna zawartość)

Obliczenie katastru energii ciekła z uwzględnieniem charakterystyk hydrologicznych zlewni służących doborowi optymalnej lokalizacji MEW. Ustalenie rozbioru wody dla przepływów minimalnych i maksymalnych, koniecznych dla funkcjonowania elektrowni i zachowania życia biologicznego w cieklu poniżej obiektu. Obliczenia i dobór turbiny oraz generatora. Opracowanie najważniejszych elementów instrukcji eksploatacji obiektu.

15. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym
 - Wykłady (15 godz.)
 1. Konwencjonalne i alternatywne źródła energii. Zagrożenie 2 godz. środowiska wynikające z spalania paliw nieodwracalnych. Podział odnawialnych źródeł energii.
 2. Rys historyczny wykorzystania energii wody na świecie i w Polsce. 2 godz. Rodzaje elektrowni wodnych i przykłady dużych i małych obiektów

- polskich oraz światowych.
3. Zasady obliczenia zasobów energii wody. 2 godz.
 4. Małe elektrownie wodne (MEW) – podstawowe parametry i celowość budowy. Ekonomika inwestycji, pozyskanie finansowania realizacji MEW ze środków zewnętrznych. 1,5 godz.
 5. Budowa nowych i wykorzystanie już istniejących obiektów hydrotechnicznych do celów energetycznych. Sprawność elektrowni, współczynniki i czas wykorzystania mocy elektrowni. 1,5 godz.
 6. Urządzenia techniczne i technologiczne w MEW. Rodzaje, zasady działania i dobór turbin oraz generatorów. 1 godz.
 7. Oddziaływanie MEW na środowisko naturalne, rodzaje i konstrukcje przepławek oraz systemy wabiąco – odstrasżające ryby. 2 godz.
 8. Procedury administracyjne związane z uzyskaniem pozwolenia wodno prawnego. 2 godz.
 9. Repetytorium 1 godz.
- Ćwiczenia (15 godz.)
1. Omówienie zakresu projekt, zawierającego zasadnicze elementy operatu wodno-prawnego i projektu MEW. 1 godz.
 2. Zajęcia terenowe. Cel: poznanie rozwiązań technicznych zastosowanych w elektrowniach wodnych. Wyjazd do elektrowni zlokalizowanych w południowej Polsce (Poronin, Harena, Habówka, Kuźnice). 3 godz.
 3. Określenie charakterystyk zlewni. Obliczenia hydrologiczne przepływów minimalnych i maksymalnych. 1 godz.
 4. Obliczenie katastru energii cieku i dobór optymalnej lokalizacji MEW na podstawie obliczeń wykonanych dla zlewni cząstkowych. 2 godz.
 5. Ustalenie przepływu nienaruszalnego. Obliczenie przepływu gwarantowanego dla przepławki. Ustalenie rozbioru wody dla przepływów minimalnych i maksymalnych. Ustalenie warunków pracy turbozespołu elektrowni. 2 godz.
 6. Obliczenia hydrauliczne przewodu doprowadzającego wodę do turbiny – przetyku oraz spadu. Dobór turbiny i generatora. 2 godz.
 7. Konstrukcja wlotu, hali i wylotu wraz z ubezpieczeniem. 1 godz.
 8. Opracowanie najważniejszych elementów instrukcji eksploatacji obiektu z uwzględnieniem działań wynikających z zagrożenia powodziowego. 1 godz.
 9. Rysunki schematyczne oraz opis techniczny. 2 godz.

16. Zalecana literatura

1. Juniewicz St., Szling Z. 1964.: Podstawy hydroenergetyki. PWN, Warszawa,
2. Depczyński W., Szamowski A.: 1997. Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Szramka R, Różycki A: Perspektywy dla MEW URE 4/1999,
4. Wnuk R. Energia wody, Polski Instalator VII-VIII 2005,
5. Lewandowski W. M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT 2001,
6. Jost H.: Ludowe urządzenia energetyczne i mechaniczne o napędzie wodnym na Podhalu, PAN Warszawa, 1978,

7. Gołębiowski S., Krzemień Z.: Przewodnik Inwestora MEW, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, 1998,
 8. Hoffman M.: Małe elektrownie wodne - poradnik, TRMEW 1992,
 9. Katalogi i prospekty producentów turbin i generatorów.
17. Uzyskane umiejętności
- Treści kursu zapozna studenta z zasadami i możliwościami wykorzystania energetyki wodnej w przypadku dużej i małej budowli hydrotechnicznej. Przygotowuje do samodzielnej analizy prawidłowej lokalizacji obiektu małej elektrowni, z uwzględnieniem aspektu ekologicznego i ekonomicznego. Student powinien również znać i umieć posługiwać się: podstawowymi zagadnieniami i parametrami związanymi z energetyką wodno-siłową, znać zasadę działania i zastosowania turbin, typowe rozwiązania małych siłowni wodnych oraz ich eksploatację. Kurs zapoznaje z procedurami administracyjno prawnymi i daje podstawy do opracowania pozwolenia wodno-prawnego na realizację MEW. Absolwent będzie miał możliwość uczestniczyć w zespołach projektanckich budowli służących małej energetyce wodnej, pracować w wykonawstwie oraz nadzorze.
18. Opublikowany dorobek prowadzących przedmiot w tym zakresie
19. Inne:
- Prowadzący jest aktywnym członkiem Towarzystwa Rozwoju Małych elektrowni Wodnych