

WYDZIAŁ GEOLOGII, GEOFIZYKI I OCHRONY ŚRODOWISKA

KIERUNEK STUDIÓW: EKOLOGICZNE ŹRÓDŁA ENERGII

RODZAJ STUDIÓW: STACJONARNE I STOPNIA

ROK AKADEMICKI 2023/2024

WYKAZ PRZEDMIOTÓW EGZAMINACYJNYCH:

- I. Energetyka wiatrowa
- II. Energetyka wodna
- III. Energetyka słoneczna
- IV. Energetyka geotermalna
- V. Energia biomasy

I. ENERGETYKA WIATROWA**ZAGADNIENIA**

1. Pojęcie wiatru, cyrkulacja powietrza w atmosferze. Historia wykorzystania energii wiatru, typy wiatraków występujących na ziemiach polskich
2. Energetyczne aspekty wiatru- prędkość wiatru, charakterystyka kierunku wiatru, moc wiatru, energia wiatru
3. Pomiar wiatru, systemy pomiarowe
4. Konstrukcja siłowni wiatrowej. Rodzaje turbin wiatrowych
5. Charakterystyka przemiany energii wiatru. Sposoby i strategie sterowania siłownią wiatrową.
6. Małe elektrownie wiatrowe
7. Morskie elektrownie wiatrowe
8. Ekologiczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatru
9. Charakterystyka warunków wiatrowych istniejących na świecie i w Polsce.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Proszę wskazać co oznacza pojęcie gęstość mocy wiatru:
 - a) moc wiatru przypadającą na 1 m² powierzchni;
 - b) moc wiatru wiejącego w ciągu roku;
 - c) moc wiatru wiejącego przez godzinę;
 - d) moc turbiny.
2. Proszę określić co to jest róża wiatrów:
 - a) wykres prawdopodobieństwa występowania prędkości wiatru z danego przedziału prędkości;
 - b) histogram prędkości wiatru;

- c) graficzna ilustracja rozkładu prawdopodobieństwa kierunków i prędkości wiatru na danym terenie;
- d) parametr kształtu A.

II. ENERGETYKA WODNA

ZAGADNIENIA

1. Podstawowe pojęcia z zakresu energetyki wodnej. Spad, przełyk, moc i sprawność turbiny. Rodzaje turbin wodnych. Zasada modelowania, kryteria podobieństwa. Wyróżnik szybkobieżności.
2. Podział i zasada działania elektrowni wodnych.
3. Podstawy obliczeń potencjału energetycznego.
4. Małe elektrownie wodne: Zasady projektowania małych elektrowni wodnych. Określenie warunków hydrologicznych rzek. Przepływy charakterystyczne. Pomiary przepływu w rzece. Hydrotechniczne rozwiązania małych elektrowni wodnych. Dobór turbin. Regulacja obrotów i mocy turbiny.
5. Osprzęt stosowany w elektrowniach wodnych: Prądnice elektryczne asynchroniczne i synchroniczne. Współpraca elektrowni z siecią energetyczną.
6. Elektrownie szczytowo pompowe: Specyfika pracy. Wyznaczenie parametrów pracy elektrowni wodnych. Współpraca z systemem elektroenergetycznym kraju.
7. Założenia i realizacja budowy małej elektrowni wodnej. Prawo wodne, dyrektywa wodna, uwarunkowania środowiskowe.
8. Korzyści ekologiczne z budowy małych elektrowni wodnych.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Proszę wskazać czy turbina Kaplana to maszyna przepływowa:
 - a) osiowa;
 - b) promieniowa;
 - c) osiowo-promieniowa;
 - d) promieniowo-osiowa
2. Proszę wskazać od czego zależy moc elektrowni wodnej:
 - a) prędkości przepływu wody w trzeciej potęgde
 - b) przełyku turbiny
 - c) typu zapory
 - d) rodzaju elektrowni

III. ENERGETYKA SŁONECZNA

ZAGADNIENIA

1. Podstawowe zagadnienia z zakresu energii słonecznej: Promieniowanie elektromagnetyczne Słońca. Stała słoneczna. Okno optyczne i radiowe. Współczynnik AM. Promieniowanie słoneczne w Europie i w Polsce.
2. Sposoby konwersji energii promieniowania słonecznego:
3. Solarne systemy aktywne i pasywne.
4. Typy i konstrukcja systemów solarnych. Rodzaje zasobników i wymienników ciepła, urządzenia regulacyjne, sterujące i zabezpieczające oraz armatura. Budowa kolektorów słonecznych. Efektywność i sprawność kolektora.
5. Zasada doboru systemu solarnego do wytwarzania CWU.
6. Obliczenia hydrauliczne instalacji solarnej (przepływ płynu solarnego, straty ciśnienia, ocena ciśnienia wstępnego i dobór ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa).
7. Rozwój rynku i technologii systemów solarnych w kraju i na świecie.
8. Efekt ekologiczny i ekonomiczny stosowania systemów solarnych.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Proszę podać od czego zależy sprawność kolektora słonecznego:
 - a) natężenia promieniowania słonecznego;
 - b) zachmurzenia;
 - c) temperatury otoczenia;
 - d) prędkości wiatru.
2. Jaka jest przybliżona wartość sumy promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla Polski?
 - a) 1000 kWh/m²;
 - b) 1,36 kW/m²;
 - c) 1000 kW/m²;
 - d) 1400 W/m².

IV. ENERGETYKA GEOTERMALNA

ZAGADNIENIA

1. Podstawowe pojęcia związane z geotermią (strumień ciepły Ziemi, gradient i stopień geotermiczny, złoża wód i par geotermalnych). Źródła ciepła w skorupie ziemskiej i procesy odpowiedzialne za przemieszczanie się energii cieplnej.
2. Ogólna charakterystyka systemów geotermalnych na świecie i w Polsce. Elementy systemu – skały zbiornikowe, izolacyjne, parametry skał.
3. Złoża wysokotemperaturowe i niskotemperaturowe oraz warunki ich występowania.

4. Sposoby bezpośredniego wykorzystania wód i energii geotermalnej i produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem wód i par geotermalnych (elektrownie geotermalne tradycyjne oraz binarne).
5. Sposoby eksploatacji złóż geotermalnych: Technologie wykonywania otworów wiertniczych. Różne sposoby ujmowania horyzontów wodonośnych. Zatłaczanie wód geotermalnych do złoża.
6. Problemy związane z korozją materiałów konstrukcyjnych i wytrącaniem osadów w wodach geotermalnych.
7. Geologiczne i ekonomiczne aspekty eksploatacji złóż za pomocą głębokich otworów wiertniczych (koszty wierceń, wydajność, temperatura, mineralizacja, skład chemiczny wód, etc.).
8. Stopień wykorzystania wód i energii geotermalnej na świecie i w Polsce. Charakterystyka funkcjonujących polskich instalacji geotermalnych.
9. Wykorzystanie wód geotermalnych w balneoterapii i rekreacji. Przykłady ośrodków leczniczych (uzdrowisk) i rekreacyjnych w Polsce stosujących wody geotermalne.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Proszę wskazać główny cel stosowania w instalacjach geotermalnych rur epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym:
 - a) obniżenie kosztów inwestycyjnych projektu;
 - b) ograniczanie zjawisk korozji orurowania odwiertu;
 - c) umożliwienie eksploatacji wód o najwyższych temperaturach;
 - d) spełnienie norm dotyczących ochrony poziomów wód podziemnych stosowanych do celów pitnych;
2. Proszę wskazać, w którym otworze istnieją najbardziej optymalne warunki do eksploatacji wód geotermalnych na cele ciepłownicze:
 - a) otwór A: głębokość zalegania stropu poziomego wodonośnego - 2000 m, temperatura wód na wypływie 80°C, wydajność eksploatacyjna - 100 m³/h;
 - b) otwór B: głębokość zalegania stropu poziomego wodonośnego - 2500 m, temperatura wód w górotworze - 80°C, wydajność eksploatacyjna - 100 m³/h;
 - c) otwór C: głębokość zalegania stropu poziomego wodonośnego - 3000 m, temperatura wód na wypływie - 90°C, wydajność eksploatacyjna - 5 m³/h;
 - d) otwór D: głębokość zalegania stropu poziomego wodonośnego - 3500 m, temperatura wód w górotworze - 90°C, wydajność eksploatacyjna - 5 m³/h.

V. ENERGIA BIOMASY

ZAGADNIENIA

1. Definicja i rodzaje biomasy.
2. Uprawy roślin energetycznych.
3. Zbiór roślin energetycznych.
4. Technologie przetwarzania roślin energetycznych na biopaliwa.
5. Biopaliwa kompaktowane – rodzaje, charakterystyka i wymagania jakościowe.

6. Spalanie biopaliw stałych.
7. Technologia i zagadnienia ekologiczne w spalaniu biopaliw stałych – wymagania, normy, kryteria energetyczno-emisyjne.
8. Biogazownie rolnicze – budowa i zasada działania.
9. Układy kogeneracyjne w biogazowniach.
10. Biopaliwa ciekłe I generacji.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Proszę określić co to jest bioballer:
 - a) maszyna służąca do zwożenia kłód drewna ze zrębu;
 - b) wielooperacyjna maszyna służąca do ścinania i wstępnej obróbki kłód drewna;
 - c) maszyna jednocześnie ścinająca, podbierająca i zwijająca, np. pędy wierzby energetycznej;
 - d) prasa zwijająca do słomy.
2. Proszę wskazać do spalania, w którym kotle nadają się brykiety w kształcie kostki typu RUF o wymiarach 12 x 8 x 6 cm:
 - a) kotle o mocy 20 kW z paleniskiem retortowym i podajnikiem ślimakowym;
 - b) kotle o mocy 20 kW o załadunku ręcznym;
 - c) kotle o mocy 20 kW z palnikiem wrzutowym;
 - d) kotle fluidalnym o mocy 20 kW.