



# PROGRAM NAUCZANIA

**RESOR - Renewable Energy Sources**  
as a Chance for Development for the  
**Rural Areas - Odnawialne źródła energii szansą**  
rozwoju dla obszarów wiejskich



**Opracowane przez**

**Bursa Uludağ University i Gürsu Municipality**

**Maj 2019**



# RESOR - Odnawialne źródła energii szansą rozwoju dla obszarów wiejskich

## Program nauczania

### Spis treści

1	INFORMACJE OGÓLNE.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2	SPIS TREŚCI .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.1	Konkretne tematy.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.2	Efekty nauki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.3	Materiały do nauki i lektury.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.4	Organizacja procesu kształcenia.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.5	Ocena materiału edukacyjnego.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3	MODUŁY .....	4
3.1	MODUŁ 0: WPROWADZENIE .....	4
3.1.1	Informacje ogólne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.2	Konkretne tematy .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.3	Streszczenie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.4	Efekty nauki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.5	Koncepcje przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.6	Pytania przewodnie.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.7	Teksty pomocnicze .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.8	Słownictwo .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.9	Zasoby i linki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.1.10	Pytania do samooceny .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2	MODUŁ 1: ENERGIA Z BIOMASY .....	7
3.2.1	Informacje ogólne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.2	Konkretne tematy .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.3	Streszczenie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.4	Efekty nauki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



3.2.5	Konceptcje przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.6	Pytania przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.7	Teksty pomocnicze .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.8	Słownictwo .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.9	Zasoby i linki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.10	Studium przypadku .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.2.11	Pytania do samooceny .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3	MODUŁ 2: ENERGIA Z BIOGAZU .....	11
3.3.1	Informacje ogólne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.2	Konkretne tematy .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.3	Streszczenie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.4	Efekty nauki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.5	Konceptcje przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.6	Pytania przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.7	Teksty pomocnicze .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.8	Słownictwo .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.9	Zasoby i linki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.10	Studium przypadku .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.3.11	Pytania do samooceny .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4	MODUŁ 3: ENERGIA SŁONECZNA .....	14
3.4.1	Informacje ogólne .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.2	Konkretne tematy .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.3	Streszczenie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.4	Efekty nauki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.5	Konceptcje przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.6	Pytania przewodnie .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.7	Teksty pomocnicze .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.8	Słownictwo .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.9	Zasoby i linki .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4.10	Studium przypadku .....	16



3.4.11	Pytania do samooceny .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5	MODUŁ 4: ENERGIA FOTOWOLTAICZNA .....	17
3.5.1	Informacje ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.2	Konkretne tematy .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.3	Streszczenie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.4	Efekty nauki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.5	Koncepcje przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.6	Pytania przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.7	Teksty pomocnicze .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.8	Słownictwo .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.9	Zasoby i linki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.10	Studium przypadku .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.5.11	Pytania do samooceny .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6	MODUŁ 5: ENERGIA WIATRU .....	21
3.6.1	Informacje ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.2	Konkretne tematy .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.3	Streszczenie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.4	Efekty nauki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.5	Koncepcje przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.6	Pytania przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.7	Teksty pomocnicze .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.8	Słownictwo .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.9	Zasoby i linki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.10	Studium przypadku .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.6.11	Pytania do samooceny .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7	MODUŁ 6: ENERGIA GEOTERMALNA .....	25
3.7.1	Informacje ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.2	Konkretne tematy .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.3	Streszczenie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.4	Efekty nauki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>



3.7.5	Koncepcje przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.6	Pytania przewodnie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.7	Teksty pomocnicze .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.8	Słownictwo .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.9	Zasoby i linki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.10	Studium przypadku .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.7.11	Pytania do samooceny .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8	MODUŁ 7: ENERGIA WODNA.....	29
3.8.1	Informacje ogólne .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.2	Konkretne tematy .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.3	Streszczenie .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.4	Efekty nauki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.5	Konecepty przewodnie.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.6	Pytania przewodnie.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.7	Teksty pomocnicze .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.8	Słownictwo .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.9	Zasoby i linki .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.10	Studium przypadku .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3.8.11	Pytania na samoocenę .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>



# RESOR - Odnawialne źródła energii szansą rozwoju dla obszarów wiejskich

## Curriculum

### Dorobek intelektualny: IO1/A2

#### 1 INFORMACJE OGÓLNE

Tytuł programu	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII DLA ROLNIKÓW - CURRICULUM
Cel	<p>Szkolenie ma na celu</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wypracowanie wśród rolników postawy wpływającej na podejmowanie przez nich działań związanych z energią odnawialną,</li><li>• zwiększenie motywacji rolników do stosowania technologii energii odnawialnej,</li><li>• podniesienie świadomości wpływu zużycia energii na środowisko wśród rolników,</li><li>• przyczynienie się do tego, aby sektor rolniczy był źródłem energii odnawialnej</li></ul> <p>Sektor rolnictwa może czerpać korzyści z odnawialnych źródeł energii, może wytwarzać energię odnawialną przy użyciu powiązanych technologii oraz sprzedawać lub wdrażać tę energię do procesów produkcji rolnej.</p> <p>Głównym celem szkolenia jest przekazanie rolnikom informacji na temat odnawialnych źródeł energii i możliwości. Informacje te pomogłyby również rolnikom uzyskać całościowe zrozumienie wpływu tradycyjnego wytwarzania energii na środowisko oraz przyjaznych dla środowiska aspektów wykorzystywania energii odnawialnej. Szkolenie obejmie również możliwości dla producentów energii odnawialnej, takie jak zachęty podatkowe. Omówione zostaną również koszty i korzyści środowiskowe i ekonomiczne odnawialnych źródeł energii w porównaniu z tradycyjnymi źródłami energii i paliwami.</p>
Grupa docelowa	<p>Grupami docelowymi programu szkoleniowego są rolnicy, małe i średnie przedsiębiorstwa z branży rolniczej, pracownicy, przedsiębiorstwa komunalne, fundacje środowiskowe, agenci rozwoju obszarów wiejskich i inni zainteresowani interesariusze.</p>

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



<b>Cele</b>	<p>Cele programu szkoleniowego to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uświadomienie, że sektor rolniczy może przyczynić się do produkcji energii odnawialnej,</li> <li>• Uświadomienie, że energię można pozyskiwać z biomasy, biogazu, słońca, wiatru, zasobów geotermalnych i wodnych, i że istnieje kilka technologii pozyskiwania energii z tych źródeł na małą skalę,</li> <li>• Podniesienie świadomości na temat negatywnych skutków gospodarczych i środowiskowych wynikających ze stosowania tradycyjnych form energii i paliw,</li> <li>• Uświadomienie, że decyzje rolników mogą wpływać pozytywnie lub negatywnie na zmiany klimatyczne i globalne ocieplenie.</li> </ul>
-------------	---

## 2 SPIS TREŚCI

### 2.1 Konkretne tematy

Temat	Czas trwania
<b>Moduł 0: Wprowadzenie do odnawialnych źródeł energii</b>	<b>3 godziny</b>
<b>Moduł 1: Energia z biomasy</b>	<b>5 godziny</b>
<b>Module 2: Energia z biogazu</b>	<b>5 godzin</b>
<b>Module 3: Energia słoneczna</b>	<b>5 godzin</b>
<b>Module 4: Energia fotowoltaiczna</b>	<b>5 godzin</b>
<b>Module 5: Energia wiatru</b>	<b>5 godzin</b>
<b>Module 6: Energia geotermalna</b>	<b>5 godzin</b>
<b>Module 7: Energia wodna</b>	<b>5 godzin</b>

### 2.2 Efekty nauki

#### Po ukończeniu szkolenia uczestnicy:

- Będą w stanie wyjaśnić możliwe sposoby wytwarzania energii z odnawialnych źródeł energii, które pomogłyby rolnikom stać się bardziej samowystarczalnymi
- Będą w stanie opracować praktyki oszczędzania energii,
- Będą wiedzieć/znają, że energia odnawialna może pomóc rolnikom zaoszczędzić pieniądze, a także zachowywać się w sposób bardziej przyjazny dla środowiska, przyczyniając się do wysiłków na rzecz zwalczania zmian klimatycznych,
- Będą wiedzieć, że rolnicy mogą wykorzystywać biomasę, energię geotermalną, wodną, słoneczną i wiatrową oraz wytwarzać energię elektryczną do różnych celów dla zrównoważonych gospodarstw,
- Będą wiedzieć, że elektryczność może być również produkowana na farmie przez komory fermentacyjne metanu.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.





### 2.3 Materiały do nauki i lektury

Wszystkie materiały edukacyjne oraz listy lektur będą dostępne na [www.resor-project.eu](http://www.resor-project.eu).

### 2.4 Organizacja procesu edukacyjnego

Ta sekcja jest szczegółowo opracowana z wykorzystaniem „metodologii szkolenia-O1 / A1”.

Proces edukacyjny obejmie dostarczenie materiałów edukacyjnych po pilotażowych testach w środowisku wirtualnym w oparciu o następujące zasady:

- Materiały edukacyjne zostaną dostarczone jako materiał e-learningowy w środowisku wirtualnym,
- Do pobrania dostępne będą dokumenty tekstowe (Word) i prezentacyjne (PPT) każdego modułu,
- Dla każdego modułu dostępne będą pytania autotestowe, aby ułatwić proces e-learningu.

Materiały edukacyjne będą dostępne dla uczestników w językach angielskim, tureckim, polskim, hiszpańskim, słowackim i węgierskim.

### 2.5 Ocena materiału edukacyjnego.

Wszyscy partnerzy przeprowadzą scentralizowane testy pilotażowe z udziałem wykwalifikowanych rolników i ekspertów. Test zostanie przeprowadzony na platformie e-learningowej zawierającej materiały edukacyjne przed ostatecznym zatwierdzeniem i przetłumaczeniem na języki narodowe przez partnerów. Metodologia oceny oparta będzie na kwestionariuszu dotyczącym wewnętrznej satysfakcji i dyskusji z wykwalifikowanymi rolnikami i ekspertami.



### 3 MODUŁY

#### 3.1 MODUŁ 0: WPROWADZENIE

##### 3.1.1 Informacje ogólne

Temat modułu	Wprowadzenie do odnawialnych źródeł energii
Czas trwania	3 godziny

##### 3.1.2 Konkretny temat

Topic
Globalne ocieplenie
Wzrost zużycia energii, światowa produkcja ropy i gazu, produkcja energii w liczbach
Wytwarzanie węgla, ropy i gazu.
Potencjalne źródła energii w celu zmniejszenia negatywnych skutków zmiany klimatu / globalnego ocieplenia, przyszłościowe rozwiązania w zakresie zrównoważonej energii, rozwiązania w zakresie zrównoważonej energii, walka z globalnym ociepleniem
Definicja energii odnawialnej, odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii
Wprowadzenie do energii z biomasy
Wprowadzenie do energii z biogazu
Wprowadzenie do energii słonecznej i fotowoltaicznej
Wprowadzenie do energii wiatru
Wprowadzenie do energii geotermalnej
Wprowadzenie do energii wodnej

##### 3.1.3 Streszczenie

Wraz z wprowadzeniem do definicji energii, w tym module zostaną omówione konkretne rodzaje energii i praktyczne źródła energii. Omówiony zostanie również wpływ tradycyjnej produkcji energii i zużycia paliw na środowisko. Uczestnicy zostaną zapoznani z różnymi rodzajami odnawialnych źródeł energii i związanymi z nimi technologiami przekształcania energii odnawialnej w energię elektryczną.

- Podczas kursu uczestnicy:
  - Omówią energię i źródła energii.
  - Zbadają zużycie energii w swoich gospodarstwach i omówią możliwe sposoby oszczędzania energii.
  - Poznają źródła energii i omówią różnicę między źródłami odnawialnymi i nieodnawialnymi.
  - Zostaną wprowadzeni do tematu energii z biomasy, energii słonecznej, fotowoltaicznej, wiatru, geotermii, wody i biogazu.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.1.4 Efekty nauki

#### Po ukończeniu kursu uczestnicy

- • poznają różne rodzaje odnawialnych źródeł energii,
- • będą w stanie omówić konieczność przejścia na odnawialne źródła energii,
- • będą w stanie omówić tradycyjne i odnawialne źródła i zastosowania energii,
- • określą różnicę między energią odnawialną i nieodnawialną,
- • będą potrafili podać przykłady powszechnych odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii,
- • poznają zalety i wady korzystania z zasobów odnawialnych.

### 3.1.5 Koncepcje przewodnie

- • Słońce jest źródłem większości energii Ziemi,
- • Każde źródło energii i technologia konwersji ma swój wpływ na środowisko,
- • Istnieją technologie przekształcania odnawialnych źródeł energii w energię użytkową w małych jednostkach.
- • Podstawowym rozwiązaniem problemu energii jest zastąpienie w rolnictwie energii odnawialnej paliwami kopalnymi.

### 3.1.6 Pytania wiodące

1. 1. W jaki sposób Słońce dostarcza większość energii Ziemi?
2. 2. Jak wytwarzamy energię elektryczną używaną w naszym codziennym życiu?
3. 3. Jakie są skutki środowiskowe związane z tradycyjnymi źródłami energii?
4. 4. Jakich źródeł energii używamy do zasilania naszych pojazdów?
5. 5. Czy istnieją alternatywy dla tradycyjnej produkcji energii, które mogliby zastosować rolnicy?

### 3.1.7 Tekst(y) pomocnicze(y)

Faktem jest, że paliwa kopalne są ograniczone, nie można ich utrzymać w nieskończoność. Możliwe jest wytwarzanie energii przyjaznej dla środowiska i wydajniejszej od tradycyjnych form energii. Przeprowadzono wiele badań dotyczących paliw alternatywnych i źródeł energii. Istnieje wiele dowodów na zanieczyszczenie wynikające ze stosowania paliw kopalnych i tradycyjnych metod produkcji energii, które powodują antropogeniczne ocieplenie klimatu. Wpływ ten będzie się nasilał z powodu stale rosnącego zapotrzebowania na energię i zaspokojenia tego zapotrzebowania na energię poprzez spalanie paliw kopalnych. Konieczne jest nauczenie się, jak oszczędzać energię i korzystać z przyjaznych dla środowiska źródeł energii o niskiej emisji, aby zmienić ten pogarszający się trend.

Alternatywne technologie energetyczne, takie jak biomasa, energia słoneczna, fotowoltaiczna, wiatru, energia geotermalna, wodna, biogaz zostały dobrze zbadane i Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



opracowane. Ogniw słońca wykorzystują energię słoneczną do wytwarzania energii elektrycznej, za pomocą turbin energia kinetyczna wiatru przekształcana jest w energię elektryczną, z biomasy można pozyskiwać bioenergię, a biogaz można uzyskać z dowolnego materiału organicznego. Każde z tych alternatywnych źródeł energii może być stosowane przez rolników w zależności od kilku warunków.

Źródła energii, które można uzupełniać, nazywane są źródłami odnawialnymi. Źródła te można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej, ciepła i wodoru, itp.

### **3.1.8 Słownictwo**

Energia słoneczka

Energia z biomasy

Energia geotermalna

Paliwa kopalne

Energia wodna

Energia wiatru

Energia elektryczna

Energia nieodnawialna

Energia odnawialna

Aktywny system solarny

System fotowoltaiczny

### **3.1.9 Zasoby i linki**

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### **3.1.10 Pytania do samooceny**

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.2 MODUŁ 1: ENERGIA Z BIOMASY

#### 3.2.1 Informacje ogólne

<b>Konkretny temat</b>	<b>Kształcenie w zakresie energii z biomasy</b>
<b>Czas trwania</b>	<b>5 godzin</b>

#### 3.2.2 Konkretny temat

Temat
Biomasa: Definicja i typy
Fotosynteza
Wykorzystanie biomasy
Źródła biomasy
Dostarczanie, zbieranie i obsługa surowców
Technologie konwersji biomasy
Zalety i wady
Biomasa a środowisko
Wykorzystanie biomasy do produkcji energii elektrycznej
Wykorzystanie biomasy do produkcji biopaliw (etanol, biodiesel itp.)
Utrudnienia techniczne
Wpływ wykorzystania energii z biomasy na środowisko
Ekonomika małych systemów energetycznych wykorzystujących biomasę

#### 3.2.3 Streszczenie

Moduł ten ma na celu poinformowanie uczestników, że istnieje możliwość przetwarzania energii z biomasy, której nie brakuje w rolnictwie. Ta alternatywna energia pomogłaby w walce ze zmianami klimatycznymi, przyniosłaby wkład ekonomiczny i osiągnęła niezależność energetyczną rolników. Moduł rozpocznie się od wprowadzenia do koncepcji biomasy i obejmie takie tematy, jak zasoby biomasy, technologie konwersji, biopaliwa itp.

#### 3.2.4 Efekty nauki

##### Po ukończeniu tego szkolenia, uczestnicy

- Będą w stanie zdefiniować biomasę
- Będą w stanie omówić produkcję energii z biomasy
- Będą znali przeszkody techniczne utrudniające pozyskiwanie energii z biomasy oraz będą w stanie omówić sposoby przezwyciężenia tych przeszkód
- Będą potrafili omówić aspekty zrównoważonego rozwoju biomasy

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



- Będą potrafili zrozumieć pojęcia i zasady związane z energią z biomasy
- Będą w stanie zidentyfikować przykłady energii z biomasy

### 3.2.5 Koncepcje przewodnie

- Rośliny pobierają energię słoneczną w procesie fotosyntezy w celu wytworzenia pożywienia.
- Termin „biomasa” jest używany jako nazwa dla odpadów roślinnych i zwierzęcych wykorzystywanych jako źródło energii lub paliwo. Biomasa jest związana z materiałem biologicznym, a nie z materiałem organicznym, takim jak węgiel.
- Z biomasy można wytworzyć energię, którą można wykorzystać do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła.
- Za pomocą technologii spalania, prażenia, pirolizy i zgazowania z biomasy można uzyskać energię cieplną.
- Biomase można przekształcić chemicznie w biopaliwo, które można wykorzystać do transportu, ogrzewania i energii elektrycznej.
- Rośliny można uzupełniać, w przeciwieństwie do ropy, węgla i benzyny.
- Cukier roślinny, skrobię i celulozę można przekształcić w alkohol etylowy (etanol).
- Mikroorganizmy zjadają cukry i skrobię do produkcji alkoholu. Alkohol można stosować jako benzynę.
- Do produkcji biodiesla (oleju napędowego z roślin) można używać olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych.
- Biodiesel powstaje w wyniku przemiany chemicznej, w wyniku reakcji oleju lub tłuszczu z alkoholem.

### 3.2.6 Pytania przewodnie

1. Co to jest biomasa?
2. Skąd pochodzi energia z biomasy?
3. Czy energia z biomasy jest źródłem odnawialnym?
4. Jakie są rodzaje biomasy?
5. Jakie są możliwe zastosowania energii z biomasy?
6. Jak można produkować biopaliwa?



### 3.2.7 Tekst(y) pomocniczy(e)

Materiały biologiczne, takie jak drewno, rośliny uprawne, odpady zwierzęce, nazywane są biomasą, która może być wykorzystywana jako źródło energii. Biomasa pozyskuje energię ze słońca poprzez fotosyntezę. Rośliny (biomasa) wykorzystują energię słoneczną do przekształcania wody i dwutlenku węgla w tlen i cukry. Cukry te, zwane węglowodanami, dostarczają roślinom energii. Pokarmy bogate w węglowodany są dobrym źródłem energii.

Biomasa jest odnawialnym źródłem energii; drzewa i uprawy mogą zawsze rosnąć, a odpady zawsze będą generowane. Oleje z trzciny cukrowej, kukurydzy cukrowej, ziemniaków, selera, celulozy, nasion słonecznika i soi mogą być wykorzystywane nie tylko jako żywność, ale także jako biomasa do produkcji energii elektrycznej lub ogrzewania domów. Biomasa można przekształcić bezpośrednio w paliwa ciekłe, zwane biopaliwami. Najpowszechniejsze rodzaje biopaliw to etanol i biodiesel. Etanol powstaje w wyniku fermentacji biomasy bogatej w węglowodany, takie jak skrobię i cukry.

Etanol można produkować za pomocą technologii zgazowania, w środowisku o niskiej zawartości tlenu i wysokiej temperaturze. W procesie zgazowania biomasa przekształcana jest w gaz syntezowy, czyli mieszaninę wodoru i tlenu węgla. Uzyskany gaz syntezowy można następnie przekształcić w etanol i inne paliwa. Etanol jest zwykle mieszany z benzyną w celu zwiększenia współczynnika oktanowego i zmniejszenia emisji tlenu węgla i innych emisji.

Biodiesel to produkt będący połączeniem alkoholu z olejem roślinnym, tłuszczem zwierzęcym lub tłuszczem spożywczym poddany recyklingowi. Biodiesel może być stosowany jako dodatek zmniejszający emisje z pojazdów lub jako paliwo alternatywne do silników Diesla. Wzrasta zainteresowanie badaniami nad produkcją biodiesla z alg.

### 3.2.8 Słownictwo

Bioenergia

Konwersja biochemiczna

Biopaliwo

Biogaz

Fermentacja

Fermentacja beztlenowa

Zgazowanie

Etanol

Syngas

Biodiesel

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.2.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.2.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.2.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.





### 3.3 MODUŁ 2: ENERGIA Z BIOGAZU

#### 3.3.1 Informacje ogólne

Konkretny temat	Edukacja w zakresie energii z biogazu
Czas trwania	5 godzin

#### 3.3.2 Konkretny temat

Temat
Definicja biogazu
Źródła biogazu
Fermentacja beztlenowa, proces
Biofermentatory
Odpady z produkcji biogazu
Zawartość energetyczna biogazu
Podstawowe projekty komory fermentacyjnej
Końcowe zastosowania biogazu
Skutki wykorzystania energii z biogazu na środowisko
Ekonomika instalacji energetycznych biogazu na małą skalę

#### 3.3.3 Streszczenie

Na tym kursie omówione zostanie wytwarzanie i możliwe zastosowania energii z biogazu. Podane zostaną informacje na temat podstawowego projektu fermentatora beztlenowego.

#### 3.3.4 Efekty nauki

- Po ukończeniu tego szkolenia uczestnicy będą w stanie
- Wyjaśnić, jak można wytwarzać biogaz,
- Opisać źródła biogazu
- Zdefiniować podstawowe elementy instalacji biogazowej

#### 3.3.5 Koncepcje przewodnie

- • Biogaz składa się głównie z metanu (CH<sub>4</sub>) i dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Jest produktem beztlenowego rozkładu związków organicznych.
- • Jeśli materiał odpadowy składa się głównie z węglowodanów, takich jak glukoza i inne cukry proste oraz związki wielkocząsteczkowe (polimery), takie jak celuloza i hemiceluloza, produkcja metanu jest niska.
- • Jeśli zawartość tłuszczu jest wysoka, produkcja metanu staje się wysoka.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.3.6 Pytania przewodnie

- Co to jest energia z biogazu?
- Jak wytwarzana jest energia elektryczna z biogazu?
- Jak możemy poprawić jakość biogazu?
- Jak działa biogaz domowy?
- Jak długo trwa produkcja biogazu?
- Co może przyspieszyć fermentację beztlenową?

### 3.3.7 Tekst(y) pomocniczy(e)

Biogaz jest w naturalny sposób wytwarzany w wyniku beztlenowego rozkładu odpadów organicznych. Kiedy materia organiczna, taka jak resztki jedzenia i odchody zwierzęce, rozkłada się w środowisku beztlenowym, uwalnia biogaz, głównie metan i dwutlenek węgla. Produkcja biogazu jest również nazywana fermentacją beztlenową.

Obornik zwierzęcy, resztki jedzenia i ścieki to przykłady materii organicznej, która może wytwarzać biogaz w procesie fermentacji beztlenowej. Ze względu na wysoką zawartość metanu biogaz może służyć jako źródło energii.

Materia organiczna rozkłada się w komorze fermentacyjnej lub reaktorze. Komora fermentacyjna jest całkowicie zanurzona w wodzie. Środowisko beztlenowe umożliwia mikroorganizmom rozkład materiału organicznego i przekształcenie go w biogaz.

Składniki odżywcze obecne w odpadach rozpuszczają się w wodzie i w płynnym środowisku komory fermentacyjnej tworzą bogaty w składniki odżywcze szlam. Szlam będący produktem ubocznym jest zwykle używany jako nawóz dla roślin.

Rozkład beztlenowy przebiega w czterech etapach, od początkowego składu materii organicznej do stanu biogazu. Pierwszym etapem jest etap hydrolizy. Na tym etapie rozkładane są nierozpuszczalne polimery organiczne (takie jak węglowodany). Teraz materia organiczna będzie dostępna dla kolejnego stadium bakterii, które nazywamy bakteriami kwasogennymi. W drugim etapie bakterie kwasogenne przekształcają cukry i aminokwasy w dwutlenek węgla, wodór, amoniak i kwasy organiczne. W trzecim etapie bakterie acetogenne przekształcają kwasy organiczne w kwas octowy, wodór, amoniak i dwutlenek węgla. Na czwartym etapie bakterie metanogenne przekształcają końcowe składniki czwartego etapu w metan i dwutlenek węgla, który jest nazywany biogazem i może być następnie wykorzystany do wytwarzania energii.



### 3.3.8 Słownictwo

Bakterie beztlenowe  
Fermentacja  
Fermentacja  
Hydroliza  
Fermentacja  
Konwersja biochemiczna  
Bioreaktor  
Kogeneracja  
Poferment  
Metan  
pH

### 3.3.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.3.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.3.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.4 MODUŁ 3: SŁONECZNA ENERGIA CIEPLNA

#### 3.4.1 Informacje ogólne

<b>Konkretny temat</b>	<b>Edukacja w zakresie słonecznej energii cieplnej</b>
<b>Czas trwania</b>	<b>5 godzin</b>

#### 3.4.2 Konkretny temat

Temat
Słońce i energia słoneczna
Historia energii słonecznej
Wykorzystanie słonecznej energii cieplnej
Efekt cieplarniany
Kolektory słoneczne
Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą energii słonecznej
Pasywny projekt solarny
Aktywny projekt solarny
Ogrzewanie wody za pomocą energii słonecznej
Korzyści ze stosowania słonecznej energii cieplnej
Wyzwania związane z wykorzystaniem słonecznej energii cieplnej
Wpływ wykorzystania słonecznej energii cieplnej na środowisko
Ekonomika systemów słonecznej energii cieplnej na małą skalę

#### 3.4.3 Streszczenie

W tym module uczestnicy dowiedzą się o słonecznej energii cieplnej i jej możliwych zastosowaniach. Omówione zostanie również znaczenie ilości energii słonecznej dostępnej w danym miejscu i porze dnia. Omówione zostanie znaczenie określania napływającej energii słonecznej dla urządzeń słonecznych. Moduł obejmie również kilka możliwości wykorzystania przez rolników systemu solarnego w ich działalności.

#### 3.4.4 Efekty nauki

##### Po ukończeniu tego szkolenia uczestnicy

- Będą w stanie opisać słoneczną energię cieplną oraz znaczenie czasu i miejsca dla skorzystania z energii słonecznej.
- Będą w stanie wyjaśnić, w jaki sposób słoneczna energia cieplna może być wykorzystana w dużych i małych zastosowaniach.
- Będą w stanie wyjaśnić korzyści i wyzwania związane ze stosowaniem słonecznej energii cieplnej.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.4.5 Koncepcje przewodnie

- Energia promieniowania (światło) ze Słońca przemieszcza się poprzez przestrzeń kosmiczną na Ziemię.
- Energia słoneczna jest rozproszona; nie jest skoncentrowana na żadnym obszarze.
- Kolektory słoneczne potrafią zamieniać energię słoneczną na ciepło.
- Ogniwa fotowoltaiczne przekształcają energię promieniowania w energię elektryczną.

### 3.4.6 Pytania przewodnie

- Jak wyglądałoby życie na Ziemi, gdyby nie było efektu cieplarnianego?
- Jak możemy skoncentrować energię Słońca na jednym obszarze?
- Jak możemy uchwycić energię słońca?
- Jak możemy przekształcić energię promieniowania bezpośrednio w elektryczność?

### 3.4.7 Tekst(y) pomocniczy(e)

Energia słoneczna może być wykorzystywana bezpośrednio lub pośrednio jako źródło energii w naszym codziennym życiu. Ilość energii słonecznej, która pada na ziemię w ciągu jednej godziny, przekracza ilość zużywaną przez wszystkich ludzi na świecie w ciągu jednego roku. Kilka technologii jest w stanie przekształcić światło słoneczne w energię użyteczną dla budynków. Do najpowszechniejszych technologii słonecznych w budynkach i małych zastosowaniach można zaliczyć słoneczne ogrzewanie wody, pasywne projekty solarne do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń oraz fotowoltaikę słoneczną do wytwarzania energii elektrycznej.

Ogrzewanie słoneczne może być pasywne lub aktywne. System pasywny koncentruje energię słoneczną w strukturze, aby zapewnić ciepło o niskiej temperaturze. W aktywnym systemie grzewczym do wychwytywania energii słonecznej służą kolektory; do cyrkulacji ogrzanego płynu służą pompy. Dla wydajności urządzenia słonecznego ważna jest dostępna energia słoneczna w danej lokalizacji.

### 3.4.8 Słownictwo

Promieniowanie słoneczne

Kolektory

Energia cieplna

Irradiancja

System aktywny

System pasywny

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.4.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.4.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.4.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.5 MODUŁ 4: ENERGIA FOTOWOLTAICZNA

#### 3.5.1 Informacje ogólne

<b>Konkretny temat</b>	<b>Edukacja w zakresie energii fotowoltaicznej</b>
<b>Czas trwania</b>	<b>5 godzin</b>

#### 3.5.2 Konkretny temat

Temat
Systemy fotowoltaiczne
Krótką historią systemów fotowoltaicznych
Efekt fotowoltaiczny
Ogniwa fotowoltaiczne
Tradycyjne ogniwo fotowoltaiczne
Elementy systemu PV
Skala systemów fotowoltaicznych
Korzyści i ograniczenia
Pomiar energii elektrycznej
Skutki stosowania systemów fotowoltaicznych na środowisko
Ekonomika fotowoltaicznych systemów energetycznych na małą skalę

#### 3.5.3 Streszczenie

Podczas tego kursu uczestnicy dowiedzą się, jak ogniwa fotowoltaiczne przekształcają energię słoneczną w energię elektryczną. Omówione zostaną możliwości integracji ogniw fotowoltaicznych z małoskalowymi systemami, takimi jak farmy.

#### 3.5.4 Efekty nauki

Po ukończeniu tego szkolenia uczestnicy będą w stanie:

- Zdefiniować terminy technologii fotowoltaicznej, ogniwa fotowoltaiczne (słoneczne), energię słoneczną i panel słoneczny,
- Dyskutować, czy ogniwa fotowoltaiczne mogą być używane w aplikacjach na małą skalę,
- Omówić ograniczenia i korzyści wynikające ze stosowania fotowoltaicznych ogniw słonecznych.



### 3.5.5 Koncepcje przewodnie

- Systemy fotowoltaiczne przekształcają energię słoneczną bezpośrednio w energię elektryczną.
- Fotowoltaika oznacza światło - prąd.
- Wiele małych kalkulatorów, zegarków naręcznych i świateł zewnętrznych wykorzystuje proste przykłady systemów fotowoltaicznych.
- Duże systemy fotowoltaiczne wytwarzają energię elektryczną dla fabryk i różnego rodzaju urządzeń, a także oświetlają domy.

### 3.5.6 Pytania przewodnie

- W jaki sposób technologia fotowoltaiczna generuje energię elektryczną?
- Co to jest półprzewodnik?
- Jakie rodzaje materiałów są używane do produkcji ogniw fotowoltaicznych?
- Jakie parametry wpływają na ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez ogniwo fotowoltaiczne?
- Jakie są rodzaje ogniw fotowoltaicznych?
- Jak powstaje tradycyjne ogniwo fotowoltaiczne?
- Z jakich elementów składa się system fotowoltaiczny?
- Gdzie możemy zainstalować systemy fotowoltaiczne?
- Jakie są praktyczne ograniczenia systemów fotowoltaicznych?

### 3.5.7 Tekst(y) pomocniczy(e)

Światło słoneczne zamieniane jest w energię elektryczną za pomocą ogniw fotowoltaicznych. Fotowoltaika to pozyskiwanie energii elektrycznej (napięcia) ze światła słonecznego (fotonów). Ogniwa słoneczne są od lat używane nie tylko w satelitach kosmicznych, ale także w mniejszych przedmiotach, takich jak kalkulatory i zegarki. Obecnie istnieje możliwość wyposażenia domów i firm w indywidualne systemy fotowoltaiczne.

W budynkach ogniwa słoneczne są zwykle łączone w moduły składające się z około 40 ogniw. Typowy dom wykorzystuje około 10-20 paneli słonecznych, aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie na energię. Panele słoneczne są zwykle montowane w określonych miejscach, aby zbierać światło słoneczne. Wiele paneli słonecznych jest połączonych w jeden system, który nazywa się panelem słonecznym. W dużych zastosowaniach przemysłowych można łączyć ze sobą setki paneli słonecznych.





Krzem jest podstawowym materiałem używanym do produkcji tradycyjnych ogniw słonecznych, które są zwykle typu płaskiego. Krzem amorficzny lub materiały niesilikonowe, takie jak tellurek kadmu, są wykorzystywane w ogniwach słonecznych drugiej generacji, które są cienkowarstwowymi ogniwami słonecznymi. Cienkowarstwowe ogniwa słoneczne są elastyczne i zawierają warstwy materiałów półprzewodnikowych. Mogą być stosowane jako gonty dachowe, płytki itp. Do produkcji ogniw słonecznych trzeciej generacji używane są, oprócz krzemu, nowe materiały, takie jak tusze słoneczne w konwencjonalnych technologiach pras drukarskich, barwniki słoneczne i przewodzące tworzywa sztuczne. Do skupiania światła słonecznego na materiale fotowoltaicznym używane są również plastikowe soczewki lub lustra.

Fotony światła słonecznego zawierają różne ilości energii odpowiadające różnym długościom fal widma słonecznego. Fotony, które uderzają w ogniwo fotowoltaiczne, mogą zostać odbite, przejść przez nie lub zostać pochłonięte. Tylko zaabsorbowane fotony dostarczają energii do wytwarzania energii elektrycznej. Elektrony atomów materiału zaczynają opuszczać swoje położenie, gdy materiał (półprzewodnik) absorbuje wystarczającą ilość światła słonecznego i powstają dziury.

Gdy ujemnie naładowane elektrony przemieszczają się w kierunku przedniej powierzchni ogniwa, powstaje nierównowaga ładunków między przednią i tylną powierzchnią ogniwa, co prowadzi do powstania napięcia. Energia elektryczna przepływa, gdy dwie powierzchnie są połączone przez urządzenie.

### 3.5.8 Słownictwo

Ogniwo fotowoltaiczne

Panel słoneczny

Albedo

Półprzewodnik

Napięcie

Prąd

Wytrzymałość

Foton

Ogniwo słoneczne

### 3.5.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



### 3.5.10 Studium przypadku

Ta sekcja będzie zawierać studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.5.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.6 MODUŁ 5: ENERGIA WIATRU

#### 3.6.1 Informacje ogólne

<b>Konkretny temat</b>	<b>Edukacja w zakresie energii wiatru</b>
<b>Czas trwania</b>	<b>5 godzin</b>

#### 3.6.2 Konkretny temat

Temat
Co to jest wiatr?
Co to jest energia wiatrowa?
Wykorzystujące siłę wiatru, systemy energii wiatrowej na małą skalę
Turbina wiatrowa
Ograniczenia i zalety turbin wiatrowych
Energia elektryczna z turbin
Usytuowanie turbiny wiatrowej
Wpływ wykorzystania energii wiatru na środowisko
Ekonomika systemów energetyki wiatrowej na małą skalę

#### 3.6.3 Streszczenie

Podczas szkolenia omówione zostaną odnawialne aspekty energetyki wiatrowej. Zbadane zostaną korzyści i niekorzystne skutki turbin wiatrowych i farm wiatrowych. Omówiona zostanie efektywność turbin wiatrowych w zmiennych warunkach atmosferycznych oraz efektywne sposoby wytwarzania energii wiatrowej.

#### 3.6.4 Efekty nauki

Po ukończeniu tego szkolenia uczestnicy będą w stanie;

- Omówić powód zdefiniowania energii wiatrowej jako odnawialnego źródła energii,
- Omówić turbinę wiatrową i farmę wiatrową,
- Opisać, w jaki sposób turbiny wiatrowe przekazują energię wiatru do energii elektrycznej,
- Wymienić niektóre zalety i wady turbin wiatrowych.
- Omówić technologie, które wykorzystują energię wiatru.

#### 3.6.5 Koncepcje przewodnie

- • Wiatr jest wytwarzany przez nierównomierne ogrzewanie powierzchni Ziemi przez Słońce.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



- • Energię wiatru można wykorzystać do wytwarzania energii elektrycznej.
- • Prędkość wiatru wzrasta nad powierzchnią Ziemi, dlatego turbiny wiatrowe są montowane na wysokich wieżach.

### 3.6.6 Pytania przewodnie

- Co to jest turbina wiatrowa?
- Co to jest farma wiatrowa?
- Jak można gromadzić energię wiatru?
- Jakie są wady turbiny wiatrowej?
- Jaka jest najlepsza lokalizacja dla farmy wiatrowej?

### 3.6.7 Tekst(y) pomocniczy(e)

Ruch powietrza względem powierzchni Ziemi można zdefiniować jako wiatr. Różnice ciśnień atmosferycznych spowodowane nierównomiernym ogrzewaniem atmosfery przez słońce powodują przepływ powietrza w postaci wiatru. Ukształtowanie terenu, zbiorniki wodne i pokrywa roślinna powodują zmiany kierunku i siły wiatru. Silne wiatry występują konsekwentnie w kilku regionach w określonym kierunku, podczas gdy w innych miejscach obserwuje się sytuację odwrotną.

Energia wiatru jest wykorzystywana od setek lat. Na przykład wiatraki od lat są używane do pompowania wody lub mielenia ziarna. Wiatraki przekształcają energię kinetyczną wiatru w energię mechaniczną. Podobnie jak wiatraki, turbiny wiatrowe przekształcają energię wiatru w energię elektryczną. Turbiny wiatrowe posiadają generatory, które przekształcają energię mechaniczną w energię elektryczną. Turbiny wiatrowe są zwykle montowane na wysokich poziomach, aby efektywnie wychwytywać energię wiatru. Szybszy i mniej burzliwy wiatr występuje na wysokich poziomach nad ziemią. Łopaty turbin wiatrowych pomagają przechwytywać energię wiatru. Na wale montowane są zwykle trzy łopaty, tworząc wirnik turbiny wiatrowej. Turbiny wiatrowe składają się z wieży, wirnika, systemu kontroli prędkości i generatora elektrycznego.

Turbiny wiatrowe mogą być instalowane jako samodzielne aplikacje. Można je również podłączyć do sieci. Wiele turbin wiatrowych można zbudować ściśle w celu utworzenia elektrowni wiatrowej lub farmy wiatrowej. Właściciele domów, rolnicy i farmerzy na obszarach wietrznych mogą wykorzystywać turbiny wiatrowe jako sposób na samowystarczalność energetyczną.

Podczas projektowania łopatek turbiny stosowane są zasady aerodynamiki, takie jak siła nośna i opór. Energia generowana przez turbiny wiatrowe powiązana jest ze średnicą łopat. Im szersze ostrza, tym większa ilość wytwarzanej energii.



Energia wiatrowa jest stale odnawialnym źródłem energii, ponieważ pośrednio pochodzi z nieustannie dostarczającego promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi.

### 3.6.8 Słownictwo

Wiatromierz

Generator

Energia kinetyczna

Wirnik

Turbina wiatrowa

Energia wiatrowa

Farma wiatrowa

Generator

### 3.6.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.6.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	



### 3.6.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.7 MODUŁ 6: ENERGIA GEOTERMALNA

#### 3.7.1 Informacje ogólne

Konkretny temat	Edukacja w zakresie energii geotermalnej
Czas trwania	5 godzin

#### 3.7.2 Konkretny temat

Temat
Energia geotermalna: definicja i wytwarzanie
Źródła i zastosowania energii geotermalnej
Dostępność energii geotermalnej
Poszukiwanie i wiercenie
Bezpośrednie wykorzystanie energii geotermalnej
Konwersja energii
Elektrownie geotermalne
Elektrownie na suchą parę
Elektrownie parowe błyskawiczne
Elektrownie o cyklu binarnym
Geotermalne pompy ciepła
Zalety i wady
Ryzyko związane z wykorzystaniem energii geotermalnej
Wpływ wykorzystania energii geotermalnej na środowisko
Ekonomika systemów energii geotermalnej na małą skalę

#### 3.7.3 Streszczenie

W tym module omówione zostaną zasady wymiany ciepła. Podane zostaną informacje na temat technologii wykorzystywania energii geotermalnej do wytwarzania energii elektrycznej. Omówione zostaną również jej zalety i wady.

#### 3.7.4 Efekty nauki

Po szkoleniu,

- Uczestnicy poznają i rozumieją istnienie i źródła energii geotermalnej,
- Uczestnicy rozumieją, że energia cieplna może być przenoszona z jednej cieczy do drugiej,
- Uczestnicy rozumieją, że energię cieplną w parze można przekształcić w energię mechaniczną, którą można wykorzystać do wytwarzania energii elektrycznej za pomocą turbiny,

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



- Uczestnicy poznają wady i zalety energii geotermalnej.

### 3.7.5 Koncepcje przewodnie

- Energia geotermalna to energia cieplna pochodząca z podziemnych warstw Ziemi.
- Źródłami energii geotermalnej płytkie są źródła gruntowe (niska temperatura), gorące wody, para i formacje skalne poniżej powierzchni Ziemi (wysoka temperatura).
- Zasoby geotermalne o niskiej temperaturze wykorzystują stałą temperaturę gleby lub wód powierzchniowych.
- Zasoby geotermalne o wysokiej temperaturze wykorzystują podziemne zbiorniki gorącej wody lub pary.

### 3.7.6 Pytania przewodnie

- W jaki sposób wytwarzana jest energia geotermalna?
- Gdzie znajduje się energia geotermalna?
- W jaki sposób energia jest przenoszona między płynami w elektrowni geotermalnej?
- Jak zasolenie wpływa na temperaturę wrzenia wody?
- Jaki jest wpływ elektrowni geotermalnej na środowisko?
- Jakie jest znaczenie łopatek turbin i strumieni pary w wytwarzaniu energii geotermalnej?

### 3.7.7 Tekst(y) pomocnicze(y)

Energia geotermalna odnosi się do ciepła z wnętrza Ziemi. W zastosowaniach energii geotermalnej wykorzystuje się naturalne temperatury gleby lub wody. Energia geotermalna może być wykorzystywana bezpośrednio do ogrzewania lub wytwarzania energii elektrycznej albo wykorzystywana pośrednio przez pompy ciepła.

Bezpośrednie użycie do ogrzewania: stosowana jest podwyższona temperatura wody gruntowej. Technologia ta ograniczona jest do obszarów, które posiadają naturalnie występujące gorące źródła lub łatwy dostęp do wód gruntowych o podwyższonej temperaturze w zakresie 38–120 ° C. Z wody tej korzystają uzdrowiska, szklarnie czy systemy grzewcze budynków.

Bezpośrednie wykorzystanie do energii elektrycznej: technologia ta od dawna stosuje temperatury wody powyżej 150 ° C. Nowoczesna technologia umożliwiła wytwarzanie energii elektrycznej przy temperaturze wody poniżej 150 ° C. Elektrownie błyskawiczne, elektrownie suchej pary, elektrownie dwuskładnikowe i elektrownie błyskawiczne / binarne to technologie wytwarzania energii elektrycznej z zasobów geotermalnych.

Elektrownie błyskawiczne rozdzielają wody geotermalne na parę i gorącą wodę. Wody pod ciśnieniem z gruntu „migoczą” docierając do powierzchni i wytwarzają parę wraz z gorącą





wodą. Gorąca woda jest ponownie wtryskiwana do zbiornika geotermalnego. Para jest wykorzystywana do napędzania turbiny wytwarzającej energię elektryczną.

Instalacje suchej pary do zasilania turbin wykorzystują parę. Studnie to studnie suche, które wytwarzają tylko parę. Dlatego ponowne wstrzyknięcie nie jest wymagane.

Elektrownie binarne do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystują wodę geotermalną o temperaturze poniżej 150°C. Elektrownie te wykorzystują gorącą wodę do podgrzewania innej cieczy. Woda przekazuje swoje ciepło cieczi, takiej jak izobuten, pentafluoropropan lub inny płyn organiczny, który wrze w niższej temperaturze w wymienniku ciepła. Para utworzona z drugiej cieczy jest wykorzystywana do napędzania turbiny wytwarzającej energię elektryczną.

Systemy błyskawiczne / binarne wykorzystują zarówno przesyt wody, jak i parę z systemu binarnego. Para początkowa służy do napędzania turbin. Gorąca woda jest następnie używana w systemie binarnym, w którym ciepło jest przekazywane do płynu organicznego. Płyn organiczny wytwarzałby opary, które napędzają turbinę.

### 3.7.8 Słownictwo

Cykl binarny  
Koprodukcja  
Sucha para  
Błyskawiczna para  
Gruntowe pompy ciepła  
Pojemność cieplna  
Wymiennik ciepła  
Przepływ ciepła  
Płyn hydrotermalny

### 3.7.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.7.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.7.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.



### 3.8 MODUŁ 7: ENERGIA WODNA

#### 3.8.1 Informacje ogólne

Konkretny temat	Edukacja w zakresie energii wodnej
Czas trwania	5 godzin

#### 3.8.2 Konkretny temat

Temat
Energia wodna: definicja
Potencjalne źródła
Elektrownie wodne
Energia wodna i tamy
Koła wodne
Turbiny handlowe o dużej prędkości
Podnoszenie i przepływ
Magazynowanie energii
Sprawność elektrowni
Domowa turbina wodna
Zalety i wady
Wpływ wykorzystania energii wodnej na środowisko
Ekonomika hydroelektrycznych systemów energetycznych na małą skalę

#### 3.8.3 Streszczenie

W tym module uczestnicy zostaną zapoznani z energetyką wodną. Omówiona zostanie energia kinetyczna i potencjalna, a uczestnicy zrozumieją, w jaki sposób wytwarzana jest energia elektryczna za pomocą wody.

#### 3.8.4 Efekty nauki

Po tej lekcji uczestnicy będą w stanie

- Opisać, w jaki sposób tama na rzece wytwarza energię elektryczną,
- Wyjaśnić wpływ wytwarzania energii wodnej na środowisko,
- Opisać podstawowe elementy hydroelektrycznego systemu wytwarzania energii.

#### 3.8.5 Koncepty przewodnie

- Energia kinetyczna wytwarzana przez spadającą wodę jest źródłem energii wodnej.

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



- Przepływ i spadek wody decydują o ilości dostępnej energii wodnej.
- Elektrownie wodne zbierają energię kinetyczną wody.
- Energia jest wychwytywana przez spiętrzenie rzeki, utworzenie sztucznego zbiornika lub skierowanie części rzeki przez zakład wytwórczy.

### 3.8.6 Pytania przewodnie

- Co sprawia, że energia wodna jest atrakcyjnym źródłem energii?
- Jak działa energia wodna?
- Jakie są podstawowe elementy planu hydroenergetycznego?
- Jakie czynniki wpływają na ilość energii wytwarzanej przez elektrownię wodną?

### 3.8.7 Tekst(y) pomocnicze(y)

Elektrownie wodne zawierają zaporę, ujęcie, turbinę, generator, transformator, linie energetyczne i odpływ. Do wytwarzania energii wodnej na dużą skalę wykorzystywane są duże tamy. Tamy są również wykorzystywane do ochrony przeciwpowodziowej, przechowywania wody i nawadniania.

Gdy zastawki na zaporze są otwarte, woda pobierana jest grawitacyjnie przez zastawkę. Zastawka to rurociąg prowadzący do turbiny. Ciśnienie wody rośnie, gdy przepływa przez tę rurę. Woda uderza i obraca duże łopatki turbiny, która jest przymocowana do generatora. Gdy łopatki turbiny obracają się, obraca się szereg magnesów wewnątrz generatora. Magnesy te wytwarzają prąd przemienny. Transformator pobiera prąd przemienny i przekształca go w prąd wyższego napięcia.

Na ilość wytwarzanej energii wodnej wpływa kilka czynników, takich jak wielkość przepływu wody i wysokość podnoszenia hydraulicznego. Wysokość hydrauliczna odnosi się do odległości między powierzchnią wody zbiornika a turbinami. Zależy ona od ilości wody w zbiorniku. Wraz ze wzrostem wysokości podnoszenia i przepływu wzrasta ilość wytwarzanej energii elektrycznej.

Mikroelektrownie wodne mogą również na niewielką skalę wychwytywać energię poruszającej się wody. Małe i średnie generatory są umieszczane w rzekach i strumieniach, aby zapewnić energię elektryczną do mniejszych zastosowań.

### 3.8.8 Słownictwo

Energia wodna

Energia wodna

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autorów i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



Energia kinetyczna

Energia mechaniczna

Energia potencjalna

Turbina

### 3.8.9 Zasoby i linki

W tej sekcji uczestnikom, którzy chcą omówić konkretne tematy modułu, udostępnione zostaną zasoby i linki.

### 3.8.10 Studium przypadku

Ta sekcja zawierać będzie studium przypadku dotyczące zastosowania energii z biomasy na taką samą skalę. Tematy w poniższej tabeli zostaną omówione podczas prezentacji studium przypadku.

<b>Tytuł studium przypadku</b>	
<b>Treść studium przypadku</b>	
<b>Streszczenie</b>	
<b>Obrazy do studium przypadku</b>	

### 3.8.11 Pytania do samooceny

W tej sekcji uczestnicy otrzymają dostęp do dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru (w tym odpowiedzi), aby pomóc im w ocenie ich zrozumienia poszczególnych tematów każdego modułu.