

Kurs 4: Integracja
energii odnawialnej
w rolnictwie

M3: Zastosowania
energii wiatrowej
i biomasy

www.smartskillsproject.eu



Co-funded by
the European Union



Czego się nauczysz?

Moduł ten ma na celu zapewnienie szerokiego zrozumienia zastosowań energii wiatrowej i biomasy w nowoczesnym rolnictwie. W jego ramach zbadane zostanie wykorzystanie turbin wiatrowych do zasilania operacji rolniczych na dużą skalę, zapewniając efektywność energetyczną i zrównoważony rozwój.

Zyskasz wgląd w opłacalność i korzyści środowiskowe energii wiatrowej i biomasy, w tym zmniejszenie zależności od paliw kopalnych, niższe koszty energii i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych.

Pod koniec tego modułu będziesz miał jasne zrozumienie, w jaki sposób energia wiatrowa i biomasa mogą być zintegrowane z praktykami rolniczymi, pomagając osiągnąć niezależność energetyczną przy jednoczesnym promowaniu zrównoważonego rozwoju środowiska.

Zrozumiesz...

... wykorzystanie turbin wiatrowych do zasilania operacji na dużą skalę

Zidentyfikujesz...

... jak przekształcić odpady rolnicze w bioenergię

Wyjaśnisz...

... opłacalność i korzyści środowiskowe płynące z energii wiatrowej i biomasy

Treść

Moduł ten poświęcony jest energii wiatrowej i biomase. Dowiesz się o opłacalności i korzyściach środowiskowych tych źródeł energii.

- 01** Wykorzystanie turbin wiatrowych do zasilania operacji na dużą skalę.
- 02** Przekształcanie odpadów rolniczych w bioenergię: komory fermentacyjne i systemy biomasy.
- 03** Opłacalność i korzyści środowiskowe wynikające z energii wiatrowej i biomasy.
- 04** Test wiedzy!



Licencja ta umożliwia ponownym użytkownikom dystrybucję, remiksowanie, adaptację i tworzenie na podstawie materiału w dowolnym medium lub formie, pod warunkiem podania informacji o twórcy. Licencja zezwala na wykorzystanie komercyjne. CC BY obejmuje następujące elementy:
BY: należy podać dane twórcy.



Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Autor ponosi wyłączną odpowiedzialność za niniejszą publikację (komunikat), a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji. Zgodnie z nowymi ramami RODO należy pamiętać, że Partnerstwo będzie przetwarzać dane osobowe wyłącznie w interesie i celu projektu oraz bez uszczerbku dla praw użytkownika.

**WYKORZYSTANIE TURBIN
WIATROWYCH DO ZASILANIA
OPERACJI NA DUŻĄ SKALĘ**

01





Przegląd

Turbiny wiatrowe stają się coraz bardziej popularnym rozwiązaniem dla gospodarstw rolnych, które chcą osiągnąć niezależność energetyczną i obniżyć koszty operacyjne. Dzięki możliwości generowania dużych ilości energii elektrycznej (w dzień i w nocy), turbiny wiatrowe doskonale nadają się do zasilania dużych gospodarstw rolnych, zakładów przetwórczych i systemów nawadniania.

W jaki sposób turbiny wiatrowe wspierają rolnictwo?

Zasilanie budynków gospodarczych

Energia wiatrowa może być wykorzystywana do zasilania chłodni, magazynów i budynków administracyjnych.



Produkcja i przechowywanie paszy dla zwierząt

Nowoczesne gospodarstwa rolne zużywają energię do obsługi młynów, suszarni i magazynów pasz dla zwierząt.

Zasilanie biogazowni i innych technologii odnawialnych

Energia wiatrowa może być wykorzystywana do zasilania instalacji przetwarzających odpady rolnicze na biogaz.



Magazynowanie energii

W połączeniu z akumulatorami lub systemami hybrydowymi, turbiny wiatrowe mogą dostarczać energię nawet w okresach niskiej prędkości wiatru.

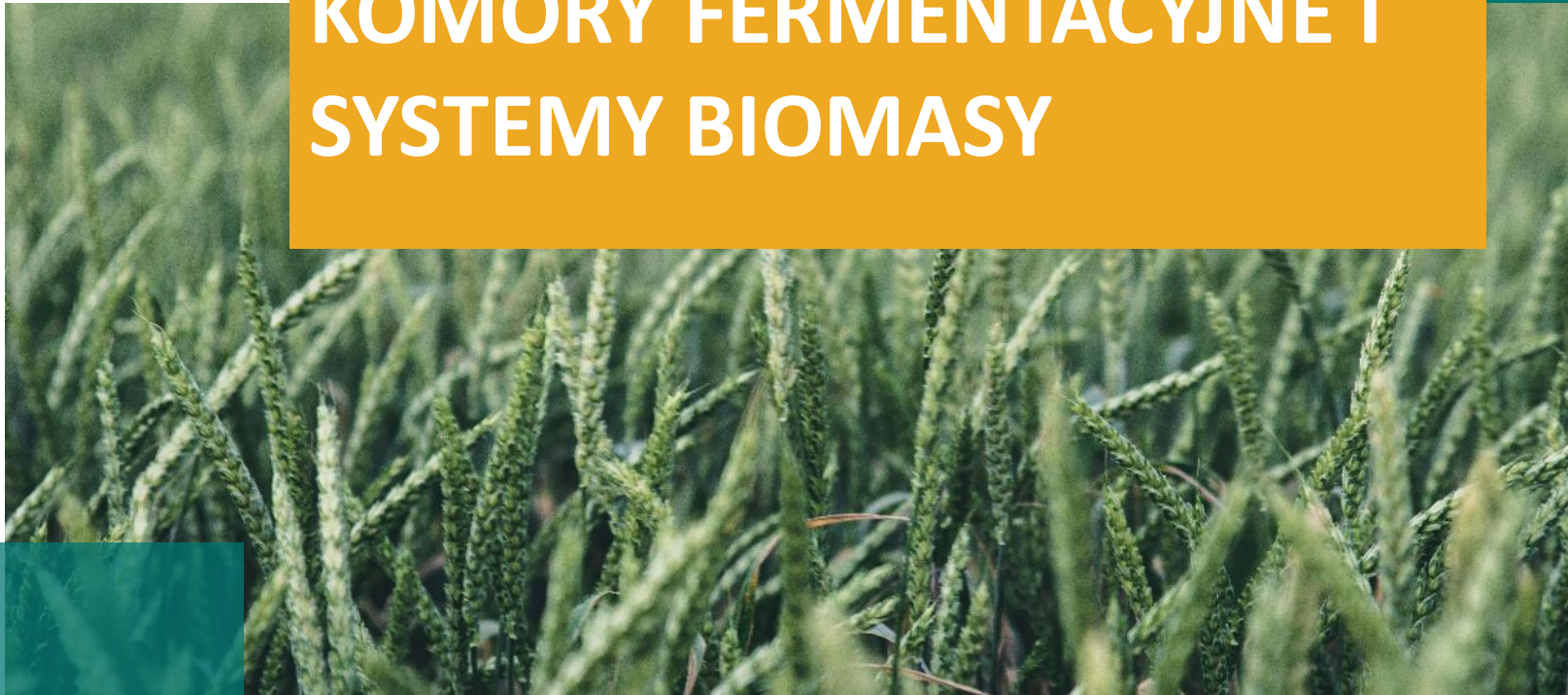
Farma wiatrowa w Polsce

Jednym z przykładów europejskiej farmy wykorzystującej energię wiatrową jest farma wiatrowa w Potęgowie w Polsce. Chociaż sama farma wiatrowa jest dużą inwestycją energetyczną, jej lokalizacja w regionie o długiej tradycji rolniczej pokazuje, jak energia odnawialna może współistnieć z rolnictwem. Farma wiatrowa Potęgowo została oddana do użytku w grudniu 2020 r. i składa się z 81 turbin o łącznej mocy 219 MW, co czyni ją największą tego typu instalacją w Polsce. Farma jest przykładem tego, jak regiony rolnicze mogą stać się liderami w produkcji zielonej energii, jednocześnie wspierając lokalną gospodarkę i społeczność.



**PRZEKSZTAŁCANIE ODPADÓW
ROLNICZYCH W BIOENERGIĘ:
KOMORY FERMENTACYJNE I
SYSTEMY BIOMASY**

02



Przekształcanie odpadów rolniczych w bioenergię

Nowoczesne rolnictwo generuje duże ilości odpadów organicznych, takich jak resztki roślinne, obornik i odpady żywnościowe. Zamiast je utylizować, można je wykorzystać do produkcji bioenergii, co zmniejsza koszty operacyjne, emisję gazów cieplarnianych i zwiększa zrównoważony rozwój gospodarstwa.

Dwa kluczowe systemy umożliwiające przekształcanie odpadów w energię to **komory fermentacyjne** (biogazownie) i **systemy biomasy**.



Komory fermentacyjne i produkcja biogazu

Komory fermentacyjne, znane również jako biogazownie, wykorzystują proces fermentacji beztlenowej, w którym mikroorganizmy rozkładają odpady organiczne w celu wytworzenia biogazu. Biogaz składa się głównie z metanu (CH_4) i dwutlenku węgla (CO_2) i może być wykorzystywany do wytwarzania energii elektrycznej, ciepła lub jako paliwo do pojazdów.

Biogaz może być wykorzystywany do:

- **Produkcji energii elektrycznej i ciepła** - w jednostkach kogeneracyjnych (CHP).
- **Paliwa do kotłów grzewczych** - jako alternatywa dla gazu ziemnego.
- **Oczyszczania i sprężania** - do jakości biometanu, który może być wykorzystywany jako paliwo do pojazdów.

MyGug - produkcja biogazu z odpadów spożywczych

MyGug to irlandzka firma, która opracowała innowacyjny system mikrobiogazu do przetwarzania odpadów spożywczych w energię odnawialną i nawóz.

Technologia: MyGug wykorzystuje proces fermentacji beztlenowej do przekształcania odpadów spożywczych (zarówno surowych, jak i gotowanych) w biogaz do gotowania i płynny nawóz do upraw.

Zastosowanie: Systemy MyGug są przeznaczone dla gospodarstw domowych, małych firm gastronomicznych, szkół i gospodarstw rolnych, umożliwiając im lokalne zarządzanie odpadami i produkcję energii.

Wydajność: Najmniejszy model (MyGug Mini) przetwarza do 5,5 kg odpadów dziennie, zapewniając do 3 godzin energii do gotowania i 11 litrów nawozu.

Korzyści dla środowiska: Systemy MyGug działają w różnych warunkach klimatycznych (od -20°C do +40°C), ograniczają emisję gazów cieplarnianych i wspierają gospodarkę o obiegu zamkniętym. www.mygug.eu

Systemy biomasy w rolnictwie

Biomasa odnosi się do materiałów organicznych, takich jak drewno, słoma, odpady roślinne lub wióry drzewne, które mogą być spalane w celu produkcji ciepła i energii elektrycznej. Kotły na biomasę i systemy zgazowania biomasy są często wykorzystywane w rolnictwie.

Systemy biomasy mogą być wykorzystywane do

- **Ogrzewania budynków i szklarni** - energia z biomasy może być wykorzystywana do ogrzewania budynków gospodarczych, magazynów i szklarni.
- **Zasilania systemów suszenia ziarna** - biomasa jest wykorzystywana do produkcji ciepła w procesach suszenia ziarna.
- **Produkcji paliwa** - odpady rolnicze mogą być przetwarzane na brykiety lub pelety wykorzystywane do ogrzewania lub produkcji energii.

**OPŁACALNOŚĆ I KORZYŚCI
ŚRODOWISKOWE WYNIKAJĄCE Z
ENERGII WIATROWEJ I BIOMASY**


03



Przegląd

Wykorzystanie energii odnawialnej w rolnictwie staje się coraz bardziej popularne ze względu na korzyści ekonomiczne i środowiskowe. Porównując systemy energii wiatrowej i biomasy, warto zwrócić uwagę na kilka kluczowych aspektów technicznych i ekonomicznych. Przede wszystkim różnią się one pod względem początkowych kosztów inwestycyjnych. Instalacja turbin wiatrowych wiąże się z wysokimi kosztami - średni koszt zakupu i instalacji turbiny o mocy 1 MW waha się od 1 do 1,5 mln EUR. Z drugiej strony, instalacje na biomasę, choć ich koszt zależy od skali i technologii, mogą być tańsze dla mniejszych, lokalnych systemów - od około 0,5 do 2 mln EUR za 1 MW.

Kolejną różnicą są koszty eksploatacji i konserwacji. Po uruchomieniu energia wiatrowa generuje stosunkowo niskie koszty operacyjne - konserwacja turbiny jest okresowa i obejmuje głównie monitorowanie.

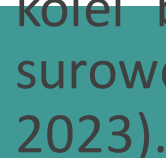


Tymczasem systemy oparte na biomasie są bardziej wymagające: konieczne są regularne dostawy paliwa, magazynowanie, konserwacja kotła i usuwanie produktów spalania, takich jak popiół.

Ważną kwestią jest również dostępność i niezawodność surowców. Wiatr jest darmowy i odnawialny, ale jego intensywność jest zmienna i zależy od lokalizacji i warunków pogodowych. Z kolei biomasa wymaga stałych dostaw materiałów organicznych, takich jak drewno, słoma czy odpady rolnicze, co sprawia, że system ten jest podatny na zakłócenia logistyczne i wahania cen surowców.

Pod względem stabilności produkcji energii, systemy wiatrowe są zależne od warunków pogodowych - brak wiatru lub nadmierny wiatr może tymczasowo wyłączyć turbiny. Tymczasem instalacje na biomasę zapewniają ciągłość produkcji energii tak długo, jak zagwarantowane są regularne dostawy paliwa, co czyni je bardziej przewidywalnymi w działaniu.

Istnieją również różnice w jednostkowych kosztach wyprodukowanej energii (LCOE - Levelized Cost of Energy). W 2023 r. energia wiatrowa była jednym z najtańszych źródeł energii elektrycznej na świecie, ze średnim kosztem od 0,04 EUR do 0,06 EUR/kWh (IRENA, 2023). Z kolei biomasa charakteryzuje się większą zmiennością kosztów - w zależności od rodzaju surowca i zastosowanej technologii, LCOE waha się od 0,05 do 0,15 EUR/kWh (IEA Bioenergy, 2023).



Opłacalność i zalety turbin wiatrowych w rolnictwie

Turbiny wiatrowe mogą znacznie **obniżyć koszty energii elektrycznej** w gospodarstwach rolnych, które zużywają duże ilości energii elektrycznej, np. do nawadniania, chłodzenia lub pracy maszyn.

Koszty początkowe - turbiny wiatrowe wymagają inwestycji w sprzęt i instalację, ale mogą się zwrócić po kilku latach.

Niskie koszty operacyjne - turbiny mają długą żywotność (20-25 lat) i wymagają minimalnej konserwacji.

Dodatkowy dochód - możliwość sprzedaży nadwyżek energii do sieci energetycznej.

Wykorzystanie nieużytków - turbiny mogą być instalowane na nieużytkowanych obszarach bez zajmowania gruntów ornych.

Korzyści dla środowiska - turbiny wiatrowe zmniejszają emisję gazów cieplarnianych, zmniejszają zależność od paliw kopalnych i umożliwiają farmom wytwarzanie czystej, odnawialnej energii przy minimalnym naruszeniu terenu.



Opłacalność i zalety systemów wykorzystujących biomasę

Biomasa pozwala rolnikom wykorzystywać odpady rolnicze i organiczne do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Rozwiązanie to jest szczególnie korzystne dla gospodarstw, które produkują duże ilości odpadów roślinnych lub zwierzęcych.

Redukcja kosztów ogrzewania - kotły na biomasę mogą zastąpić drogie paliwa kopalne, takie jak olej opałowy lub gaz.

Wykorzystanie własnych zasobów - odpady rolnicze mogą być spalane lub przekształcane w biogaz, co zmniejsza koszty zakupu energii.

Wsparcie finansowe - wiele krajów oferuje dotacje na instalacje wykorzystujące biomasę, co przyspiesza zwrot z inwestycji.

Recykling odpadów rolniczych - przekształcanie pozostałości roślinnych i obornika w energię zmniejsza ilość odpadów.



Jak działają turbiny wiatrowe?



Co 24 godziny wiatr generuje energię kinetyczną wystarczającą do wytworzenia około 35 razy więcej energii elektrycznej niż ludzkość zużywa każdego dnia. W przeciwieństwie do węgla czy ropy naftowej, zasoby te odnawiają się każdego dnia. Jak więc możemy wykorzystać tę niesamowitą ilość energii i czy możliwe jest stworzenie świata w całości zasilanego wiatrem?

← [Znajdź informacje w tym filmie](#)

Jak działa biogazownia?



Informacje o profesjonalnej, wielkoskalowej biogazowni - ten film przedstawia wirtualną wycieczkę po biogazowni EnviTec. Animacja pokazuje, w jaki sposób energia jest wytwarzana z biogazu i jak można ją wykorzystać do produkcji ciepła, energii elektrycznej, a nawet gazu ziemnego.

← [Jak działa biogazownia?](#)

04

Test wiedzy!



Przeciągnij odpowiednie źródło energii do jego zastosowania w rolnictwie.

Biomasa - Energia wiatrowa - Biomasa

_____ - Wykorzystywane do zasilania dużych farm poprzez turbiny generujące energię elektryczną.

_____ - Może zasilać systemy irygacyjne poprzez generowanie energii mechanicznej lub elektrycznej.

_____ - Przetwarzanie pozostałości roślinnych na pelety lub brykiety wykorzystywane do ogrzewania szklarni.



*Wiatr jest naturalnym, czystym i
wystarczająco silnym źródłem
energii, by napędzać przyszłość
energetyki*



Brawo!!!

Ukończyłeś trzeci moduł **Kursu 4!** Kontynuuj tę podróż edukacyjną.

W następnym module dowiesz się **o energii odnawialnej w szklarniach i środowiskach kontrolowanych.**



www.smartskillsproject.eu

Śledź naszą podróż



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755