



**WFOŚiGW**  
W OLSZTYNIE



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
i GOSPODARKI WODNEJ

„Korzystamy z dofinansowani Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie”

## KARTA PRACY

### Szkolenie edukacyjne: „Energia z wnętrza ziemi i biomasy”

#### CELE EDUKACYJNE:

- poznanie pojęć „biomasa”, „bioprawny”, „brykiety”, „pelety”, „konwersja termochemiczna”, „konwersja biochemiczna”, „biogaz”, „bioreaktor”;
- omówienie różnych klasyfikacji rodzajów biomasy;
- przedstawienie sposobów wykorzystania i przetwarzania biomasy;
- przedstawienie zalet i wad wykorzystania biomasy na cele energetyczne;
- poznanie etapów procesu fermentacji metanowej oraz składu biogazu;
- poznanie różnych podziałów substratów wykorzystywanych w biogazowni.

#### CELE OPERACYJNE:

##### Uczeń potrafi:

- określić rodzaj biomasy;
- podać przykłady roślin energetycznych i je rozpoznać;
- rozwiązać problem dotyczący przyszłości wykorzystywania biomasy na cele energetyczne;
- określić wady i zalety wykorzystywania biomasy na cele energetyczne;
- odróżnić brykiety od peletów;
- podać procesy umożliwiające pozyskiwanie energii użytecznej z biomasy oraz podać przykład kotła przeznaczonego do spalania biopaliw stałych;
- podać przykłady lokalizacji biogazowni rolniczych w Wielkopolsce.

#### METODY PRACY

- praca z tekstem;
- burza mózgów;
- metaplan;
- krzyżówka;
- dyskusja.

#### FORMY PRACY:

- indywidualna;
- grupowa;

"W trosce o środowisko"- szkolenia i warsztaty edukacyjne dla dzieci, młodzieży i nauczycieli dotyczące odnawialnych źródeł energii.



**WFOŚiGW**  
W OLSZTYNIE



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
i GOSPODARKI WODNEJ

„Korzystamy z dofinansowania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie”

- zbiorowa.

#### POMOCE:

- tablice edukacyjne;
- poletka demonstracyjne;
- karty pracy.

#### PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. Powitanie i przedstawienie tematyki zajęć i formy ich przeprowadzenia.
2. W formie burzy mózgów próba odpowiedzi na pytania:
  - Co to są odnawialne i nieodnawialne źródła energii?
  - Jakiego znaczenia zasoby odnawialne i nieodnawialne środowiska?

Następnie porównanie odpowiedzi odbiorców ścieżki z treściami na tablicy „Witamy na ścieżce edukacyjnej poświęconej odnawialnym źródłom energii”.
3. W formie burzy mózgów próba odpowiedzi na pytanie: „Co to jest biomasa?” oraz podanie znanych przykładów biomasy.
4. Zapoznanie się z treściami na tablicach „Energia biomasy”.
5. Podanie przykładów następujących rodzajów biomasy:
  - Odpad organiczny suchy stanowiący odpad energetyczny pierwotny pochodzenia rolniczego
  - Odpad organiczny mokry stanowiący surowiec energetyczny wtórny pochodzenia rolniczego
  - Surowiec energetyczny przetworzony w postaci gazowej
6. Odpowiedź na pytania:
  - Jaki proces należy przeprowadzić, aby z biomasy pozyskać energię użyteczną?
  - Jakiego są dwa rodzaje tego procesu?
  - Czym się różni brykiet od peletu?
  - Jakiego rodzaju kotłów są wykorzystywane do spalania biopaliw stałych?
7. Graficzne rozwiązanie problemu „Wykorzystanie biomasy na cele energetyczne” w formie metaplanu. Podział uczniów na grupy, które odpowiadają na pytania zawarte w poszczególnych częściach metaplanu tj.
  - Jak jest? (opis stanu aktualnego)
  - Jak być powinno? (opis stanu idealnego)
  - Dlaczego nie jest tak jak być powinno? Różnice pomiędzy stanem aktualnym a idealnym.

"W trosce o środowisko"- szkolenia i warsztaty edukacyjne dla dzieci, młodzieży i nauczycieli dotyczące odnawialnych źródeł energii.



**WFOŚiGW**  
W OLSZTYNIE



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ

„Korzystamy z dofinansowania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie”

- Wnioski, które są drogowskazami do działania na przyszłość w zadanym problemie.

Wybranie w grupach liderów, które przedstawią odpowiedzi grup.

Podsumowanie zadania.

8. Zwiedzenie Kolekcji roślin energetycznych i/lub zapoznanie się z tablicami prezentującymi rośliny energetyczne w Wielkopolskim Centrum Innowacji Ekoenergetycznych w Sielinku. Następnie odpowiedź na pytanie „Co to są biouprawy?” oraz wymiana przykładów poznanych roślin energetycznych.
9. Zapoznanie się z treścią tablic „Biogazownie” i na ich podstawie rozwiązanie załączonej krzyżówki.
  1. Substancja .....może być stosowana jako środek poprawiający jakość gleby.
  2. Nazwa miejscowości na terenie Wielkopolski, w której zlokalizowana jest biogazownia rolnicza o mocy 0,6 MWe.
  3. Inaczej komora fermentacyjna.
  4. Główny składnik biogazu.
  5. Związek węgla, który stanowi duży procent zawartości biogazu.
  6. Jedna z roślin uprawianych jako biomasa na cele energetyczne.
  7. Etap fermentacji metanowej podczas, którego wytwarzany jest metan.
  8. Najczęściej wykorzystywanym substrat pochodzenia roślinnego w biogazowni.
  9. Jeden z etapów fermentacji metanowej podczas którego rozpuszczalne w wodzie substancje chemiczne przetworzone zostają do krótko-łańcuchowych kwasów organicznych.
  10. Grupa substratów charakteryzująca się dużą zawartością celulozy, średnim rozdrobnieniem, łatwością unoszenia się w objętości komory i tworząca aglomeraty.
  11. Nazwa miejscowości na terenie Wielkopolski, w której zlokalizowana jest biogazownia rolnicza o mocy 1,897 MWe.
  12. Jeden z wywarów stanowiących produkty uboczne pochodzące z przemysłu rolniczego.
  13. Fermentacja metanowa przebiega w warunkach.....
  14. Nazwa miejscowości na terenie Wielkopolski, w której zlokalizowana jest biogazownia rolnicza o mocy 0,526 MWe.
  15. Jako jakie źródło energii traktowany jest biogaz?
  16. Etap fermentacji metanowej decydujący o wydajności produkcji biogazu.
  17. Jeden z etapów fermentacji metanowej polegający na przetworzeniu polimerycznych związków organicznych nierozpuszczalnych w wodzie w rozpuszczalne monomery i dimery.

"W trosce o środowisko"- szkolenia i warsztaty edukacyjne dla dzieci, młodzieży i nauczycieli dotyczące odnawialnych źródeł energii.



**WFOŚiGW**  
W OLSZTYNIE



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
i GOSPODARKI WODNEJ

„Korzystamy z dofinansowani Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie”

18. Najczęściej wykorzystywany substrat pochodzenia zwierzęcego w biogazowni.
19. Paliwo gazowe otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów.

Możliwość rozszerzenia zajęć o zapoznanie się z treściami pozostałych tablic edukacyjnych ścieżki.  
Następnie sprawdzenie zdobytej wiedzy przy wykorzystaniu tablic interaktywnych – określenie czy podane sformułowania są prawdziwe (prawda/fałsz).

"W trosce o środowisko"- szkolenia i warsztaty edukacyjne dla dzieci, młodzieży i nauczycieli dotyczące odnawialnych źródeł energii.