

**biomasa**

/magazyn dla profesjonalistów

/magazynbiomasa.pl

**RÓBMY  
BIOGAZ!**



## **RÓBMY BIOGAZ!**

projekt edukacyjny o biogazie – odnawialnym źródle energii

Grupa wiekowa: **klasy 1-3**

Przedział czasowy: **1 tydzień (z możliwością wydłużenia)**

Cele ogólne projektu:

- budowanie wiedzy o odnawialnym źródle energii – biogazie;
- kształtowanie postawy proekologicznej;
- rozwijanie zainteresowania ekologią.

Opracowanie: **Maria Nowaczyk**

Konsultacja merytoryczna: **prof. Jacek Dach**

# Droga Nauczycielko, Drogi Nauczycielu!

Przed Tobą scenariusz projektu, którego głównym celem jest popularyzowanie wiedzy o ekologicznym i odnawialnym źródle energii, jakim jest biomasa i powstający z niej biogaz.

Być może pierwszy raz słyszysz o biogazie – tym bardziej zachęcamy do zrealizowania tego projektu!

Jeśli ekologia jest dla Ciebie ważna i chcesz promować ją wśród swoich uczniów i uczennic, ale klasyczne lekcje o segregowaniu odpadów i oszczędzaniu wody (choć bardzo ważne!) trochę Ci się już przejadły – **RÓBMY BIOGAZ** jest dla Ciebie!

Róbmy biogaz! to krótki – tygodniowy projekt, dzięki któremu Ty i Twoi uczniowie dowiedziecie się:

- czym jest biomasa i jak powstaje biogaz,
- jak działa biogazownia,
- czym różni się gospodarka liniowa od tej o obiegu zamkniętym,
- jak możemy spożytkować nasze biodegradowalne odpady,

a wszystko to w towarzystwie ekipy przemyśłych warzyw i owoców, z renetą Renatą na czele!

Scenariusz projektu to propozycje aktywności, do zrealizowania w każdym z pięciu dni tygodnia, które wpisują się w założenia podstawy programowej edukacji wczesnoszkolnej, nie tylko tej przyrodniczej!

Podstawowa wersja projektu zakłada realizowanie go przez 5 dni, ale to Ty najlepiej znasz swoich uczniów, ich potrzeby i możliwości, i jeśli okaże się, że stawanie się ekspertami od biogazu was pochłonie – możesz wydłużyć projekt w czasie, i zrealizować dodatkowe aktywności, zaproponowane dla każdego omawianego zagadnienia.

Opis każdego dnia poprzedzony jest garścią najważniejszych informacji na temat biogazu, które pomogą Ci lepiej przygotować się do zajęć. Po więcej faktów i ciekawostek oraz inspirację, zapraszamy na naszą stronę **[www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl)**

**Powodzenia i dobrej zabawy! 😊**

**Ekipa Róbmy Biogaz & Magazyn Biomasa**

**Kontakt:**

**[edukacja@magazynbiomasa.pl](mailto:edukacja@magazynbiomasa.pl)**

# Dzień 1 – Wprowadzenie tematu

## Wstęp dla nauczyciela:

Źródła pozyskiwania energii elektrycznej dzielą się na odnawialne i nieodnawialne. Nieodnawialne źródła, jak węgiel, ropa, gaz ziemny i uran, są ograniczone i odnawiają się bardzo powoli, a w niektórych przypadkach wcale, dlatego tak ważne jest, aby wykorzystywać te odnawialne.

Odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermalna i biomasa, są praktycznie nieograniczone i odnawiają się w naturalny sposób.

Biomasa to wszystkie materiały organiczne, takie jak drewno, rośliny, odpady zwierzęce, odpady rolnicze, odpady komunalne i inne substancje pochodzenia biologicznego, które mogą być użyte do produkcji energii. Energię z biomasy produkuje się m.in. w procesie fermentacji beztlenowej, w biogazowniach.

Fermentacja (w tym przypadku metanowa) jest to naturalny proces rozkładu materii organicznej pod wpływem mikroorganizmów – gdzie produktem jest biogaz w skład, którego wchodzi metan.

## Cel szczegółowy zajęć:

Uczeń/uczennica potrafi wymienić odnawialne źródła energii oraz wyjaśnić własnymi słowami, czym różnią się od tych nieodnawialnych.

Treści nauczania z podstawy programowej: II.1.1; II.1.2; II.4.2; II.6.1; II.9.3.

## Potrzebne materiały:

- duże arkusze papieru i pisaki,
- tablica multimedialna i komputer z dostępem do internetu,
- książka „Róbmy biogaz!”,
- karta pracy – odnawialne źródła energii,
- tektura, kolorowy papier, klej, nożyczki, pisaki, patyki.

## Aktywności:

### 1. Burza mózgów – skąd się bierze energia?

Zaproś dzieci do rozmowy na temat tego, skąd się bierze prąd i w jaki sposób można go wyprodukować.

Pytania do dyskusji:

- » skąd się bierze energia, czyli prąd?
- » jakie znacie rodzaje elektrowni?
- » co wiecie o ekologicznych sposobach produkowania energii?
- » czy słyszeliście kiedyś o odnawialnych źródłach energii?

Jako podsumowanie dyskusji, obejrzyjcie film o odnawialnych źródłach energii na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej.

## 2. Karta pracy – odnawialne źródła energii

Rozwiążcie – najlepiej na forum klasy, kartę pracy o odnawialnych źródłach energii.

Na podstawie filmu i karty pracy, porozmawiajcie o tym, co było dla was nowością, a o czym już wiedzieliście? O których źródłach energii już słyszeliście, a których nie.

Zaproś klasę do zgłębienia tematyki biogazu i stania się ekspertami w tej dziedzinie!

## 3. Opowiadanie „Róbmy biogaz”

Przeczytaj dzieciom opowiadanie „Róbmy biogaz!” i zachęć do jak najbardziej aktywnego słuchania. Po przeczytaniu opowiadania, zaproś dzieci do dyskusji. Możesz zadać następujące pytania otwierające:

- » co wydarzyło się w opowiadaniu?
- » kim są bohaterowie opowiadania?
- » jakie przygody ich spotkały?

## 4. Bank słów

„Bank słów” – jest to miejsce, w którym będziecie zapisywali nowo poznane, trudne słowa. Może być w formie arkusza papieru, do którego będziecie przyczepiać małe kartki z nowym słowem i np. ilustracją lub krótką definicją.

Co jakiś czas zerknijcie na zapisane słowa i przypomnijcie sobie ich znaczenie.

## 5. Jak powstaje biogaz? – film edukacyjny

Jako dopełnienie tematu możesz pokazać uczniom i uczennicom krótki filmik, opisujący zasadę działania biogazowni. Przykładowe filmy znajdziesz w internecie.

### Propozycje aktywności, jeśli chcesz rozszerzyć projekt w czasie:

- Stwórzcie kukielki z postaciami występującymi w książce i odgrywajcie samodzielnie wymyślone scenariusze lub fragmenty opowiadania.

## Dzień 2 – Fermentacja

### Wstęp dla nauczyciela:

Fermentacja beztlenowa biomasy to proces biochemiczny, w którym bakterie rozkładają substancje organiczne w warunkach bez dostępu tlenu, produkując gaz, czyli biogaz, który składa się głównie z metanu i dwutlenku węgla. Biogaz można następnie wykorzystać do wyprodukowania ciepła i energii elektrycznej lub uszlachetnić go. Uszlachetniony biogaz to biometan, który może być od razu wykorzystany jako paliwo np. w samochodach (bioLNG) lub kuchenkach gazowych.

### Cel szczegółowy zajęć:

Uczeń/uczennica potrafi opowiedzieć własnymi słowami na czym polega fermentacja beztlenowa i w jaki sposób jest wykorzystywana w biogazowni.

Punkty z podstawy programowej realizowane w ramach zajęć: II.6.1; II.6.6; II.9.2; II.9.3

### Potrzebne materiały:

- karta obserwacji,
- 4 półlitrowe butelki po wodzie
- owoce, łącznie na całą klasę – np. 12 jabłek, 12 bananów, 6 pomarańczy lub 12 mandarynek, 6 kiwi, kawałek arbuza, czyli dla każdego dziecka: 2 jabłka, 2 pomarańcze, 2 banany, 2 kiwi, kawałek arbuza.
- 4 balony,
- taśma izolacyjna,
- 2 miski,
- blender,
- nóż i deska do krojenia dla każdego,
- lejek,
- cukier,
- opcjonalnie: drożdże.

### Aktywności:

#### 1. Opowieść Domiceli

Przeczytajcie fragment książki „Róbmy biogaz!”, w którym dynia Domicela opowiada o tym jak działa biogazownia (str. 20-23) i wspólnie zastanówcie się:

- » jak to się dzieje, że odpady takie jak resztki roślin (materia organiczna) zamieniają się w biogaz?
- » co dzieje się w komorze fermentacyjnej?
- » czym jest fermentacja?

#### 2. Bank słów

Zapisać w banku słów te, które pojawiły się w opowiadaniu, a są dla Was nowe np. fermentacja, komora fermentacyjna.

### 3. Mikrokomora fermentacyjna

Przeprowadźcie eksperyment, dzięki któremu sprawdzicie czy rozkładające się odpady roślinne tworzą biogaz.

1. Umyjcie i pokrójcie owoce, przełóżcie je do miski.
2. Obierki (wystarczy połowa) przełóżcie do drugiej miski, dolejcie wody tak aby je zakryła i zblendujcie na gładką, rzadką masę.
3. Do każdej butelki wlejcie przygotowaną masę – do  $\frac{3}{4}$  objętości i wsypcie 4 łyżeczki cukru. Na szyjkę butelki założcie balon i zabezpieczcie taśmą izolacyjną.
4. Tak przygotowane butelki postawcie na parapecie i codziennie obserwujcie jak się zmienia.

#### **WAŻNE!**

**Aby z resztek jedzenia powstał biogaz, należy spełnić wiele różnych warunków (stała, dość wysoka temperatura, ruch biomasy, odpowiednia ilość bakterii) – dlatego jest duże prawdopodobieństwo, że klasowe balony nie nadmuchają się za bardzo. Wówczas wniosek, z przeprowadzonych obserwacji będzie taki, że warunki do rozwoju biogazu nie zostały spełnione.**

Żeby lepiej zobrazować powstawanie gazu, w zabezpieczonej balonem butelce, możecie do dwóch butelek dodać odrobinę drożdży. Wówczas proces fermentacji zajdzie znacznie szybciej. Wytlumacz jednak dzieciom, że to inny rodzaj fermentacji niż ta zachodząca w biogazowni. Jednak w obu przypadkach pożywką dla fermentacji są odpady organiczne.

### 4. Sałatka owocowa

Z uzyskanych w czasie przygotowania eksperymentu owoców, przygotujcie sałatkę! Możecie dodać inne owoce, jogurt naturalny lub inne ulubione składniki.

#### **Propozycje aktywności, jeśli chcesz rozszerzyć projekt w czasie:**

- możecie założyć dodatkowe mikrokomory fermentacyjne, ale w oparciu o odpady biodegradowalne, które uczniowie przyniosą z domu – można wówczas porównać, który substrat przynosi najszybciej widoczne efekty;

## Dzień 3 – Gospodarka obiegu zamkniętego

### Wstęp dla nauczyciela:

Gospodarka liniowa i gospodarka obiegu zamkniętego różnią się fundamentalnie sposobem zarządzania zasobami i odpadami. Gospodarka liniowa („weź-wyprodukuj-wyrzuć”) zakłada jednorazowe wykorzystanie surowców i produktów, prowadząc do nadmiernego zużycia zasobów i odpadów. Gospodarka obiegu zamkniętego, natomiast dąży do minimalizacji odpadów poprzez ich ponowne wykorzystanie, naprawę, regenerację i recykling, wydłużając cykl życia produktów i minimalizując zużycie zasobów.

Dzięki ponownemu wykorzystaniu odpadów, zmniejszamy ich ilość zalegającą na składowiskach, co z kolei sprawia, że do atmosfery przedostaje się mniej szkodliwych gazów cieplarnianych, które powstają w procesie rozkładu śmieci.

### Cel szczegółowy zajęć:

Uczeń/uczennica potrafi opowiedzieć własnymi słowami na czym polega gospodarka obiegu zamkniętego i podać kilka jej przykładów.

Uczeń/uczennica prawidłowo segreguje odpady.

Treści nauczania z podstawy programowej: II.1.1; II.1.2; II.4.2; II.6.1; II.9.3.

### Potrzebne materiały:

- karta pracy – gospodarka obiegu zamkniętego,
- arkusze papieru np. A3,
- klej, nożyczki, kolorowy papier,
- gazetki reklamowe, wycinki z gazet.

### Aktywności:

#### 1. Gospodarka obiegu zamkniętego

Przypomnijcie sobie opowieść dyni Domiceli ze strony 18 a następnie przyjrzyjcie się stronom 36 i 37 z książki „Róbmy biogaz!” i wspólnie przedyskutujcie czym jest gospodarka obiegu zamkniętego i jakie są jej korzyści.

- Czym różni się gospodarka liniowa od tej o obiegu zamkniętym?
- Dlaczego gospodarka liniowa jest szkodliwa dla środowiska?
- Jakie korzyści niesie ze sobą ponowne wykorzystanie odpadów?

#### 2. Karta pracy – gospodarka obiegu zamkniętego

Wykonajcie kartę pracy



### 3. Plakaty o dobrych praktykach

Podzielcie się na kilkusobowe grupy. Zadaniem każdej z grup będzie wybranie surowca i przygotowanie plakatu prezentującego w jaki sposób można go powtórnie wykorzystać.

Grupy powinny przygotować plakat o ponownym wykorzystaniu:

- papieru,
- szkła,
- plastiku,
- odpadów biodegradowalnych.

Jedna z grup może przygotować plakat porównujący gospodarkę obiegu zamkniętego do liniowej oraz korzyści z ponownego wykorzystania odpadów.

Uczniowie pracują samodzielnie, mogą poszukać inspiracji i informacji w internecie lub książkach tematycznych.

Wskazówka: plakat dotyczący surowców może być utrzymany w kolorystyce odpowiadającej kolorowi kontenera, do którego powinniśmy go wyrzucić. W przygotowaniu plakatów można wykorzystać gazetki reklamowe.

### 4. Bank słów

Zapiszcie w banku słów te, które pojawiły się w opowiadaniu, a są dla Was nowe np. gospodarka obiegu zamkniętego, surowce odnawialne, recykling.

Proponuję aktywności, jeśli chcesz rozszerzyć projekt w czasie:

- Możecie zgłębić temat ograniczania produkcji odpadów. Zastanówcie się, co można zrobić z rzeczami, które jeszcze nadają się do użytku, ale już wam nie są potrzebne (grupy sąsiedzkie, gratowiska, kontenery na odzież, przekazywanie przedmiotów innym osobom)
- Zapoznajcie się z ideą 5R – to idea, która ma na celu minimalizowanie odpadów i ich negatywnego wpływu na środowisko. Składa się z pięciu zasad: Refuse (odmawiam), Reduce (redukuje), Reuse (używam ponownie), Recycle (przetwarzam), Rot (kompostuję).



## Dzień 4 – Makieta biogazowni

### Wstęp dla nauczyciela:

Biogazownia, to zakład, w którym wytwarza się biogaz. Jej sposób działania jest dość prosty:

- Do komory fermentacyjnej wprowadzane są substraty organiczne, takie jak odpady spożywcze, odchody zwierzęce, czy odpady rolnicze.
- W komorze fermentacyjnej, w kontrolowanych warunkach bakterie metanowe rozkładają substrat, wytwarzając biogaz.
- Wyprodukowany biogaz jest magazynowany w specjalnych zbiornikach, a następnie oczyszczany (usuwa się np. siarkowodór) i osuszany.
- Oczyszczony biogaz jest spalany w agregacie kogeneracyjnym (silniku spalinowym lub turbinie gazowej), co generuje energię elektryczną i ciepłą.
- Resztki z tego procesu tzn. poferment można wykorzystać jako nawóz, a ciepło wytworzone w procesie można wykorzystać do ogrzewania, suszenia itp.

### Cel szczegółowy zajęć:

Uczeń/uczennica potrafi opowiedzieć o tym jak działa biogazownia i wskazać jej elementy na prostym schemacie.

Treści nauczania z podstawy programowej: II.1.1; II.1.2; II.4.2; II.6.1; II.9.3.

### Potrzebne materiały:

- duże i sztywne kartony lub styropian – jako podstawa makiet,
- pudełka, kartoniki, opakowania plastikowe,
- klej, nożyczki, pisaki, farby.

### Aktywności:

#### 1. Karta pracy – schemat biogazowni.

Na podstawie ilustracji z książki „Róbmy biogaz!” na stronie 40 i 41 wykonajcie kartę pracy.

#### 2. Makieta biogazowni

Podziel klasę na kilkusobowe zespoły – zadaniem każdego z nich jest zbudowanie makiety biogazowni. Najłatwiej wykorzystać do tego puste kartoniki i opakowania. Ważne, aby makieta biogazowni zawierała wszystkie elementy – warto je podpisać!

#### 3. Karta pracy – rodzaje biogazowni

Ustalcie, jakiego rodzaju są zbudowane przez was biogazownie. Na podstawie informacji zawartych w książce „Róbmy biogaz!” na stronie 38 i 39 wypełnijcie kartę pracy i omówcie ją na forum.

#### 4. Bank słów

Zapisać w banku słów te, które pojawiły się w opowiadaniu, a są dla Was nowe np. poferment, biogaz, biometan.

#### Propozycje aktywności, jeśli chcesz rozszerzyć projekt w czasie:

- Możecie przygotować makiety wszystkich rodzajów elektrowni opierających się o odnawialne źródła energii.
- Nagrajcie filmy reklamujące wasze biogazownie, w których opowiecie o wszystkich korzyściach wynikających z produkcji biogazu.

## Dzień 5 – Podsumowanie

### Wstęp dla nauczyciela:

Ostatni dzień projektu powinien być podsumowaniem, które pozwoli Twoim uczniom wykazać się zdobytą wiedzą, najlepiej przed gronem zaproszonych gości. Nasza propozycja

- » Mini Kongres Biometanu lub Mini Kongres Biogazu, na który zaprosicie uczniów z innej klasy (lub rodziców, osoby z grona pedagogicznego). To od Was zależy, z jak dużym rozmachem zorganizujecie podsumowanie projektu!

### Cel szczegółowy zajęć:

Uczeń/uczennica prezentuje zdobytą wiedzę, wypowiada się na forum, występuje w roli eksperta. Treści nauczania z podstawy programowej: II.1.1; II.1.2; II.1.3;

### Potrzebne materiały:

- wszystkie przygotowane w ramach projektu prace – makiety, plakaty, minikomory fermentacyjne,
- zaproszenia dla gości,
- dyplomy dla ekspertów,
- zdrowe przekąski w ramach poczęstunku.

### Aktywności:

Propozycja programu Mini Kongresu Biogazu lub Mini Kongresu Biometanu

1. Powitanie gości i ekspertów. Otwarcie Kongresu.
2. „Róbmy biogaz!” – czyli jak to się zaczęło. Wspólne czytanie opowiadania.
3. Wystawa „Róbmy biogaz!”

Uczniowie i uczennice – eksperci prezentują wytwory swojej pracy zaproszonym gościom (makiety biogazowni, plakaty o gospodarce obiegu zamkniętego, mini komory fermentacyjne).

4. Panel ekspercki

Wybrane osoby zaproszone na „scenę” odpowiadają na pytania związane z tematyką projektu:

- a. jak powstaje i do czego służy biogaz?
- b. czym gospodarka obiegu zamkniętego różni się od liniowej?
- c. co może służyć jako poferment?
- d. czy biogazownia śmierdzi?

5. Uroczyste wręczenie dyplomów Eksperta Biogazu.

6. Poczęstunek i „przerwa kawowa”.

### Propozycje aktywności, jeśli chcesz rozszerzyć projekt w czasie:

- Wycieczka do lokalnego punktu gospodarowania odpadami, biogazowni, laboratorium (wyszukiwarka biogazowni:  
<https://magazynbiomasa.pl/biogazownie-w-polsce-rolnicze-i-komunalne-na-jednej-mapie/>

# biomasa

/ magazyn dla profesjonalistów  
/ [magazynbiomasa.pl](http://magazynbiomasa.pl)

Magazyn Biomasa  
ul. Mielżyńskiego 21/12, 61-725 Poznań  
[redakcja@magazynbiomasa.pl](mailto:redakcja@magazynbiomasa.pl)  
[www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl)

