

# SCENARIUSZ ZAJĘĆ

## Wielkopolska energia w odpadach. Termiczne przekształcanie odpadów

Czas trwania: 90 minut

### I ADRESAT ZAJĘĆ

Uczniowie szkół ponadpodstawowych, w szczególności liceum i technikum o profilach przyrodniczym, biologiczno-chemicznym, ochrony środowiska, energetycznym itp.

### II CEL OGÓLNY

podniesienie świadomości uczniów w zakresie funkcjonowania w Wielkopolsce instalacji termicznego przekształcania odpadów, ich bezpiecznego i zgodnego z przepisami działania, wpływu na środowisko, efektywnego rozwiązywania unieszkodliwiania odpadów resztkowych (w tym ograniczania ich składowania) oraz zagospodarowania odpadów z procesów termicznych.

### III CELE OPERACYJNE

#### Uczeń:

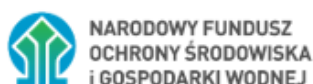
- wymienia sposoby zagospodarowania odpadów w Polsce
- zna poziomy recyklingu i dostrzega wyzwanie, jakim jest redukcja ilości odpadów, kierowanych do składowania
- wie, że jedyną zgodną z prawem formą zagospodarowania tzw. frakcji kalorycznej odpadów komunalnych jest odzysk energii dokonywany w instalacjach termicznego przekształcania odpadów komunalnych (ITPOK).
- wyjaśnia, na czym polega termiczne przekształcanie odpadów
- wymienia korzyści środowiskowe, ekonomiczne i społeczne płynące z funkcjonowania ITPO
- wie, gdzie na terenie Wielkopolski obecnie są zlokalizowane instalacje termicznego przekształcania odpadów oraz zna plany dotyczące powstania kolejnych inwestycji.

### IV METODY

- pogadanka
- pokaz filmów
- dyskusja



Projekt Wielkopolska energia w odpadach” dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej”



## V EFEKT EKOLOGICZNY

- podniesienie świadomości ekologicznej wśród uczniów w zakresie funkcjonowania zakładów termicznego przekształcania odpadów

## VI ŚRODKI DYDAKTYCZNE

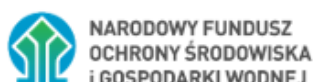
- pogadanka
- filmy o odpadach
- karteczki samoprzylepne
- pisaki, długopisy

## VII PRZEBIEG ZAJĘĆ

1. Powitanie.
2. Wprowadzenie w tematykę zajęć, dyskusja na temat odpadów (główne źródła powstawania odpadów, dane dotyczące ilości wytwarzanych odpadów przez mieszkańców).  
Prowadzący zwraca uwagę, że według danych GUS-u, w 2021 roku w Polsce wytworzono 121 mln ton odpadów, z czego 11,3% (13,7 mln ton) stanowiły odpady powstające w gospodarstwach domowych (o 4,2% w stosunku do roku poprzedniego). Oznacza to zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 344 kg w 2020 r. do 360 kg w 2021 r. W Wielkopolsce wskaźnik ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca mieści się w przedziale 341-380 kg. W porównaniu z innymi krajami, należącymi do Unii Europejskiej jest to jeden z najniższych wskaźników. Dla porównania: w Austrii na jednego mieszkańca przypada – 834 kg, Danii – 814 kg, Luksemburgu – 790 kg.
3. W jaki sposób zagospodarujemy odpady? Składowanie, recykling, kompostowanie, termiczne przekształcanie.  
Nauczyciel wskazuje na różne sposoby zagospodarowania odpadów, wykorzystując do tego dane GUS. W 2021 r. w Polsce z zebranych oraz odebranych odpadów komunalnych: 8,2 mln ton przeznaczono do odzysku (60% odpadów komunalnych wytworzonych), z tego do recyklingu trafiło 3,7 mln ton (27%), do przekształcenia termicznego z odzyskiem energii 2,7 mln ton (20%), a do biologicznych procesów przetwarzania (kompostowania lub fermentacji) zostało skierowane 1,8 mln ton (13%). Z kolei do procesów unieszkodliwienia skierowano łącznie prawie 5,5 mln ton, z czego 5,3 mln ton (39% odpadów komunalnych wytworzonych) przeznaczono do składowania, a pozostałe 0,2 mln ton (1% wytworzonych) do unieszkodliwienia poprzez przekształcenie termiczne bez odzysku energii.
4. Poziomy recyklingu. Polska, tak jak inne kraje członkowskie UE, zobowiązała się do osiągnięcia recyklingu na poziomie minimum 55% odpadów do 2025 roku, do roku 2030 – 60%, a do 2035 roku – 65%. Zgodnie z unijnymi przepisami 2035 r. nie więcej niż 10% zbieranych odpadów komunalnych może być składowanych na składowisku. W Polsce



Projekt Wielkopolska energia w odpadach\* dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej\*\*



około 30% odpadów komunalnych nie nadaje się do odzysku i recyklingu i nie wolno ich także składować. Jediną zgodną z prawem formą zagospodarowania tzw. frakcji kalorycznej odpadów komunalnych jest odzysk energii. Dokonuje się go w instalacjach termicznego przekształcania odpadów komunalnych (ITPOK).

#### 5. ITPO – korzyści

Prowadzący wyjaśnia, że ITPO to nowoczesne, ekologiczne, bezpieczne rozwiązanie problemu kalorycznej frakcji odpadów komunalnych, które zapewnia efektywne wykorzystanie ich do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Na świecie funkcjonuje ponad 2500 instalacji termicznego przekształcania odpadów (ITPO), w Europie jest ich ponad 500, w Polsce: 9. Jedynym regionem, w którym działają dwie instalacje odzysku energii z odpadów, jest województwo wielkopolskie, w którym funkcjonują one w Poznaniu i Koninie.

Jakie są korzyści z funkcjonowania takich instalacji? Nauczyciel rozdaje uczniom karteczki, na których mają wypisać po jednej korzyści, wynikającej z funkcjonowania ITPO. Po chwili uczniowie odczytują swoje propozycje i przyklejają karteczki na tablicy.

Przykładowe korzyści:

- trafiają tam odpady nienadające się do recyklingu, które posiadają potencjał energetyczny,
- ostatni etap postępowania z odpadami (po zapobieganiu powstawania odpadów i ich selektywnej zbiórce), w którym dzięki odzyskowi energetycznemu odpad staje się zasobem służącym do produkcji energii – ciepłej oraz elektrycznej,
- redukcja ilości odpadów komunalnych trafiających na składowiska
- produkcja energii ciepłej i elektrycznej z odpadów,
- utworzenie nowych miejsc pracy,
- ograniczenie zużycia węgla kamiennego,
- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych,
- odpady poprocesowe będące ubocznym efektem termicznego przekształcania odpadów (np. żużle) mają zastosowanie gospodarcze np. w budownictwie drogowym, a popioły lotne są zagospodarowywane w kopalniach soli manganu i potasu.
- odzysk z żużli metali żelaznych i nieżelaznych
- poprawa w zakresie ochrony wód gruntowych przed negatywnym działaniem odpadów, dzięki braku konieczności ich składowania
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

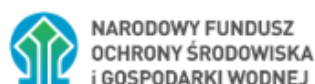
#### 6. Termiczne przekształcenie odpadów – jak to działa?

Prowadzący pokazuje uczniom film, na bazie którego dowiadują się na czym polega termiczne przekształcanie odpadów komunalnych. Po filmie uzupełnia informacje dotyczące procesu termicznego przekształcania.

Dostarczane do ITPO odpady są ważone i ewidencjonowane. Następnie pojazdy z odpadami trafiają do hali dostaw, gdzie odpady są wysypywane bezpośrednio do bunkra na odpady. Jest to głęboka, szczelna „fosa”, z której zgromadzone odpady pobiera specjalny chwytak umieszczony na suwnicy, po czym przenosi je do leja zasypowego. Panujące w



Projekt Wielkopolska energia w odpadach” dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej”



hali i bunkrze podciśnienie zapobiega wydostawaniu się na zewnątrz nieprzyjemnych zapachów. Zanim odpady trafią do leja zasypowego, operator suwnicy miesza je, aby uzyskać w miarę jednorodną masę o podobnej wartości kalorycznej. W ITPOK-u odpady z leja zasypowego trafiają na ruchomy ruszt, na którym przesuwają się jednostajnie w dół, a cały proces spalania jest kontrolowany. Temperatura spalania odpadów może wynieść ponad 1000°C. Ciepło wytworzone podczas spalania odpadów podgrzewa wodę w kotle zintegrowanym z rusztem. Powstała w tym procesie para wodna jest przekazywana do turbiny napędzającej generator. Urządzenie to jest odpowiedzialne za produkcję energii elektrycznej, która zasila krajową sieć elektroenergetyczną. Para pochodząca z upustów turbiny może być wykorzystywana do produkcji energii cieplnej kierowanej do miejskiej sieci ciepłowniczej. Instalacja wytwarzania energii działa w systemie kogeneracji, co oznacza, że może jednocześnie produkować ciepło i prąd.

#### 7. Monitorowanie procesów

Dzięki wysokiej temperaturze już w komorze spalania następuje znaczna redukcja powstających zanieczyszczeń. Wszystkie parametry procesów zachodzących w instalacji są stale sprawdzane i optymalizowane. Monitoring emisji odbywa się przez czujniki zamontowane na kominach. Kontrolę danych przeprowadzają właściwe zewnętrzne instytucje (WIOŚ) oraz pracujący w instalacjach specjaliści. Oczyszczanie gazów wylotowych powstałych w wyniku spalania to wieloetapowy proces i niewyalgiczny element całego systemu. Zanieczyszczenia są ograniczane zarówno poprzez zastosowanie odpowiednich urządzeń i technologii, jak i przez odpowiednie, stabilne prowadzenie procesu technologicznego. Poznański ITPOK deklaruje skuteczność zastosowanych metod oczyszczania spalin wynosi 99%. Warto podkreślić, że rzeczywista emisja szkodliwych związków do atmosfery jest dziesięciokrotnie mniejsza niż w elektrociepłowniach węglowych.

#### 8. Instalacje termicznego przekształcania odpadów w Wielkopolsce

Prowadzący wyjaśnia, że na terenie Wielkopolski funkcjonują dwie instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych – w Poznaniu oraz Koninie. Więcej informacji na temat instalacji uczniowie dowiadują się z filmu.

##### **Parametry techniczne ITPOK-u w Poznaniu:**

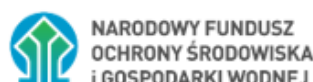
- Wydajność/przepustowość: 210 tys. ton odpadów rocznie,
- Liczba linii termicznego przekształcania: 2,
- Nominalna wydajność jednej linii: 13,5 Mg/h,
- Nominalny czas pracy linii: 7800 h/rok,
- Nominalna wartość opału: 8400 kJ/kg.

##### **Parametry techniczne ZTUOK-u w Koninie:**

- Wydajność przetwarzania: 94 tys. ton odpadów rocznie,
- Nominalna wydajność godzinowa: 12,05 Mg/h,



Projekt Wielkopolska energia w odpadach” dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej”



- Kocioł parowy rusztowy Martin o wydajności 32,5 Mg pary na godzinę i zainstalowanej mocy cieplnej 28,330 MW<sub>t</sub>,
- Turbozespół parowy upustowo-kondensacyjny o zainstalowanej mocy elektrycznej 7,3 MW,
- Układ pracuje w kogeneracji: moc elektryczna 6,75 MW<sub>e</sub>, moc cieplna 15,5 MW<sub>t</sub>.

Nauczyciel informuje uczestników o konieczności realizacji nowych projektów budowy instalacji termicznego przekształcania odpadów na terenie Wielkopolski. Obecnie o dofinansowanie ubiegają się następujące projekty:

- Recycling Park w Chodzieży,
- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie,
- Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie,
- Energia Jarocin,
- Energetyka Ciepła Kępno.

Uczniowie więcej na temat tych instalacji dowiadują się z przygotowanego w ramach projektu filmu.

#### 9. Podsumowanie zajęć i dyskusja.

Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy: inwestor, mieszkańcy, lokalni przedsiębiorcy, administracja samorządowa, lokalni liderzy (media, instytucje kultury). Zadaniem każdej z grup jest zrobienie analizy szans oraz zagrożeń, wynikających z realizacji inwestycji z ITPOK. Na zakończenie nauczyciel podsumowuje przebieg zajęć, podkreślając, że inwestycje w termiczne przekształcanie odpadów są efektywnym ekologicznie i ekonomicznie sposobem na zagospodarowanie odpadów komunalnych.



Projekt Wielkopolska energia w odpadach" dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej"

