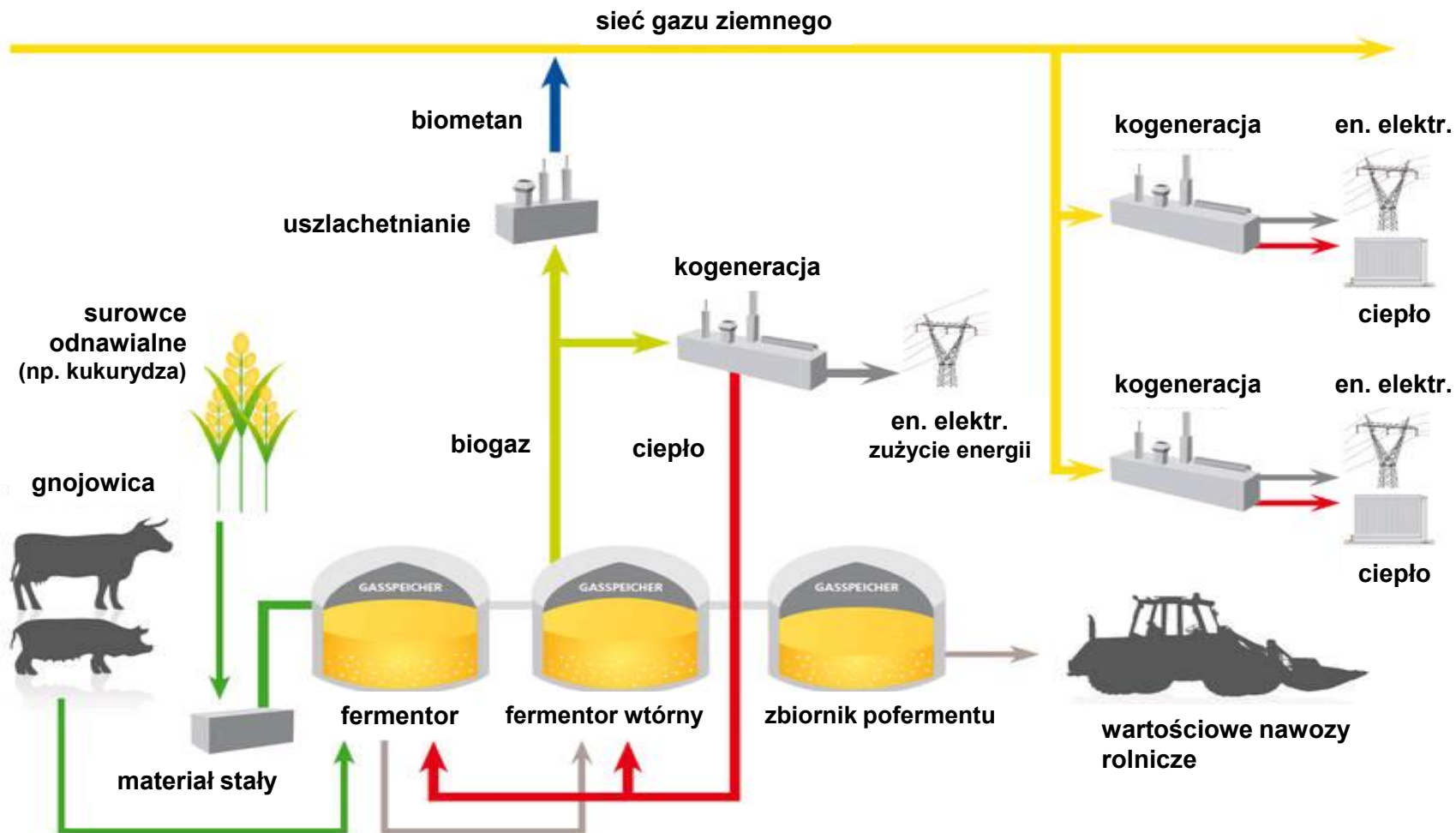




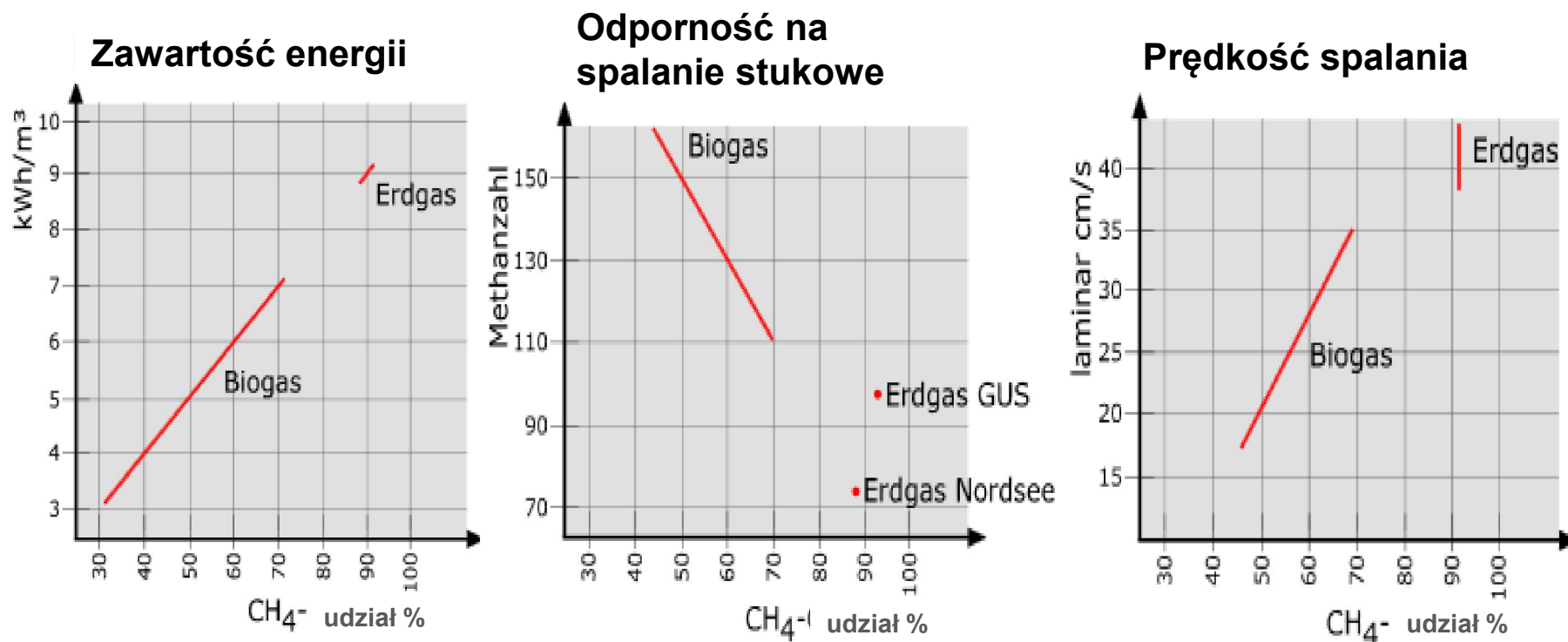
# Wykorzystanie gazu

Dipl. Ing. Martin Heeg

KOORDYNATOR PROJEKTU



KOORDYNATOR PROJEKTU

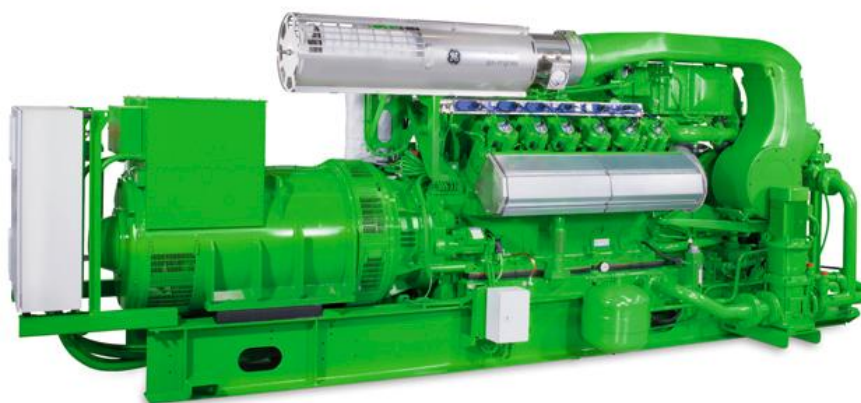
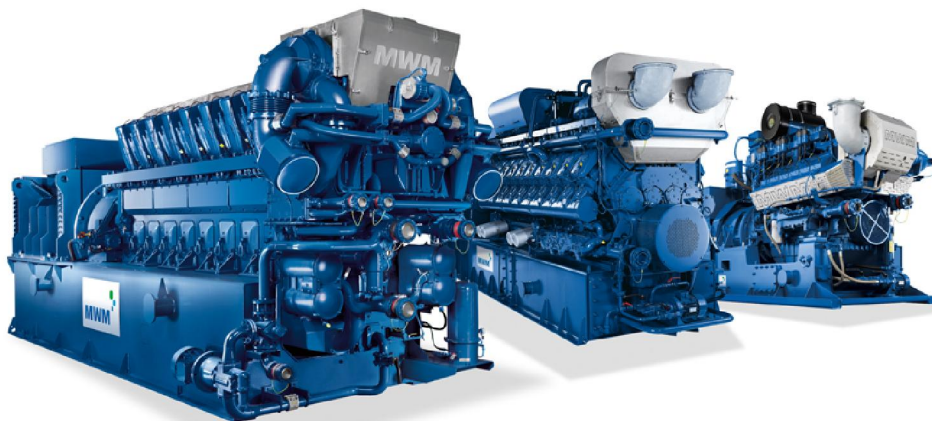
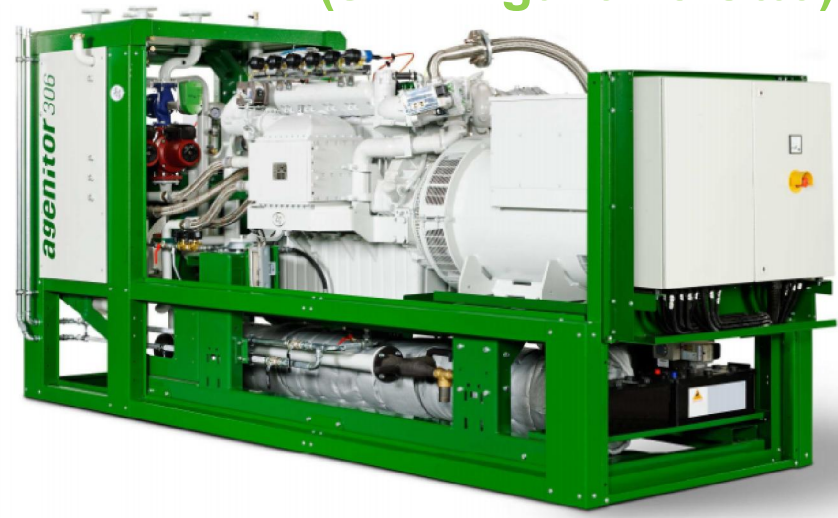


KOORDYNATOR PROJEKTU

## Silniki czterosuwowe o zapłonie iskrowym (silniki gazowe Otto)

### Kogeneracja przykłady

- Silniki Otto
- moc elektryczna: 300 – 1000 kW



KOORDYNATOR PROJEKTU

Moc elektryczna do > 1 MW, poniżej 100 kW rzadko spotykane

Sprawność elektryczna 34-42 % (przy elektr. mocy nominalnej > 300 kW)

żywoćność: ok. 60.000 godzin

Stosowane od około 45% zawartości metanu

Możliwość wykorzystania praktycznie we wszystkich biogazowniach

- + zaprojektowane specjalnie do wykorzystania gazu
- + wartości graniczne emisji są w dużej mierze zachowane
- + niskie koszty utrzymania/ konserwacji
- + sprawność ogólna wyższa niż w silnikach gazowych o zapłonie samoczynnym
- nieznacznie wyższe koszty inwestycyjne w porównaniu do silników wysokoprężnych
- wyższe koszty z powodu produkcji niewielkiej liczby egzemplarzy
- niższa sprawność elektryczna w porównaniu do silników wysokoprężnych

KOORDYNATOR PROJEKTU

## Kogeneracja

przykłady

- zapłon samoczynny
- moc elektryczna: 30 – 650 kW



KOORDYNATOR PROJEKTU

2–5 % udział oleju napędowego do spalania

Moc elektryczna do ok. 700 kW

Żywotność: ok. 45.000 godzin

Sprawność elektryczna: 30-45 %

Praktycznie we wszystkich biogazowniach, bardziej ekonomiczne wykorzystanie raczej w mniejszych instalacjach.

+ Korzystniejsze cenowo wykorzystanie standardowych silników.

+ Większa wydajność elektryczna w porównaniu do silników gazowych Otto.

- Zakoksowanie wtryskiwaczy prowadzi do wysokiego zanieczyszczenia gazami odlotowymi i częstych prac konserwatorskich.

- Brak silników zaprojektowanych specjalnie dla biogazu.

- Sprawność ogólna niższa niż w przypadku silników z zapłonem iskrowym.

- Konieczność stosowania dodatkowego paliwa (olej napędowy).

- Emisja zanieczyszczeń często przekracza określone wartości graniczne.

- Krótka żywotność.

KOORDYNATOR PROJEKTU



### KOORDYNATOR PROJEKTU

Centrum Badań i Innowacji  
PRO-AKADEMIA  
25.01.2012 



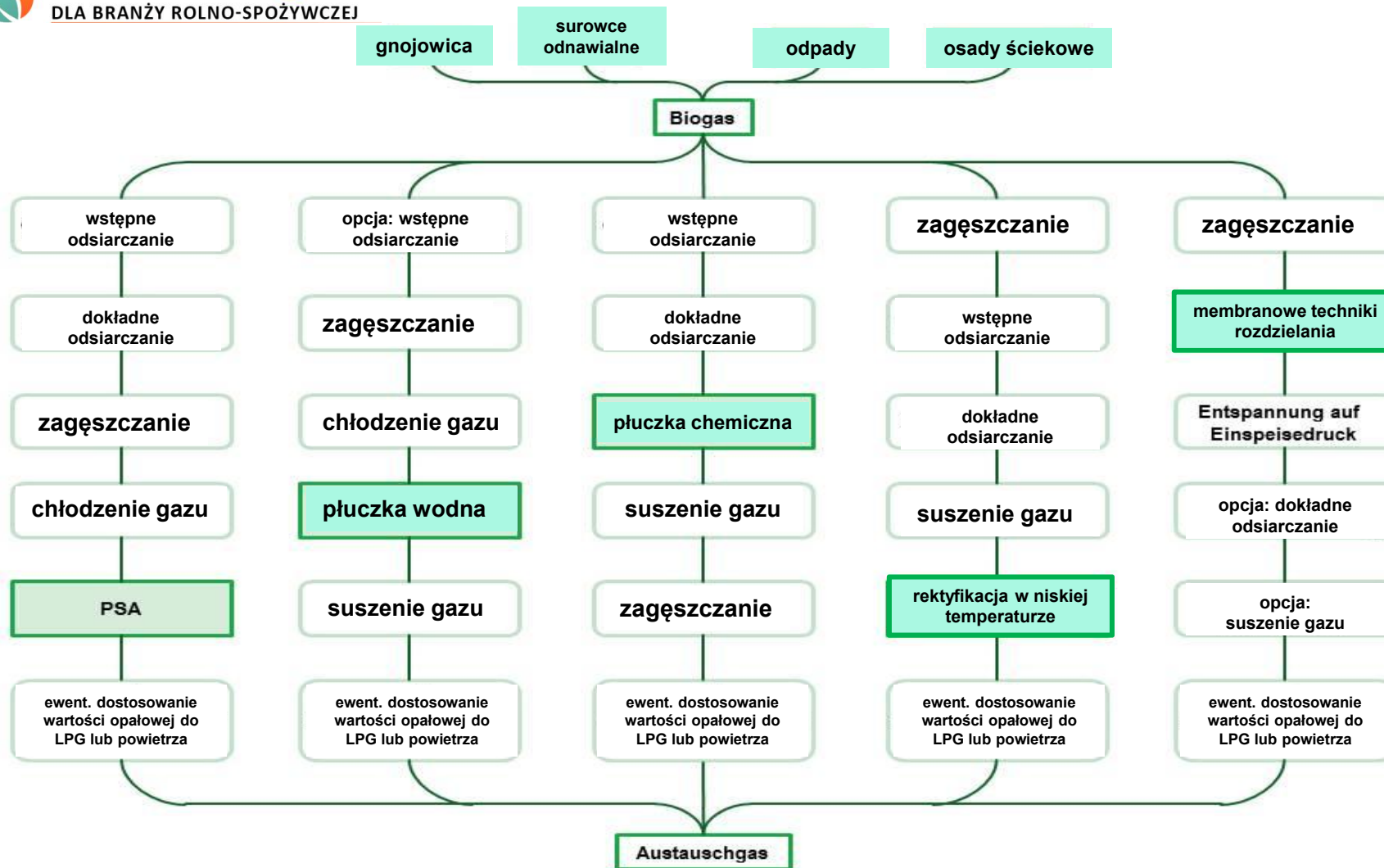
**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI  
Bio-Kraftwerke



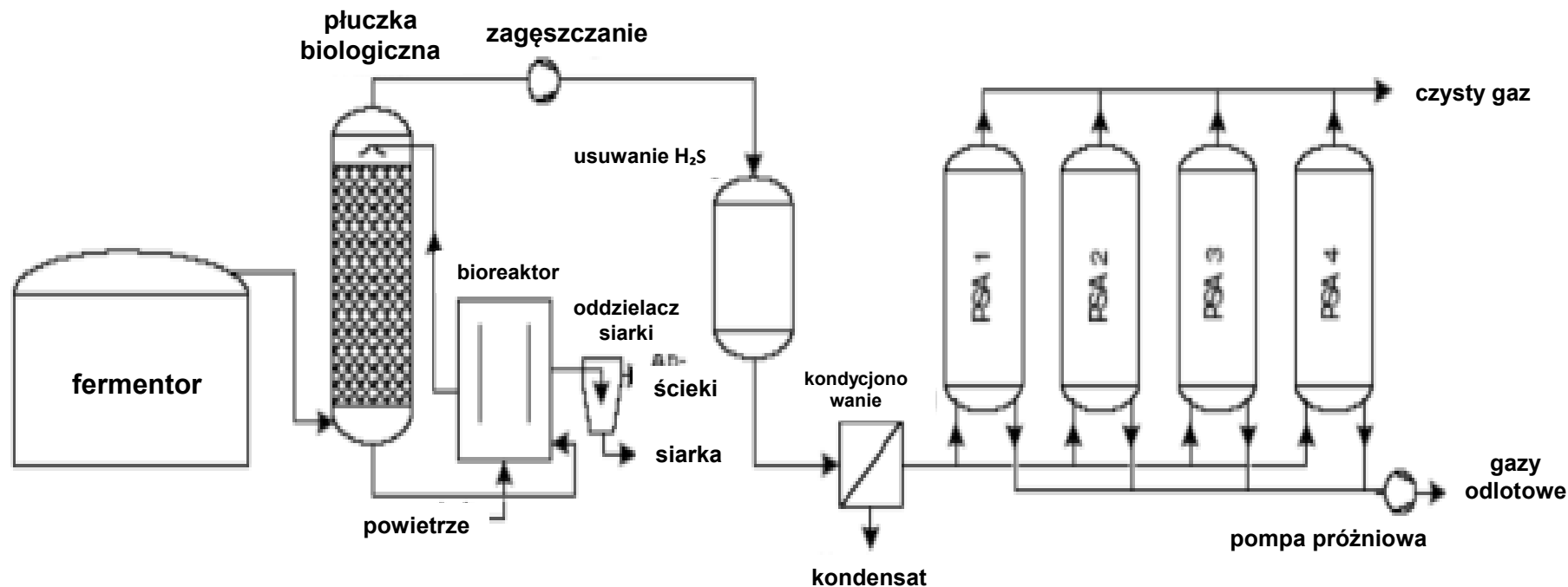
**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY 

PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



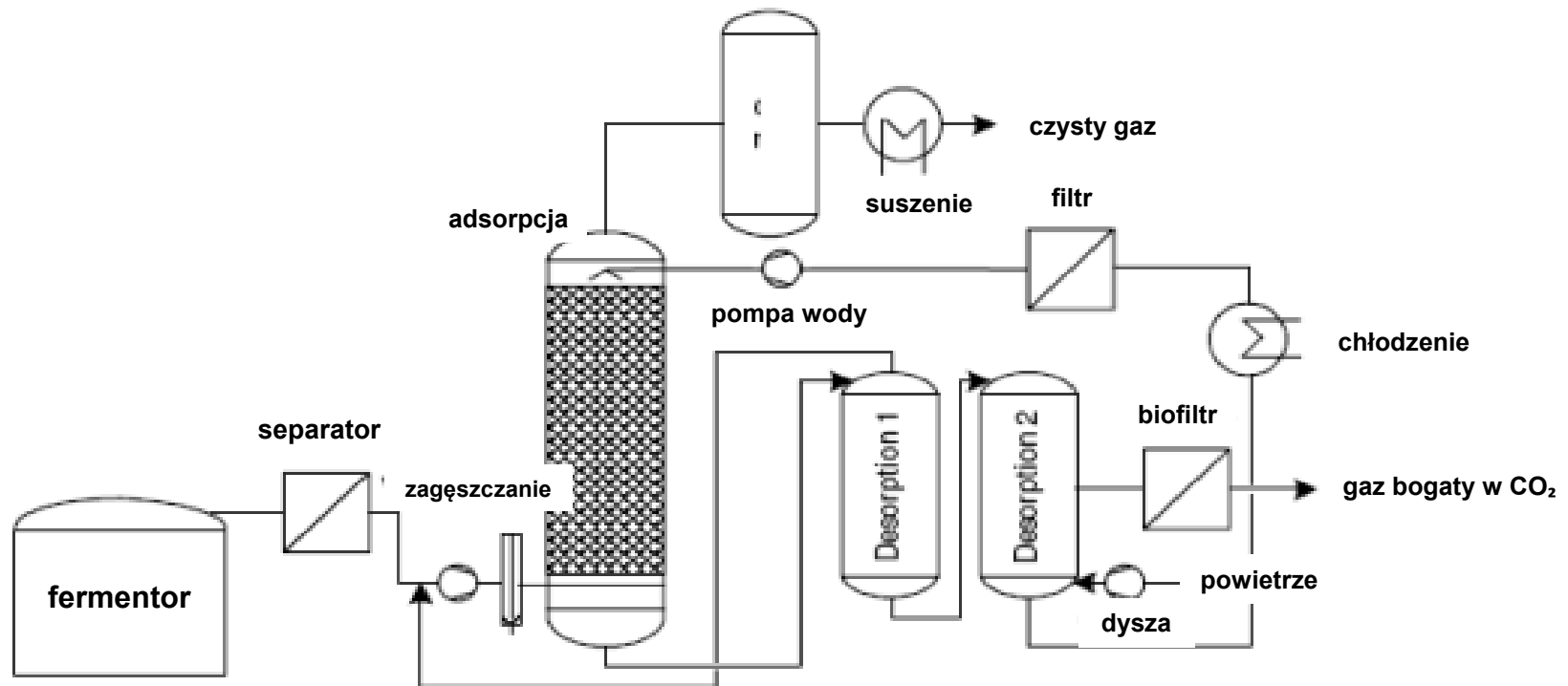


KOORDYNATOR PROJEKTU



Rysunek przedstawia schemat instalacji PSA. Surowy gaz płynie z fermentora do części dolnej płuczki biologicznej, w części górnej jest pobierany, następnie, zanim dotrze do jednego z czterech adsorberów, jest zagęszczany, odsiarczany i kondycjonowany.

KOORDYNATOR PROJEKTU

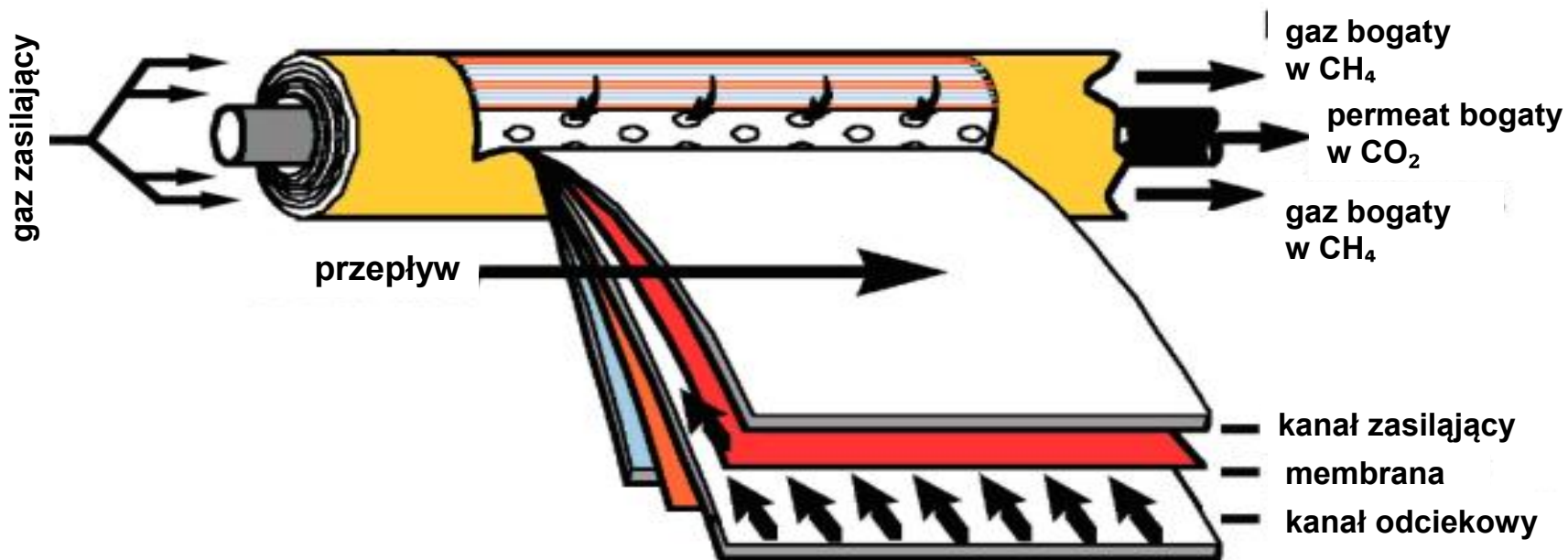


Schemat procesu płuczki wodnej: surowy gaz płynie z fermentora poprzez separator do zagęszczacza, następnie dociera do części dolnej kolumny adsorpcyjnej. Wyływa z górnej części adsorbera i jest następnie suszony. Woda przepływa w przeciwnym kierunku poprzez adsorber, następnie zostaje zregenerowana w desorbencie, schłodzona i ponownie przepompowana do adsorbera.

KOORDYNATOR PROJEKTU

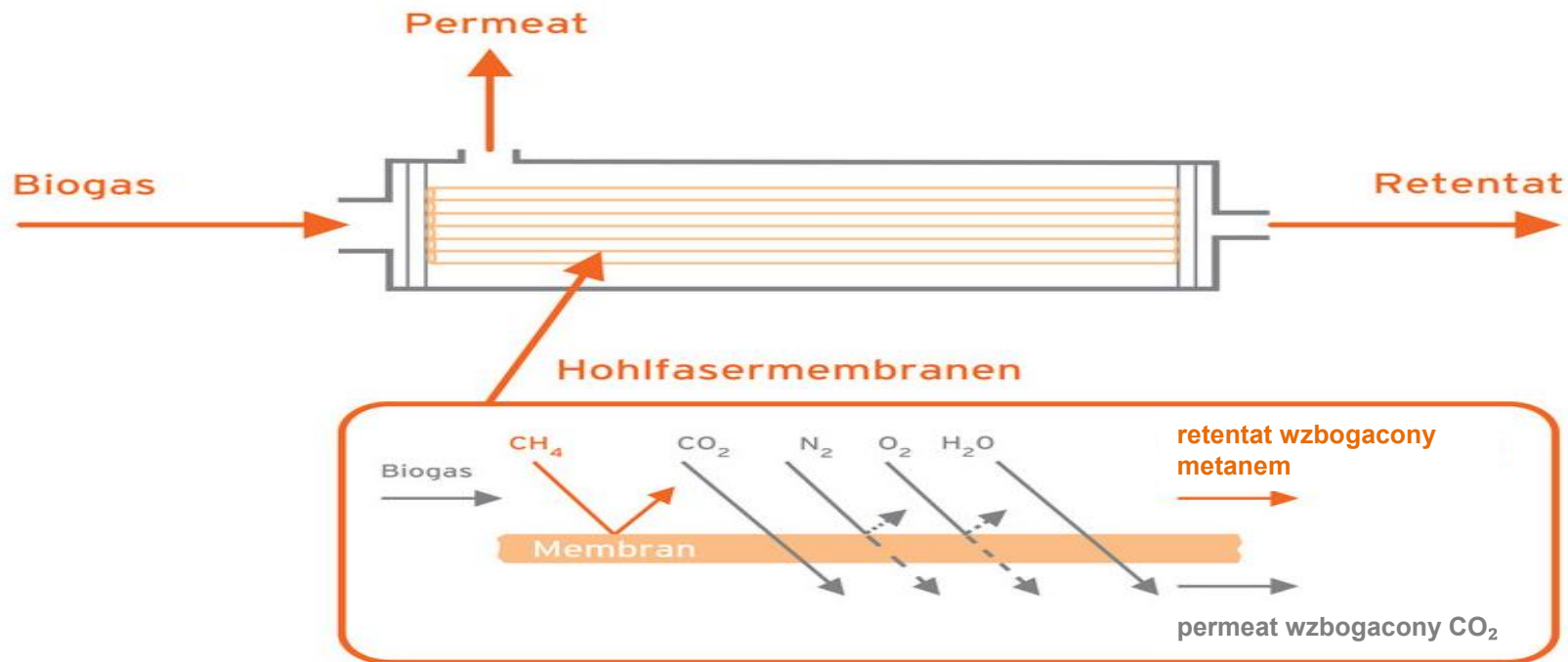
- Metoda ta jest podobna do płuczki wodnej. Niepożądane składniki gazu usuwa się przez chemiczne wiązanie z płynem płuczającym (np. monoetanolamina). W celu przyspieszenia procesu zwiększa się ciśnienie i temperatura.
- Płyn płuczający zanieczyszczony CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S zostaje ponownie zregenerowany w reakcji odwracalnej.
- Monoetanolamina jest, obok wody, najczęściej wykorzystywanym płynem płuczającym. Dostępne są również inne środki: dietanolamina (DEA), hydroksy-amino-etyloester oraz węglan potasu.
- Zalety: wysoka wydajność i selektywność, wysoki wskaźnik adsorpcji dla CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O.
- Wady: bardzo wysokie koszty eksploatacji, duże zapotrzebowanie na energię.

KOORDYNATOR PROJEKTU



Ten spiralny moduł składa się z rury centralnej z otworami, wokół której koncentrycznie są zamontowane membrana i przewód doprowadzający. Gaz jest wprowadzany na jednym końcu modułu do kanału zasilającego; CO<sub>2</sub> i częściowo metan przemieszczają się promieniowo przez membranę do rury centralnej, przez którą ten bogaty w CO<sub>2</sub> **permeat** (odciek) jest odprowadzany. Produkowany gaz wzbogacony metanem wypływa osiowo i jest pobierany na końcu modułu.

KOORDYNATOR PROJEKTU



Membrana jest obciążona mieszaniną gazów (nadawa) pod ciśnieniem. Z powodu różnicy ciśnień i stężeń pomiędzy stroną wewnętrzną i zewnętrzną pustych włókien, składniki gazowe rozdzielają się.

Przykładowo, podczas separacji wstępnie oczyszczonego surowego gazu, dwutlenek węgla i para wodna przenikają przez membranę (permeat), podczas gdy metan jest zatrzymywany (retentat).

KOORDYNATOR PROJEKTU



Biogaz jako paliwo dla autobusów,  
samochodów osobowych i  
ciężarowych



KOORDYNATOR PROJEKTU