

Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie

Katarzyna Sobótka

Specjalista ds. energii odnawialnej

Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o.

k.sobotka@mae.mazovia.pl

www.mae.mazovia.pl

Cele

Mazowieckiej Agencji Energetycznej

- Kompleksowy programu energetyki regionalnej.
- Zwiększenie wykorzystania zasobów OZE oraz poprawa efektywności energetycznej.
- Zwiększenie dynamiki rozwoju regionu przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa energetycznego.
- Wspieranie nowego modelu energetyki.
- Zmniejszenie wydatków regionu na import energii z zewnątrz.
- Pozyskiwanie partnerów i środków na rozwój OZE w regionie.

Partnerzy MAE

Województwo Mazowieckie



Mazowiecki Fundusz
Poręczeń Kredytowych Sp. z o.o.

Agencja Rozwoju Mazowsza S.A.



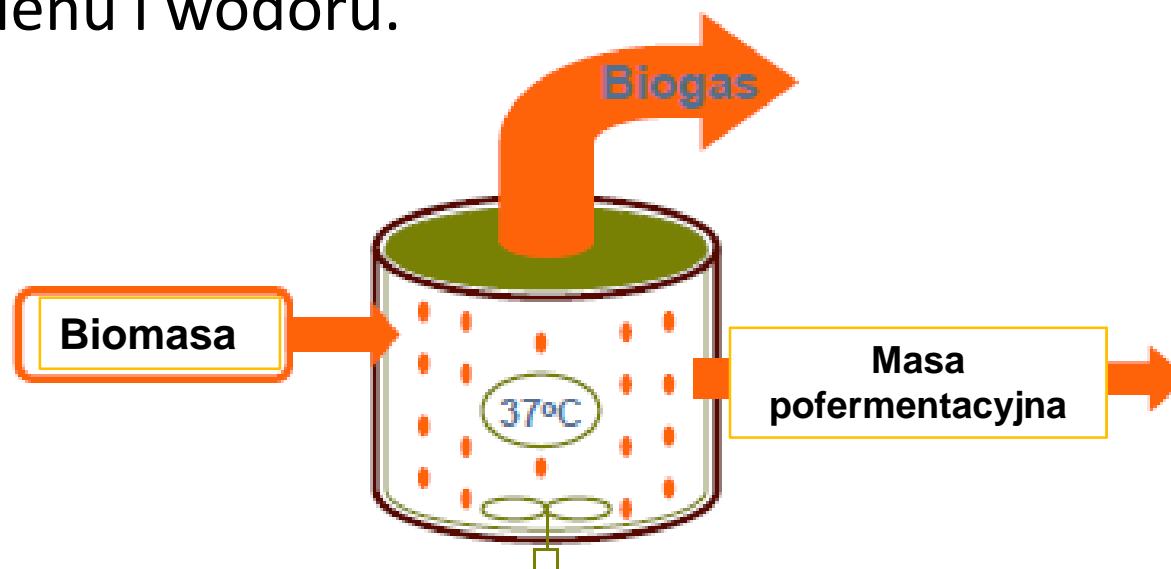
Mazowiecki Regionalny
Fundusz Pożyczkowy Sp. z o.o.

Energo-Inwest-Broker S.A.

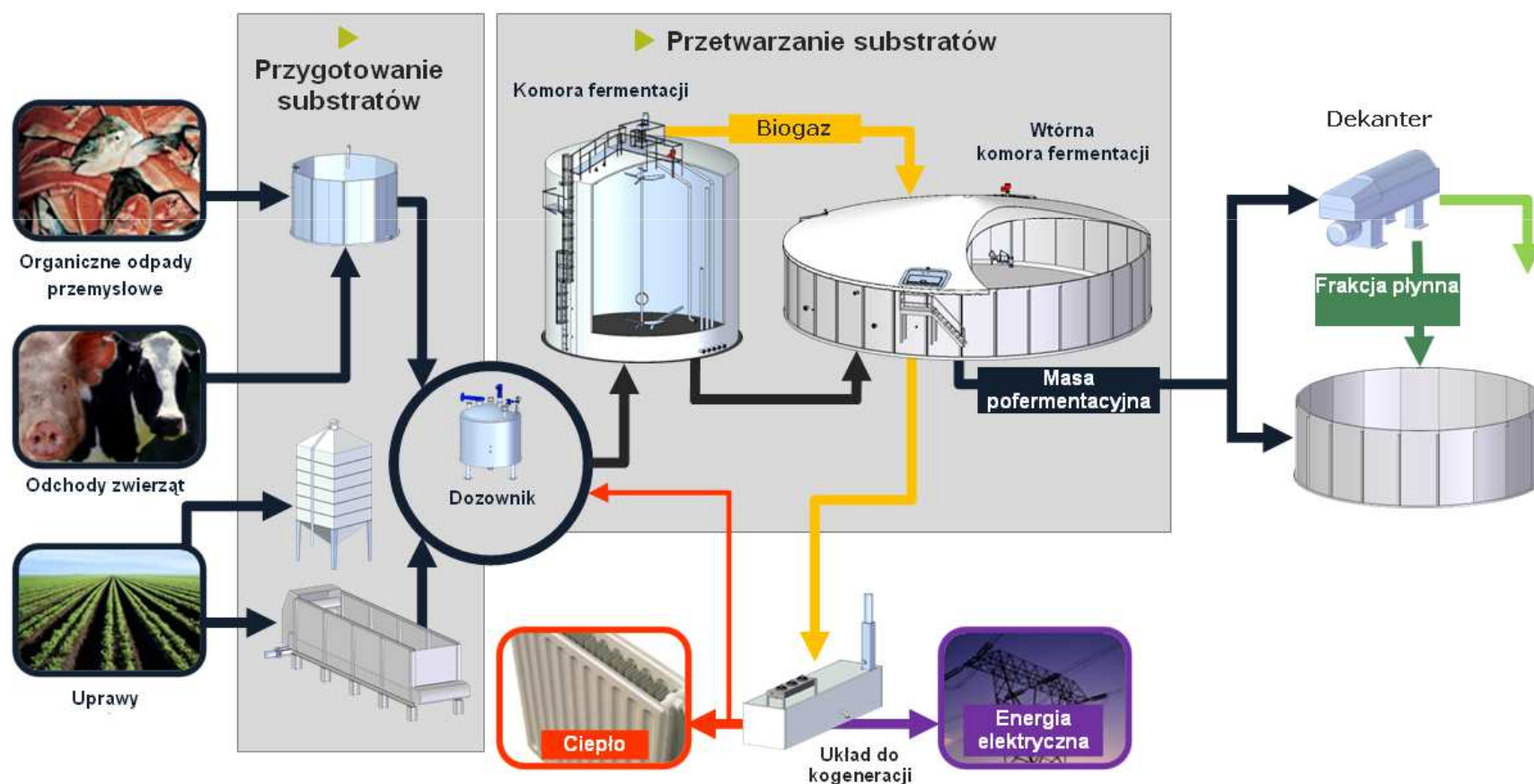


Definicja biogazu

- **Biogaz** - to mieszanina gazowa powstająca w procesie **fermentacji beztlenowej**, składająca się głównie z **metanu (50-75%)** i **dwutlenku węgla (25-45%)**, a także śladowych ilości innych gazów w postaci siarkowodoru, azotu, tlenu i wodoru.



Proces produkcji energii z biogazu



Procesy technologiczne

- Dostawa, składowanie, uzdatnianie, transport i wprowadzanie substratów.
- Uzyskiwanie biogazu.
- Składowanie i ew. uzdatnianie odpadów pofermentacyjnych oraz ich wywóz.
- Magazynowanie, uzdatnianie i wykorzystanie biogazu.



Warianty stosowanych opcji technologicznych

Kryterium	Opcje technologiczne
Liczba etapów	<ul style="list-style-type: none">• jednoetapowy• dwuetapowy• wieloetapowy
Temperatura	<ul style="list-style-type: none">• psychrofilna (< 20°C)• mezofilna (20-40°C) (większość instalacji)• termofilna (> 40°C)
Tryb załadunku wsadu	<ul style="list-style-type: none">• nieciągły• quasi-ciągły• ciągły
Zawartość suchej masy w substratach	<ul style="list-style-type: none">• fermentacja mokra: do 12% s.m.• fermentacja sucha: powyżej 12% s.m.

Substraty

- Głównym substratem w biogazowniach rolniczych jest gnojowica.
- Gnojowica to mieszanina odchodów zwierząt z wodą.
- Ze względu na niski potencjał produkcji biogazu z gnojowicy, zalecane jest uzupełnianie wsadu kosubstratami organicznymi np. odpadami z produkcji rolnej lub roślinami energetycznymi.



Substraty

Rolnicze

- odchody zwierząt,
- odpady z hodowli roślin,
- odpady ogrodnicze i ścinki traw,
- odpady organiczne z obiektów komunalnych i gospodarstw domowych,
- uprawy energetyczne.

Przemysłowe

odpady z przemysłu:

- spożywczego,
- mleczarskiego,
- cukrowniczego,
- mięsnego,
-



Substratu [%wsadu]	Procentowa zawartość suchej masy w tonie substratu	Procentowa zawartość suchej masy organicznej w zawartości suchej masy [% smo]	Produkcja metanu z 1 t s.m.o. [m3/tsmo]
Gnojowica bydlęca	9.5	77.4	222.5
Gnojowica świńska	6.6	76.1	301.0
Gnojowica kurza	15.1	75.6	320.0
Gnojówka	2.1	60.0	222.5
Słoma	87.5	87.0	387.5
Trawa – kiszonka	40.3	83.4	396.6
Trawa	11.7	88.0	587.5
Siano	87.8	89.6	417.9
Ziemniaki – liście	25.0	79.0	587.5
Kukurydza – kiszonka	32.6	90.8	317.6
Bób - kiszonka	24.1	88.6	291.0
Rzepak – kiszonka	50.8	87.6	376.5
Burak pastewny	13.5	85.0	546.6
Burak cukrowy	23.0	92.5	444.0
Cebula	12.9	94.8	360.3

Substratu [%wsadu]	Procentowa zawartość suchej masy w tonie substratu	Procentowa zawartość suchej masy organicznej w zawartości suchej masy [% smo]	Produkcja metanu z 1 t s.m.o. [m3/tsmo]
Osady z rzeźni	14.6	90.6	680.0
Zawartość żołądków (bydło)	15.0	84.0	264.0
Odseparowana tkanka tłuszczowa	34.3	49.1	700.0
Odpady i resztki owoców	45.0	61.5	400.0
Odpady i resztki warzyw	13.6	80.2	370.0
Melasa	81.7	92.5	301.6
Wysłodziny browarnicze	20.5	81.2	545.1
Wywar pogorzelniany ziemniaczany	13.6	89.5	387.7
Gliceryna	84.0	91.5	1196.0
Odpady z produkcji oleju	78.8	97.0	600.0
Serwatka	5.4	86.0	383.3
Odpady z produkcji serów	79.3	94.0	610.2
Odpady piekarnicze	87.7	97.1	403.4¹¹

Uprawy celowe

Zapotrzebowanie powierzchni na potrzeby biogazowni 1 MWel

Rodzaj substratu		Powierzchnia zasiewów [ha] przy 100% pokryciu potrzeb
Gleby lepsze	Kukurydza	404
	GPS - pszenżyto ozime	690
	Lucerna z trawami	414
Gleby słabsze	Kukurydza	470
	GPS -owies	802

GPS- zboża na kiszonkę z całych roślin

Źródło: <http://www.wnp.pl/artykuly/biogazownia-w-kazdej-gminie-czy-wystarczy-surowca,5425.html>

Koszt przykładowych substratów

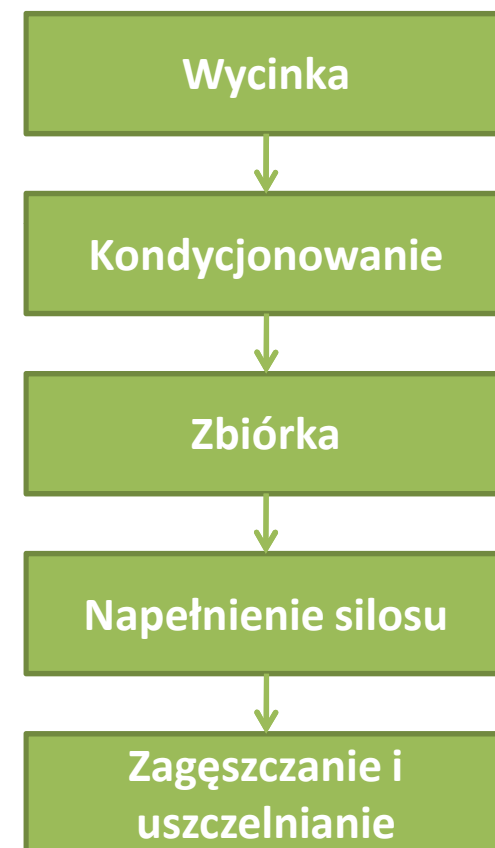
Substrat	Cena
Kiszonka kukurydzy	90 zł/t
Kiszonka z lucerny	80 zł/t

Substrat główny – odpady czy rośliny

Odpady	Rośliny energetyczne
<ul style="list-style-type: none">• Tańsze od roślin• Wyższe nakłady inwestycyjne• Trudniejszy proces technologiczny• Bardziej skomplikowane decyzje lokalizacyjne	<ul style="list-style-type: none">• Niższe nakłady inwestycyjne• Znany proces biotechnologiczny• Brak instrumentów wsparcia
Niższe koszty operacyjne	Bardzo wysokie koszty operacyjne – kupowany substrat generuje 70% kosztów operacyjnych

Magazynowanie substratów roślinnych

- **Metody:**
 - Gromadzenie bez dalszej obróbki
 - Suszenie
 - Kiszenie
- **Zalety kiszenia:**
 - Niższe koszty
 - Niższe straty energii i materiału
 - Mniej zależne od pogody



Materiał pofermentacyjny

- Pulpa pofermentacyjna są to pozostałości płynne i stałe (ok. 10% s.m.) po procesie fermentacji metanowej, w skład której wchodzi: **woda**, nieulegające dalszej degradacji **materiały organiczne** i **zmineralizowane substancje** takie jak azot, fosfor, potas, (w ilości takiej samej jak w materiale początkowym) a także mogą wystąpić **metale ciężkie**.



Materiał pofermentacyjny - obróbka

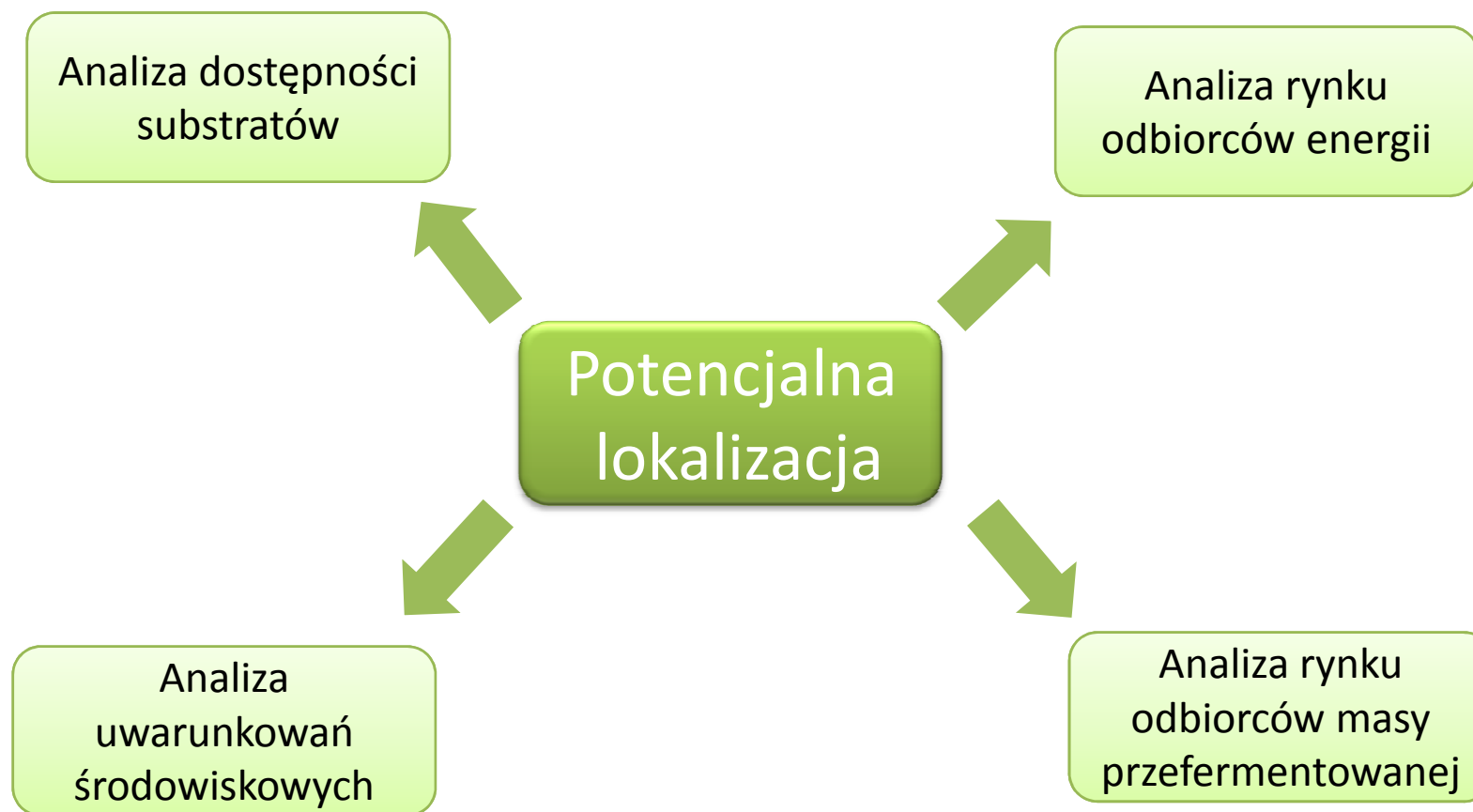
- Obróbka pulpy pofermentacyjnej to **połączenie różnych technologii**, w zależności od wymagań produktu końcowego.
- Obecnie **nie ma** powszechnie uznanego **standardu obróbki**.
- Problemy techniczne spowodowane są zmieniającym się składem surowca, co powoduje **zmiany w surowym materiale pofermentacyjnym**.
- Duża **zawartość stałych składników lub amoniaku** zwiększa koszty obróbki pulpy.

Wykorzystanie biogazu

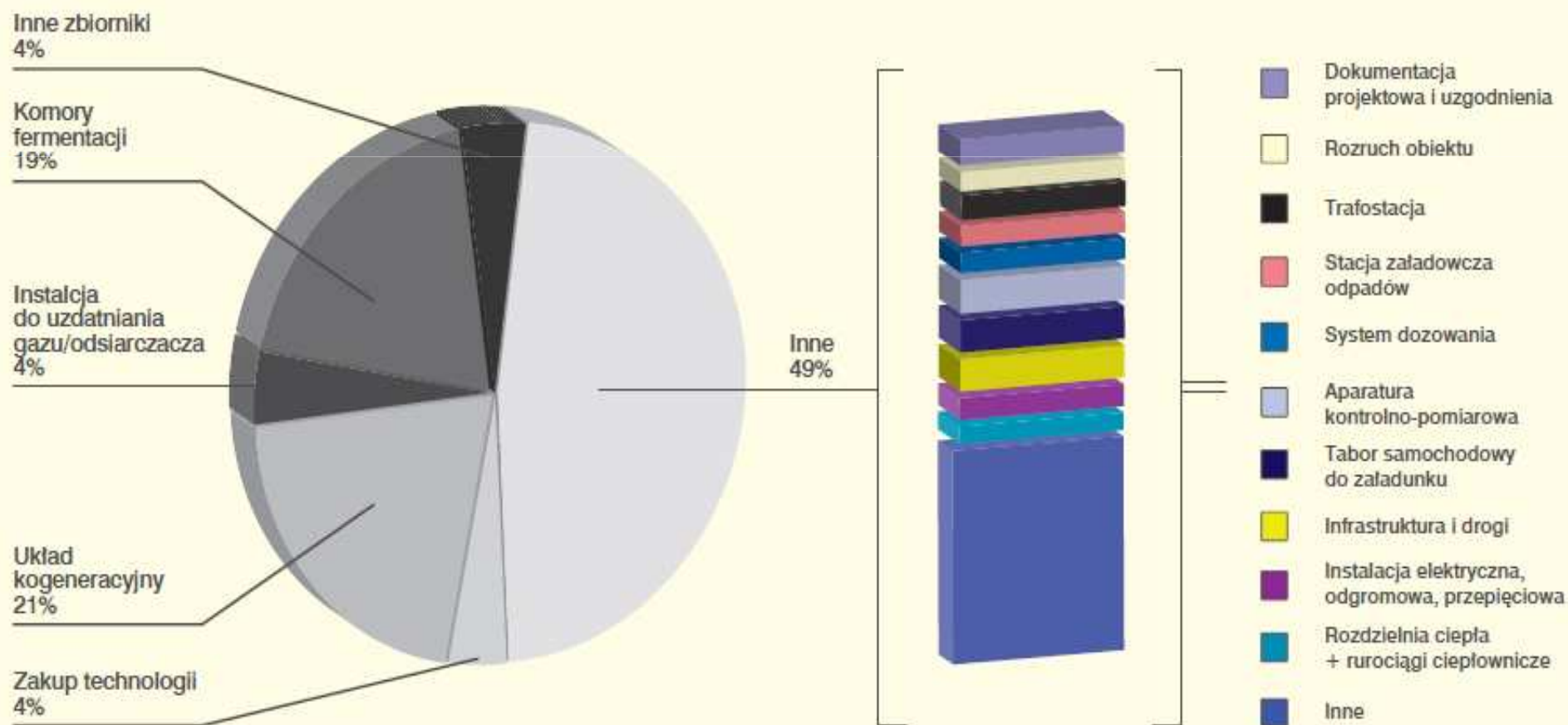
- Produkcja energii elektrycznej,
- Produkcja energii cieplnej,
- Produkcja energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu (kogeneracja),
- Produkcja biometanu do celów transportowych - SNG,
- Produkcja biometanu do wprowadzania do sieci gazowych.



Koncepcja budowy biogazowni



Udział nakładów inwestycyjnych



Źródła dochodów z produkcji biogazu

- Sprzedaż energii elektrycznej,
- Sprzedaż ciepła lub chłodu,
- Sprzedaż gazu,
- Certyfikaty: zielone (energia elektryczna z OZE), żółte (kogeneracyjne) – możliwość ich łączenia,
- Zyski z obróbki z odpadów?,
- Sprzedaż nawozu?

- **Poradnik:**
Biogaz rolniczy –
produkcja i
wykorzystanie
- **Kalkulator biogazowy**
narzędzie do
szacowania produkcji
biogazu i ekonomiki
projektu biogazowego
- www.mae.mazovia.pl

Biogaz rolniczy
– produkcja i wykorzystanie

Mazowiecka Agencja
Energetyczna Sp. z o.o.

Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o.

www.mae.mazovia.pl

**ul. Świętokrzyska 36 lok. 40
00-116 WARSZAWA**