



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
W POZNANIU



Biogazownie na odpady komunalne to moda, konieczność, czy opłacalność?

Prof. dr hab. inż. Jacek Dach

**Katedra Inżynierii Biosystemów
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**

**64. ZJAZD KFDZOM
Dźwirzyno, 19 września 2024 r.**

Pracownia Ekotechnologii UP w Poznaniu

Największe polskie laboratorium biogazowe i kompostowe



prof. dr hab. inż. Jacek Dach
Kierownik Pracowni Ekotechnologii

Członek rady naukowej Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) w Lipsku
Członek rady naukowej Key Laboratory for Clean Renewable Energy Utilization Technology, China Agricultural University w Pekinie

Specjalista w zakresie biologicznego przetwarzania odpadów (w procesie fermentacji i kompostowania), naprawy i optymalizacji działania biogazowni, redukcji emisji gazowych i odorowych, produkcji, przechowywania i przetwarzania biomasy, elektroremediacji, produkcji biopaliw oraz modelowania procesów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

Kierownik projektów w 5 i 6 Programie Ramowym UE, kierownik i wykonawca w projektach KBN, MNiSW, NCN, PARP, POIG, POIŚ (łącznie ponad 30).

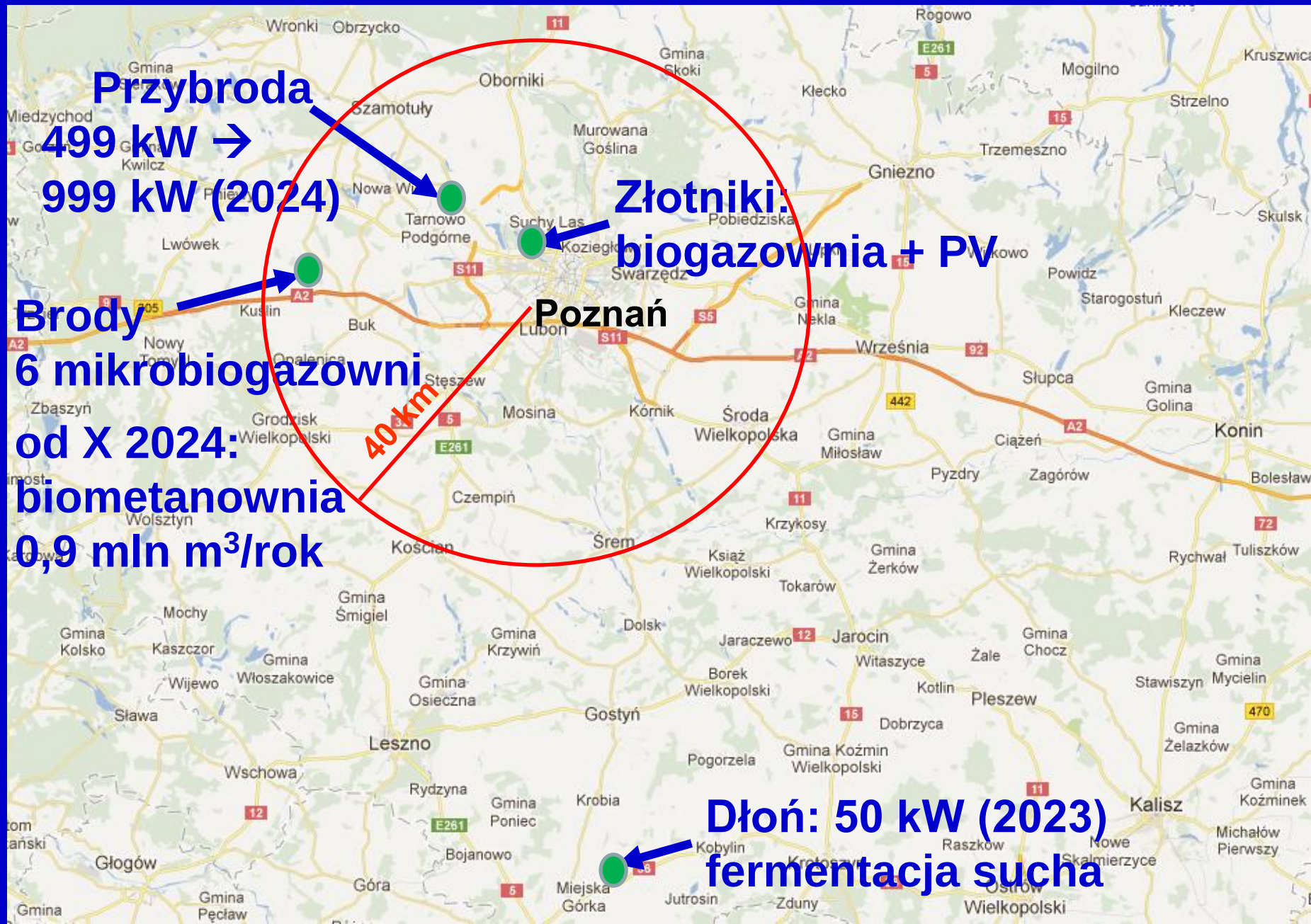
Dorobek naukowy (wg bazy Web of Science): indeks h=25, 1294 cytowań, sumaryczny 5-letni IF=136,116; 184 oryginalne prace twórcze, 6 książek, 13 rozdziałów w monografiach, 66 prac konferencyjnych, 129 artykułów popularnonaukowych, wystąpienia na 94 konferencjach zagranicznych i krajowych, 3 patenty uzyskane, 4 zgłoszone wnioski patentowe (w tym jeden europejski), 1 wzór użytkowy.

e-mail: jdach@up.poznan.pl

tel.: 61 846 60 62



Stan obecny i plany inwestycyjne Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w obszarze biogazu:



Pracownia Ekotechnologii UP w Poznaniu

W procesach fermentacji przebadanych zostało blisko 3500 różnych substratów odpadowych z kraju i ze świata, w ramach projektów badawczych oraz na zlecenie firm inwestujących w sektor biogazu.



Batch culture
DIN 38414/S8
VDI 4630

Fermentacja ciągła



Badania bioodpadów realizowane były na zlecenie dla kilkunastu polskich miast



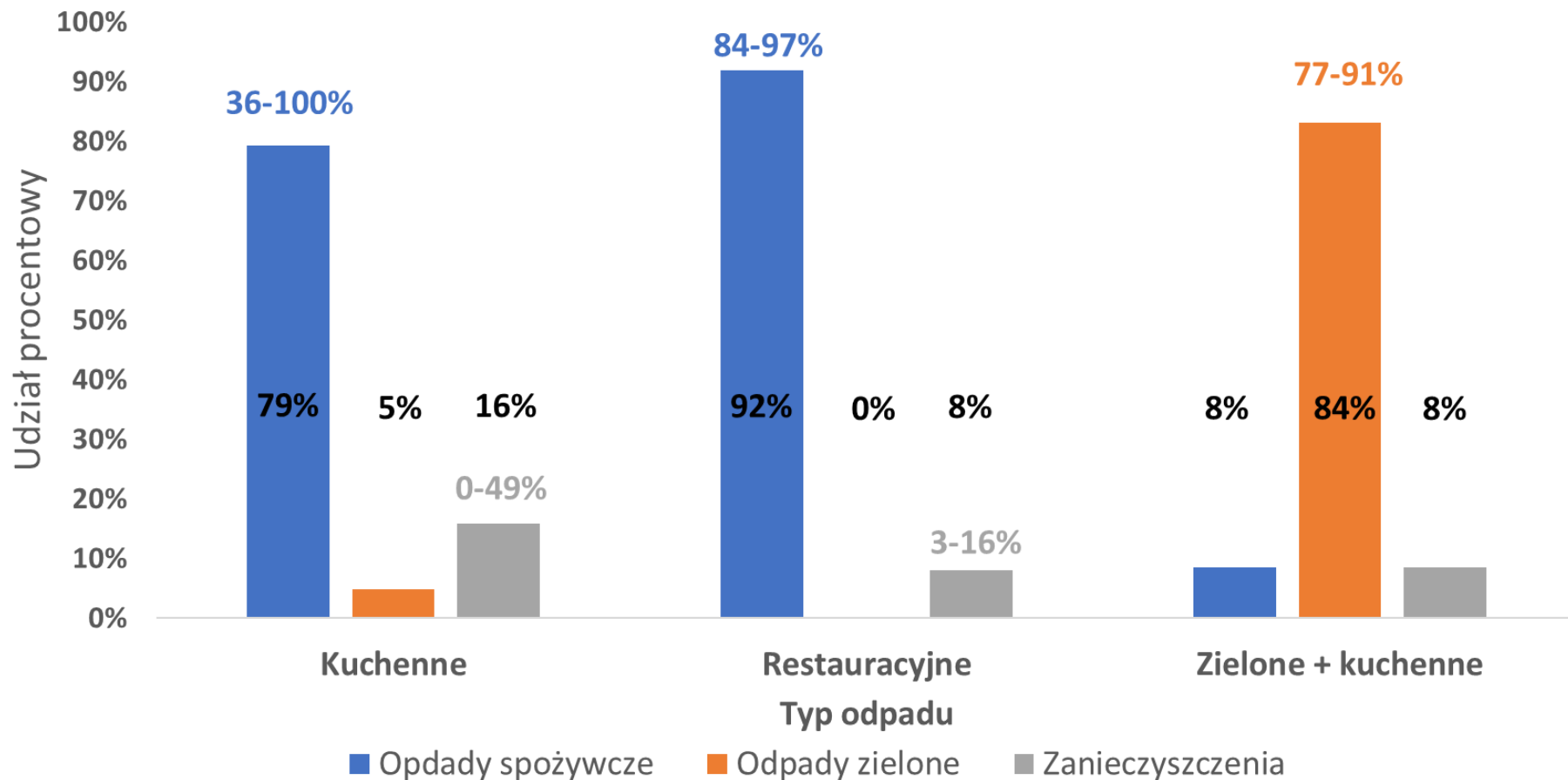
Badania bioodpadów realizowane były na zlecenie dla kilkunastu polskich miast



13 maj 2021



Właściwości bioodpadów (średnia z badań realizowanych dla kilkunastu polskich miast)



Właściwości bioodpadów (średnia z badań realizowanych dla kilkunastu polskich miast)

materiał	sucha masa, %			sucha masa organiczna, %			wydajność metanowa, m ³ CH ₄ /Mg		
	Śr.	min	max	Śr.	min	max	Śr.	min	max
kuchenne	24	16	42	82	63	91	64	32	98
restauracyjne	24	17	27	89	85	91	101	63	119
kuchenne + zielone	40	32	49	67	54	84	41	24	78

Biogazownia rolnicza a komunalna: jakie różnice?



Biogazownia komunalna

Technologia sucha, termofilowa

Możliwość przetwarzania substratów
o wysokiej suchej masie



Biogazownia rolnicza

Technologia mokra, mezofilowa

Możliwość przetwarzania każdego
rodzaju substratu

Biogazownia rolnicza a komunalna: jakie różnice?

**Szwajcaria: biogazownia przetwarzająca biomasę rolniczą
i odpady komunalne (technologia mokra)**



Biogazownie na odpady komunalne: czy to moda?

- Tak. Biogaz (oraz biometan) stają się coraz bardziej popularnymi tematami.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to moda?

- Tak. Biogaz (oraz biometan) stają się coraz bardziej popularnymi tematami.
- Dlaczego? Bo zewsząd atakują nas nowe legislacje wprowadzane przez UE w zakresie emisyjności, śladu węglowego, eliminacji wykorzystania paliw kopalnych i GOZ.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to moda?

- Tak. Biogaz (oraz biometan) stają się coraz bardziej popularnymi tematami.
- Dlaczego? Bo zewsząd atakują nas nowe legislacje wprowadzane przez UE w zakresie emisyjności, śladu węglowego, eliminacji wykorzystania paliw kopalnych i GOZ.
- Czy to jest moda okresowa? Nie – przynajmniej przez następne 5 lat skład Parlamentu Europejskiego oraz Komisji Europejskiej w praktyce gwarantuje parcie na coraz silniejsze działania w kierunku wdrożenia polityki Zielonego Ładu, w ramach której biogazownie na odpady komunalne perfekcyjnie wpisują się w kwestie wykorzystania bioodpadów, produkcji bioenergii/biopaliw i pofermentu (odnawialnego nawozu).

Biogazownie na odpady komunalne: czy to moda?

- Tak. Biogaz (oraz biometan) stają się coraz bardziej popularnymi tematami.
- Dlaczego? Bo zewsząd atakują nas nowe legislacje wprowadzane przez UE w zakresie emisyjności, śladu węglowego, eliminacji wykorzystania paliw kopalnych i GOZ.
- Czy to jest moda okresowa? Nie – przynajmniej przez następne 5 lat skład Parlamentu Europejskiego oraz Komisji Europejskiej w praktyce gwarantuje parcie na coraz silniejsze działania w kierunku wdrożenia polityki Zielonego Ładu, w ramach której biogazownie na odpady komunalne perfekcyjnie wpisują się w kwestie wykorzystania bioodpadów, produkcji bioenergii/biopaliw i pofermentu (odnawialnego nawozu).
- Czy to moda strefowa (Polska/Europa)? **NIE!** Problem efektywnej utylizacji bioodpadów jest w praktyce ogólnosiwiatowy.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to konieczność?

- Tak. Z uwagi na ich wilgotność – jedynym preferowanym kierunkiem zagospodarowania bioodpadów (osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych) powinna być fermentacja metanowa.

materiał	sucha masa, %		
	Śr.	min	max
kuchenne	24	16	42
restauracyjne	24	17	27
kuchenne + zielone	40	32	49

Biogazownie na odpady komunalne: czy to konieczność?

- Tak. Z uwagi na ich wilgotność – jedynym preferowanym kierunkiem zagospodarowania bioodpadów (osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych) powinna być fermentacja metanowa.

materiał	sucha masa, %		
	Śr.	min	max
kuchenne	24	16	42
restauracyjne	24	17	27
kuchenne + zielone	40	32	49

- Produkcja biogazu jest w pełni kontrolowalna i może stanowić podstawę dla organizacji lokalnych spółdzielni energetycznych czy klastrów – wówczas biogazownia jest instalacją działającą w tzw. podstawie, w przeciwieństwie do pogodozależnych OZE.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to konieczność?

- Tak. Z uwagi na ich wilgotność – jedynym preferowanym kierunkiem zagospodarowania bioodpadów (osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych) powinna być fermentacja metanowa.

materiał	sucha masa, %		
	Śr.	min	max
kuchenne	24	16	42
restauracyjne	24	17	27
kuchenne + zielone	40	32	49

- Produkcja biogazu jest w pełni kontrolowalna i może stanowić podstawę dla organizacji lokalnych spółdzielni energetycznych czy klastrów – wówczas biogazownia jest instalacją działającą w tzw. podstawie, w przeciwieństwie do pogodozależnych OZE.
- Wykorzystanie bioodpadów do zasilania procesu fermentacji jest w praktyce niezbędne do obliczania wyższych poziomów recyklingu dla gmin.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to jest opłacalne?

- Tak. Dobrze zaprojektowana biogazownia na odpady komunalne może mieć bardzo wysoką stopę zwrotu. Wynika to z faktu wysokich cen za utylizację przez podmioty zewnętrzne osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to jest opłacalne?

- Tak. Dobrze zaprojektowana biogazownia na odpady komunalne może mieć bardzo wysoką stopę zwrotu. Wynika to z faktu wysokich cen za utylizację przez podmioty zewnętrzne osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych.
- Zazwyczaj biogazownie na odpady komunalne produkują energię w dużej mierze na zapotrzebowanie własnych zakładów komunalnych. Jednak pracując w trybie szczytowym (mając magazyn energii w formie składowanego pod kopułą biogazu) biogazownia może sprzedawać energię elektryczną w szczycie w cenie dochodzącej do 2-4 tys. zł/MWh.

Biogazownie na odpady komunalne: czy to jest opłacalne?

- Tak. Dobrze zaprojektowana biogazownia na odpady komunalne może mieć bardzo wysoką stopę zwrotu. Wynika to z faktu wysokich cen za utylizację przez podmioty zewnętrzne osadów ściekowych, odpadów kuchennych czy zielonych.
- Zazwyczaj biogazownie na odpady komunalne produkują energię w dużej mierze na zapotrzebowanie własnych zakładów komunalnych. Jednak pracując w trybie szczytowym (mając magazyn energii w formie składowanego pod kopułą biogazu) biogazownia może sprzedawać energię elektryczną w szczycie w cenie dochodzącej do 2-4 tys. zł/MWh.
- Produkcja biometanu będzie bardziej opłacalna niż produkcja energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu. Połączenie produkcji biometanu z wytwarzaniem biometanolu pozwoli skokowo zwiększyć przychody biogazowni (a raczej biorafinerii).

Przykłady optymalnego powiązania biogazowni z lokalnymi społecznościami

Przybroda: biogazownia rolnicza 499 kWe/560 kWt w gospodarstwie doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu



Przybroda: biogazownia rolnicza 499 kWe/560 kWt



Studium przypadku: biogazownia Przybroda

Aktualny reżim pracy: 499 kW w systemie pracy ciągłej

Moc cieplna do wykorzystania: ok. 0,5 MWt i dodatkowo kocioł ciepły o mocy 1 MWt;

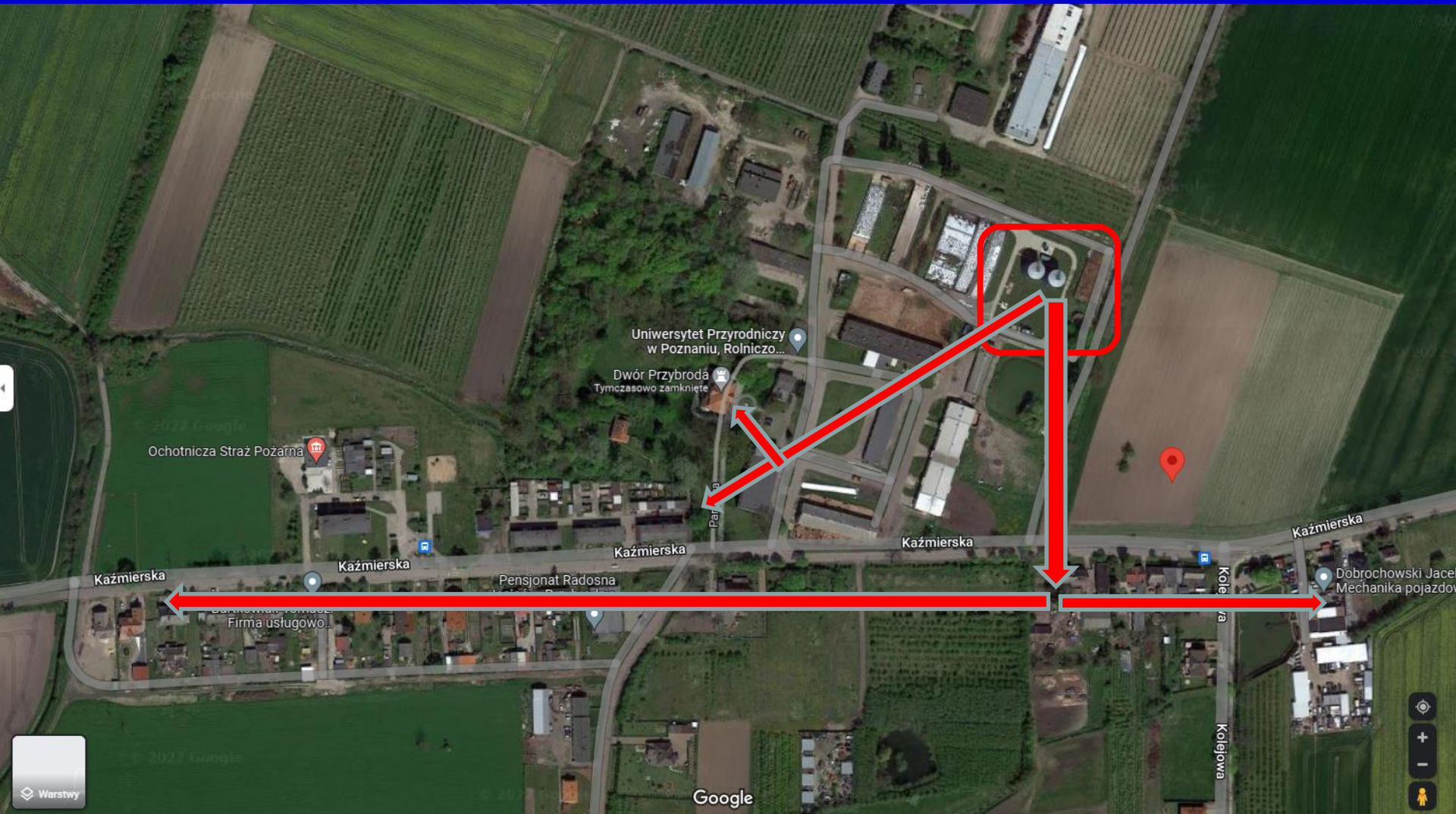
Obecnie: podłączone 1/3 mieszkańców wsi do systemu grzewczego;

W 2025 r. planowanie jest podłączenia całej wsi Przybroda do zasilania ciepłem z kogeneracji w biogazowni;



Przybroda: II etap 999 kWe/1,12 MWt

Podłączenie całej miejscowości do sieci ciepłowniczej zasilanej CHP



Biogazownie a rozwiązanie problemu bioodpadów w gminach

Czyli:

**Wykorzystanie bioodpadów w biogazowniach do
produkcji energii elektrycznej, ciepła i/lub paliwa
bio-CNG jako najbardziej efektywne działanie**



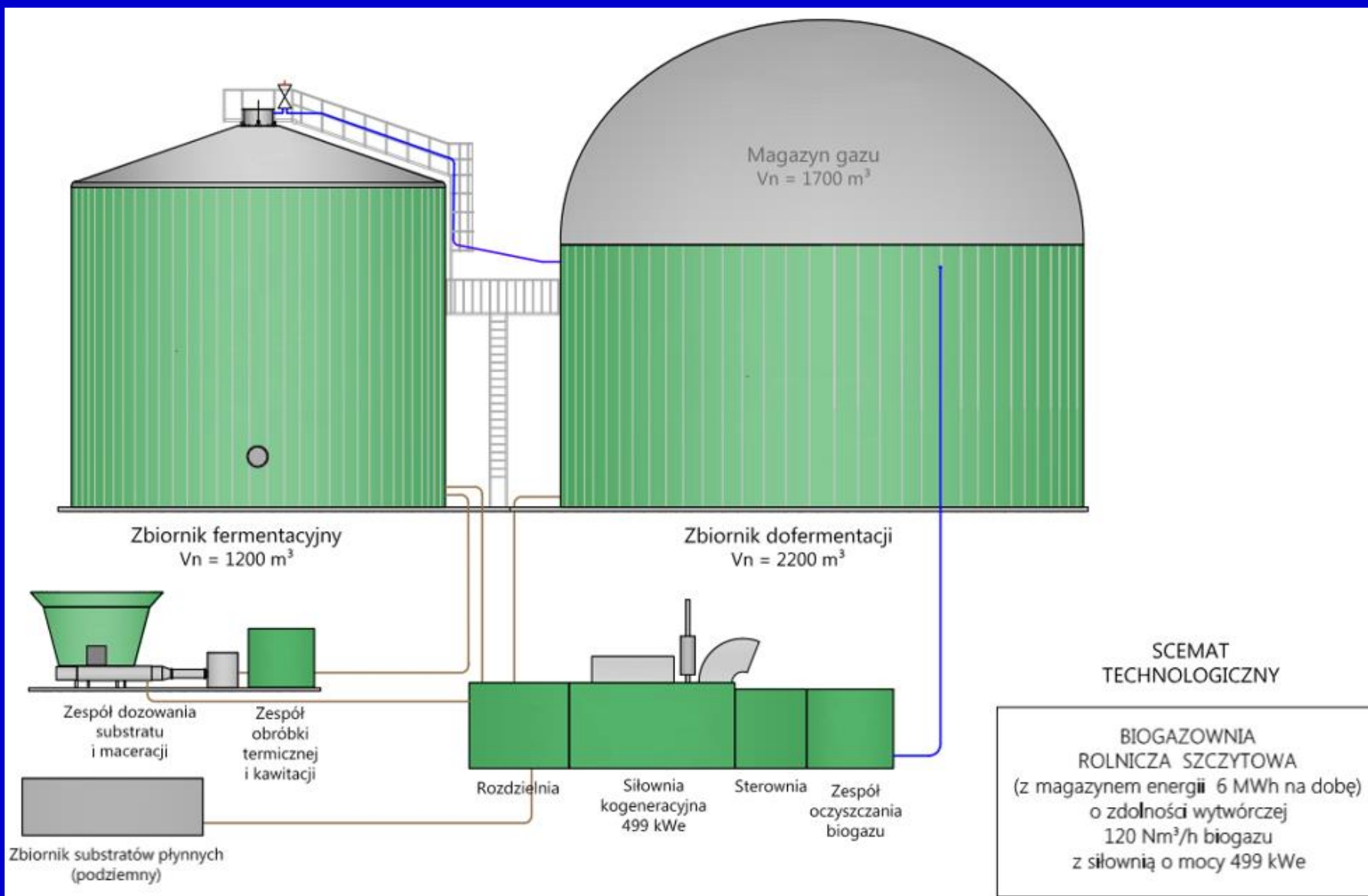
Studium przypadku: biogazownia Zbąszyń

Zaplanowana moc liniowa 250 kW (1 fermentor, 1 zbiornik na poferment), praca szczytowa (12 h/dobę) z agregatem 499 kW.



Studium przypadku: biogazownia Zbąszyń

Zaplanowana moc liniowa 250 kW (1 fermentor, 1 zbiornik na poferment), praca szczytowa (12 h/dobę) z agregatem 499 kW.



Studium przypadku: biogazownia Zbąszyń

Zaplanowana moc liniowa 250 kW (1 fermentor, 1 zbiornik na poferment), praca szczytowa (12 h/dobę) z agregatem kogeneracyjnym 499 kW;

Posadowienie na działce przy oczyszczalni ścieków.



Studium przypadku: biogazownia Zbąszyń

Zaplanowana moc liniowa 250 kW (1 fermentor, 1 zbiornik na poferment), praca szczytowa (12 h/dobę) z agregatem kogeneracyjnym 499 kW;

Posadowienie na działce przy oczyszczalni ścieków;

Planowane zasilanie biogazowni:

- osady ściekowe transportowane rurociągiem;
- odpady kuchenne ulegające biodegradacji (20 01 08);
- odpady zielone (20 02 01);
- ewentualne inne odpady z przetwórstwa rolno-spożywczego z okolicy.



Reasumując:

- Biogazownie lokalnie mogą utylizować bioodpady oraz produkować taniej energię elektryczną i ciepło/biometan jako gaz do gazociągów PSG albo paliwo CNG (lub biogaz podczyszczony do 88-90% CH₄);
- W obecnej sytuacji gospodarczej (wysokie ceny energii, paliw, kosztów utylizacji bioodpadów) biogazownie są wręcz idealne do rozwiązywania tych problemów na poziomie gminy – **pozwalając na bardzo znaczące oszczędności dla samorządów**;
- Przy planowaniu lokalnych klastrów i spółdzielni energetycznych biogazownie pracujące jako instalacje szczytowe są niezbędnym elementem zachowania stabilności energetycznej.

Dziękuję za uwagę
Prof. dr hab. inż. Jacek Dach
Email: jacek.dach@up.poznan.pl
Tel. 603 748 208

Zapraszam do odwiedzenia biogazowni w gospodarstwie doświadczalnym w Przybrodzie k/Poznania należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

