



# Możliwości przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji w biogazowniach w Polsce - stan aktualny i perspektywy

Beata Kłojzy-Karczmarczyk

Said Makoudi

20-23.10.2024, Zakopane

## XXXVII Konferencja

z cyklu: Zagadnienia surowców energetycznych  
i energii w gospodarce krajowej

[www.min-pan.krakow.pl/se](http://www.min-pan.krakow.pl/se)



**Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach** [tj. Dz.U. z 2023r. poz. 1587 ze zm.]:

- **Odpady ulegające biodegradacji** – odpady, które ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów.
- **Bioodpady** – ulegające biodegradacji odpady z ogrodów i parków, odpady żywności i kuchenne z gospodarstw domowych, gastronomii, w tym restauracji, stołówek oraz zakładów zbiorowego żywienia, biur, hurtowni i jednostek handlu detalicznego, a także podobne odpady z zakładów produkujących lub wprowadzających do obrotu żywność.

W zależności od źródła ich powstawania:

- ❖ **komunalne odpady ulegające biodegradacji (odpady grupy 20)**
- ❖ **odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne (odpady grup 02, 03, 19)**



Rodzaje biogazowni w zależności od rodzaju przetwarzanej materii organicznej:

- ❖ **Biogazownie na składowisku:** brak perspektyw dla takich biogazowni ze względu na ograniczenie składowania odpadów ulegających biodegradacji; zastosowanie ogranicza się do odgazowania starych składowisk,
- ❖ **Biogazownie komunalne: odpady 20 01 08** (odpady kuchenne ulegające biodegradacji, odpady spożywcze i kuchenne z gospodarstw domowych i innych obiektów) i **20 02 01** (odpady ulegające biodegradacji, odpady z ogrodów i parków ),
- ❖ **Biogazownie osadów ściekowych,**
- ❖ **Biogazownie rolnicze: wybrane odpady grup 02 i 19.**

**Biodpady komunalne selektywnie zebrane oraz biodpady pochodzące z sektora rolno-spożywczego,**

**kierowane do produkcji biogazu w biogazowniach, stanowią zaledwie 6% substratów do produkcji biogazu ogółem.**

Pozostała masa to substraty pochodzące z produkcji rolnej roślinnej i zwierzęcej, nie zawsze posiadające status odpadów.



## Wytwarzanie odpadów:

**Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach** [tj. Dz.U. z 2023r. poz. 1587 ze zm.].

Kpgo 2028. **Krajowy plan gospodarki odpadami na lata 2023-2028 z perspektywą do roku 2035**. Uchwała nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2028 [M.P. z 2023r., poz. 702].

Sprawozdanie WM 2017-2019. **Sprawozdanie z realizacji planu gospodarki odpadami województwa małopolskiego za okres od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2019 r.**

**Produkcja biogazu**  **biometanu (ok. 60 % biogazu):**

Krasuska E., Waliszewska H., Krzymiński M., Lenart K., Popkiewicz M., Racięcki W., 2024. **Realny potencjał produkcji biometanu w Polsce**. Opracowanie na potrzeby Symulatora Polskiego Systemu Energetycznego, **NCBR 2024** [<https://symulatorsystemuenergetycznego.ncbr.gov.pl/...>].

Raport **POB 2024**. Raport Polskiej Organizacji Biometanu. **Potencjał Produkcji Biometanu w Polsce**, Streszczenie. Moszowski B., Mulica-Musiał M., Wijatyk D., Dbaj E., 2024 [<https://bioch4.org/...>].

Lewicki A. 2022. **Surowce w produkcji biogazu – odpady komunalne oraz pochodzące z sektora rolno-spożywczego**. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Pracownia Ekotechnologii (Pulka 2022) [[https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/\\_public/k10/komisje/2022/krrw/materialy/78pos/2-upp.pdf](https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k10/komisje/2022/krrw/materialy/78pos/2-upp.pdf)].



# Charakterystyka odpadów o potencjalne do produkcji biogazu

5 / 18

**Krasuska E. i inni, NCBR 2024** [<https://symulatorsystemuenergetycznego.ncbr.gov.pl/...>],  
do produkcji biogazu:

- ❖ **odchody zwierzęce, nadwyżkowa słoma zbożowa, słoma kukurydziana**
- ❖ **bioodpady z przetwórstwa rolno-spożywczego,**
- ❖ **bioodpady komunalne miejskie selektywnie zbierane.**

Łączny potencjał techniczny zasobów substratu do produkcji metanu wynosi ok. 113 mln ton rocznie.

**Raport POB 2024** [<https://bioch4.org/..>], do produkcji biogazu:

- ❖ **komunalne odpady biodegradowalne,**
- ❖ **przemysłowe i komunalne osady ściekowe,**
- ❖ **odpady sektora rolno-spożywczego.**

Całkowity potencjał produkcji biometanu wynosi 15 686 mln m<sup>3</sup> rocznie.

Potencjał ten składa się z przetwarzania:

słomy 6 627 mln m<sup>3</sup>,

odpadów hodowlanych 7 372 mln m<sup>3</sup>,

odpadów przetwórstwa spożywczego 1 686 mln m<sup>3</sup>



Skład morfologiczny odpadów komunalnych wg Kpgo 2028:

- ❖ bioodpady spożywcze (kuchenne) **13,16 %** → **kuchenne**
- ❖ bioodpady z terenów zieleni : **15,53 %** → **zielone**

Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r.

w sprawie **katalogu odpadów** [Dz.U. z 2020 poz.10]:

**Grupa 20: Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie**

20 01: Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)

**20 01 08: Odpady kuchenne ulegające biodegradacji**

20 02: Odpady z ogrodów i parków (w tym z cmentarzy)

**20 02 01: Odpady ulegające biodegradacji**



# Odpady komunalne – wytwarzanie bioodpadów

7 / 18

Szacowana masa odebranych i zebranych bioodpadów komunalnych w latach 2014-2020  
[wg dane: Kpgo 2028 i GUS], Polska:

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	mln Mg						
Odebrane i zebrane odpady komunalne ogółem	10,33	10,86	11,65	11,97	12,49	12,75	13,12
Bioodpady kuchenne - 20 01 08	1,36	1,43	1,53	1,58	1,64	1,68	1,73
Bioodpady zielone - 20 02 01	1,60	1,69	1,81	1,86	1,94	1,98	2,04
<b>Razem bioodpady</b>	<b>2,96</b>	<b>3,12</b>	<b>3,34</b>	<b>3,43</b>	<b>3,58</b>	<b>3,66</b>	<b>3,76</b>

		Odpady wytwarzane wg udziału w morfologii [%] Kpgo 2028 i GUS	Odpady odebrane wg Sprawozdania za lata 2017-2019
	<b>kod</b>	<b>tys. Mg</b>	
Bioodpady kuchenne	<b>20 01 08</b>	1644	197
Bioodpady zielone	<b>20 02 01</b>	1940	825
<b>Razem bioodpady</b>		<b>3583</b>	<b>1022</b>

**2018 r.**





Wg Krasuska E. i inni, NCBR 2024:



- ❖ z 1 Mg świeżej masy odpadów kuchennych ulegających biodegradacji - 20 01 08 wytwarzane jest 42 m<sup>3</sup> metanu lub 80 m<sup>3</sup> biogazu,
- ❖ z 1 Mg świeżej masy odpadów ulegających biodegradacji - 20 02 01 wytwarzane jest 60 m<sup>3</sup> metanu lub 171 m<sup>3</sup> biogazu.

Wg Lewicki A. 2022 (Pulka 2022), Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu:



- ❖ z 1 Mg świeżej masy bioodpadów kuchennych i zielonych (łącznie) wytwarzane jest 60 m<sup>3</sup> metanu lub 106 m<sup>3</sup> biogazu.

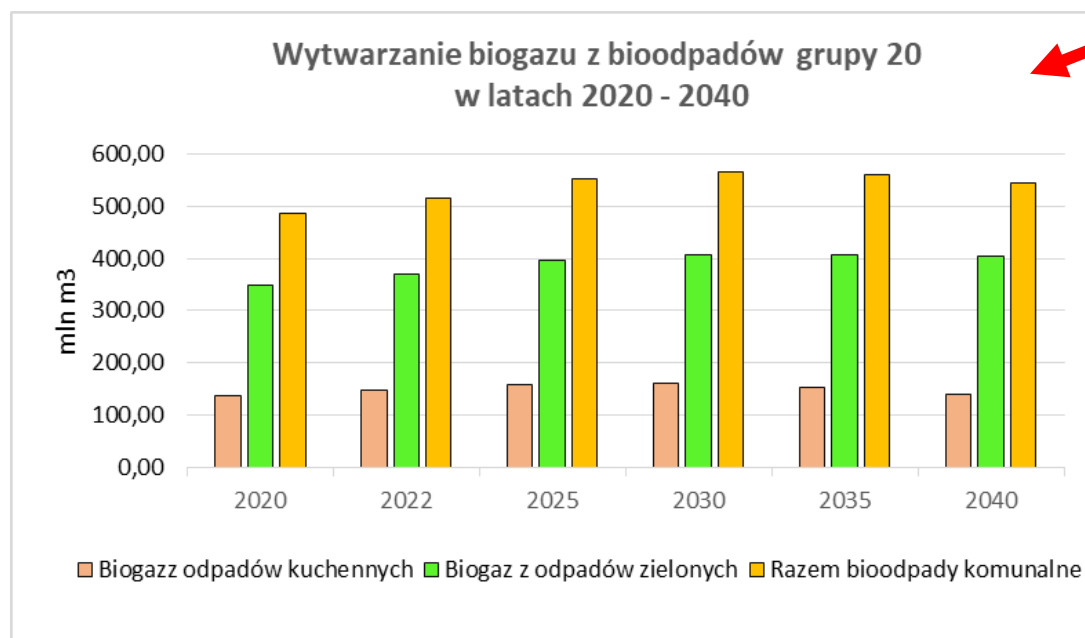




# Odpady komunalne – wytwarzanie biogazu

## Wytwarzanie biogazu z bioodpadów (grupa 20) w 2018 rok, Polska

Frakcja odpadów	Kod odpadu	Odpady	Biogaz	
		[tys. Mg]	m <sup>3</sup> /Mg/s.m.	[mln m <sup>3</sup> ]
Biogaz z bioodpadów kuchennych	20 01 08	1643,7	80 *	131,5
Biogaz z bioodpadów z terenów zieleni	20 02 01	1939,7	171 *	331,7
<b>Razem bioodpady</b>		<b>3583,38</b>	- *	<b>463,2</b>
			106 **	<b>380,0</b>



\* - Krasuska i in., NCBR, 2024

\*\* - Lewicki A., 2022 (Pulka 2022)

W latach 2020–2040 szacuje się średnie wytwarzanie bioodpadów komunalnych na poziomie 4136 tys. Mg rocznie.

Odpowiada to wytwarzaniu ogółem 538 mln m<sup>3</sup> biogazu.



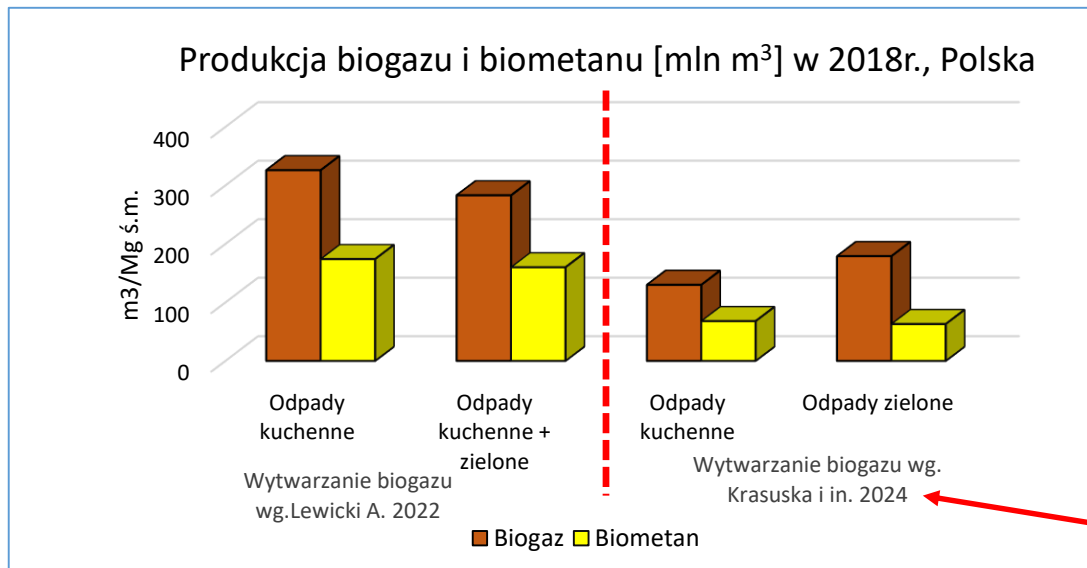
# Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne - bioodpady

10 / 18

Średni skład morfologiczny zmieszanych odpadów komunalnych przyjmowanych do instalacji MBP:

Kategoria główna	Podkategoria	%
Organika	odpady kuchenne	18,3
	odpady ogrodowe	11,8
<b>Razem</b>		<b>30,1</b>

Raport IOŚ-PIB 2022. Morfologia odpadów komunalnych wytwarzanych w Polsce.  
Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy.



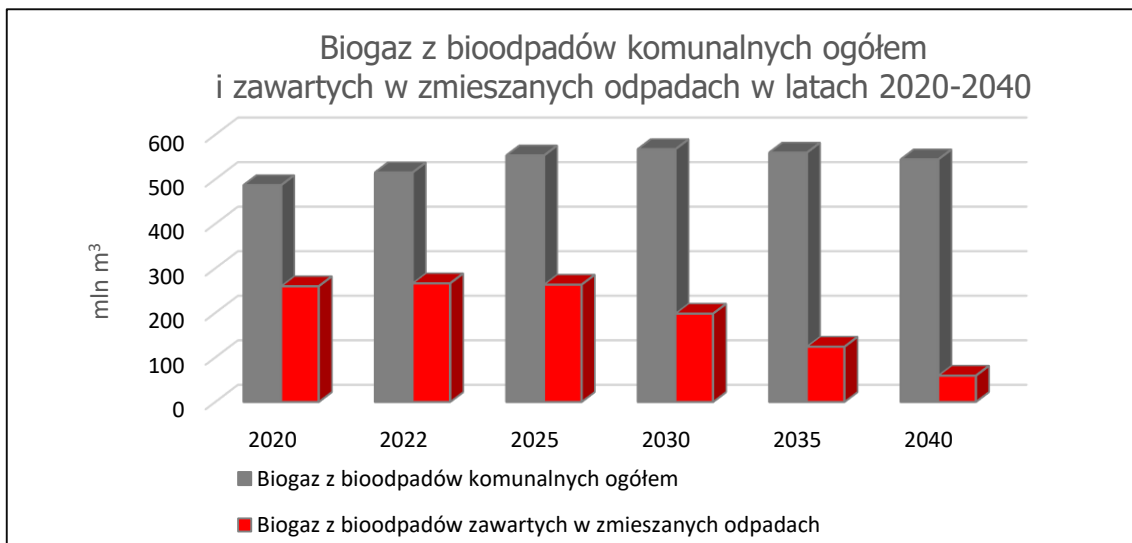
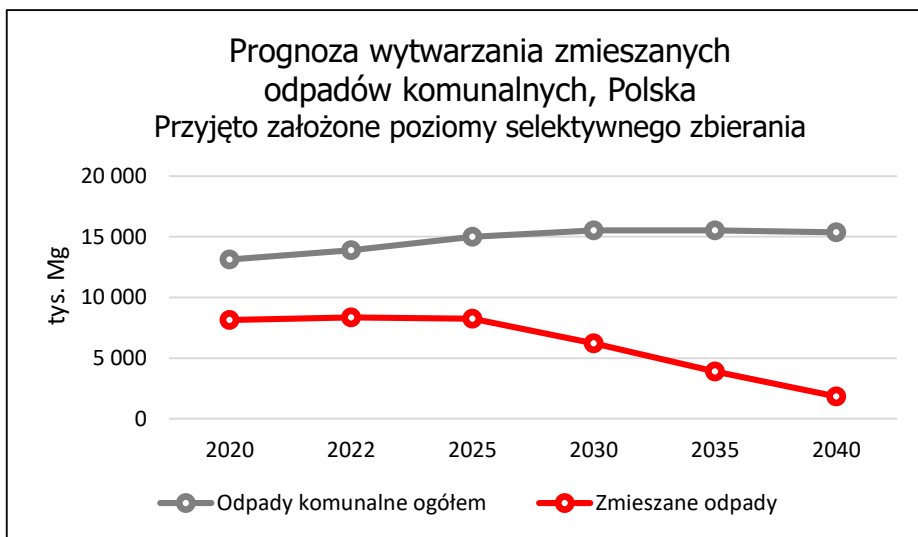
Średnio w latach  
2014 - 2020 potencjalna  
produkcja biogazu  
z odpadów komunalnych  
zmieszanych na poziomie  
298 - 314 mln m<sup>3</sup>/rok  
biogazu

Jednostkowa wielkość  
produkcji biogazu



# Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne – wytwarzanie biogazu

11 / 18



Wzrost selektywnego zbierania odpadów prowadzi do jednoczesnego zmniejszania masy zmieszanych odpadów, a tym samym do zmniejszania masy bioodpadów w masie niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych w latach 2020 - 2040.

Wartość potencjalnej produkcji biogazu zmniejsza się z ok. 260 mln m<sup>3</sup> w 2025 roku do ok. 60 mln m<sup>3</sup> w 2040 roku.



# Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne

12 / 18

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020r. poz. 10) odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne należą głównie do grup:

- 1) **grupa 02 – odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności;**
- 2) grupa 03 – odpady z przetwórstwa drewna oraz z produkcji płyt i mebli, masy celulozowej, papieru i tektury;
- 3) **grupa 19 – odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych.**



# Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne

13 / 18

Wytwarzanie odpadów grupy 02 w latach 2014–2018, Polska:

Rodzaje odpadów	Kod	2014	2015	2016	2017	2018
		tys. Mg/rok				
Odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa	02 01	421,5	412,1	502,3	481,5	369,3
Odpady z przygotowania i przetwórstwa produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego	02 02	592,6	636,1	692,6	552,7	835,8
Odpady z przygotowania, przetwórstwa produktów i używek spożywczych oraz odpady pochodzenia roślinnego, w tym odpady z owoców, warzyw, produktów zbożowych, przygotowania i fermentacji melasy olejów jadalnych, kakao, herbaty, kawy oraz przygotowania i przetwórstwa tytoniu, drożdży i produkcji ekstraktów drożdżowych,	02 03	647,5	639,7	725	574,1	796,9
Odpady z przemysłu cukrowniczego	02 04	20,2	20,8	10,7	13,6	12,2
Odpady z przemysłu mleczarskiego	02 05	536,7	457,3	455,7	318,7	284,3
Odpady z przemysłu piekarniczego i cukierniczego	02 06	29,8	40,9	207,3	52,1	121,8
Odpady z produkcji napojów alkoholowych i bezalkoholowych (z wyłączeniem kawy, herbaty i kakao)	02 07	1062,3	668,2	694,4	478,4	467,7
<b>Razem grupa 02</b>		<b>3310,6</b>	<b>2875,1</b>	<b>3288</b>	<b>2471,1</b>	<b>2888</b>

Źródło: Kpgo 2028

Wytwarzanie biogazu: 108 – 437 m<sup>3</sup>/Mg

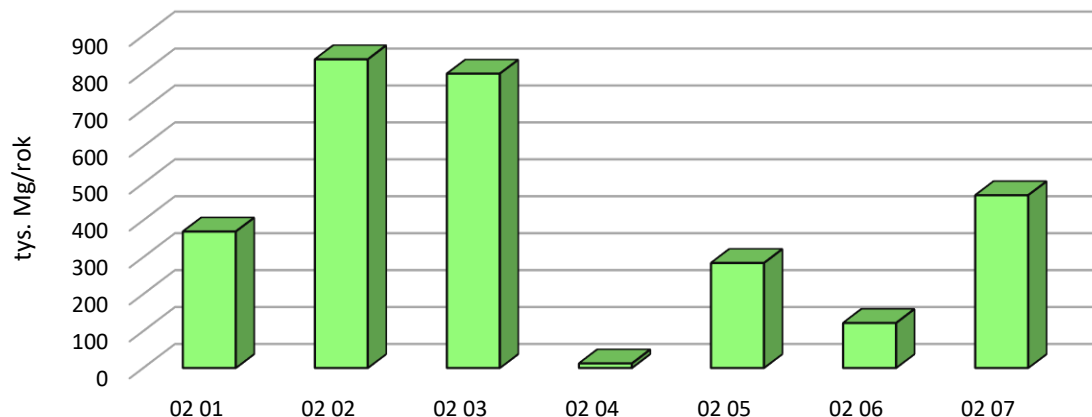
Źródło: Krasuska E. i in. NCBR 2024



# Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne – wytwarzanie biogazu

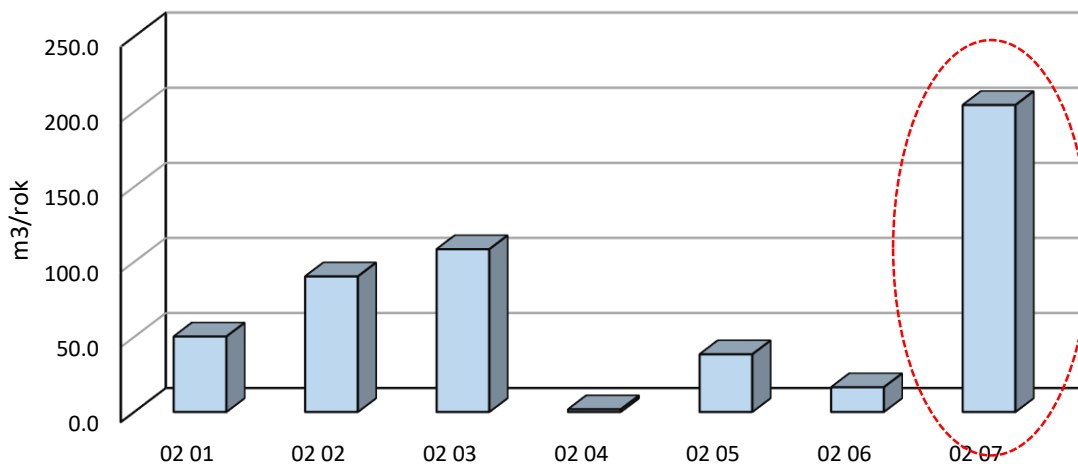
14 / 18

Wytwarzanie bioodpadów grupy 02 w 2018 roku wg Kpgo 2028, Polska



Prognozy Kpgo 28 zakładają, że roczna ilość wytwarzanych odpadów grupy 02 będzie wokół średniej wartości około **3 mln Mg/rok.**

Wytwarzanie biogazu z bioodpadów grupy 02 w 2018 roku



Przewiduje się, że potencjalne wytwarzanie biogazu może oscylować wokół średniej wartości około **600 mln m<sup>3</sup> rocznie**



## Cele i działania zapisane w Kpgo 28 w zakresie gospodarki odpadami ulegającymi biodegradacji:

**Cel:** zwiększenie udziału przetwarzania odpadów grupy 02 w procesie fermentacji, w tym odbywającym się w biogazowniach rolniczych;

**Działania:** zagospodarowanie bioodpadów w biogazowniach rolniczych lub we własnym zakresie np. w kompostownikach przydomowych, również na terenach z zabudową jednorodzinną

**Kontynuacja w dokumentach niższego szczebla:  
wojewódzkich planach gospodarki odpadami**



Plan gospodarki odpadami dla województwa małopolskiego na lata 2023-2028:

Rodzaj instalacji		Liczba instalacji	Moc przerobowa [Mg/rok]
Instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów	Część mechaniczna	16	821 800
	Część biologiczna	16	420 900
<b>Instalacja do przetwarzania selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów</b>	Kompostownie	17	228 600 Stan na 31 grudnia 2019r.
	Instalacje do fermentacji (Nowy Sącz 9 465)		

	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Prognozowane masy odpadów kierowane do instalacji:						
15 01 03; 20 01 38 [Mg]	6 812	7 045	7 286	7 405	7 527	7 650
20 01 08 [Mg]	25 991	26 880	27 800	28 256	28 719	29 190
20 02 01 [Mg]	184 373	190 679	197 200	200 434	203 721	207 062
20 03 02 [Mg]	36	37	39	39	40	41
Razem [Mg]	217 212	224 641	232 324	236 134	240 007	243 943
Istniejąca moc [Mg]	228 600	228 600	228 600	228 600	228 600	228 600
<b>Nadwyżka / Niedobór mocy przerobowej instalacji [Mg]</b>	11 388	3 959	<b>3 724</b>	<b>7 534</b>	<b>11 407</b>	<b>15 343</b>

**Niedobór mocy przerobowej instalacji [Mg] w roku 2034: 40 353 Mg**





**Biogazownie rolnicze:** według rejestru z 21.06.2024 r. w Polsce zarejestrowanych było 139 wytwórców biogazu prowadzących działalność w **167 biogazowniach**. Roczna wydajność instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego wynosiła 640,9 mln m<sup>3</sup>.

**Biogazownie komunalne:** według bazy odpadowej BDO, **12 instalacji** w Polsce wykazywało przetwarzanie odpadów komunalnych w 2019 r. w ilości łącznej 3,6 tys. Mg (w tym głównie odpady kuchenne ulegające biodegradacji 20 01 08 oraz odpady zielone 20 02 01 i oleje i tłuszcze jadalne 20 01 25) [Kpgo 28].

Należy sądzić, że sektor powinien w najbliższym czasie podlegać gwałtownemu rozwojowi.

## Identyfikacja problemów [Kpgo 2028]:

- 1) brak w pełni wiarygodnych danych dotyczących wytwarzania odpadów z grup 02 i 03;
- 2) zbyt mała liczba i wydajność biogazowni dla zagospodarowania bioodpadów;

➡ Tworzenie przez jednostki samorządu terytorialnego zachęt w zakresie zagospodarowywania bioodpadów w przydomowych kompostownikach (finansowanie lub współfinansowanie zakupu kompostowników).

# Dziękuję za uwagę!



**Beata Kłojzy-Karczmarczyk**  
[beatakk@min-pan.krakow.pl](mailto:beatakk@min-pan.krakow.pl)

**Pracownia Badań Środowiskowych i Gospodarki Odpadami**

**Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN**