

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA BIOMASY W SYSTEMACH CIEPŁOWNICZYCH W PROCESIE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Opracowanie:

Marek Pronobis – Politechnika Śląska

Sylwester Kalisz – Politechnika Śląska

Jerzy Majcher – MJ Doradztwo Energetyczne

Józef Wasylów – Biuro Techniki Kotłowej –Tarnowskie Góry

Kazimierz Fujak - samorządowiec

Józef Sołtys - PTH Intermark

Związek Miast Polskich - Forum Rozwoju Lokalnego

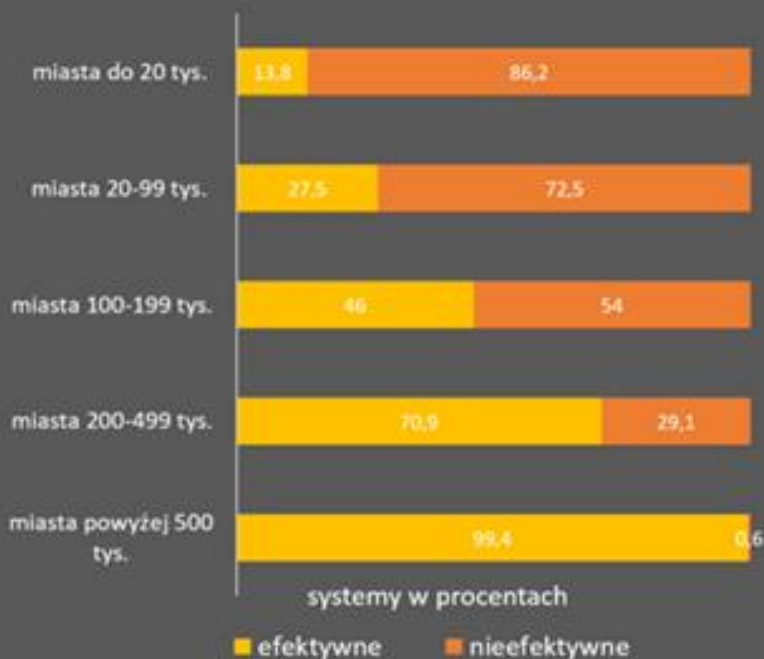
Transformacja energetyczna polskich miast

9.września 2021

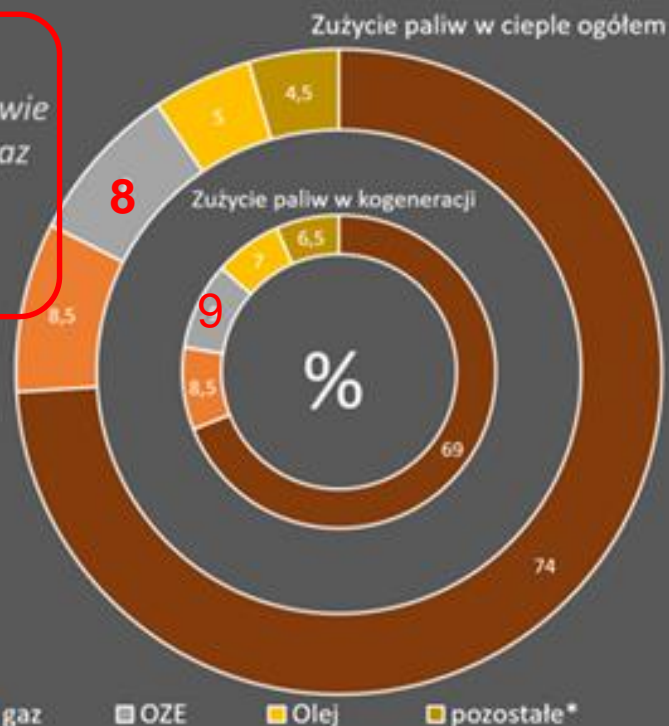
STAN POLSKIEGO CIEPŁOWNICTWA

Obecnie w ciepłownictwie dostawcami energii są głównie kotły średniej mocy 1-5 MW -ok. 3400szt., 5-20 MW- ok.1200 szt. i 20-50 MW – ok. 100 szt.

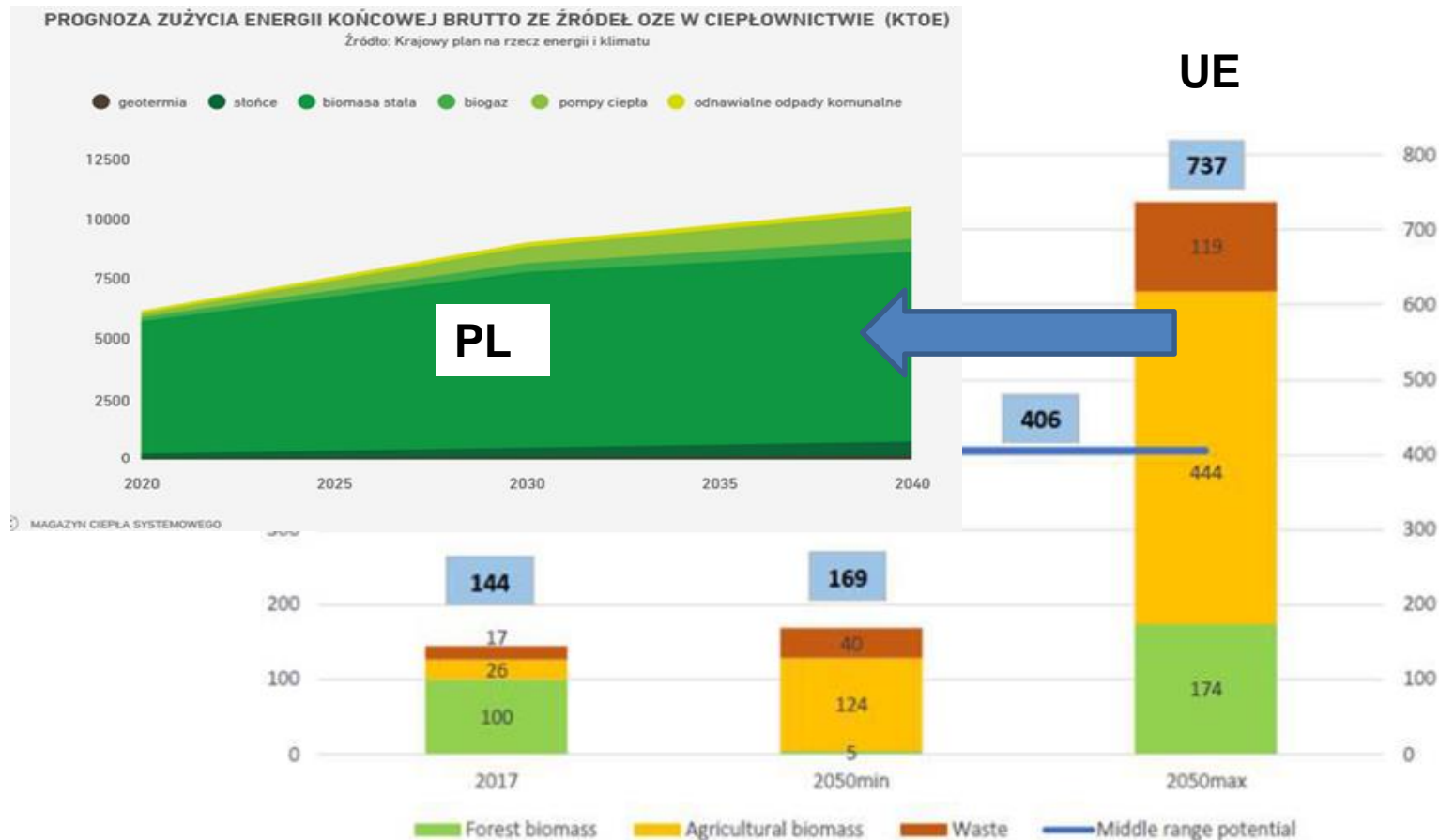
Polskie systemy ciepłownicze



OZE w ciepłownictwie oznacza teraz w ponad 90 proc. biomasę



PROGNOZA ZUŻYCIA BIOMASY W ENERGETYCE W POLSCE I UE



Zużycie biomasy odpowiednio: leśnej, AGRO, odpadowej, na cele energetyczne w krajach UE w 2017 r. i plany na 2050 r. (dane w Mtoe) [19]

Zwiększenie roli biomasy Agro w energetyce jest zgodne z polityką UE

DOSTĘPNOŚĆ BIOMASY W POLSCE

	BIOMASA LEŚNA ENERGET.	BIOMASA AGRO DOSTĘPNA	BIOMASA AGRO POTENC.	RAZEM BIOMASA AGRO	ODPADY BIO	RAZEM OZE Z BIOMASY
ILOŚĆ BIOMASY [MLN T S.M.]	2*	8	20	28	4	34
WARTOŚĆ ENERGET. [PJ]	30	120	300	420	32	482
WARTOŚĆ ENERGET. [TWh]	8,3	33,2	83	116,2	16,6	141,1
ŚREDNIA MOC ROCZNA [MW]	950	3800	9500	13300	1000	14300
ŚREDNIA MOC DLA 5000 GODZ. [MW]	1664	6658	16644	23302	1752	25054

Tab. 1 Dane dot. biomasy energetycznej dostępnej obecnie i potencjalnie w przyszłości w roku. Tabela zawiera możliwe do uzyskania z danej biomasy mocy przy założeniu sprawności dla kogeneracji wynoszącej 85% dla pracy ciągłej (średnia moc roczna) i dla czasu pracy z maksymalną mocą wynoszącego ok. 5000 godzin w roku, co odpowiada uśrednionemu czasowi pracy polskich ciepłowni.

*) – wg danych MKiŚ

Ilość biomasy leśnej jest ograniczona i nie można oczekiwać jej znaczącego zwiększenia w przewidywalnym czasie. Głównym źródłem OZE może być tylko biomasa Agro.

NEGATYWNE ZJAWISKA ZWIĄZANE ZE SPALANIEM BIOMASY AGRO

Biomasa Agro spalana w czystej postaci nie cieszy się zwykle dobrą opinią, bo powoduje praktycznie we wszystkich typach kotłów różne negatywne zjawiska, mianowicie:

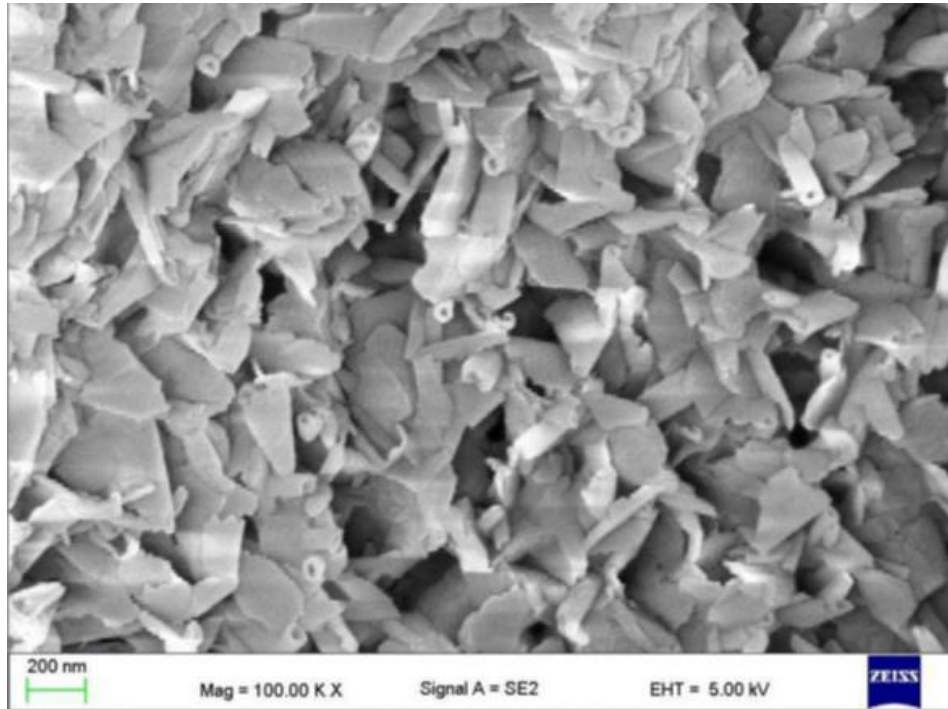
- zagniwanie w okresie składowania połączone z emisją bakterii, zarodków pleśni i związków odorowych,
- szlakowanie i zanieczyszczanie powierzchni ogrzewalnych kotła spowodowane niską temperaturą spiekania i mięknięcia popiołu,
- wysokotemperaturowa korozja chlorowa (10-krotnie większa niż zwykła)
- znaczna ilość popiołu i pozostałości węgla w popiele,
- zwiększone stężenie emisji pyłów,
- trudności z zagospodarowaniem popiołów,
- łatwość samozapłonu,
- Konieczność częstego czyszczenia kotła

Zjawiska te powodują wzrost kosztów wytwarzania energii i przerwy w pracy kotła.

HALOIZYT DUNINO – DODATEK DO SPALANIA BIOMASY AGRO

Wieloletnie próby spalania biomasy Agro w kotłach wszystkich typów (pyłowe, fluidalne, rusztowe i retortowe) o mocy od kilku kW do ponad 200MW w kraju i za granicą realizowane przy współudziale naukowców z Politechniki Śląskiej i zagranicznych instytucji n-b pozwoliły na opracowanie **nowatorskiej technologii spalania biomasy Agro** w sposób podobny do spalania biomasy leśnej. Ta **opatentowana technologia** polega na zastosowaniu specjalnego dodatku mineralnego - **haloizytu Dunino** w sposób i w ilości dobranej do składu i postaci biomasy Agro oraz rodzaju kotła.

CECHY HALOIZYTU DUNINO



Widok mikroskopowy SEM haloizytu DUNINO

1. duża powierzchnia właściwa (surowy – 60-70 m²/g, aktywowany do 500 m²/g),
2. duża porowatość wynikająca z luźno zaglomerowanej struktury,
3. duża ilość tzw. aktywnych centrów na powierzchniach i bokach kryształów,
4. zachowanie struktury i właściwości do temperatury ok. 1500 C,
5. katalityczne oddziaływanie na proces spalania

ZALETY STOSOWANIA HALOIZYTU DUNINO W ENERGETYCE JAKO DODATKU DO BIOMASY

PALIWO PRZED KOTŁEM	PROCES SPALANIA	POPIÓŁ
<ol style="list-style-type: none">1. redukcja emisji odorów2. redukcja rozwoju organizmów żywych w paliwie (bakterie, pleśnie, grzyby)3. redukcja emisji zarodków pleśni, bakterii itp.4. redukcja wilgoci5. poprawa procesu rozdrabniania paliwa	<ol style="list-style-type: none">1. redukcja szlakowania2. redukcja zjawiska zanieczyszczenia powierzchni kotła3. redukcja korozji wysokotemperaturowej4. redukcja emisji pyłów i metali ciężkich5. poprawa sprawności procesu spalania6. redukcja spiekania złoża (kotły fluidalne)	<ol style="list-style-type: none">1. Popiół o luźnej, drobnoziarnistej i niezaglomerowanej strukturze (lepsza przydatność w przemyśle)2. redukcja wymywalności metali ciężkich3. poprawa składu chemicznego i mineralnego popiołów

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA HALOIZYTU W ENERGETYCE

Przykłady działania haloizytu Dunino w różnych kotłach spalających biomasę



Widok popiołu pelet ze słomy z dodatkiem haloizytu na ruszcie kotła WR5 oraz widok ściany komory spalania po teście. Pelet ze słomy ma silne tendencje do spiekania się i szlakowania powierzchni ogrzewalnych kotła. Dodatek haloizytu radykalnie zredukował skalę tego zjawiska.

KOMORY SPALANIA KOTŁA FLUIDALNEGO I PYŁOWEGO PO TESTACH SPALANIA BIOMASY Z HALOIZYTEM

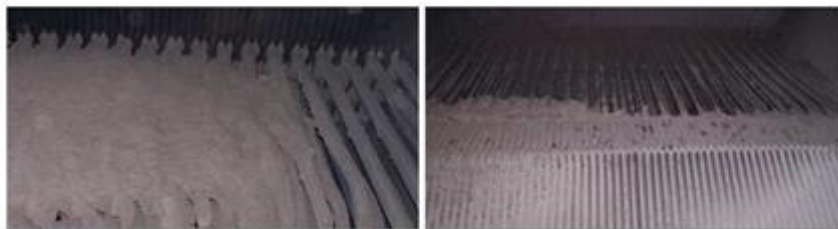


Fig. 3 Kocioł fluidalny: Widok parownika po spalaniu biomasy Agro i zrębków (50/50). Po lewej: po 9 dniach spalania bez dodatku, po prawej po 21 dniach spalania z dodatkiem haloizytu

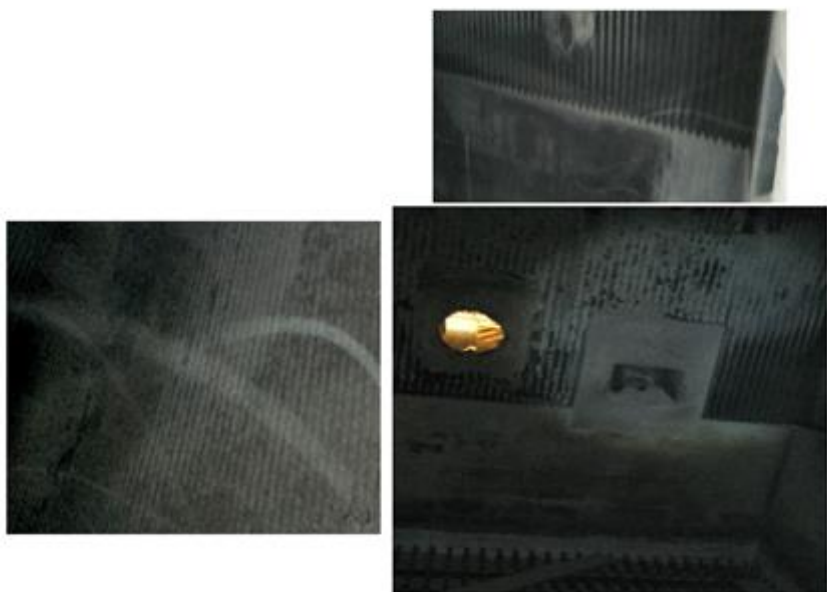


Fig. 4 Widok ścian komory spalania kotła fluidalnego BC 35 po 112 dniach spalania biomasy z dodatkiem haloizytu. Na ścianach komory brak spieków i osadów typowych dla spalania biomasy Agro.



Widok palnika i dysz dodatków po testach w kotle K-10 (ESW)
A/ kaolin – 4 tygodnie B/ haloizyt Dunino– 6 tygodni

Fig. 5 Kocioł pyłowy: porównanie działania dodatku kaolinu i haloizytu

EKONOMICZNE ASPEKTY SPALANIA BIOMASY Z HALOIZYTEM W PORÓWNANIU Z INNYMI PALIWAMI

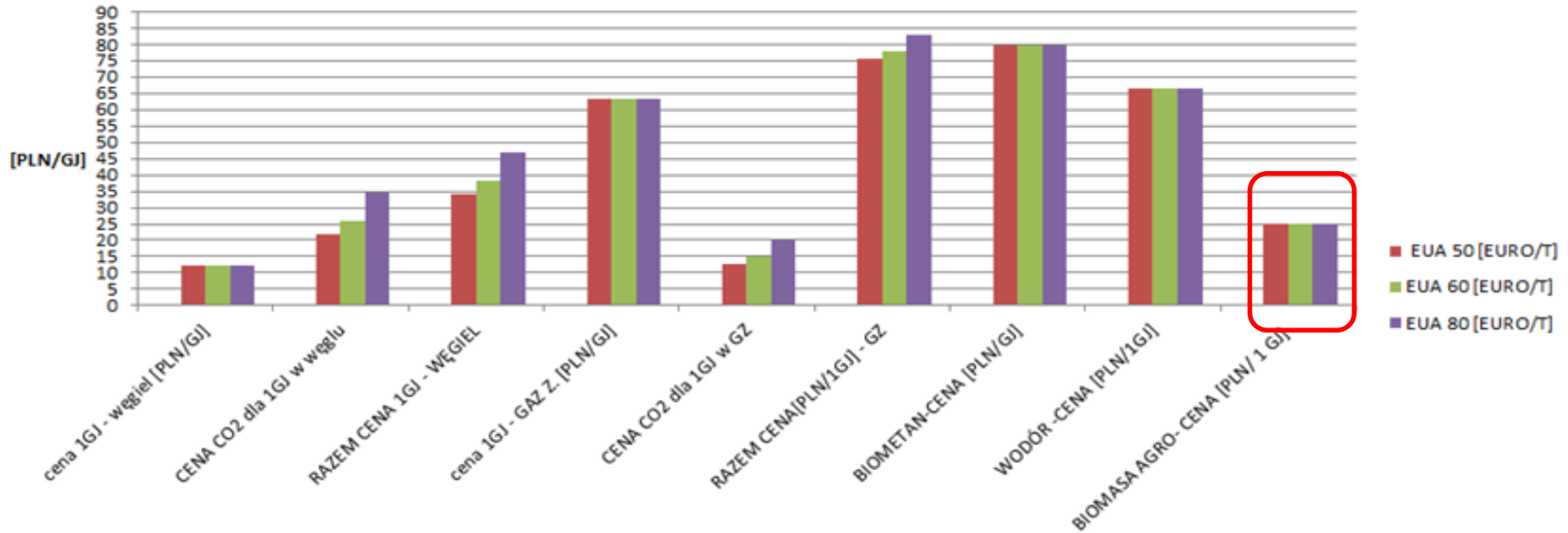
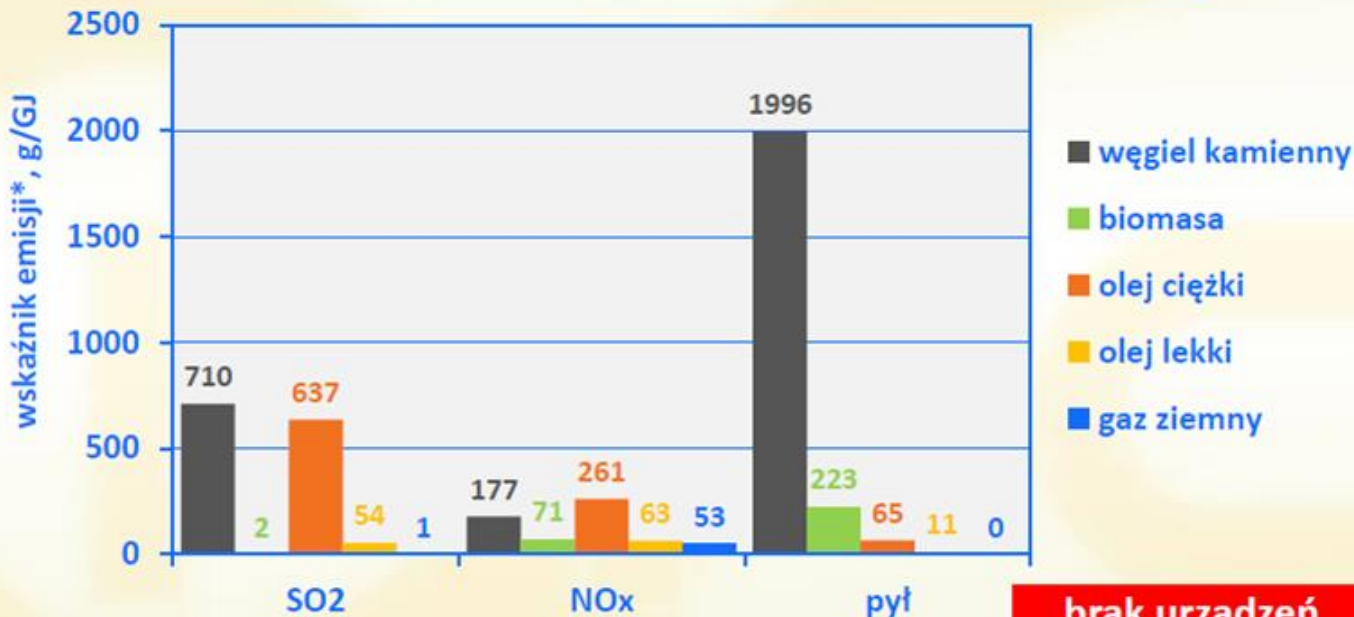


Fig.7 Porównanie cen 1 GJ w różnych paliwach z uwzględnieniem cen EUA w wysokości 50, 60 i 80EURO/t.

Uwzględniając opłaty za emisję CO₂, biomasa stanowi najtańsze paliwo w energetyce.

BIOMASA A EMISJA PYŁÓW I SZKODLIWYCH GAZÓW

porównanie wskaźników emisji dla różnych paliw



* wskaźnik przeliczony na GJ ciepła użytecznego

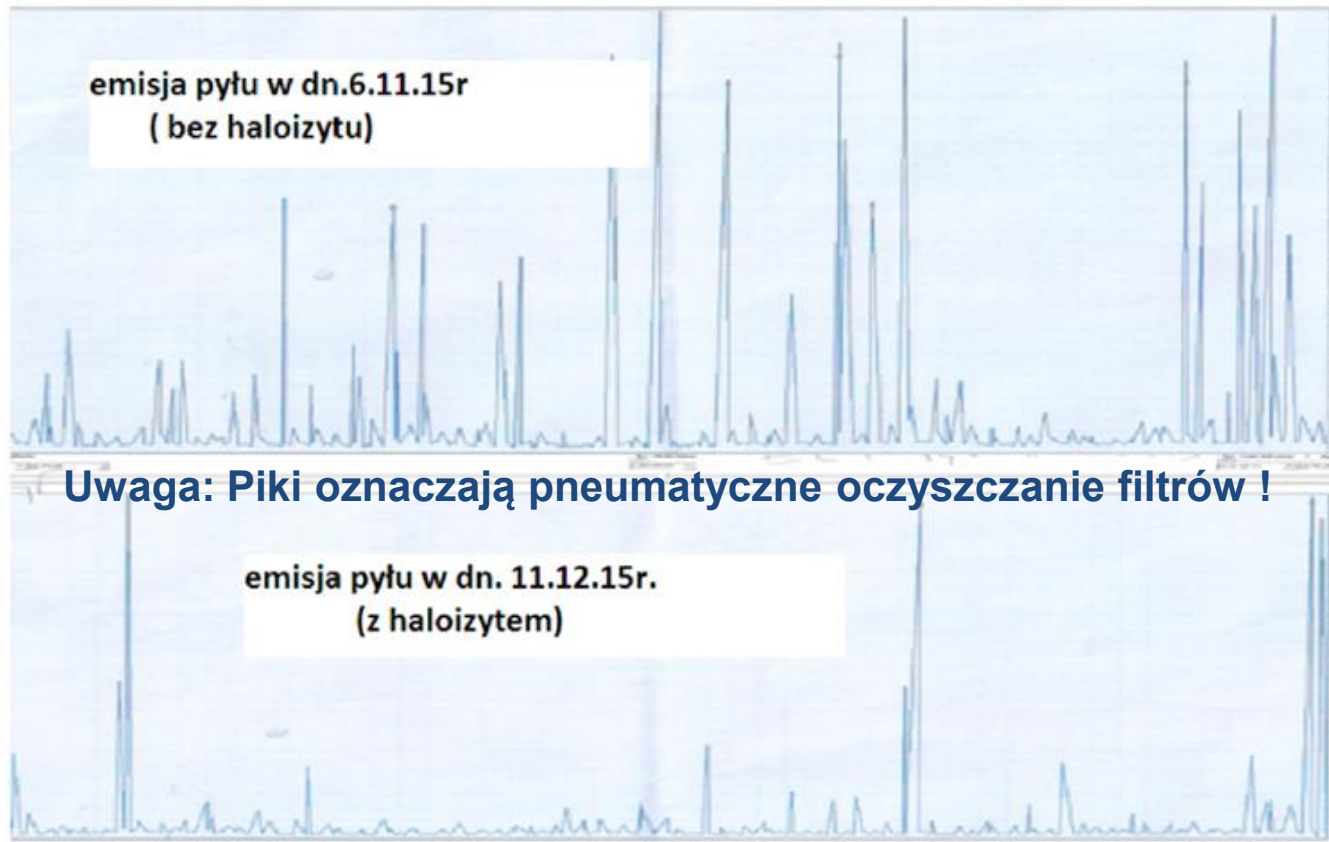
**brak urządzeń
ochrony powietrza**

zanieczyszczenie mg/Nm ³	1-5 MW (od 1.01.2030)		≥ 5 MW (od 1.01.2025)		NOWE INSTALACJE	
	biomasa stała	inne paliwo stałe	biomasa stała	inne paliwo stałe	biomasa stała	inne paliwo stałe
SO ₂	200	1100	200	400	200	400
NO _x	650	650	650	650	300	300
PYŁ	50	50	30	30	20	20

Tabl. 7 Wskaźniki emisji dla wg Dyrektywy MCP [24]

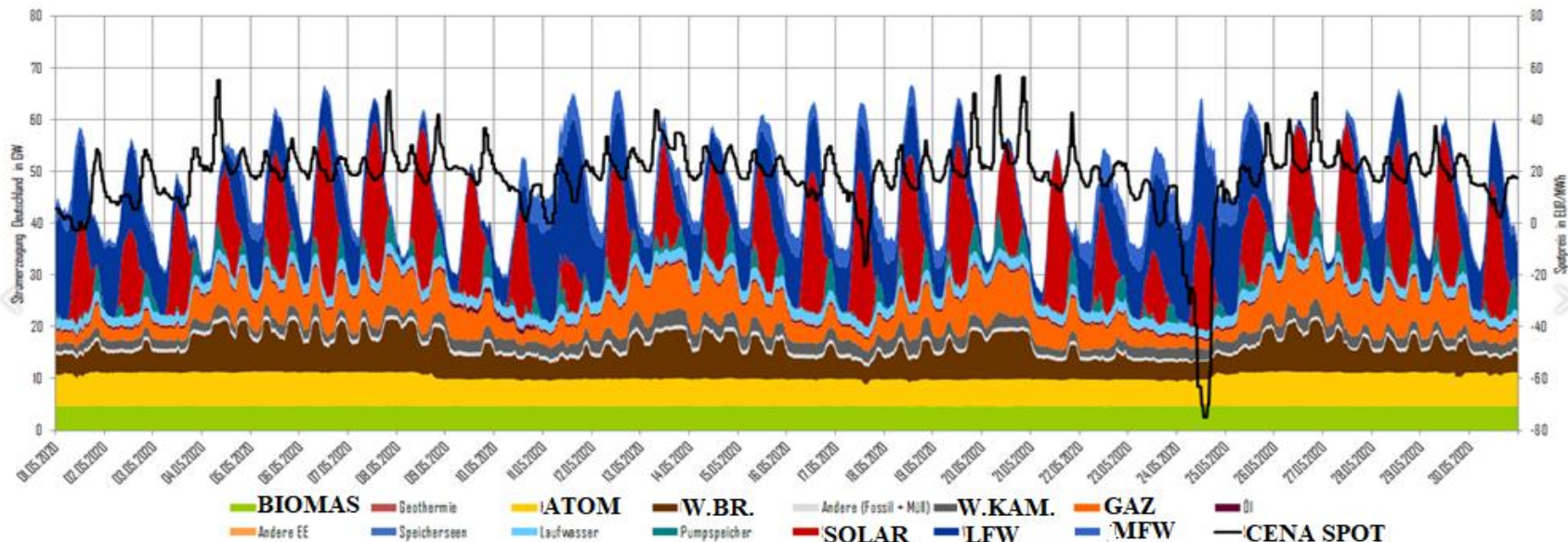
OBECNIE INSTALACJE BIOMASOWE SPEŁNIAJĄ WSZYSTKIE NORMY MCP !

WPŁYW DODATKU HALOIZYTU NA EMISJĘ PYŁÓW W BIOMASOWYM KOTLE FLUIDALNYM BC35



**Dodatek haloizytu redukuje emisję pyłów
pozostawiając je w popiele lotnym**

DYSPOZYCYJNOŚĆ ŹRÓDEŁ ENERGII NA PRZYKŁADZIE NIEMIEC



ŹRÓDŁA ENERGII ELEKTR. W NIEMCZECH - MAJ 2020

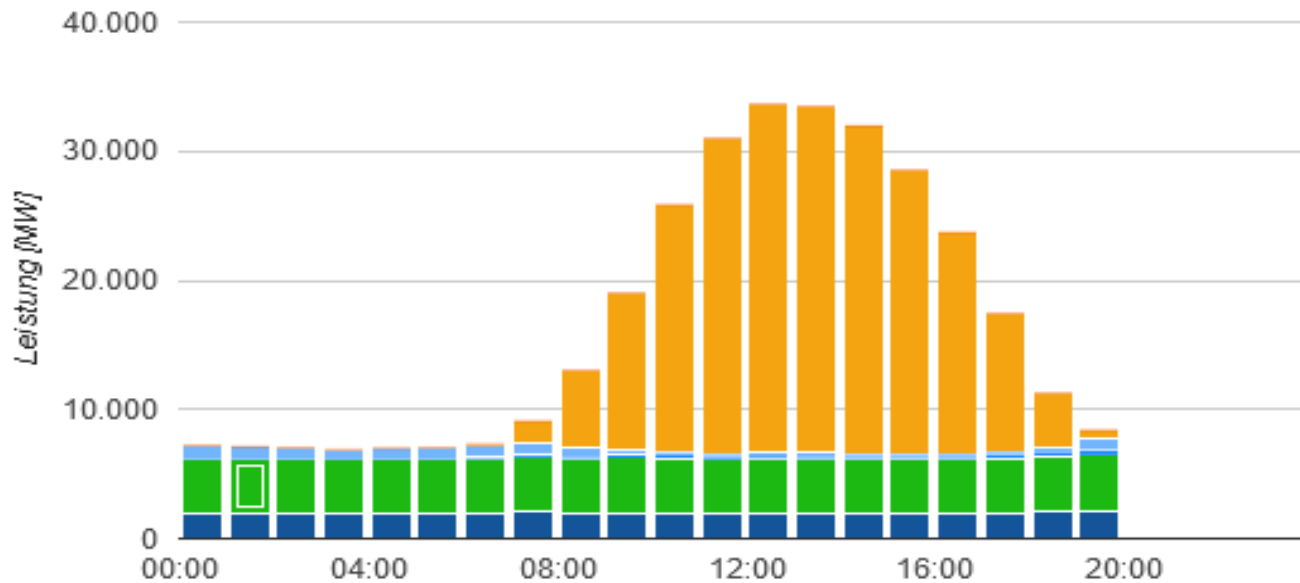
BILANS OZE – NIEMCY 2020

	El. wodne	Gaz wysyp. i in.	Biomasa	Geotermia	Wiatr. Lądowe (LFW)	Wiatr. - morze (MFW)	Energia słoneczna	Razem
Moc zainstal. [MW]	1.610	422	8.326	47	53.193	7.528	49.064	120.222
Energia wyprod. [GWh/rok]	5.548	1.063	40.152	187	99.166	24.379	41.383	211.877
Współcz. wykorzyst. mocy [%]	39,3	28,8	55,1	45,4	21,3	37	9,6	20,1

Biomasa jest najbardziej dyspozycyjnym źródłem OZE

ŹRÓDŁA OZE W NIEMCZECH W DN. 7.09.2021

Regenerative Stromerzeugung in Deutschland Daten vom 07.09.2021



■ WODA
 ■ BIOMASA
 ■ MFW
 ■ WLFW
 ■ PV
 ■ GEOTERMIA

12:00 **21** **4272** **201** **230** **27.028** **21 [MW]**

19:00 **21** **4276** **461** **906** **585** **21 [MW]**

Wsp. wyk.mocy **1,3/1,3** **52/52** **2,7/6,1** **0,4/1,7** **55/1,2** **45/45**
g.12/g.19 [%]

Źródło: <https://www.windbranche.de/wind/windstrom/windenergie-deutschland>

Instalacje biomasowe w Polsce

W Polsce już istnieje:

- 55 instalacji dedykowanych na biomasę,
- 32 instalacje współpalające biomasę,
- ok. 20 instalacji w budowie dedykowanych na biomasę

POLSKI ŁAD przewiduje w Programie Inwestycji Strategicznych dla Priorytetu I (Transformacja ciepłownictwa) dofinansowanie 95 proc. wartości inwestycji (minimum 5 proc. udziału własnego).

WNIOSKI

1. Biomasa może stanowić podstawę szybkiej i taniej transformacji systemu ciepłownictwa
2. Ilość już dostępnej i możliwej do pozyskania biomasy Agro jest wielokrotnie większa niż biomasy leśnej
3. Dzięki zastosowaniu dodatku haloizytu spalanie biomasy Agro jest podobne do spalania biomasy leśnej
4. Spalanie biomasy pozwala na spełnienie:
 - a/ kryteriów emisyjnych MCP,
 - b/ kryterium efektywności systemu ciepłowniczego
5. Transformacja biomasowa może opierać się całkowicie na krajowym przemyśle maszynowym i rolnictwie
6. Istniejące systemy ciepłownicze oparte na biomase potwierdzają, że cena jednostkowa tego źródła energii oraz ciepła i energii elektrycznej z biomasy jest konkurencyjna w stosunku do innych źródeł
7. Biomasa jest dyspozycyjnym źródłem energii, będącym buforem dla innych nieprzewidywalnych źródeł OZE
8. Biomasa, w zależności od typu kotła może być spalana albo w już istniejących, albo zmodernizowanych kotłach węglowych albo też nowych kotłach

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ!

Szczegółowe informacje:

- 100 Gliwice, Św. Marka 9/7
- Tel: (+48 32) 757 09 67;
- Kom.: +48606906231
- e-mail: biuro@intermark.pl