

# Warsztaty z zakresu odnawialnych źródeł energii - wykorzystanie biomasy rolniczej (brykiet)



dr Agnieszka Wawrzyniak  
Katedra Inżynierii Biosystemów  
ul. Wojska Polskiego 50  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## Co to jest biomasa?

**BIOMASA** → oznacza ulegającą biodegradacji frakcję produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej (w tym substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnej i powiązanych gałęzi przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także biogazy i ulegającą biodegradacji frakcję odpadów przemysłowych i komunalnych [1].



Fot.1

## Rodzaje biomasy

### I. Podział ze względu na stan skupienia:



**biomasa stała**  
np. pelet, brykiet



Fot.2



**biomasa ciekła**  
np. bioetanol



Fot.3



**biomasa gazowa**  
np. biogaz

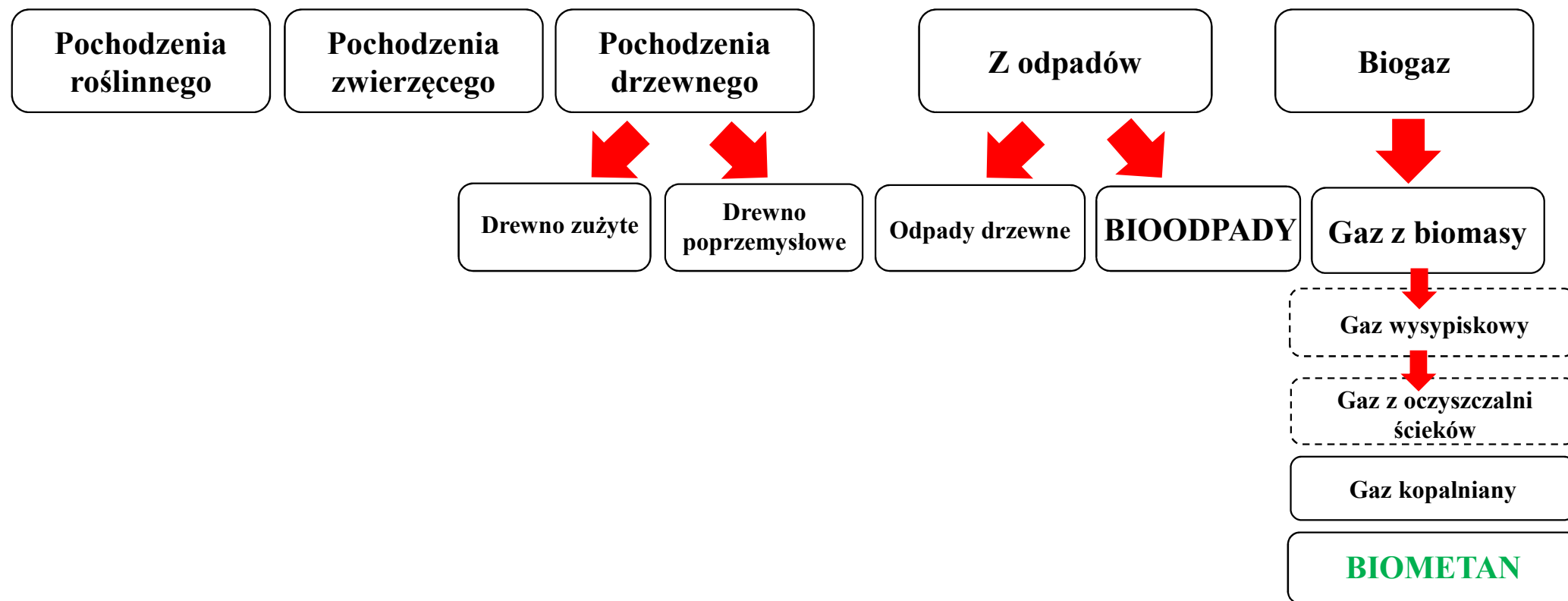


Fot.4

## Rodzaje biomasy

### II. Podział ze względu na pochodzenie

#### BIOMASA





## Rodzaje biomasy

### **Biomasa pochodzenia roślinnego:**

Rośliny energetyczne – **wyróżniają się szybkim wzrostem oraz dużym plonem biomasy.**

Zalicza się do nich gatunki jednoroczne i wieloletnie [3].

Rośliny energetyczne przetwarzane są głównie na biopaliwa stałe oraz biokomponenty, a wysoka wartość opałowa powoduje, iż stanowią atrakcyjny surowiec do produkcji energii elektrycznej i cieplej.

Wartość pH gleby do uprawy plantacji roślin energetycznych powinna wynosić od 5,5-7,5. Ponadto rośliny te powinny być odpowiednio nawadniane. Rośliny te polecane są do uprawy na glebach zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

## Biomasa pochodzenia roślinnego

### Popularne gatunki roślin energetycznych



Fot.5 Topinambur - słonecznik bulwiasty



Fot.6 Rdestowiec sachaliński



Fot.7 Ślazioiec pensylwański



## Biomasa pochodzenia roślinnego

### Popularne gatunki roślin energetycznych



Fot.8 Miskant olbrzymi



Fot.9 Wierzba wiciowa



Fot.10 Spartina preriowa

## Biomasa pochodzenia roślinnego

### Roślinność wodna –ALGI:

- pochłaniają dużo więcej CO<sub>2</sub> z atmosfery niż rośliny energetyczne;
- nie konkurują o teren i dostęp do wody;
- szybszy wzrost i przystosowanie do różnych warunków – od wód słodkich po wody słone;
- wyższa wydajność energetyczna w przeliczeniu na powierzchnię upraw;
- służą do produkcji bioetanolu, ale także kosmetyków.



Fot.11

## Biomasa pochodzenia roślinnego

Hodowla alg w basenach:

- dostarczanie składników odżywczych-nawozów;
- dostęp CO<sub>2</sub>;
- odpowiednia temperatura i dostęp do światła;
- wymogi dotyczące hodowli: pompowanie powietrza lub spalin bogatych w CO<sub>2</sub>, mieszanie i dogrzewanie.



Fot.12



## Biomasa pochodzenia roślinnego

ZALETY	WADY
zamienniki węgla brunatnego	nie wytwarzanie nasion płodnych, a więc konieczna jest produkcja sadzonek, która jest droga
surowce do produkcji gazu opałowego i etanolu	w przypadku biodiesla mała lotność, większe jego zużycie i wchłanianie wody w porównaniu do oleju napędowego, zwiększona emisja tlenków azotu i aldehydów, a także korozyjne oddziaływanie na niektóre metale i elementy gumowe układu paliwowego
są pozbawione siarki i pochłaniają CO <sub>2</sub> z powietrza	
przydatne dla małych i średnich systemów energetycznych	



## Biomasa pochodzenia zwierzęcego

**Odchody zwierzęce  
np. gnojówka, gnojowica,  
obornik**

**Tłuszcze pochodzenia  
zwierzęcego i tłuszcze  
odpadowe z przemysłu  
mięsnego**

**Uboczne produkty  
pochodzenia  
zwierzęcego**



Fot.13



Fot.14



Fot.15

## Biomasa pochodzenia zwierzęcego

### Odchody zwierzęce:

- ✓ **Gnojowica**- produkt o konsystencji płynnej, powstający podczas bezściółkowego chowu zwierząt.
- ✓ **Obornik**- produkt stały, powstający podczas ściółkowego chowu zwierząt.
- ✓ **Gnojówka**- odciek z obornika.

Gnojowica w porównaniu do obornika oraz gnojówki generuje szereg problemów wynikających przede wszystkim z jej magazynowaniem, transportem oraz dalszym wykorzystaniem.

## **Biomasa pochodzenia zwierzęcego**

- ✓ Gnojowica bydłęca stanowi cenne źródło makro i mikroelementów, które są niezbędne w procesie biochemicznych przemian w komorze fermentacyjnej.
- ✓ W ciągu roku od 1 sztuki przeliczeniowej w gnojowicy przeciętnie otrzymujemy: P-28,8kg, K-41,1 kg Ca-35,3 kg, Na-11,0kg, Mg-10,0kg. Gnojowica trzody chlewnej jest zasobniejsza w fosfor od gnojowicy bydłowej.
- ✓ Gnojowica w Polsce stanowi podstawowy substrat do produkcji biogazu.

## Biomasa pochodzenia zwierzęcego

Tłuszcze pochodzenia zwierzęcego i tłuszcze odpadowe z przemysłu mięsnego.

Odpady tłuszczów spożywczych pochodzą z dwóch niezależnych źródeł:

- ✓ **ubojni i zakładów przetwórstwa mięsnego;**
- ✓ **lokali gastronomicznych.**

**Wszystkie lokale gastronomiczne oraz podmioty zajmujące się żywieniem zbiorowym są zobowiązane do regularnej wymiany stosowanych tłuszczów, frytury i olejów smaźalniczych oraz jej utylizacji.**

Zastosowanie olejów posmaźalniczych:

- ✓ paliwo alternatywne w kotłach grzewczych;
- ✓ estryfikacja;
- ✓ wypalanie klinkieru w cementowniach.

## Biomasa pochodzenia zwierzęcego

### Uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego –UPZZ

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego (UPPZ) to materiały pochodzenia zwierzęcego, które nie są przeznaczone do spożycia przez ludzi lub których ludzie nie spożywają. Należą do nich:

- ✓ elementy zwierząt lub ich części, powstające w wyniku uboju zwierząt w rzeźniach, zakładach rozbioru, przetwórstwa i innych zakładach sektora spożywczego itp.
- ✓ padłe zwierzęta gospodarskie (np. świnie, drób, bydło) i towarzyszące (np. psy, koty)
- ✓ obornik pochodzący od zwierząt gospodarskich
- ✓ skóry, skórki, kopyta, rogi, szczecina, sierść, włosie pochodzenia zwierzęcego,
- ✓ trofea łowieckie
- ✓ żywność pochodzenia zwierzęcego po terminie ważności do spożycia lub posiadająca naruszone opakowanie
- ✓ odpady cateringowe pochodzące z placówek zbiorowego żywienia
- ✓ inne produkty pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczone do spożycia przez ludzi.

## **Biomasa pochodzenia zwierzęcego**

### **Wytwory z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego:**

- mączki mięsno - kostne, mączki rybne, mączki z krwi, produkty z krwi, tłuszcze zwierzęce;
- karmy dla zwierząt domowych i gryzaki dla psów;
- nawozy organiczne i polepszacze gleby;
- produkty ze skór;
- wełnę;
- trofea myśliwskie;
- kosmetyki, produkty lecznicze weterynaryjne, wyroby medyczne;
- produkty oleochemiczne i inne wyroby techniczne.



## Biomasa drzewna

**Biomasa drzewna**- źródło energii odnawialnej, które jest najczęściej wykorzystywane w Europie. Może być ona pozyskiwane jako paliwo energetyczne z plantacji energetycznych

(np. topola, wierzba czy eukaliptus), z leśnych odpadów, które nie nadają się dla przemysłu, odpadów z zakładów drzewnego przemysłu (np. stolarnie czy tartaki) lub z też z odpadów z innych dziedzin przemysłu (np. kolej, kopalnie czy budownictwo).

Do biomasy drzewnej należą:

- trociny;
- zrębki drzewne;
- brykiet drzewny;
- pelety.



Fot.16

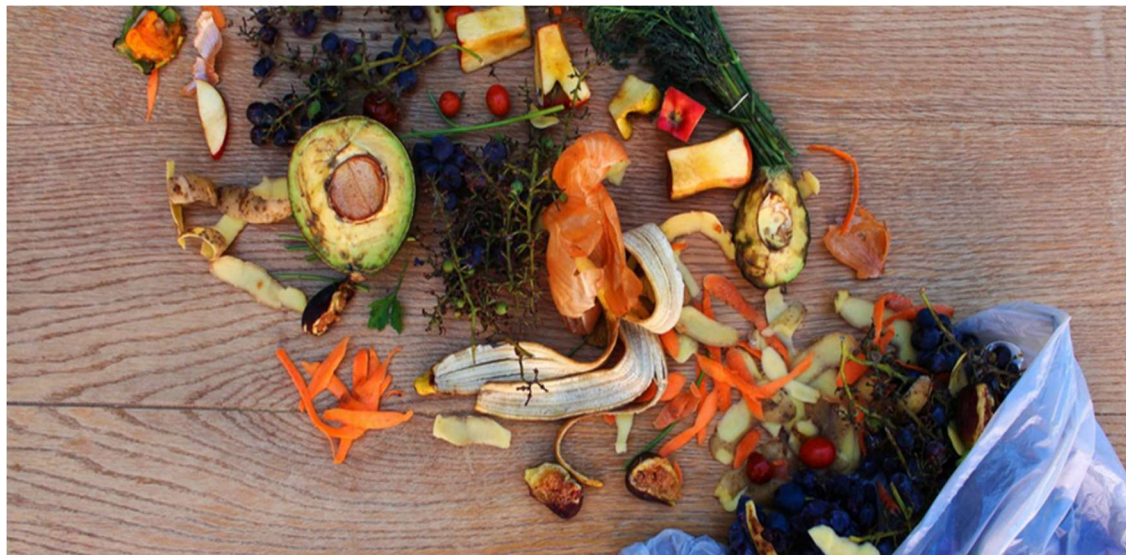
## Biomasa drzewna

### Bilans drewna w Polsce

- ✓ Polska plasuje się na trzecim miejscu pod względem potencjału odpadowej biomasy z lasów;
- ✓ ilość odpadów wynosi ok. 10 % z całości pozyskanego drewna (czyli ok. 22 milionów m<sup>3</sup>), zaś większa jego część stanowi produkcję rozproszoną;
- ✓ w Polsce aktywnych jest kilka tysięcy tartaków, z których 2000 zatrudnia więcej niż 5 osób;
- ✓ z pozyskanego drewna w lesie 10 % stanowi kora, 15% – chrust, 20% – grubizna opałowa (czyli np. gałęzie i karpina), 19% – trociny i zrżyny, zaś 36% – tarcica (czyli np. legary i deski);
- ✓ z odpadów z przemysłu papierniczego, opakowań i innych zagospodarować energetycznie można około 30%;
- ✓ w produkcji energii udział drewna stanowi ok. 3 %, które stanowią w szczególności produkcję ciepła.

## Biodpady

**Biodpady** – ulegające biodegradacji odpady z ogrodów i parków, odpady spożywcze i kuchenne z gospodarstw domowych, gastronomii, zakładów zbiorowego żywienia, jednostek handlu detalicznego, a także porównywalne odpady z zakładów produkujących lub wprowadzających do obrotu żywność.



Fot.17

## Biodpady

Organiczna frakcja odpadów komunalnych jak np.:

- ✓ papier;
- ✓ opakowania;
- ✓ odpady żywnościowe;
- ✓ odpady z pielęgnacji terenów;

**stanowią 30-70% odpadów komunalnych.**

Odpady te wydzielone z frakcji odpadów komunalnych mogą istotnie przyczynić się do redukcji gazów cieplarnianych a także do poprawy wartości użytkowych gruntów.

## Biogaz

Biogaz to palny gaz, który zawiera **od 50 do 70% CH<sub>4</sub>** będący produktem fermentacji beztlenowej biomasy.

Biogaz ze względu na sposób pozyskiwania można podzielić na:

- ✓ **biogaz rolniczy;**
- ✓ **biogaz wysypiskowy;**
- ✓ biogaz pochodzący z wykorzystania **roślin energetycznych, z pozostałości z produkcji roślinnej z odchodów zwierzęcych lub pochodzących z odpadów z rzeźni, browarów i innych branż żywnościowych.**



Fot.18

## Biogaz

### **Oczyszczanie biogazu:**

Usuwanie siarkowodoru, pary wodnej oraz innych zanieczyszczeń.

Aby otrzymać biometan o jakości porównywalnej do wysokometanowego gazu ziemnego konieczne jest jego uszlachetnianie.

**Skład biogazu wysypiskowego** jest bardzo zróżnicowany. Różnice te podyktowane są specyfikacją danego składowiska, ale również zależą od miejsca poboru i głębokości poboru próbki gazu z wysypiska gazu.



## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

Wartość opałowa najczęściej wykorzystywanej do celów energetycznych biomasy

Rodzaje biomasy	Wartość opałowa	Według autora
Słoma żółta	14,4-18,2 MJ/kg	Kowalik
Słoma szara	15,0-18,7 MJ/kg	Kowalik
Drewno	10,5-18,0 MJ/kg	Wichowski
Wierzba	18,6-19,3 MJ/kg	Szczukowski
Osad ściekowy	10-12 (50% H <sub>2</sub> O) MJ/kg	Kowalik

## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

Wartość opałowa biomasy roślin uzależniona jest ściśle od ich **wilgotności** i wzrasta wprost proporcjonalnie w miarę zwiększania się zawartości suchej biomasy.

**Najbardziej dostępnym źródłem biomasy ubocznej z produkcji roślinnej jest SŁOMA. Wielkość zasobów słomy limitowana jest powierzchnią zasiewów zbóż i roślin oleistych oraz wydajnością z hektara.**

## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

- ✓ Słoma ma mniejszą wartość opałową niż węgiel, ale jest przyjazna dla środowiska, gdyż zawiera mniej siarki i tlenków azotu;
- ✓ Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 12 września 2008 roku [Dz.U. nr 183, poz. 1142], w systemach monitorowania wielkości emisji **nie uwzględnia się emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy, ponieważ podczas spalania wydziela się tyle dwutlenku węgla ile roślina zasymiluje podczas wegetacji** [Dz.U. nr 183, poz.1142].
- ✓ **Słoma jest więc paliwem ekologicznym, a przede wszystkim odnawialnym.**
- ✓ Według różnych szacunków produkcja słomy wynosi **23-33 mln t rocznie** [Gradziuk 2002, Grzybek i in. 2002, Kuś i in. 2006a].

## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

Szacuje się, że dziś aż około 70% struktury produkcyjnej w rolnictwie stanowią zboża. Maleje natomiast liczba gospodarstw, zwłaszcza dużych, w których hoduje się zwierzęta, jak bydło czy świnie. Efektem jest **nadpodaż słomy**.



Fot.19

## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

W Polsce **średniorocznie zbiera się nawet do 30 milionów ton** słomy ze zbóż, rzepaku oraz roślin strączkowych. Większość oczywiście jest wykorzystywana do ściółkowania, na paszę oraz do nawożenia pól, jednak nawet ostrożne szacunki mówią, że nadwyżka produkcyjna wynosi około **7 milionów ton słomy rocznie**.

**1,5 kilograma słomy = 1 kilogram węgla kamiennego przeciętnej jakości**

Oznacza to że wykorzystanie całej nadwyżki słomy produkowanej przez polskie rolnictwo pozwoliłoby nam ograniczyć zużycie węgla kamiennego nawet **o blisko 5 milionów ton**, co już miałyby istotny wpływ na poprawę jakości powietrza.

## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

### **POSTULATY:**

Gdyby pojawił się komunikat o wykorzystaniu słomy na cele energetyczne, to jej produkcja z pewnością by wzrosła.

Natomiast → wiele gospodarstw rolnych mogłoby zacząć uzyskiwać dodatkowe przychody z tytułu dostarczania nadwyżek słomy do zakładów energetycznych, co miałyby również pozytywne przełożenie na sytuację ekonomiczną polskiej wsi.



## Potencjał energetyczny biomasy rolniczej do produkcji brykietów

### Jak usprawnić energetyczne wykorzystanie słomy?

1. Zmodernizowanie istniejących instalacji oraz zainwestowanie w zupełnie nowe. Zakup kotłów przystosowanych do spalania suchej biomasy, wysokotemperaturowe. Współspalanie biomasy, czyli mieszanie słomy z np. węglem kamiennym przynosi mniejsze korzyści, dlatego patrząc długofalowo warto jest myśleć o słomie, jako o osobnym elemencie polskiego systemu OZE.
2. Nie bez znaczenia jest też zachęcanie samych gospodarzy do szerszego wykorzystania nadwyżek słomy do celów grzewczych. Dobrym pomysłem mogą być np. dopłaty do wymiany kotłów węglowych i zastępowania ich nowoczesnymi kotłami biomasowymi przystosowanymi do spalania słomy.

## Rodzaje urządzeń do brykietowania

### BRYKIECIARKI



#### hydrauliczne

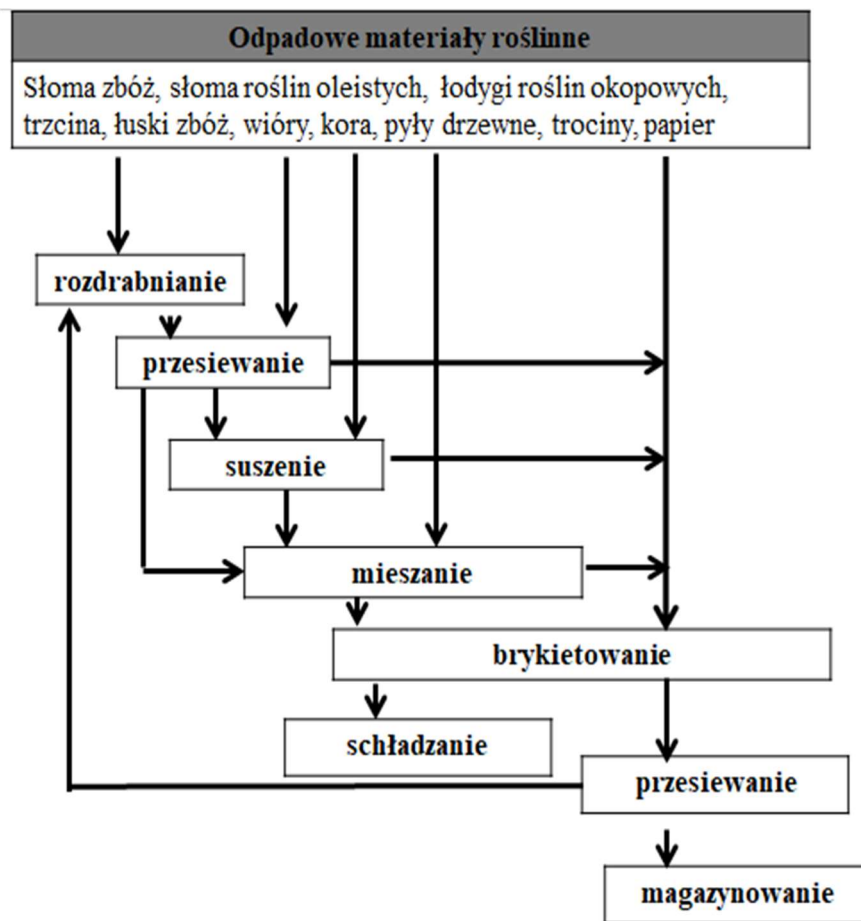
- ✓ są w stanie prasować materiał, prowadząc do jego zagęszczenia i uzyskania pełnej spoiwości za sprawą nacisku wywieranego przez siłowniki hydrauliczne;
- ✓ pozwalają one na generowanie dużych sił przy niewielkim wydatku energii, a przy tym formują surowiec ze stosunkowo dużą prędkością;
- ✓ przy zastosowaniu urządzeń tego rodzaju można otrzymywać zarówno pellet z drewna, jak i ze słomy



#### mechaniczne

- ✓ wykorzystują napęd dostarczany przez silnik elektryczny;
- ✓ zgmiot materiału następuje za sprawą przemieszczającego się tłoka, pozwala to na osiągnięcie właściwej siły, a przy tym dobrej wydajności pracy;
- ✓ brykietarki mechaniczne mogą być wyposażone w przenośnik ślimakowy automatyzujący proces podawania surowca;
- ✓ tak jak urządzenia hydrauliczne mogą wytwarzać brykiet z drewna lub ze słomy

## Schemat technologicznego procesu brykietowania





**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!**

**e mail:**

**[agnieszka.wawrzyniak@up.poznan.pl](mailto:agnieszka.wawrzyniak@up.poznan.pl)**

**tel kom. 665 216 988**

# Energetyczne wykorzystanie słomy na przykładzie polskiej technologii brykietowania Biomasser®



Roman Długi, Dyrektor Generalny Asket  
wrzesień – październik 2023



## Po co brykietować?

Przechowywanie słomy bywa uciążliwe ze względu na **potrzebną dużą powierzchnię składowania**, możliwości logistyczne oraz **zapewnienie właściwych warunków magazynowania**, aby słoma nie gniła.

Brykietowanie jest niskokosztowe i pozwala na **6 - 10 krotne zmniejszenie powierzchni magazynowej**.

Transportowanie i używanie słomy w skompaktowanej formie **brykietów jest znacznie wygodniejsze**.  
Brykiety są poręczne i praktyczne.





## Czy można brykietować słomę bez suszenia?

- **Biomasser<sup>®</sup>** to maszyna do prostego brykietowania (zagęszczania) biomasy niedrzewnej o wilgotności od **10% do 30%** (słoma, siano, trzcina, Miscanthus)
- **100% naturalne brykiety** używamy:
  - do **ogrzewania** zamiast węgla czy drewna
  - dla **zwierząt** jako higieniczna ściółka, przekąska błonnikowa lub zabawka antystresowa

BIOMASSER<sup>®</sup>



## Prosty proces produkcji brykietów – 2 etapy

Biomasa nieдрzewna - słoma  
Wilgotność 10% - 30%



1 Rozdrabniacz Tomasser®  
Sieczka 10mm - 50mm



2 Brykietarka Biomasser®  
Podgrzanie i ściskanie sieczki



Produkt końcowy  
100% naturalny brykiet



## Do czego używamy brykiety?



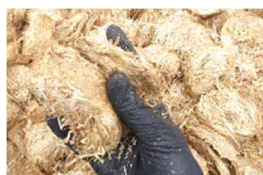
**Brykiety twarde** – opał do kominków, do gotowania, dla zwierząt np. świń jako zabawka lub przekąska błonnikowa



**Średnio twarde** – opał do kotłów, również automatycznych



**Talarki, plastry** – podpałka, opał dla energetyki



**Miękkie** – higieniczna ściółka dla zwierząt np. koni, krów

## Brykiety ze słomy – Złoty węgiel Opał lokalny. 100% naturalny

- ❖ wartość opałowa: ok. 16 MJ/kg
- ❖ zawartość popiołu: 2% - 4%
- ❖ 1 tona węgla = ok. 1,25-1,5 tony brykietów
- ❖ Brykiety ze słomy - Złoty Węgiel



# SGS raport spalania brykietów ze słomy wyprodukowanych w technologii Biomasser®



Laboratorium SGS Polska  
Pracownia Pań Starych (PPS)  
ul. Chłopska 52A  
43-200 Pazyryca, tel. 32 449 25 15

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR: 2022/0264		Legenda:
Numer identyfikacji: B-264	Data dostarczenia: 18.09.2022	Strona: 1 z 1
Podany próbek: Biomasa	Data wykonania badań: 2021.09.23	Wzrosty: 0
Zamawiający: ANKET Biomasa Sp. z o.o.	Numer zamówienia: 7107022	Pracownik: 22.09.22
M. Fawcena 1, 41-262 Pasaż		

Przedstawione wyniki badań dotyczą wyłącznie otrzymanej próbki, pobranej i dostarczonej przez Zamawiającego				
Badana cześć (Opiszenie)				
Metoda badawcza	Wzrost	Wynik	Wzrost	Wzrost
PN-EN ISO 18134-3:2015-11 metoda termogravimetryczna, wagowa	Zawartość wilgoci w próbkach analizy (M <sub>w</sub> )	%	5,8	-
PN-EN ISO 18134-3:2015-11	Zawartość węgla całkowitego (M <sub>d</sub> )	%	72,3	-
	Zawartość popiołu (A <sub>w</sub> )	%	2,4	-
PN-EN ISO 18122:2016-01 metoda termogravimetryczna, wagowa	Zawartość popiołu (A <sub>w</sub> )	%	2,4	-
	Zawartość popiołu (A <sub>1</sub> )	%	2,7	-
	Ciepło spalania (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	19183	-
	Ciepło spalania (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	17824	-
	Ciepło spalania (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	19281	-
	Ciepło spalania (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	19807	-
	Wartość opałowa (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	-	-
	Wartość opałowa (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	16530	-
	Wartość opałowa (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	18002	-
	Wartość opałowa (Q <sub>net,ad</sub> )	kJ/kg	-	-
PN-EN ISO 16944:2016-10	Zawartość siarki całkowitej (S <sub>w</sub> )	%	0,04	-
	Zawartość siarki całkowitej (S <sub>w</sub> )	%	0,04	-
	Zawartość siarki całkowitej (S <sub>w</sub> )	%	0,04	-
	Zawartość siarki lotnych (V <sub>w</sub> )	%	75,0	-
	Zawartość siarki lotnych (V <sub>w</sub> )	%	73,8	-
	Zawartość siarki lotnych (V <sub>w</sub> )	%	79,6	-
	Zawartość siarki lotnych (V <sub>w</sub> )	%	81,8	-
PN-EN ISO 16948:2015-07	Zawartość węgla całkowitego (C <sub>w</sub> )	%	6,31	-
	Zawartość węgla całkowitego (C <sub>w</sub> )	%	6,38	-
	Zawartość węgla całkowitego (C <sub>w</sub> )	%	6,37	-
	Zawartość węgla całkowitego (C <sub>w</sub> )	%	6,40	-
PN-EN ISO 16944:2016-10	Zawartość azotu (N <sub>w</sub> )	%	0,029	-
	Zawartość azotu (N <sub>w</sub> )	%	0,031	-
	Zawartość azotu (N <sub>w</sub> )	%	0,031	-
PN-EN ISO 17829:2016-02	Ciepota transportowa (HT <sub>ad</sub> )	kJ/m <sup>3</sup>	-	-
PN-EN ISO 17831-1:2016-02	Wydajność mechaniczna pelletów (D <sub>h</sub> )	%	-	-
PN-EN ISO 17831-1:2016-02	Ułamek frakcji poniżej 3,15mm	%	-	-

Ważne informacje: Wyniki badań dotyczą wyłącznie otrzymanej próbki, pobranej i dostarczonej przez Zamawiającego. Wyniki badań nie stanowią gwarancji jakości. Wyniki badań nie stanowią gwarancji jakości. Wyniki badań nie stanowią gwarancji jakości.

**Informacje dodatkowe:**  
Opis próbki dostarczonej przez Klienta. Drykiet spalony ze słomy żytniej.  
Informacja dostarczona przez Klienta. Metoda poboru próbki nie podano. Całkowita analiza; nie podano.  
Próbki dostarczone w ilości 10,8 kg w stanie przylotanym do badań.

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service available at <http://www.sgs.com/Service-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings on the basis of its inspection only and is subject to the Client's satisfaction. If any of the Company's sole responsibility is to the Client and this document does not constitute part of a transaction from which any rights and obligations under the transaction document are derived, the Company shall not be liable for any loss or damage in connection with the document or information contained herein. The Company shall not be liable for any loss or damage in connection with the document or information contained herein. The Company shall not be liable for any loss or damage in connection with the document or information contained herein. The Company shall not be liable for any loss or damage in connection with the document or information contained herein.

Ważne informacje są przygotowane, a wszystkie raporty i certyfikaty wystawiane w oparciu o Ogólne Warunki Świadczenia Usług, których tekst przesyłamy w załączeniu, dostępny także na stronie: <http://www.sgs.com/Service-Conditions>. Zwracamy uwagę, że niniejsze dane nie stanowią gwarancji jakości. Wyniki badań nie stanowią gwarancji jakości. Wyniki badań nie stanowią gwarancji jakości.

SGS Polska Sp. z o.o. ul. Jana Kazimierza 8, 01-248 Warszawa tel. +48 22 329 22 22, fax +48 22 329 22 23, www.sgs.pl

SGS Polska Sp. z o.o.  
Laboratorium Pań Starych  
22.09.2022 Długo  
Autoryzowany Data i podpis  
mgr. Głogowski Długo





Zawartość wilgoci w próbce analitycznej ( $M_{ad}$ )	%	5,8
Zawartość wilgoci całkowitej ( $M_{ar}$ )	%	7,3
Zawartość popiołu ( $A_{nd}$ )	%	2,5
Zawartość popiołu ( $A_{ar}$ )	%	2,5
Zawartość popiołu ( $A_d$ )	%	2,7
Ciepło spalania ( $q_{gr,v,ad}$ )	kJ/kg	18163
Ciepło spalania ( $q_{gr,v,ar}$ )	kJ/kg	17874
Ciepło spalania ( $q_{gr,v,d}$ )	kJ/kg	19281
Ciepło spalania ( $q_{gr,v,daf}$ )	kJ/kg	19807
Wartość opałowa ( $q_{net,v,ad}$ )	kJ/kg	-
Wartość opałowa ( $q_{net,v,ar}$ )	kJ/kg	16520
Wartość opałowa ( $q_{net,v,d}$ )	kJ/kg	18002
Wartość opałowa ( $q_{net,v,daf}$ )	kJ/kg	-
Zawartość siarki całkowitej ( $S_{nd}$ )	%	0,04
Zawartość siarki całkowitej ( $S_{ar}$ )	%	0,04
Zawartość siarki całkowitej ( $S_d$ )	%	0,04
Zawartość części lotnych ( $V_a$ )	%	75,0
Zawartość części lotnych ( $V_{ar}$ )	%	73,8
Zawartość części lotnych ( $V_d$ )	%	79,6
Zawartość części lotnych ( $V_{daf}$ )	%	81,8
Zawartość wodoru całkowitego ( $H_d$ )	%	6,21
Zawartość azotu ( $N_{ad}, N_t^a$ )	%	0,38
Zawartość azotu ( $N_{ar}, N_t^r$ )	%	0,37
Zawartość azotu ( $N_d, N_t^d$ )	%	0,40
Zawartość chloru ( $Cl_{ad}$ )	%	0,029
Zawartość chloru ( $Cl_{ar}$ )	%	0,029
Zawartość chloru ( $Cl_d$ )	%	0,031

**Legenda:**  
**a**, ad-stan analityczny  
**r**, ar-stan roboczy  
**d**-stan suchy  
**daf**-stan suchy i bezp.



PN-EN ISO 17225-7:2021 Biopaliwa stałe. Specyfikacje paliw i klasy.  
Część 7: Klasy brykietów niedrzewnych  
Tabela 1 – Specyfikacja sortowanych brykietów niedrzewnych  
Brykiet ze słomy żytniej

Parameter	Brykiet-słoma Wynik S	Klasa A1 <sup>b</sup> EN ISO 17225-7:2021	Jednostki
Zawartość wilgoci całkowitej ( $M_{ar}$ )		$M12 \leq 12 \%$	w masie w stanie surowym
Zawartość popiołu ( $A_{ar}$ )		$A3,0 \leq 3 \%$	% w masie, suchej
Wartość opałowa ( $q_{net,v,ar}$ )	16,52 MJ/kg	$Q14,5 \geq 14,5 \text{ MJ/kg}$	w stanie surowym
Zawartość siarki całk. ( $S_{ar}$ )	0,04 %	$S0,20 \leq 0,20 \%$	% w masie, suchej
Zawartość azotu ( $N_{ar}$ )	0,37 %	$N1,5 \leq 1,5 \%$	% w masie, suchej
Zawartość chloru ( $Cl_{ar}$ )	0,029 %	$Cl0,10 \leq 0,10 \%$	% w masie, suchej

**Spełnia wymagania**

Klasa A1 jest zalecana do użytku domowego.

Index „b” – zaleca się mieszanie biomasy drzewnej w celu uzyskania limitów klasy A1.

## W jakich kotłach spalać brykiety ze słomy?

- Piece kaflowe
- Kominki
- „Angielki”
- „Kozy”
- Kotły zasypowe
- Kotły automatyczne



## Jak poprawnie spalać brykiety?

Poprawnie spalane brykiety ze słomy powinny się żarzyć.

W początkowym etapie spalania brykiety powiększą swoją objętość, więc **pozostaw im wolną przestrzeń** w komorze spalania by mogły się swobodnie rozepchnąć.

Nie przegarniaj palących się brykietów. Pozostaw wsad do całkowitego wypalenia. Znajdujący się w **brykietach Biomasser otwór gwarantuje jego pełne i poprawne spalanie**, bo tlen jest dostarczony także do wnętrza brykietu, brykiet długo utrzymuje temperaturę, a palenisko nie zasypuje się.



## Jak poprawnie spalać brykiety?

Temperatura spalania brykietów ze słomy powinna wynosić  $700^{\circ}\text{C}$  -  $800^{\circ}\text{C}$  by popiół się nie szlakował, czyli nie topił.

Żarzące się brykiety uzyskamy dając niewielką ilość powietrza podczas spalania.



Poprawnie spalone brykiety powinny się żarzyć



Popiół po spalaniu utrzymuje kształt brykietów



# Czy popiół z brykietów jest uciążliwy?



## DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 23 stycznia 2015 r.

Poz. 132

ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA ŚRODOWISKA<sup>1)</sup>

z dnia 20 stycznia 2015 r.

w sprawie procesu odzysku R10<sup>2)</sup>

Na podstawie art. 30 ust. 4 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21, z późn. zm.<sup>3)</sup>) zarządza się, co następuje:

§ 1. 1. Rozporządzenie określa warunki odzysku w procesie odzysku R10 Obróbka na powierzchni ziemi przynosząca korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska i rodzaje odpadów dopuszczonych do takiego odzysku.

2. Warunki odzysku w procesie odzysku R10 Obróbka na powierzchni ziemi przynosząca korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska i rodzaje odpadów dopuszczonych do takiego odzysku są określone w załączniku do rozporządzenia.

§ 2. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 24 stycznia 2015 r.<sup>4)</sup>

Minister Środowiska: *M.H. Grabowski*

Popioły z biomasy to najstarsze nawozy stosowane przez człowieka.

Rozporządzenie umożliwia wykorzystanie popiołów z biomasy w procesie odzysku R10, to znaczy obróbka na powierzchni ziemi przynosząca korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska i rodzaje odpadów dopuszczonych do takiego odzysku.

<sup>1)</sup> Minister Środowiska kieruje działem administracji rządowej – środowisko, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 23 września 2014 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Środowiska (Dz. U. poz. 1267).

<sup>2)</sup> Niniejsze rozporządzenie zostało notyfikowane Komisji Europejskiej w dniu 16 października 2014 r. pod numerem 2014/0502/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. Nr 239, poz. 2039 oraz z 2004 r. Nr 65, poz. 597), które wdraża dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 98/34/WE z dnia 22 czerwca 1998 r. ustanawiającą procedurę informacji w zakresie norm i przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (Dz. Urz. WE L 204 z 21.07.1998, str. 37, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 20, str. 337).

<sup>3)</sup> Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2013 r. poz. 888 i 1238, z 2014 r. poz. 695, 1101 i 1322 oraz z 2015 r. poz. 87 i 122.

<sup>4)</sup> Niniejsze rozporządzenie było poprzedzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 kwietnia 2011 r. w sprawie procesu odzysku R10 (Dz. U. Nr 86, poz. 476), które zgodnie z art. 250 ust. 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21, 888 i 1238, z 2014 r. poz. 695, 1101 i 1322 oraz z 2015 r. poz. 87 i 122) utraciło moc z dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia.

## Do czego wykorzystać popiół?

- dzięki wysokiemu pH **odkwasza glebę**
- jest nawozem naturalnym – **wzbogaca glebę** w wapń, potas, magnez i fosfor, pomaga wiązać azot – do warzyw, trawników
- dodany do kompostownika **przyspiesza proces kompostowania** i pomaga uniknąć nieprzyjemnego zapachu
- **odstrasza ślimaki** – skuteczna, naturalna „broń” w walce ze ślimakami - utrudnia dotarcie do roślin.





Z jakiego surowca można zrobić brykiety?

Na jakich maszynach?

Ile to kosztuje?



## Z jakiego surowca produkować brykiety?

- słoma żytnia
- słoma pszenna
- słoma jęczmienna
- słoma owsiana
- słoma rzepakowa
- słoma kukurydziana
- słoma ryżowa
- siano - suche trawy łąkowe
- Miscanthus (miskant)
- trzcina kanaryjska (mozga trzcinowata)
- trzcina (kamysz)
- trawa tanzańska (*Hyperrhenia rufa*)
- słoma sojowa
- osad pofermentacyjny z biogazowni
- seradela pastewna
- lucerna ....



## Zadbaj o surowiec

- Okryj na polu
- Przechowuje pod zadaszeniem
- Przechowuj w hali namiotowej



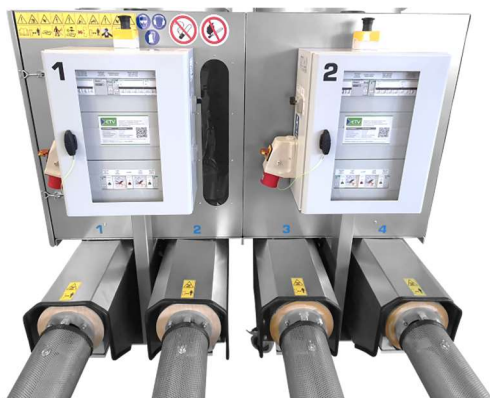
# Biomasser® Kompaktowe i modułowe brykieciarki do słomy



Biomasser® Duo



Biomasser® 2Duo



Maszyny zgodne z europejskimi  
wymaganiami bezpieczeństwa

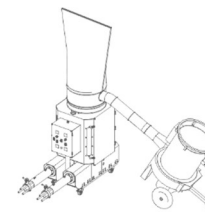


Biomasser® Multi





## Biomasser® Duo-Set – stacjonarny zestaw do produkcji brykietów wydajność do 160 kg/h



**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**

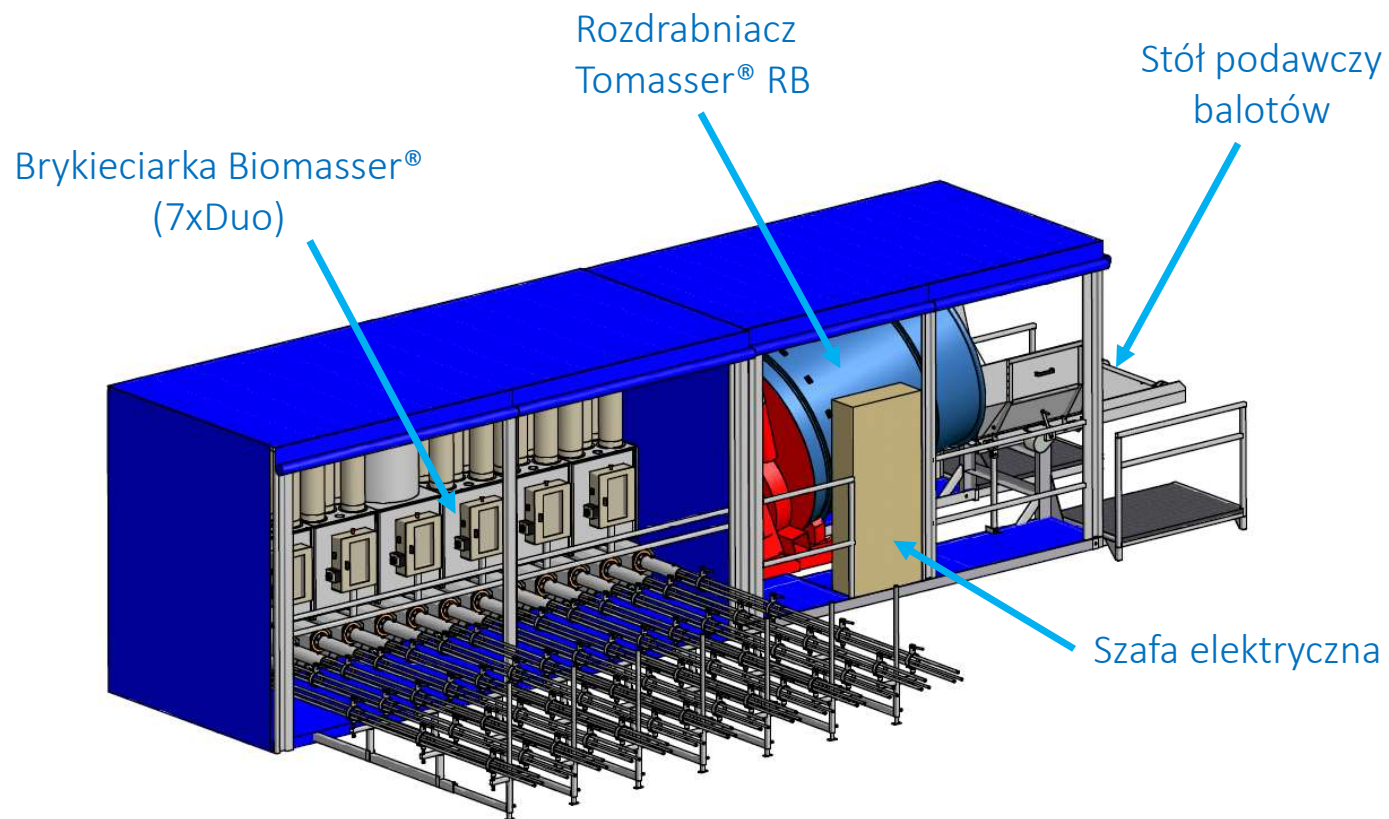
Wydajność produkcyjna zależy od rodzaju surowca, jego wilgotności i twardości produkowanego brykietu.

# Biomasser® Duo-Set mobile – mobilny zestaw do produkcji brykietów wydajność do 160 kg/h





## Biomasser® BM-7 – profesjonalna linia do produkcji brykietów wydajność do 1120 kg/h



## Biomasser® BM-7 – profesjonalna linia do produkcji brykietów wydajność do 1120 kg/h





# Biomasser® BM-7 – profesjonalna linia do produkcji brykietów wydajność do 1120 kg/h



# Biomasser® BM-7 – profesjonalna linia do produkcji brykietów wydajność do 1120 kg/h

luty 2023





# Biomasser® technologia zweryfikowana





Maszyna brykietująca **BIOMASSER® BSX14** została zweryfikowana w ramach pilotażowego programu UE Environmental Technology Verification (ETV) w zakresie:

PARAMETR	WARTOŚĆ ZWERYFIKOWANA
Wilgotność materiału wejściowego	od 10% do 30%
Temperatura otoczenia	od +5°C do 30°C
Trwałość mechaniczna brykietów	minimum 80%
Jednostkowe zużycie energii	po między 60 kWh Mg <sup>-1</sup> i 80 kWh Mg <sup>-1</sup>
Wydajność (dla BS114 SOLO)	po między 60 kg h <sup>-1</sup> i 90 kg h <sup>-1</sup>



Jednostka Weryfikująca: Jednostka Weryfikująca Technologię Środowiskowe, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział Poznań. Data: 12.11.2014

Świadectwo Weryfikacji zostało zarejestrowane pod numerem **VN20140001** i jest dostępne pod następującym adresem: <http://iet.jrc.ec.europa.eu/etv/biomasser%C2%AE-briquetting-machines>



## Świadectwo Weryfikacji

Pilotażowy Program Weryfikacji Technologii Środowiskowych UE

Rodzaj technologii: <b>System produkcji brykietów z biomasy</b>	
Nazwa technologii: <b>Maszyna brykietująca BIOMASSER®</b>	
Numer rejestracyjny: <b>VN20140001</b>	Data wydania: <b>12.11.2014</b>


**Szczegóły dotyczące Jednostki Weryfikującej i Wnioskodawcy:**

Jednostka Weryfikująca	Wnioskodawca
Jednostka Weryfikująca Technologię Środowiskowe Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach Oddział Poznań	ASKET ROMAN DŁUGI
Kontakt	Kontakt
Agnieszka Wawrzyniak - Kierownik JWTS	Roman Długi - Dyrektor Generalny Maria Gloger - Asystentka Dyrektora
Adres	Adres
ul. Biskupińska 67 60-463 Poznań tel.: +48 61 820 33 31 fax: +48 61 820 83 81 e-mail: a.wawrzyniak@itp.edu.pl	ul. Forteczna 12a 61-362 Poznań tel.: +48 61 879 44 59 fax: +48 61 877 35 06 e-mail: r.dlugi@asket.pl biuro@asket.pl
Website	Website
www.itp-etv.edu.pl	www.asket.pl



AK 019

Prof. dr hab. inż. Edmund Kaca  
Dyrektor Instytutu  
Technologiczno-Przyrodniczego



mgr inż. Roman Długi  
Dyrektor Generalny

Adres Internetowy, gdzie dostępne jest niniejsze Świadectwo Weryfikacji:  
<http://iet.jrc.ec.europa.eu/etv/>

Ile to kosztuje?

**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**

Biomasser Duo-Set  
cena netto 128 480 zł





Jaki jest czas zwrotu?

Przykładowy **czas zwrotu linii Biomasser Duo–Set:**

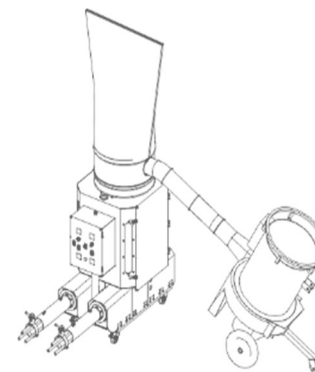
**mniej niż 1,5 roku** - przy cenie netto brykietów **900 zł/t**

**około 1 roku** – przy cenie netto brykietów **1000 zł/t**

**0,9 roku** – przy cenie netto brykietów **1100 zł/t**

**0,8 roku** – przy cenie netto brykietów **1200 zł/t**

- Koszty netto energii elektrycznej 80 zł/t
- Koszty netto części zamiennych 44 zł/t



**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**  
**BEST SELLER**

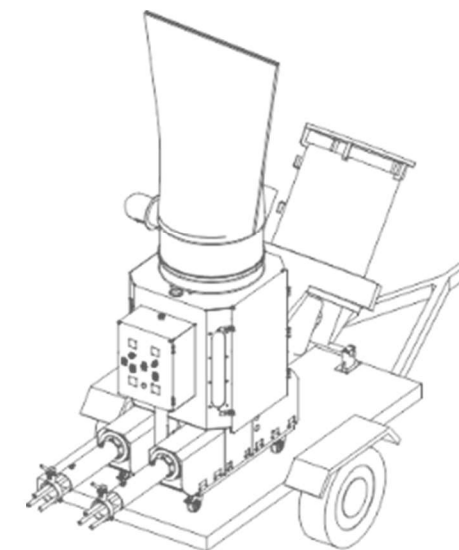
## Brykiety ze słomy – 8% stawka VAT

- Brykiety ze słomy **8% VAT**
- Drewno opałowe **23% VAT**

~~23%~~

8%

## Wynajem – Biomasser® Duo-Set mobile



Cena netto wynajmu na 3 dni: 1290zł

Cena na dzień 01.09.2023, ważna 30 dni, bez 23% VAT.

## Inne zastosowania brykietów ze słomy

### Higieniczna ściółka dla zwierząt – brykiety miękkie

- 100-krotnie zmniejszona ilość enterobakterii (Enterobacteriae)
- 5-krotnie zmniejszona ilość pleśni i drożdży
- wyeliminowanie bakterii Salmonelli



### Antystresowa zabawka dla świń – brykiety twarde

Świnie skubią brykiety i mniej chętnie podgryzają ogony innych członków stada. Brykiety są bezpieczne ponieważ zawierają 100% słomy, a ponadto są przekąską bogatą w błonnik.



### Brykiety do gotowania

Grupa farmerów z Tanzanii z wioski u stóp góry Kilimandżaro nauczyła się produkować brykiety z traw, aby ograniczyć zużycie lokalnego drewna. Brykiety używane są tam, jako opał, w paleniskach kuchennych do przygotowywania potraw.



## Podsumowanie – dlaczego Biomasser®?

- **Kompletne linie stacjonarne i mobilne** (łatwość przewożenia)
- **Przetwarzanie surowca o wilgotności 10% - 30%**  
brykietowanie bez suszenia – oszczędność czasu i pieniędzy
- **Prosty proces produkcji i niski koszt utrzymania**
- **Regulacja twardości produkowanych brykietów** – dla różnych zastosowań: ogrzewanie, ściółkowanie, przekąska dla zwierząt
- **Technologia przetestowana** w różnych warunkach klimatycznych i sprawdzona w ramach projektu EU ETV - Weryfikacji Technologii Środowiskowych
- **Maszyny zgodne** z europejskimi standardami bezpieczeństwa



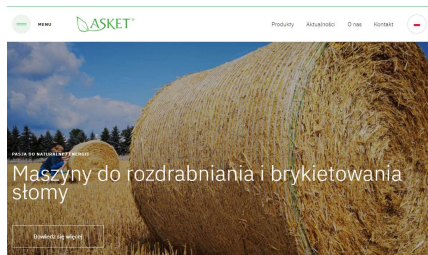


## Podsumowanie – dlaczego brykiety ze słomy?

- 100% naturalny
- wyprodukowany z corocznie odnawialnego surowca
- wygodne użycie – kompaktowa forma, poręczny
- łatwy do przechowywania – 2-3 lata...
- zastępuje węgiel i drewno do ogrzewania – zabezpiecza w opał na zimę i zmniejsza ubóstwo energetyczne, dodatkowe zastosowania dla zwierząt







[www.asket.pl](http://www.asket.pl)

Asket



[www.biomasser.pl](http://www.biomasser.pl)

Brykietarki do słomy



[www.tomasser.pl](http://www.tomasser.pl)

Rozdrabniacze do słomy



asketpl




asketpl



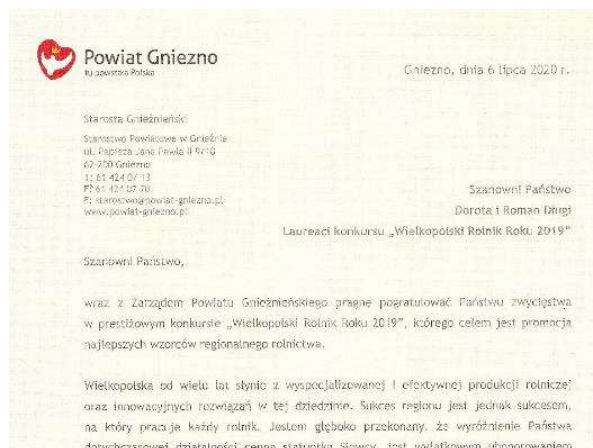
AsketCompany

## Firma Asket®

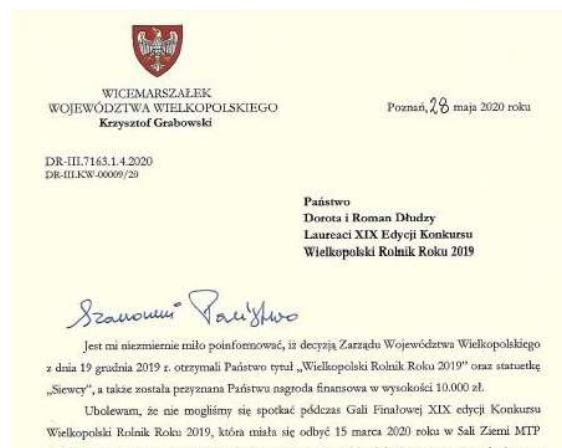
- rodzinna firma z polskim kapitałem – działalność nieprzerwana od 1984
- producent i konstruktor maszyn do przetwarzania słomy:  
marka Biomasser® - brykociarki do słomy (od 2005)  
marka Tomasser® - rozdrabniacze do słomy (od 2007)
- producent brykietów ze słomy
- maszyny dostarczone do ponad 30 krajów
- zakłady firmy zasilane z paneli fotowoltaicznych,  
ogrzewane brykietami ze słomy i elektrycznie
- członek stowarzyszenia Bioenergy Europe 



## Wielkopolski Rolnik Roku 2019



Starosta gnieźmieński Piotr Gruszczynski wręcza list gratulacyjny Romanowi Długi (po lewej)



Laureaci Roman i Dorota Długi



# Asket® w Europie



Working Group | Agro-biomass

...


**Congratulations to the newly elected Chairperson**  
**Barbara Pokrzywa**



BiEnergy  
EUROPE  
#bepartofbioenergy

**ETV** BIOMASSER® BSX14 briquetting machines were verified in the framework of the EU Environmental Technology Verification (ETV) pilot programme for:

TYPE OF PARAMETER	VERIFIED VALUES
Moisture content in input material	from 10% to 30%
Ambient temperature	from +5 °C to 30 °C
Mechanical durability of briquettes	minimum 80%
Specific energy consumption	between 60 kWh Mg <sup>-1</sup> and 80 kWh Mg <sup>-1</sup>
Output (for BSX14 SOKO)	between 60 kg h <sup>-1</sup> and 80 kg h <sup>-1</sup>



Verification body: Environmental Technology Verification body, Institute of Technology and Life Sciences in Poznań, Poznań Branch (Poznań), Date: 31.11.2014.  
The statement of verification has been registered under Number V020140005 and is accessible at the following address: [http://etv.risc.europa.eu/en/biomass14%2F146\\_briquetting\\_machines](http://etv.risc.europa.eu/en/biomass14%2F146_briquetting_machines)

## Zapraszamy na pokaz **produkcji brykietów ze słomy**



**Agro Show 22-24 września 2023**  
Bednary k/Pobiedzisk, woj. wielkopolskie  
**Asket, sektor F, stoisko 172**



Dziękuję za uwagę!

ASKET®  
ul. Forteczna 12A  
61-362 Poznań

e-mail: [biuro@asket.pl](mailto:biuro@asket.pl)  
[www.asket.pl](http://www.asket.pl)

