

# **Innowacyjne rozwiązania technologiczne w bioelektrowni ELECTRA ®**

Bałtyckie Forum Biogazu

Gdańsk 17 – 18.09.2012 r.

Wśród kilkunastu propozycji rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych bioelektrowni na świecie, z pewnością jedną z najnowocześniejszych i najciekawszych jest zaproponowana przez polskich konstruktorów i technologów bioelektrownia ELECTRA® uwzględniająca w swych rozwiązaniach najbardziej bieżące osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne.

Bioelektrownia  
ELECTRA® (Urząd  
Patentowy RP – nr  
W.121256), polska  
instalacja do  
produkcji energii  
elektrycznej z  
biogazu  
wytworzonego z  
biomasy organicznej  
w większości  
pochodzenia  
rolniczego i  
granulowanego  
substytutu nawozu  
organicznego, jest  
rozwiązaniem które  
na bieżąco  
uzupełniane jest o  
najnowsze  
osiągnięcia  
techniczne  
przydatne w  
instalacji.

URZĄD PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
KANCELARIA OGÓLNA  
Al. Niepodległości 188/192  
00-950 Warszawa  
skr. pocz. 203

Warszawa, 2012-08-08

BA-III/W.121256/Potw.1/mrus  
BIURO RZECZNIKA  
PATENTOWEGO  
rzec. pat. Izabella Raniszewska  
ul. Narutowicza 23 D/7  
10-581 Olsztyn

Nasz znak: BA-III/W.121256/Potw.1/mrus  
Wasz znak: RP/Wzór użytkowy/9/2012

#### POTWIERDZENIE

Urząd Patentowy RP stwierdza, że dnia **2012-08-08** przyjęto wniosek o udzielenie prawa ochronnego na wzór użytkowy pt.:

**Linia technologiczna do produkcji energii elektrycznej i nawozu organicznego**

Zgłoszenie oznaczono numerem **W.121256**

[WIPO ST 10:C PL.121256U]

Zgłaszający: **OLA LUKASZEK, Kolonia Pozezdrze, Polska;**  
**MAREK KURTYKA, Katowice, Polska;**  
**KAROL BARTKIEWICZ, Kolonia Pozezdrze, Polska;**  
**AGNIESZKA GRUSZKOŚ-KURTYKA, Katowice, Polska**

Pouczenie:

1. Strony oraz ich przedstawiciele i pełnomocnicy mają obowiązek zawiadomić Urząd o każdej zmianie swojego adresu. W razie zaniedbania tego obowiązku doręczenie pisma pod dotychczasowym adresem ma skutek prawny (art. 41 kpa).
2. W korespondencji należy powoływać się na nr W.121256.
3. O zgłoszeniu wzoru użytkowego Urząd Patentowy dokonuje ogłoszenia niezwłocznie po upływie 18 miesięcy od daty pierwszeństwa do uzyskania prawa ochronnego. Zgłaszający może w okresie 12 miesięcy od daty pierwszeństwa złożyć wniosek o dokonanie ogłoszenia w terminie wcześniejszym (art. 43 w związku z art. 100 ustawy Prawo Własności Przemysłowej).

Kancelaria Ogólna

Maria Russek

W ELECTRZE ® jako jednej z pierwszych bioelektrowni w Europie, kilkanaście lat temu, przyjęto zasadę odwadniania osadu pofermentacyjnego i produkowania z niego granulowanego substytutu nawozu organicznego. W produkcji tej wykorzystuje się zarówno siarkę otrzymaną przy odsiarczaniu biogazu (mokrą metodą BIOSULFEX autorstwa polskiej firmy PROMIS) jak i koncentrat retentatu, otrzymywany w mikrooczyszczalni (stanowiącej stały element bioelektrowni ELECTRA ®). Mikrooczyszczalnia pracuje w technologii odwróconej osmozy i jest wykorzystywana przy oczyszczaniu awaryjnego zrzutu części wody nadosadowej (przy zagrożeniu przekroczenia dopuszczalnego progu azotowego w komorze fermentacyjnej). Bioelektrownia ELECTRA ® jest również jedyną instalacją gdzie w komorach fermentacyjnych zastosuje się mieszadło szczelinowe, dzięki któremu nie tylko „dokładniej” wygazowuje się substraty, ale również bezproblemowo usuwa się z komory fermentacyjnej mineralną zastoinę przydenną. W lipcu 2012 r. do bioelektrowni ELECTRA ® wprowadzono nowatorskie rozwiązania stanowiące innowacje w skali światowej. Są to urządzenia do mikronizacji substratu przygotowywanego do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej.

Autorem pierwszego rozwiązania (mikronizer) jest emerytowany prof. dr hab. inż. Marian Mazurkiewicz z University of Science & Technology Rolla – Missouri w USA oraz PL-USA Centrum Badawczo – Rozwojowe Nowych Technologii w Lubaniu zaś tomograf w komorze fermentacyjnej to dzieło doc. dr hab. inż. Romana Szabatina z Politechniki Warszawskiej.

Oba rozwiązania, chronione patentami w Europie i USA, włączone zostały do bioelektrowni ELECTRA® na podstawie umowy o wyłączności dla technologii obejmujących energetykę biogazową.

Dla aktualnie projektowanych bioelektrowni w technologii ELECTRA® opracowywane są już właściwe systemy mikronizacji i tomografii komputerowej.

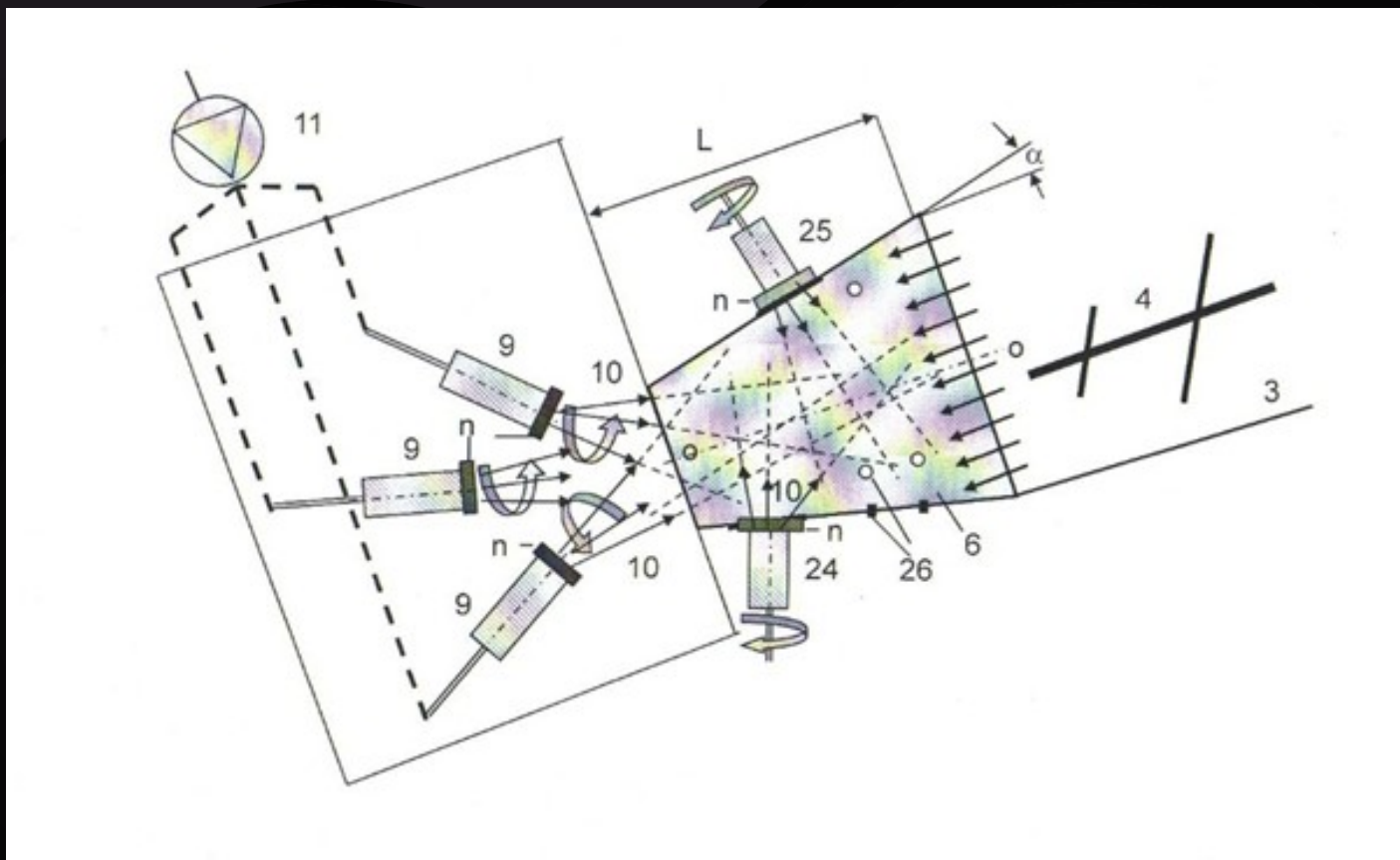
Proces mikronizacji ma ogromne znaczenie na etapie przygotowania substratów do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz w przebiegu samego procesu fermentacji – dzięki rozbiciu wsadu na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych, uzyskuje się skrócenie czasu wygazowania do zakładanego poziomu (w ELECTRZE® jest to 75 – 80% materii organicznej) nawet do 50%. Tomograficzna kontrola utrzymania substratu w komorze fermentacyjnej w stanie mieszaniny jednorodnej również w istotny sposób wpływa na czas wygazowania, ale pozwala również na błyskawiczną interwencję operatora w przypadku wystąpienia niepożądanego dla samej fermentacji zjawiska sedymentacji substratów.



**Mikronizer** jest urządzeniem składającym się z komory zasypowej oraz komory transportowo – ubijającej ze śrubą ślimakową, stożka w którym następuje zagęszczanie materiału, zespołu głowic obrotowych uzbrojonych w dysze wytwarzające wysokoenergetyczne strumienie cieczy, rynny po której spływa biomasa po procesie dezintegracji wspomaganą śrubą ślimakową i zbiornika na zdeintegrowaną biomasę. Energia strumieni jest generowana wysokociśnieniową pompą. Podawanie substratu do urządzenia odbywa się przy pomocy podajnika taśmowego lub ślimakowego. Ciśnienie wody która w mikronizerze jest czynnikiem dezintegrującym wynosi około 2500 atmosfer zaś szybkość przepływu wody kształtuje się na poziomie dwukrotnej szybkości dźwięku. Dzięki procesowi mikronizacji uzyskuje się do wygazowania substrat którego powierzchnia jest kilkadziesiąt razy większa od substratu przygotowywanego w sposób tradycyjny lub miksowanego (pierwotne postępowanie w technologii ELRCTRA®). Skuteczne rozerwanie błon komórkowych w ponad 90% przygotowywanego substratu stwarza optymalne warunki do przebiegu procesu fermentacji. W próbach przeprowadzonych na kiszonce z kukurydzy uzyskano wygazowanie 90% materii organicznej w ciągu 21 dni , co stanowiło około 50% czasu najbardziej optymalnych wyników jakie przyjmuje się dla tej rośliny. Na jesieni 2012 r. przeprowadzone zostaną badania poziomu i czasu wygazowania takich roślin energetycznych jak perz wydłużony zbitokępkowy (zmiksowany wygazowuje 90% materii organicznej w ciągu 11 dni), burak energetyczny (zmiksowany wygazowuje 90% materii organicznej w ciągu 5 dni) czy igniscum (brak danych dotyczących parametrów wygazowania). Rośliny te stanowiąc będą podstawową bazę substratów pochodzenia rolniczego w kilku realizowanych obecnie bioelektrowniach projektowanych przez Konsorcjum Projektowo – Wykonawcze Ekoenergia – Termo-Klima w technologii ELECTRA®.



Rys. 1. Mikroskopowe zdjęcie cząsteczki kukurydzy po dezintegracji w mikronizerze (foto: M. Mazurkiewicz)



Rys. 2.: Schemat oraz zasada działania mikronizera  
(rys.: M. Mazurkiewicz)



## Metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej

opracowana w oparciu o prace profesorów Andrzeja i Witolda Płaskowskich przez doc. dr hab. Romana Szabatina z Politechniki Warszawskiej jest rozwiązaniem pozwalającym na bezinwazyjną wizualną „penetrację” wnętrza komory fermentacyjnej i kontrolowanie przebiegu (zbyt wielkie słowo) procesu fermentacji. Znane z praktyki „wstrzymania” czy osłabienia biogazowania substratów w komorze fermentacyjnej w zdecydowanej większości przypadków spowodowane są bądź wystąpieniem zjawisk inhibicyjnych bądź (znacznie częściej) rozwarstwieniem (sedymentacją) substratów. W tradycyjnych komorach fermentacyjnych możliwość ingerencji w takich przypadkach jest bardzo ograniczona zaś interwencja polega zasadniczo na podaniu do komory substratu zaczynowego (gnojowica bydłęca) lub impulsowej zmianie temperatury wprowadzanych substratów (w przedziale temperatur granicznych: minimum – maksimum). Przywrócenie procesu fermentacji do normy jest zatem i pracochłonne, czasem się nie udaje (jak w Penkun w roku 2011); trzeba komorę wypompować i uruchamiać od nowa.

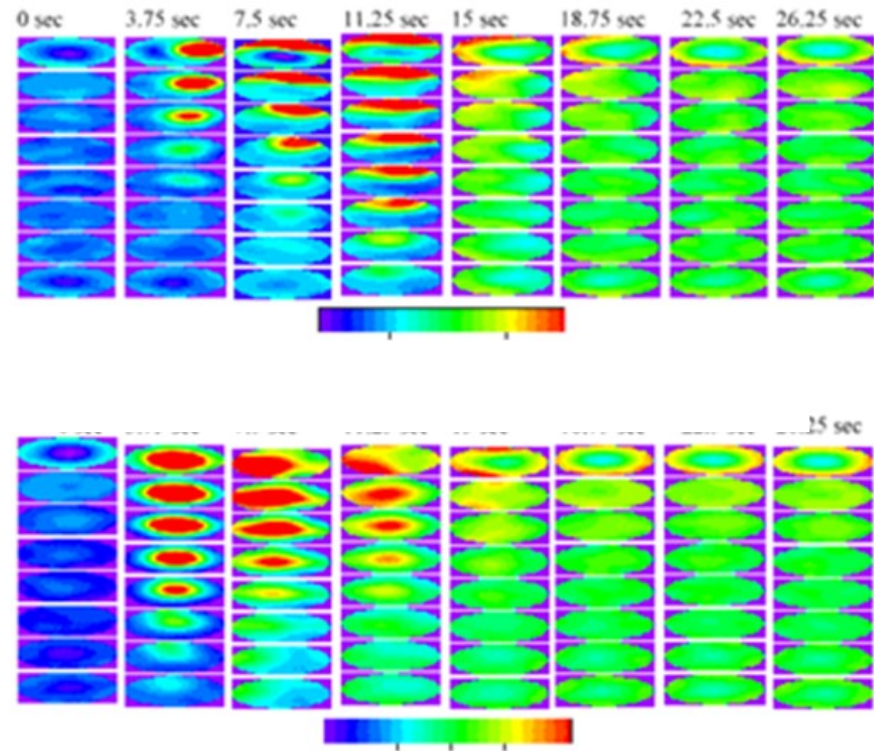
Zastosowana w bioelektrowni ELECTRA® metoda tomograficznej kontroli utrzymania wsadu w stanie mieszaniny jednorodnej w istotny sposób wpływa na utrzymanie procesu fermentacji „w ryzach”, zaś w przypadku jakichkolwiek zaburzeń czy perturbacji, pozwala na błyskawiczną interwencję polegającą wyłącznie na przyspieszeniu lub zmniejszeniu szybkości mieszania lub na podniesieniu lub opuszczeniu ramion mieszadła. Skorygowanie parametrów wygazowania jest zatem i szybkie i niekosztowne.



Rys. 3: Schemat działania oraz model komory fermentacyjnej z elektrodami (rys. i foto: R. Szabatin)

Dzięki systemowi wizualizacji dyspozytor bioelektrowni jest w stanie na monitorze ocenić stopień zagrożenia procesu fermentacji i w odpowiedni sposób zainterweniować. Czas przywrócenia prawidłowego poziomu wygazowania wynosi w bioelektrowni ELECTRA<sup>®</sup> mniej więcej 20 – 30 minut, co nie da się w żaden sposób porównać z metodami tradycyjnymi.

Fizyczna możliwość interwencji w przypadku zaburzenia procesu fermentacji spowodowanego sedymentacją substratów - bez konieczności ingerencji biochemicznej, jest zdecydowanie bezpieczniejsza dla samego procesu. Dlatego również i to nowatorskie rozwiązanie w energetyce biogazowej ma wpływ na skrócenie czasu wygazowania wsadu do komory fermentacyjnej



Rys. 4: Proces sedymentacji substratów w komorze fermentacyjnej - jego obraz na monitorze kontrolnym (plamy żółte i brązowe) oraz wizualizacja przywrócenia prawidłowości procesu fermentacji (plamy zielone) (rys.: R. Szabatin)



Oczekując na jesienne badania szybkości oraz efektywności przebiegu procesu fermentacji wybranych roślin energetycznych przeprowadziliśmy symulacje czasów wygazowania 80% materii organicznej oparte o modele matematyczne opracowane na podstawie danych dotyczących tradycyjnych metod przygotowania substratów i przebiegu procesu fermentacji oraz porównywalnych danych z badań przeprowadzonych w Laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przez dr hab. inż. Jacka Dacha oraz dr inż. Krzysztofa Pilarskiego (badania perzu wydłużonego zbitokępkowego oraz traw dziko rosnących).



Okazuje się że najważniejsze rośliny energetyczne które bierzemy pod uwagę w przygotowywanych przez nas do realizacji inwestycjach – perz wydłużony zbitokępkowy, trawy dziko rosnące, burak energetyczny, igniscum oraz kukurydza; po przygotowaniu ich do fermentacji w mikronizerze oraz permanentnym utrzymaniu w stanie mieszaniny jednorodnej (przy udziale innych substratów towarzyszących) będą miały następujące czasy wygazowania:

1. Perz wydłużony zbitokępkowy – około 8 – 9 dni
2. Trawy dziko rosnące – około 14 – 16 dni
3. Burak energetyczny – około 3 – 4 dni
4. Kukurydza – około 17 – 19 dni

Bioelektrownia ELECTRA® jest tworem żywym, w błyskawiczny sposób wprowadzającym nowinki techniczne opracowane przez zespół autorski oraz adaptującym (w uzgodnieniu z właścicielami rozwiązań) wszystko to co dla inwestora przełożyć się może na lepszy i efektywniejszy wynikowo system działania bioelektrowni lub zmniejszenie kosztów inwestycyjnych poprzez wprowadzenie nowych tańszych a zarazem wydajniejszych rozwiązań lub zmniejszenia gabarytów obiektów kubaturowych.



Dziękuję z uwagą

Wojciech Łukaszek

Ekoenergia

Kolonia Pozezdrze 47

[www.ekoenergia-oze.pl](http://www.ekoenergia-oze.pl)

tel. 600-135-708