



LIFE11 ENV/PL/442
MORE ENERGY
LAYMAN'S REPORT
RAPORT LAIKA

Mobile Demonstration Line
for Generation of Renewable Energy
from Micronised Biomass

Mobilna linia demonstracyjna
do produkcji energii elektrycznej
z odnawialnych ródeł – zmikronizowanej biomasy

Co-ordinator / Koordynator:
Instytut Mechanizacji Budownictwa
i Górnictwa Skalnego

Co-financing/Współfinansowanie:
Narodowy Fundusz Ochrony środowiska
i Gospodarki Wodnej



Projekt MORE ENERGY - CELE

Główny cel projektu:

Głównym celem projektu było wykazanie funkcjonowania innowacyjnej technologii do wytwarzania energii z biomasy odpadowej – słomy z roślin rolniczych. Główny zalet tej technologii jest zastosowanie mikronizacji. Proces mikronizacji polega na doprowadzeniu cząstek mielonego materiału do postaci cząstek o średnicy < 100 mikronów (jedna tysięczna milimetra).

Cele szczegółowe:

- Budowa i uruchomienie demonstracyjnej mobilnej linii technologicznej opartej na technologii mikronizacji.
- Weryfikacja założeń technologicznych w działaniu.
- Kampania informacyjna.

Projekt MORE ENERGY - ZAŁOŻENIA

Linia demonstracyjna będąca przedmiotem projektu miała zostać zrealizowana w minimalnej skali pozwalającej na wdrożenie tego rozwiązania w gospodarce. Planowano, iż moduły przyjęcia oraz wstępnego przygotowania surowca pozwolą na przetwarzanie 2 ton surowca na godzinę.

Wykorzystany w ramach projektu proces mikronizacji biomasy odpadowej mokrej jest nowatorskim rozwiązaniem w skali światowej. Sam proces rozdrobnienia ma charakter fizyczny i w tym czasie nie zachodzą żadne reakcje chemiczne. W związku z tym produkt wyjściowy posiada identyczny skład jako ciowo – łąka ciowy jak materiał poddany rozdrobnieniu.

Projekt miał na celu zademonstrowanie, że możliwa jest produkcja energii elektrycznej dla małych lokalnych społeczności, z wykorzystaniem lokalnych zasobów odnawialnej biomasy.

MORE ENERGY Project - OBJECTIVES

The main objective:

The main objective of the Project is to demonstrate the operation of an innovative technology for generation of energy from waste biomass (straw from agricultural crops). The main advantage of the technology is based on micronization - process of reducing the diameter of a solid material's particles to a very fine powder <100 microns in diameter.

Detailed objectives:

- Construction of a mobile demonstration line basing on the technology of micronization,
- Verification of the technology in operation,
- Information campaign on the project.

MORE ENERGY PROJECT - ASSUMPTIONS

Demonstration line, which is the subject of the Project, was carried out at a minimum scale allowing for the implementation of this solution into the economy. It was planned that an entrance modules and raw material pre-treatment module will allow for the processing of two tons per hour.

A process implemented within a Project's framework - micronization of wet waste biomass - is a novel solution in the global scale. The process of fragmentation is physical in character and at that time no chemical reaction is taking place. Therefore, there is no need for any catalysts, or no by-products are created. Therefore, the starting material has the same qualitative - quantitative composition as a material subjected to fragmentation.

The Project aimed to demonstrate that it is possible to produce electricity for small communities, using local renewable biomass resources.



Projekt MORE ENERGY - ZAKRES MERYTORYCZNY

Część technologii będącej przedmiotem projektu (w zakresie rozdrobnienia biomasy) została zweryfikowana na bazie doświadczenia na linii do mikronizacji błonnika i na tej podstawie zostały ustalone podstawowe parametry procesu termicznego.

Linia zaplanowana została jako: zespół przygotowania biomasy jako 3 kontenery, mikronizacji jako 2 kontenery, turbogenerators jako 1 kontener, rekuperators jako 1 kontener oraz kocioł kotła odzysknicowego jako 1 kontener i filtry spalinowe jako 1 kontener. Zespół miał zostać zmontowany na utwardzonym placu.

Na podstawie opracowanych założeń technicznych wykonano dokumentację konstrukcyjną do mobilnej prototypowej linii demonstracyjnej produkcji paliwa oraz wytwarzania z niego energii elektrycznej.

Linia technologiczna została zbudowana przez połączenie poszczególnych, unikalnych urządzeń w jeden ciąg technologiczny, przeznaczony do pracy ciągłej.

Elementy prototypowej linii demonstracyjnej:

- Zespół przyjęcia surowca (maksymalna pojemność przyjęcia surowca 2 T/h) – szt. 1,
- Zespół wstępnej przygotowania surowca (maksymalna pojemność przygotowania surowca 2 T/h) – szt. 1,
- Zespół mikronizacji (maksymalna pojemność mikronizacji słomy 2 T/h) – szt. 1,
- Turbozespół - turbina (szt. 1), prądnic (szt. 1), rekuperator (szt. 1; maksymalna pojemność wytwarzania 1 MWe. Rekuperator zainstalowany będzie przed komorą spalania biomasy. Energia cieplna uzyskana w wyniku spalania biomasy kierowana będzie do rekuperatora),
- System sterowania i monitoringu (szt. 1)

MORE ENERGY Project - TECHNICAL CONTENT

Part of the technology which is the subject of the Project (in terms of biomass fragmentation) has been verified on the basis of experience with the line to fiber micronization, and on this basis have been established basic parameters of the thermal process.

The line was planned as: biomass preparation unit consisting of 3 containers, micronization unit - 2 containers, turbo generator - 1 container, recovery unit - 1 container, waste - heat boiler - 1 container and exhaust filters - 1 container. The unit had to be assembled on the paved square.

The construction documentation for the prototype, portable demonstration line for generation of renewable energy has been developed based on technical assumptions.

The technology line was built by combining individual and unique devices into one process line, designed for continuous operation.

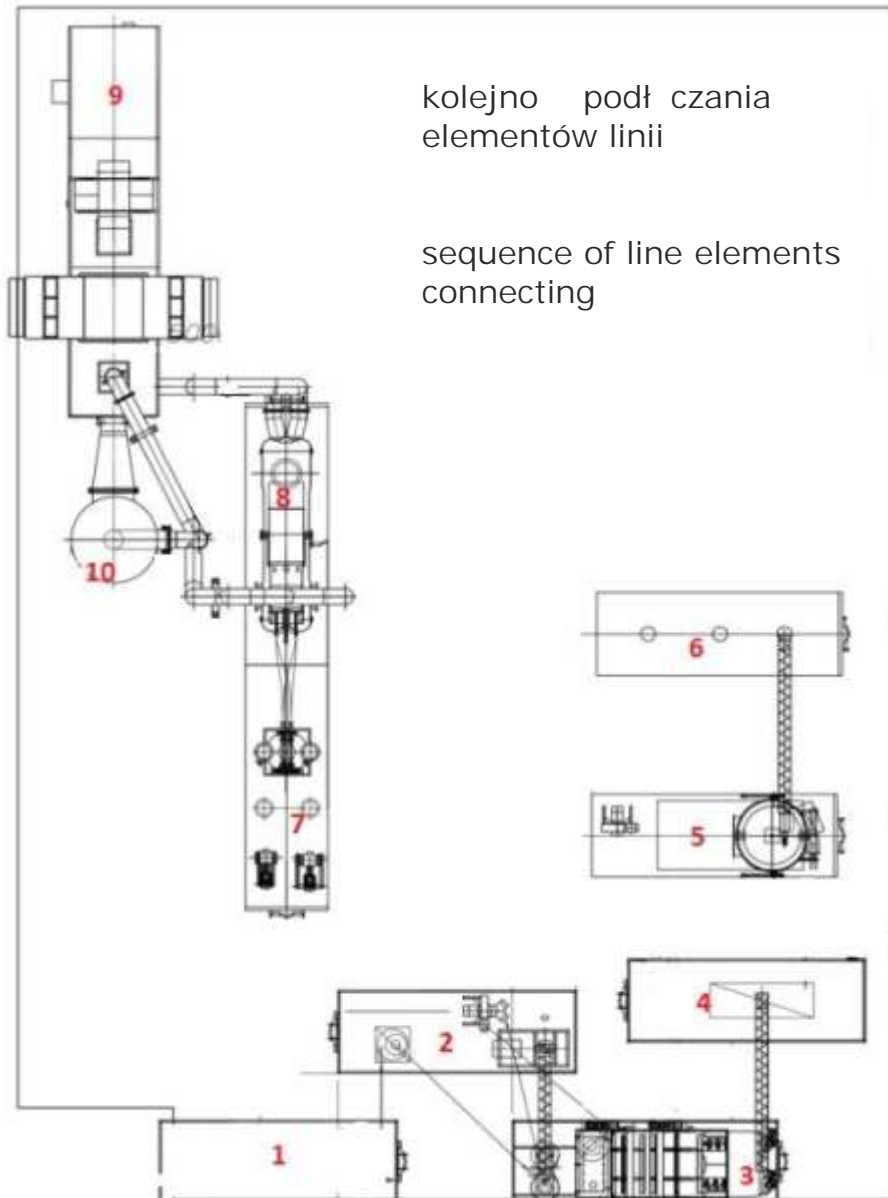
Elements of the prototype demonstration line:

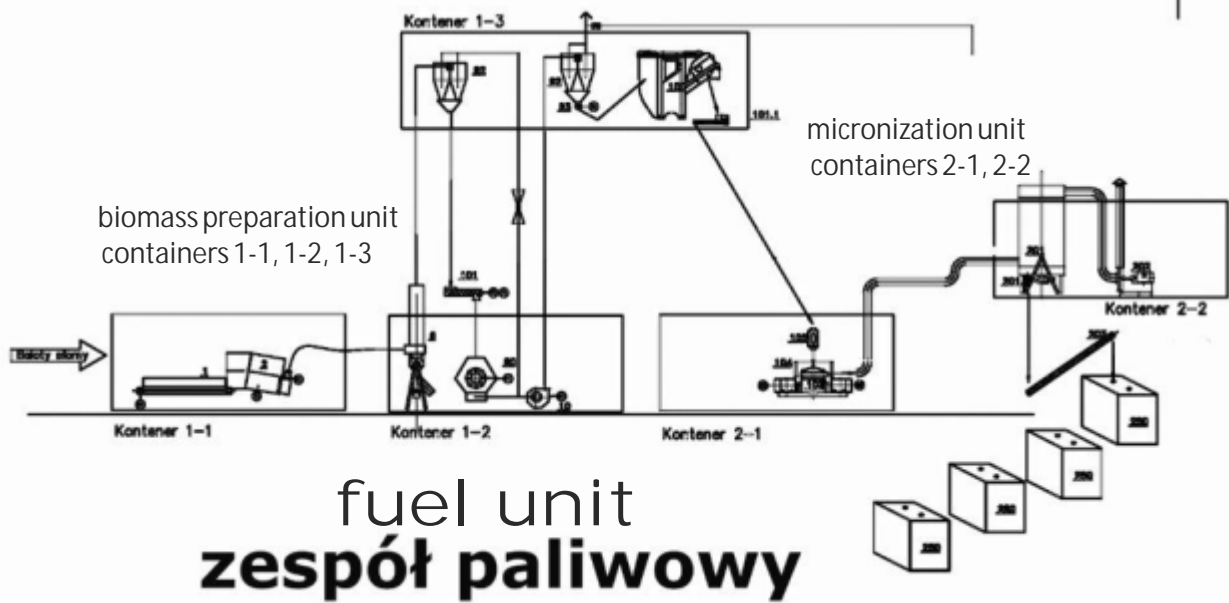
- Unit for receiving raw material (maximum capacity for receiving raw materials - 2 t/h) – 1 pcs,
- Unit for pretreatment of raw material (raw material preparation max capacity - 2 t/h) - 1 pcs,
- Micronization Unit (max capacity for straw micronization - 2 t/h) - 1 pcs,
- Turbo set - turbine (1 pcs), generator (1 pcs), recuperator (1 pcs, max capacity of 1 MWe. Recuperator will be installed before the biomass combustion chamber. Thermal energy obtained by biomass burning will be directed to that recuperator),
- Steering and Monitoring Unit (1 pcs)



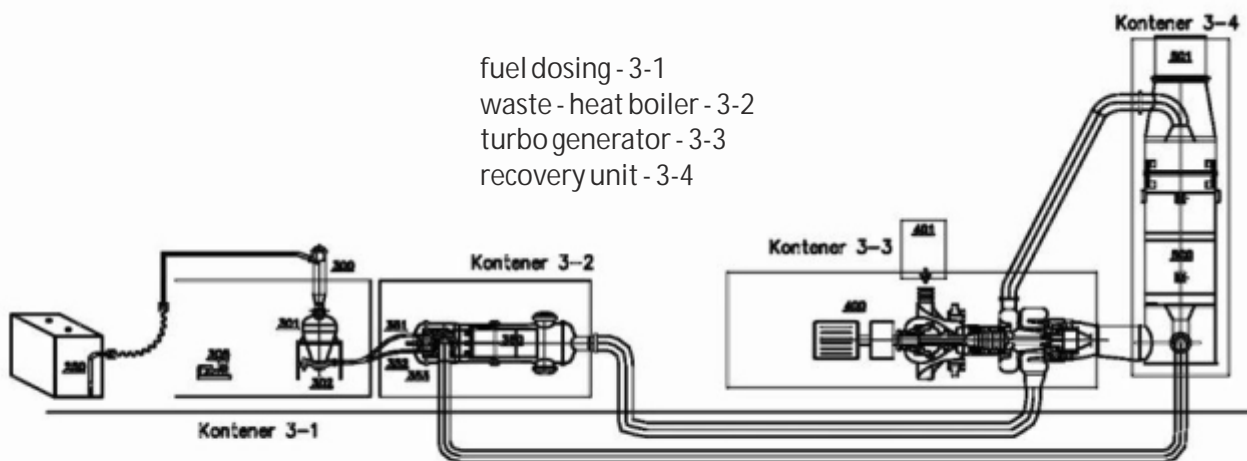


zmikronizowane paliwo z biomasy
micronized fuel from biomass





fuel dosing - 3-1
waste - heat boiler - 3-2
turbo generator - 3-3
recovery unit - 3-4



energy unit zespół energetyczny



Biomassowe paliwo mikropyłowe

Mikropył jest efektem przyjęcia koncepcji opracowania paliwa z biomasy maksymalnie dostosowanego do powszechnych w energetyce technologii spalania.

Wytwórnia paliwa mikropyłowego

Najkorzystniejszą lokalizacją wytwórni paliwa mikropyłowego są miejsca pozyskania biomasy, tj. przede wszystkim zakłady zbożowe, duże gospodarstwa rolne, co optymalizuje koszty transportu oraz kreuje synergii polegające na możliwości wykorzystania paliwa mikropyłowego w tych lokalizacjach. Suszenie generuje bardzo znaczny koszt dla producentów rolnych, czasami decydujący o opłacalności produkcji – np. koszt suszenia kukurydzy stanowi do 30% kosztów zbiorów. Suszarnie produktów rolnych zasilane są często olejem opałowym lub gazem ziemnym, relatywnie drogimi paliwami, co wynika z braku na rynku takiego paliwa o odpowiedniej charakterystyce. Ze względu na charakterystykę podobną do paliwa gazowego oraz niskie ceny mikropył idealnie nadaje się do zastąpienia oleju opałowego i gazu ziemnego w suszarniach rolniczych i podniesienia opłacalności produkcji rolnej. Modyfikacja suszarni rolniczych pod kątem wykorzystania mikropyłu jest nieskomplikowana technicznie i sprowadza się zasadniczo do wymiany palników na palniki do spalania pyłu biomasowego.

Perspektywiczne zastosowania mikropyłu z biomasy

Według fachowców zajmujących się procesami spalania paliwa mikropyłowe o rozmiarze cząstek do 100 mikronów można wykorzystywać do zasilania silników turbinowych i tłokowych w małych kogeneracyjnych siłowniach energetyki rozproszonej. Zestawienie wytwórni paliwa mikropyłowego z zasilającym je silnikiem napędzającym paliwem mikropyłowym pozwala na uzyskanie mobilnych i niezależnych od zewnętrznych źródeł zasilania zespołów produkcyjnych generujących ponadto nadwyżkę energii cieplnej i elektrycznej, która może być wykorzystana do zasilania innych procesów.

Biomass microdust fuel

Microdust is a result of the adoption of the concept of fuel production from biomass tailored to universal at energy sector combustion's technologies.

Microdust fuel production unit

The most favorable location for microdust fuel production unit are locations where harvesting of biomass takes place, i.e. mainly cereal plants, large farms, which optimizes transport costs and creates synergies allowing usage of microdust fuel in these locations. Drying generates a very significant cost to agricultural producers, sometimes even decisive for the profitability of production – i.e. the cost of drying corn is up to 30% of the harvest. The agricultural dryers are often powered by heating oil, or natural gas, relatively expensive fuel, due to the lack on the market a cheaper fuel with appropriate characteristics.

Due to the characteristics similar to that of gas and a lower price the microdust is ideally suited to replace oil and natural gas in agricultural drying facilities, and to raise the profitability of agricultural production. Modification of agricultural dryers for microdust use is technically straightforward and mainly consists of the replacement of the burners on the burners for combustion of biomass dust.

Prospective application of micro dust from biomass

According to experts involved in combustion processes the micro-fuel with the particle size up to 100 microns could be used to power the turbine and piston engines in small cogeneration power stations. Positioning of micro fuel production unit with fuel-powered engine allows obtaining mobile and independent from external sources of power production units that also generate surplus heat and electricity that could be used to power other processes.



Właściwości innowacyjne i kluczowe zalety paliwa powstałego ze zmiękkonizowanej biomasy:

- Gotowe do użycia paliwo, eliminacja niepotrzebnych dodatkowych wydatków i kosztów związanych z przygotowaniem paliwa oraz związanych z przechowywaniem surowców;
- Powtarzalność parametrów;
- Ze względu na małe wielkości cząstek stałych jest zbliżony do procesu spalania gazu;
- Aktywna powierzchnia > 1000x większa niż tradycyjnie zmielonego peletu, co eliminuje efekt „niedopalenia”;
- Zmniejszenie do minimum korozyjnego działania paliwa na urządzenia do produkcji energii ze względu na uwolnienie chloru podczas procesu miękkonizacji;
- Umożliwia spełnienie przyszłych norm emisji dla procesów spalania paliw kopalnych i uniknięcie kosztownych inwestycji w sprzęt do redukcji emisji;
- Uniwersalne paliwo do kotłów w górnym, olejowym i gazowym o szerokim zakresie mocy, dla suszarek rolnych oraz niektórych silników (np. turbinowych) po ich umiarkowanej modernizacji;
- Konkurencyjna cena w stosunku do paliw tradycyjnych, porównywalna z cenami za pelet, od którego mikropył jest bardziej wszechstronny.

Zalety systemu

Udokumentowane użycie miękkonizacji na skalę produkcyjną;
Łatwy w transporcie i przechowywaniu;
Minimalne ryzyko wybuchu i pożaru w ramach energetycznego wykorzystania biomasy;
Doskonałe efekty w kontekście oszczędności energii dla suszarek w rolnictwie (w tym elewatorów zbożowych) z użyciem infrastruktury obiektu.

Wnioski

Projekt umożliwia przekształcenie zmiękkonizowanej biomasy w źródło energii w oparciu o sprawdzone rozwiązania platform handlowych w połowę ceny z innowacyjności.
Projekt przedstawia możliwość komercyjnej produkcji paliwa pochodzącego z miękkonizacji biomasy.
Skutecznie wykazano możliwość spalania zmiękkonizowanego materiału w urządzeniach o szerokiej skali wielkości.

Innovative properties and key advantages of fuel from a micronized biomass:

- Ready to use fuel, eliminating unnecessary additional costs and expenses related to the preparation of fuel and associated with the storage of raw materials;
- Reproducible quality and performance;
- Due to the small size of particles the process is similar to the process of gas combustion;
- Active area > 1000 times higher than conventionally milled pellets, which eliminates the effect of "unburned pellet";
- Minimizing the corrosive effect of fuel on units to energy production due to the release of chlorine during the micronization process;
- Allows to meet future emission standards for fossil fuel combustion processes and avoid costly investments in equipment to reduce emissions;
- Universal fuel for coal, oil and gas boilers with a wide power range, as well as for agricultural dryers and some engines (i.e. Turbine engines) after a moderate modernization;
- Competitive price compared to traditional fuels, comparable with the prices for pellets, from which the micro dust is more versatile.

Advantages of the system

Documented employment of the micronization at the production scale;
Easy to transport and storage;
Minimal risk of explosion and fire in the framework of the energy usage of biomass;
Excellent results in terms of energy savings for dryers in agriculture (including grain elevators) using the infrastructure of object.

Conclusions

The Project enables the conversion of micronized biomass into energy source based on proven solutions of trading platforms combined with innovation.
The Project shows the possibility of commercial production of fuel derived from biomass micronization.
The possibility of burning the micronized material in devices of a wide size scale was effectively demonstrated.



MORE ENERGY Project

Name of the Project: Mobile Demonstration Line for Generation of Renewable Energy from Micronised Biomass

Acronym: MORE ENERGY

Project's number: LIFE11 ENV/PL/442

Financing: LIFE + Program (European Commission) - LIFE + Component II Environment Policy and Governance

and the National Fund for Environmental Protection and Water Management (NFO iGW)

Coordinator: Institute of Mechanised Construction and Rock Mining (IMBiGS)

Duration: 01.07.2012 – 30.09.2015

Institute of Mechanised Construction and Rock Mining (IMBiGS)

ul. Racjonalizacji 6/8 02-673 Warszawa

Phone: +48 22 847 53 68

Fax: +48 22 843 59 81

moreenergy@imbigs.pl

<http://life-moreenergy.eu>

