KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SEMINARIUM NAUKOWE

„Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii”

Poznań, 14.06.2011 r.

materiały dla uczestników

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru”
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym ”

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

SPIS TREŚCI

1. Program seminarium naukowego
2. Prezentacje

2.1. Informacja o Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich

2.2. Wprowadzenie
Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii
mgr inż. Wojciech Krużewski

2.3. Technologie otrzymywania energii odnawialnej w elektrowniach, elektrociepłowniach i biogazowniach rolniczych.
prof. dr hab. Andrzej Myczko

2.4. BIOHEAT - „Promowanie plantacji zagajników o krótkiej rotacji w systemach ciepłownictwa miejskiego w Europie Wschodniej".

2.5. Synergiczne systemy wytwarzania biopaliw i energii
dr inż. Henryk Karcz
mgr inż. Wojciech Krużewski
inż. Jerzy Kołodziej

2.6. Produkcja biokompozytów dla otrzymywania biopaliw płynnych
prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda

2.7. Wykorzystanie energii słonecznej
mgr inż. Bartosz Królczyk

2.8. Pozyskiwanie i zagospodarowanie energii wiatrowej
mgr inż. Maciej Kołowski

2.9. Ochrona własności intelektualnej z zakresu odnawialnych źródeł energii
dr Aleksandra Twardowska

2.10. Wykorzystanie konopi włóknistych i produktów odpadowych na potrzeby energetyczne
dr inż. Jacek Kołodziej

3. Materiały dodatkowe

3.1. TERMOCYCLE – zamiana ciepła z gazów i/lub cieczy w zieloną energię
Jaap Brouwer

3.2. ALGI - biopaliwo trzeciej generacji
mgr Ewa Kwietniewska

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PROGRAM SEMINARIUM NAUKOWEGO

„POPULARYZACJA PRAC BADAWCZO - ROZWOJOWYCH
Z ZAKRESU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII"

Termin: **14 czerwca 2011 r.**
Miejsce: **Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich**
Poznań, ul. Wojska Polskiego 71b

8.30 – 9.00	**Rejestracja uczestników. Kawa i poczęstunek powitalny.**
9.00 – 9.15	**Otwarcie seminarium** prof. dr hab. Grzegorz Spychalski – *Dyrektor IWNiRZ w Poznaniu* **Wprowadzenie** mgr inż. Wojciech Krużewski – *EKSPERT-SITR Sp. z o.o. w Koszalinie*
9.15 – 10.00	**Technologie otrzymywania energii odnawialnej w elektrowniach, elektrociepłowniach i biogazowniach rolniczych.** prof. dr hab. Andrzej Myczko – *Oddział Poznański Instytutu Techniczno-Przyrodniczego*
10.00 – 10.45	**Synergiczne systemy wytwarzania biopaliw i energii** mgr inż. Wojciech Krużewski – *EKSPERT-SITR Sp. z o.o. w Koszalinie*
10.45 – 11.00	**Przerwa kawowa**
11.00 – 11.45	**Produkcja biokompozytów dla otrzymywania biopaliw płynnych** prof. dr hab. Iwona Bartkowiak – Broda *Oddział Poznański Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB*
11.45 – 12.30	**Wykorzystanie energii słonecznej** mgr inż. Bartosz Królczyk *Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią Sp. z o.o. w Poznaniu*
12.30 – 13.15	**Pozyskiwanie i zagospodarowanie energii wiatrowej** mgr inż. Maciej Kołowski *Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią Sp. z o.o. w Poznaniu*
13.15 – 14.00	**Ochrona własności intelektualnej z zakresu odnawialnych źródeł energii** dr Aleksandra Twardowska – *Rzecznik Patentowy R.P. w Warszawie*
14.00 – 14.30	**Lunch**
14.30 – 15.15	**Produkcja biomasy z roślin jednorocznych dla potrzeb energii odnawialnej.** dr hab. Henryk Burczyk – *Pracownia Roślin Energetycznych IWNiRZ w Poznaniu*
15.15 – 16.00	**Wykorzystywanie konopi włóknistych i produktów odpadowych na potrzeby energetyczne** dr inż. Jacek Kołodziej – *IWNiRZ w Poznaniu*
16.00 – 16.30	**Dyskusja i zakończenie**

UDZIAŁ W SEMINARIUM JEST BEZPŁATNY

www.ozewortal.pl

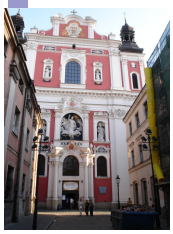
„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym"

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

INFORMACJA

o Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich



INSTYTUT WŁÓKIEN NATURALNYCH I ROŚLIN ZIELARSKICH

INSTITUTE OF NATURAL FIBRES & MEDICINAL PLANTS

2010 International Year of Biodiversity

2010 European Year for Combating Poverty and Social Exclusion

1.000.000.000 人口 长期遭受饥饿 I'M MAD AS HELL. WWW.1BILLIONHUNGRY.ORG 签署消除饥饿请愿书

PCA Polskie Centrum Akredytacji BADANIA

AB 225

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification N° PL7000247

ilac-MRA

FAO FIAT PANIS

*** Institute of Natural Fibres and Medicinal Plants**
FAO/ESCORENA – ***Focal Point***
EUROPEAN COOPERATIVE RESEARCH NETWORK
ON FLAX AND OTHER BAST PLANTS (Coordination Centre)

ul. Wojska Polskiego 71 b
60-630 Poznań
Tel.: (+ 48 61) 84 55 800
Fax.: (+ 48 61) 84 17 830
http://www.infmp.pl
http://shop.inf.poznan.pl
e-mail: sekretariat@iwnirz.pl

Opracował: dr Jorge R. Barriga-Bedoya

---

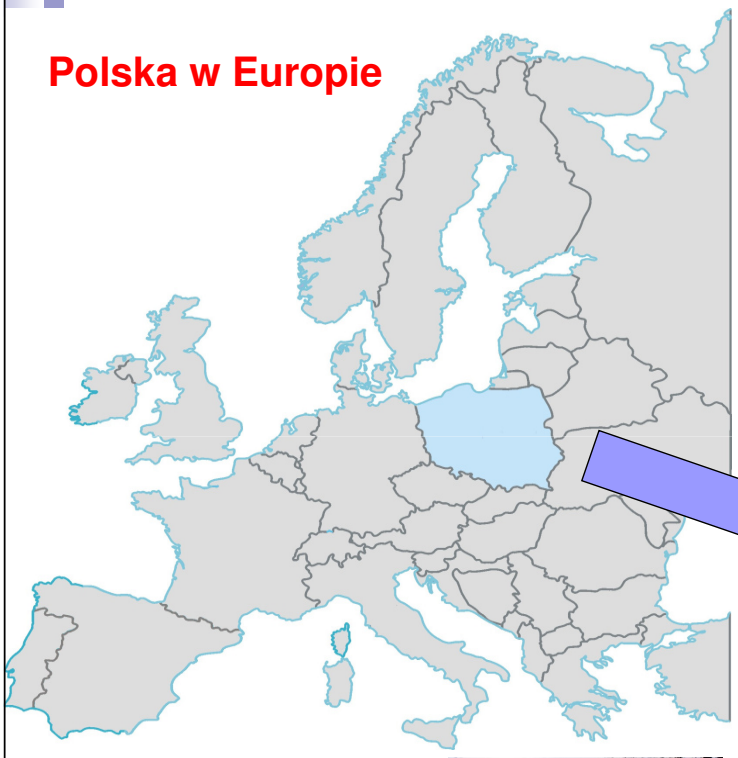
1 stycznia 2009 r. powstaje w Poznaniu **Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich** z połączenia **Instytutu Włókien Naturalnych** (IWN) z **Instytutem Roślin i Przetworów Zielarskich** (IRiPZ) jako państwowa jednostka badawczo-rozwojowa prowadząca interdyscyplinarną działalność:

- **naukową**
- **wdrożeniową**
- **patentową**
- **normalizacyjną**

w dziedzinie **pozyskiwania (rolnictwo)**, **przetwarzania (przemysł)** i **zastosowania (rynek)** roślin włókienniczych i zielarskich.

IRiPZ

Polska w Europie



STRUKTURA

Aktualnie IWNiRZ dysponuje **jednym zakładem doświadczalnym (*LENKON*)** przetwarzającym surowce włókiennicze w **Stęszewie k. Poznania** oraz **siedmioma rolniczymi zakładami doświadczalnymi** zlokalizowanymi w **Białobrzeziu, Kolnicy, Pętkowie, Sielcu Starym, Witaszycach, Plewiskach** i **Wojciechowie.**

Należy podkreślić, że Instytut jest wśród nielicznych w świecie jednostek badawczych hodowcą nowych odmian lnu włóknistego i konopi włóknistych oraz dostarczycielem i eksporterem kwalifikowanego materiału siewnego tych roślin.

OBSZARY BADAWCZE

Interdyscyplinarność Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich:

- **Biologia molekularna,**
- **Inżyneria gentyczna,**
- **Biotechnologia,**
- **Nanotechnologia,**
- **Hodowla i Agrotechnika**

ZASTOSOWANIE GOSPODARCZE

- **Produkcja rolnicza,**
- **Przemysł chemiczny,**
- **Przemysł włókienniczy,**
- **Medycyna ludzka i weterynaryjna,**
- **Przemysł paliwowo-energetyczny,**
- **Przemysły celulozowo-papierniczy.**

DZIAŁALNOŚĆ

- ✓ **Działalność statutowa,**
- ✓ **Realizacja programów i projektów Unii Europejskiej**,
- ✓ **Projekty badawcze zamawiane** i **celowe**
- ✓ **Projekty badawcze promotorskie, habilitacyjne, rozwojowe i własne**,
- ✓ **Współpraca międzynarodowa**,
- ✓ **Usługi laboratoryjne** (akredytowane laboratoria)
- ✓ Specjalną dziedziną aktywnej działalności IWNiRZ **jest doradztwo i wykonywanie ekspertyz**, a także prace zlecone dla administracji rządowej i terenowej, **szkolenia specjalistów** przemysłu (m.in. meblarstwa, budownictwa, służb przeciwpożarowych) i rolnictwa,
- ✓ **Produkcja doświadczalna** ponad 350 produktów.

Laboratoria IWNiRZ

1. **Akredytowane Laboratorium Palności**
2. **Akredytowane Laboratorium Włókiennicze**
3. Laboratorium Analityczne Chromatografii i Spektrofotometrii
   (zgodność z GLP - *Good Laboratory Practice*)
4. Laboratorium Kultur Tkankowych
5. Laboratorium Oceny Surowców Włóknistych
6. Laboratorium Technologicznej Oceny Słomy oraz Włókna
7. Laboratorium Badań Materiałów Włókienniczych i Środowiska Pracy
8. Laboratorium Fitopatologiczne
9. Lab. Fizjologicznego Oddziaływania Odzieży na Człowieka
10. Laboratorium Biodeterioracji Materiałów
11. Laboratorium Ekstruzji
12. Laboratorium Konwersji Biomasy

AB 225

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION

CERTYFIKAT AKREDYTACJI
LABORATORIUM BADAWCZEGO
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY
Nr AB 225

INSTYTUT WŁÓKIEN NATURALNYCH
LABORATORIA BADAWCZE
ul. Wojska Polskiego 71 b; 60-630 Poznań

DZIAŁALNOŚĆ IWNIRZ W OBSZARZE ROLNICTWA

Opracowanie i aktualizacja instrukcji uprawy 44 gatunków roślin zielarskich – zgodnie z najnowszymi obowiązującymi zasadami uprawy.

Wprowadzenie 22 nowych odmian roślin zielarskich dających plony o wysokiej jakości surowca.

- bazylia (*Ocimum basilicum* L.)
- dziurawiec (*Hypericum perforatum* L.)
- kminek (*Carum carvi* L.)
- majeranek (*Origanum majorana* L.)
- pieprz jednoroczny (*Capsicum annuum* L.)
- rumianek (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch.)
- szałwia (*Salvia officinalis* L.)
- tymianek (*Thymus vulgaris* L.)

DZIAŁALNOŚĆ IWNIRZ W OBSZARZE ROLNICTWA

Odmiany opracowane w IWNiRZ i wpisane na Krajową Listę **COBORU (Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych)**:

ODMIANY LNU:

- **ARTEMIDA,**
- **MODRAN,**
- **NIKE,**
- **ATENA,**
- **SELENA,**
- **LUNA,**
- **ostatnio zarejestrowane odmiany**: **TEMIDA** oraz **SARA**.

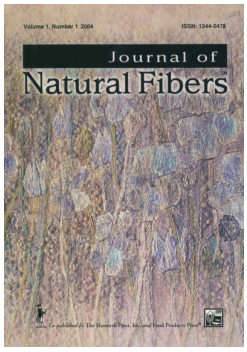
ODMIANY KONOPI (jednopienne, włókniste, THC poniżej 0,2%):

- **BENIKO,**
- **BIAŁOBRZESKIE,**
- **SILESIA,**
- **ostatnio - TYGRA.**

PUBLIKACJE IWNiRZ

IWNiRZ prowadzi swoja własną działalność wydawniczą o zasięgu międzynarodowym. Obejmuje ona między innymi:

- ***Herba Polonica*** - kwartalnik wydawany od roku 1955 przez Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich a obecnie przez Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich.



- ***Journal of Natural Fibers™*** - wydawany kwartalnie przez Taylor & Francis Group, Filadelfia, USA.
- i wiele innych pozycje autorstwa i pod redakcją pracowników Instytutu.

BANK GENÓW IWNiRZ

- Celem działalności banku jest ochrona i zachowanie materiału genetycznego odmian lnu i konopi i innych roślin włóknistych,
- Zawiera w swych zbiorach ponad 1 200 genotypów lnu i konopi od roślin.
- obserwacja i inwentaryzacja zasobów genetycznych roślin leczniczych,
- współudział w tworzeniu Polskiego Banku Genów przy Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR w Radzikowie.

BANK WŁÓKIEN NATURALNYCH

W Banku Włókien Naturalnych zbierane są informacje na temat właściwości fizyko-mechanicznych i chemicznych włókien celem tworzenia baz danych i poszukiwania zastosowań opracowanych kompozytów w przemyśle motoryzacyjnym, budownictwie, przemyśle opakowań, transportowym oraz przemyśle związanym z infrastrukturą drogową.

OGRÓD BOTANICZNY ROŚLIN LECZNICZYCH

Ogród Roślin Leczniczych powstał w 1946 roku w Plewiskach pod Poznaniem. Powstanie Ogrodu zainicjował prof. Wacław Strażewicz.
W 1980 roku Ogród Roślin Leczniczych uznano za zabytek kultury i wpisano do rejestru zabytków (nr 1803/A).
W 2005 roku decyzją Ministra Środowiska Ogród Roślin Leczniczych uzyskał status Ogrodu Botanicznego.

W Ogrodzie Roślin Leczniczych zgromadzono około 1500 taksonów, z czego ponad 400 stanowiło przedmiot szczegółowych badań z zakresu aklimatyzacji, hodowli, uprawy i fitochemii, a także było podstawą do opracowywania gotowych form leku roślinnego. Prowadzone tu prace mają na celu gromadzenie kolekcji roślin leczniczych i przyprawowych oraz dostarczanie materiałów do badań nad lekami roślinnymi.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

WSPÓŁPRACA IWNiRZ

WSPOLPRACA MIĘDZYNARODOWA (projekty w ramach 7. Programu Ramowego UE, projekty Komisji Europejskiej, umowy dwustronne, międzynarodowe projekty badawcze, inne międzynarodowe programy, współpraca z zagranicznymi instytucjami naukowymi i rządowymi),

WSPÓŁPRACA KRAJOWA (Komitet Krajowy *Textile Institute*, Komisja Normalizacyjna ds. Surowców Włókienniczych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Konsorcjum Technologiczny Partners, Stowarzyszenie Włókienników Polskich, Polska Izba Lnu i Konopi, współpraca z ministerstwami i agendami rządowymi).

WSPÓŁPRACA REGIONALNA (Kolegium Dyrektorów Jednostek Badawczo-Rozwojowych Miasta Poznania i Województwa Wielkopolskiego, Akcjonariuszem Wielkopolskiego Centrum Zaawansowanych Technologii w Poznaniu, Rada Strategii Rozwoju Województwa Wielkopolskiego, Rada ds. Innowacji przy Marszałku Województwa Wielkopolskiego, Wielkopolski Klub Kapitału i inni).

WSPÓŁPRACA IWNiRZ Z CHIŃSKĄ REPUBLIKĄ LUDOWĄ
Chinese - Polish Center for Agricultural Science and Technology Project
Polsko-Chińskie Centrum Nauki i Technologii Rolnej

Porozumienie to określa główne obszary współpracy badawczej między polskimi jednostkami badawczo - rozwojowymi a chińskimi instytucjami naukowo - badawczymi.

Do obszarów tych należą:
- biotechnologia;
- jakość i bezpieczeństwo produktów rolnych;
- systemy zapewnienia bezpieczeństwa żywności, upraw ogrodniczych oraz upraw paszowych;
- hodowla zwierząt;
- produkcja mleczarska;
- gospodarka wodna w rolnictwie.

Jednym z głównych obszarów współpracy w ramach **Centrum** będą hodowla i uprawa roślin włóknistych. Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu będzie koordynatorem tego zagadnienia w ramach Centrum.

WSPÓŁPRACA IWNiRZ Z CHINŚKĄ REPUBLIKĄ LUDOWĄ

Research Institute of Industrial Crops of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences (RIIC) w **Harbin** m.in. w zakresie:
- hodowli i uprawy lnu i konopi włóknistych *(Breeding and Technologies of Fibre Flax and Hemp Growing);*
- współpraca w ramach zaawansowanych technologii hodowli lnu i konopi w celu uzyskania nowych odmian lnu i konopi o lepszych parametrach, dobrze przystosowanych do warunków agro-klimatycznych Polski i Chin;
- doskonalenie technologii uprawy lnu i konopi w warunkach zrównoważonego rozwoju rolnictwa;
- wymiana naukowa (wizyty specjalistów, konsultacje, wspólne badania, publikacje itd.).

China Bast & Leaf Fibre Textile Association, China Textile International Exchange Center oraz **Wujiang Municipal Government** w **Prowincji Jiangsu:** w zakresie wymiany doświadczeń i informacji na temat możliwości i przyszłościowych trendów wykorzystania włókien naturalnych, w szczególności lnu i konopi przemysłowych.

Shanxi Shuofang Flax Textile Co. Ltd., w dziedzinie przerobu kotoniny i włókna lnianego.

Harbin Linen Mill (Holding) Ltd., również w dziedzinie technologii i maszyn do obróbki lnu.

Plany i perspektywy rozwoju współpracy z ChRL

- dalsza wymiana doświadczeń, także w ramach Sieci Badawczej FAO/ESCORENA do spraw lnu i innych roślin włóknistych *(FAO European Cooperative Research Network on Flax and other Bast Plants)*, koordynowanej przez IWNiRZ;

- szkolenia strony chińskiej przez IWNiRZ;

- dalsze powiększenie kolekcji genotypów lnu i konopi oraz roślin zielarskich IWNiRZ i Research Institute of Industrial Crops (RIIC) Harbin jako źródła bioróżnorodności dla prac hodowlanych;

- Kontynuacja prac nad uzyskaniem nowych odmian lnu i konopi o lepszej ekspresji genów – dobrze przystosowanych do miejscowych (polskich i chińskich) warunków agro-klimatycznych;

- doskonalenie, promocja i popularyzacja czystych technologii, w tym uprawy lnu, konopi i roślin zielarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju rolnictwa, oszczędzających wodę, energię i redukujących powstawanie odpadów;

- wprowadzenie na rynek chiński polskich odmian lnu, konopi oraz roślin zielarskich dostosowanych do miejscowych warunków siedliskowych;

- adaptowanie opracowanych technologii dla selekcji kwalifikowanych nasion i odmian roślin włóknistych i zielarskich (adaptacja metod oceny surowca, szkolenie personelu kwalifikującego ,itp.);

- wykorzystanie włókien łykowych do produkcji przyjaznych materiałów opakowaniowych i kompozytowych;

- położenie nacisku na wytwarzanie tkanin technicznych i na potrzeby wzornictwa wnętrz;

- prowadzenie prac nad biokonwersją masy celulozowej (w tym odpadowej) w kierunku otrzymywania biopaliw drugiej generacji (bioetanolu lub biobutanolu);

- opracowanie metodyki oceny zmienności odmian lnu i konopi - poszukiwanie markerów molekularnych warunkujących cechy użytkowe;

- opracowanie warunków i metod transformacji lnu i konopi z zastosowaniem metod molekularnych;

- współpraca w zakresie produktów konopno-pochodnych;

- współpraca w zakresie roślin zielarskich;

- współpraca w zakresie hodowli jedwabników.

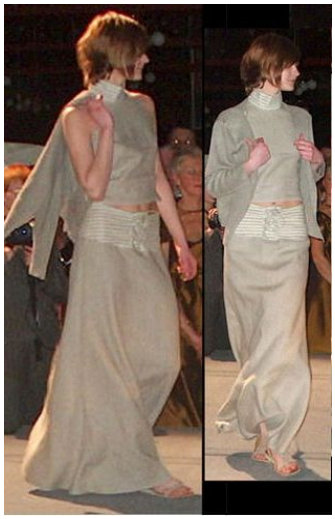
WSPÓŁPRACA IWNiRZ Z CHINŚKĄ REPUBLIKĄ LUDOWĄ

Wnioski i propozycje.

- utworzenie platformy i centrów współpracy badawczej dla wymiany informacji, rozwoju zaawansowanych technologii dla zastosowań tekstyliów z włókien łykowych m.in. w medycynie, do celów wojskowych;
- promowanie i koordynowanie sprawnego rozwoju współpracy w zakresie nauki i technologii rolnej między polskimi i chińskimi instytucjami naukowo badawczymi;
- wymiana osobowa ekspertów z Polski w zakresie doradztwa rolniczego oraz edukacji rolniczej;
- współpraca poprzez wymianę informacji naukowej, publikacji i materiałów, a także udział we wspólnych seminariach, konferencjach i kongresach;
- realizacja wspólnych projektów badawczych;
- poszukiwanie finansowania dla realizacji ww projektów przez organizacje międzynarodowe.

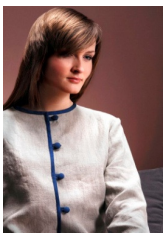
PROMOCJA DZIAŁALNOŚCI IWNiRZ

- organizacja i udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach tematycznie związanych z przemysłem włókienniczym,
- szkolenia,
- pokazy mody,



Szkolenie - malowanie na jedwabiu

Ogród roślin barwiarskich IWNiRZ



Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich

ul. Wojska Polskiego 71 b
60-630 Poznań - Polska
tel.: (+ 48 61) 84 55 800
faks.: (+ 48 61) 84 17 830
http://www.infmp.pl
http://shop.inf.poznan.pl

2010 International Year of Biodiversity

Opracował: dr Jorge R. Barriga-Bedoya

POPULARYZACJA
prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii

mgr inż. Wojciech Krużewski

Witamy na

seminarium naukowym

„POPULARYZACJA PRAC BADAWCZO - ROZWOJOWYCH Z ZAKRESU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII"

w ramach projektu

„Upowszechnianie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrony własności intelektualnej z tego obszaru."

mgr inż. Wojciech Krużewski

www.ozewortal.pl

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Cele główne projektu

- **podniesienie wiedzy**
  w zakresie prac badawczo-rozwojowych i badań naukowych z zakresu **Odnawialnych Źródeł Energii**,
- **wsparcie ochrony własności intelektualnej**
  z zakresu **OZE** na terenie Polski.

Cele szczegółowe projektu

Finansowanie projektu

- współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach **Europejskiego Funduszu Społecznego**
- Działanie 4.2 **Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki** „Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym"

Projekt realizuje

EKSPERT-SITR Spółka z o.o.

Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Technicznego

The Regional Centre of Expertise and Technical Consult

75-204 Koszalin, ul. Jana z Kolna 38

sekretariat@ekspert-sitr.pl

www.ekspert-sitr.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Partner Projektu

Stowarzyszenie Naukowo - Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa

Zarząd Główny w Warszawie

www.sitr.pl

Działania w projekcie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wortal naukowo-informacyjny

- informacje o projekcie,
- transmisja na żywo,
- materiały naukowe dotyczące OZE,
- materiały seminaryjne,
- materiały wideo,
- szkolenia,
- biblioteka ON-LINE,
- zbieranie informacji w formie rekomendacji nt. barier i sugestii rozwiązań we wdrażaniu wyników badań do praktyki w sektorach mogących wykorzystywać OZE.

www.ozewortal.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Seminaria naukowe

19 jednodniowych otwartych seminariów naukowych na temat OZE mających na celu uświadomienie i popularyzację prac badawczo-rozwojowych z tego zakresu.

Są skierowane do pracowników jednostek naukowych.

Organizowane w całej Polsce.
Szczegółowe informacje na wortalu.

Transmitowane na żywo w Internecie
na wortalu www.ozewortal.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

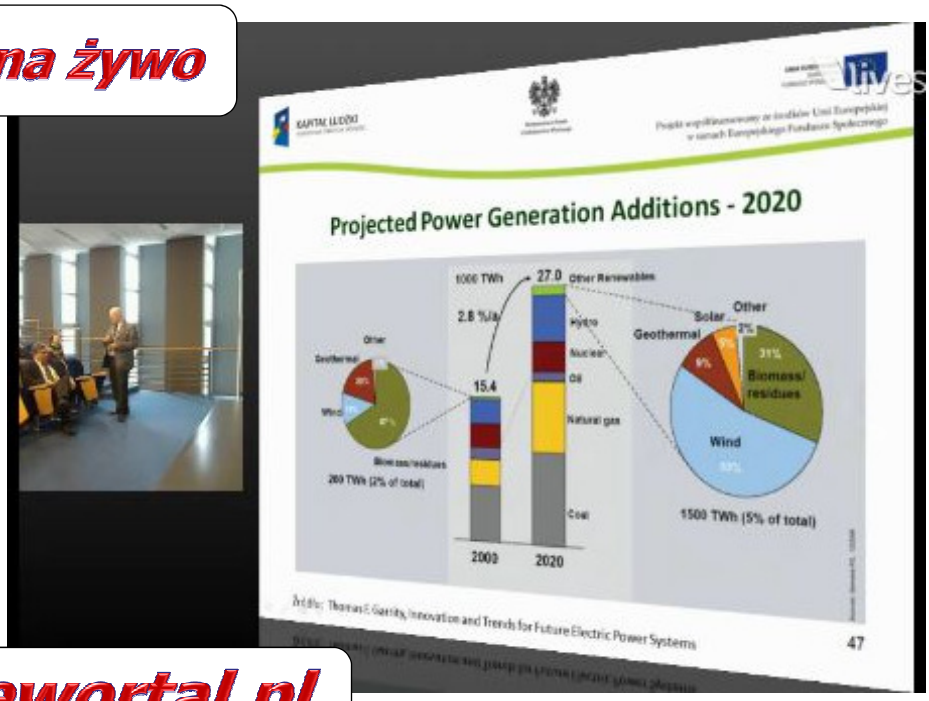
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Gdańsk, 11.04.2011 r.

Transmisja na żywo



www.ozewortal.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Targi promocyjne

Braliśmy udział w ogólnopolskich targach związanych z tematyką odnawialnych źródeł energii. Zaprezentowaliśmy tam najnowsze osiągnięcia naukowe w tym obszarze, broszury naukowe i inne materiały informacyjne. Była również możliwość spotkania i bezpośrednich konsultacji z naszymi ekspertami.

poleko
Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska

23-26.11.2010 r.
POZNAŃ

AGROTECH
XVIII Międzynarodowe Targi Techniki Rolniczej

16-18.03.2011 r.
KIELCE

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Szkolenia nt. ochrony własności intelektualnej

- trwające **4 dni** szkolenia nt. ochrony własności intelektualnej z zakresu OZE,
- skierowane do **60 pracowników jednostek naukowych,**
- **tematyka:** zakres ustawy Prawo własności intelektualnej, prawidłowość zgłoszeń do Urzędu Patentowego (w tym omówienie procedury międzynarodowej), zagadnienia ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, marketing technologii, zarządzanie projektami innowacyjnymi, zasady finansowania innowacyjnych rozwiązań z zakresu odnawialnych źródeł energii,
- forma zajęć: **warsztatowa,**
- forma zaliczenia: **egzamin i certyfikat**,
- wydana zostanie także **publikacja** zawierająca powyższą tematykę.

Kazimierz Dolny, 11-14.10.2010 r.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zapraszamy do Szklarskiej Poręby

bezpłatne szkolenie

na temat OCHRONY WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ

z zakresu

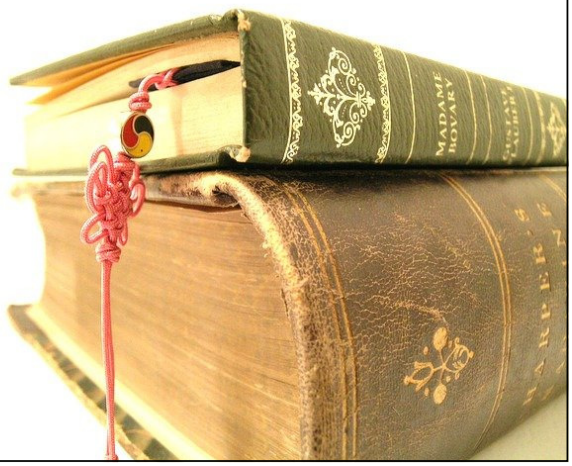
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

- **Zapraszamy** do udziału pracowników naukowych z całej Polski.
- **Zapewniamy**: noclegi, wyżywienie oraz zwrot kosztów przejazdów (ryczałt wg PKP 2 klasa). Istnieje możliwość skorzystania z noclegu w przeddzień szkolenia.
- Zgłoszenia do **30 czerwca 2011** r. na karcie zgłoszenia do Biura Projektu.

26 -29 września 2011 r.

Publikacja nt. osiągnieć z zakresu OZE

- **Na zakończenie projektu zostanie wydana publikacja związana z osiągnięciami na temat OZE.**
- Posłuży ona do przedstawiania barier i sugestii rozwiązań we wdrażaniu wyników badań do praktyki w sektorach mogących wykorzystywać OZE.
- Rozwiązania zostaną wypracowane podczas seminariów oraz na podstawie rekomendacji zebranych na wortalu **www.ozewortal.pl**
- Materiał zostanie opublikowany również w formie elektronicznej oraz rozdystrybuowany do podmiotów działających na rzecz nauki w obszarze OZE.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rezultaty projektu

- **19** seminariów,
- **570** materiałów seminaryjnych,
- **2** stanowiska targowe z pakietami informacyjnym,
- **2** edycje szkoleń nt. ochrony własności intelektualnej,
- **60** kompletów materiałów szkoleniowych,
- **1500** sztuk publikacji wydanej na zakończenie projektu.

Czas realizacji projektu

od września 2010 r. do grudnia 2011 r.

Zapraszamy do udziału w seminariach i szkoleniach w ramach projektu oraz współpracy przy redagowaniu publikacji na temat osiągnięć naukowych związanych z

ODNAWIALNYMI ŹRÓDŁAMI ENERGII

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dziękuję za uwagę

mgr inż. Wojciech Krużewski

wraz z zespołem

EKSPERT-SITR Spółka z o.o.
Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Technicznego
The Regional Centre of Expertise and Technical Consult

TECHNOLOGIE

otrzymywania energii odnawialnej w elektrowniach, elektrociepłowniach i biogazowniach rolniczych.

prof. dr hab. Andrzej Myczko

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Technologie otrzymywania energii odnawialnej w elektrowniach, elektrociepłowniach i biogazowniach rolniczych

Andrzej Myczko

Prof.dr hab.inż.

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

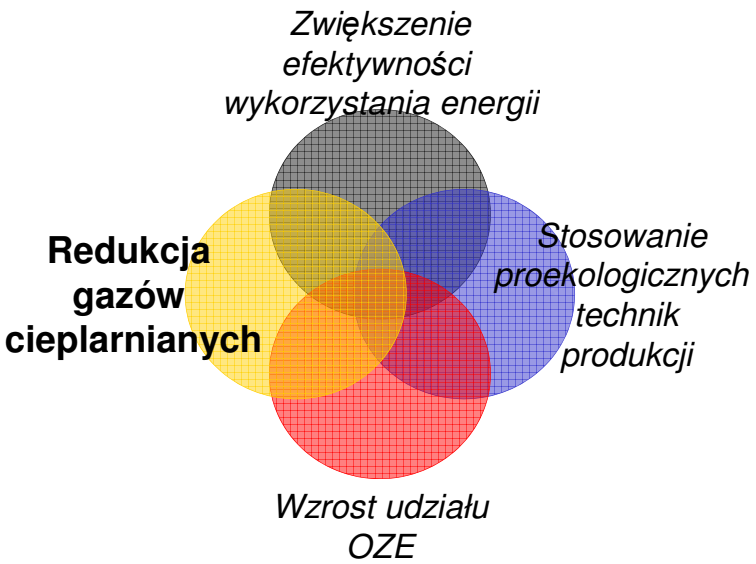
www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

Interakcje celów i działań pakietu klimatyczno-energetycznego w rolnictwie



Malowanie czarnej energii na zielony kolor – problem czy świadomy wybór?

- **EROEI – Energy Return Invested**

zwrot energii wobec energii zainwestowanej

Wskaźnik dla większości upraw wynosi ~1

występują jednak korzyści z ograniczenia emisji CO_2 oraz poprawy koniunktury gospodarczej

Jedynie dla trzciny cukrowej osiąga wartość 7 – 12

Rekompensata uwolnionego CO_2 na skutek wyrębu lasów pod uprawę trzciny cukrowej nastąpi po 100 latach

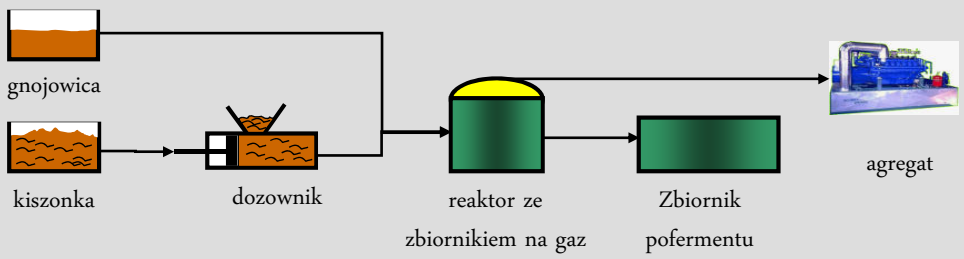
Poprawnie dobrane substraty muszą zapewnić proekologiczność na każdym etapie

- Czy substraty zostały prawidłowo dobrane do zastosowanej technologii i techniki ?
- Czy sposób postępowania z pofermentem i wodą technologiczną dostosowano do zestawu fermentowanej mieszaniny?
- Czy biogazownia nie zagraża ujęciom wody i zabudowie mieszkalnej i obszarom chronionym ?

cd

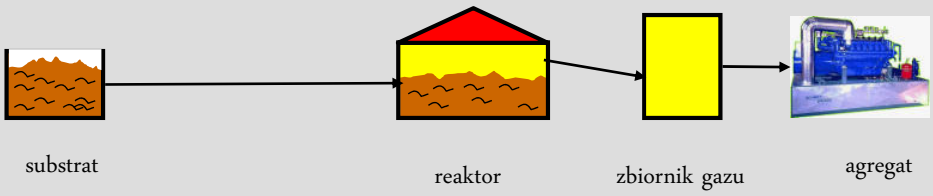
- Czy w technologiach wielosubstratowych przewidziano stosowanie różnych czasów retencji ?
- Czy zaplanowana inwestycja naprawdę nie spowoduje zagrożeń odorowych ?
- Czy zaplanowano precyzyjnie sposób przeprowadzenia konsultacji społecznych ?

Biogazownia z wysycaniem mokrym



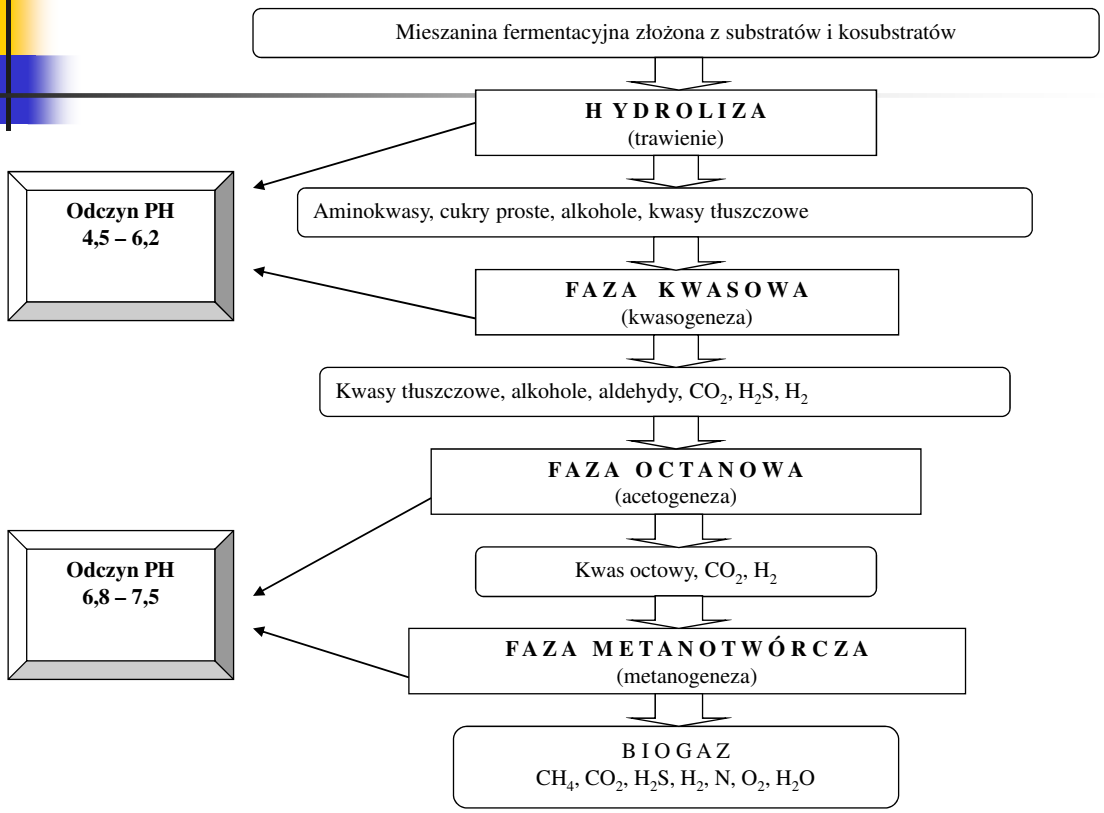
2000 t/a		300m^3	600m^3	30 kW$_{el}$
6000 t/a		700m^3	2000m^3	100 kW$_{el}$

Biogazownia z wysycaniem suchym



2000 t/a		2x145m^3		30 kW$_{el}$
6000 t/a		3x323m^3		100 kW$_{el}$

Wszystkie fazy razem czy osobno ?



Podstawowe wymagania

- Komponowanie mieszaniny fermentacyjnej wymaga szczegółowej wiedzy o każdym substracie i interakcjach pomiędzy nimi.

- Każda mieszanina musi spełniać podstawowe warunki:
- zawartość suchej masy **12-15%** fermentacja 'mokra', **16-40%** fermentacja 'sucha'
- stabilna pojemność buforowa, odczyn pH **6,8 – 7,5**
- bilans składników pokarmowych C:N:P:S **600:15:5:1**
- obecność cząstek adhezyjnych
- skład nie generuje i nie kumuluje inhibitorów

Odczyn PH

Fazy hydrolizy i kwasowa: 4,5 – 6,2

Faza octanowa i metanowa: 6,8 – 7,5

Jakie pH w instalacjach jedno-zbiornikowych?

Co się dzieje gdy wyczerpie się pojemność buforowa CO_2 ?

Gdy wzrasta zakwaszenie – przerwać podawanie substratów aż bakterie rozłożą nadmiar kwasów !

Karmienie Bakterii

- C : N - 10 : 30

  Zbyt dużo węgla lub zbyt mało azotu zakłóca przemiany węgla i obniża zawartość metanu

  Zbyt dużo azotu – powstaje amoniak, który jest inhibitorem

- C : N : P : S - 600 : 15 : 5 : 1

Inhibitory – trucizny dla bakterii

- Substancje i pierwiastki w ponadnormatywnych ilościach

np: sód, potas, wapń, magnez, jon amonowy, amoniak, siarka, metale ciężkie, niektóre kwasy tłuszczowe, antybiotyki, rozpuszczalniki, śr.dezynfekcyjne, śr.ochrony roślin, metale ciężkie w wolnej postaci,

- Siarkowodór neutralizuje działanie metali ciężkich
- Substraty oddziaływujące hamująco

Zakiszanie, obróbka termiczna, ciśnieniowa - ograniczają oddziaływanie inhibicyjne niektórych substratów. (fasola, groch, mięta, skórki cytrusowe ….)

Komponowanie mieszaniny fermentacyjnej
Jakie innokulum stosować?

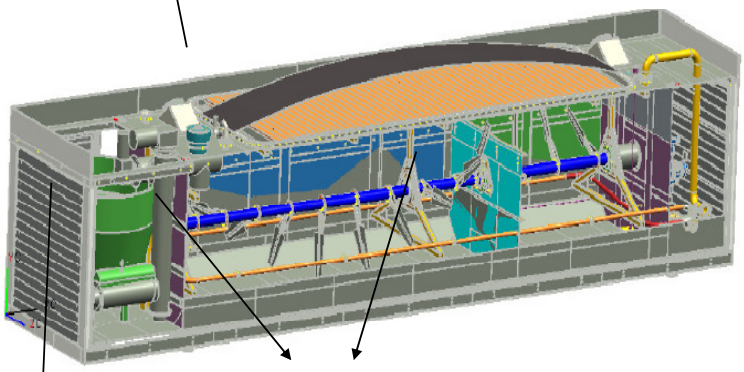
Kompaktowa instalacja 3,5 - 15 kW

wg. MeLe

Elastyczny zbiornik biogazu

destruktor z rozprężaniem

- do 10bar
- do 200℃



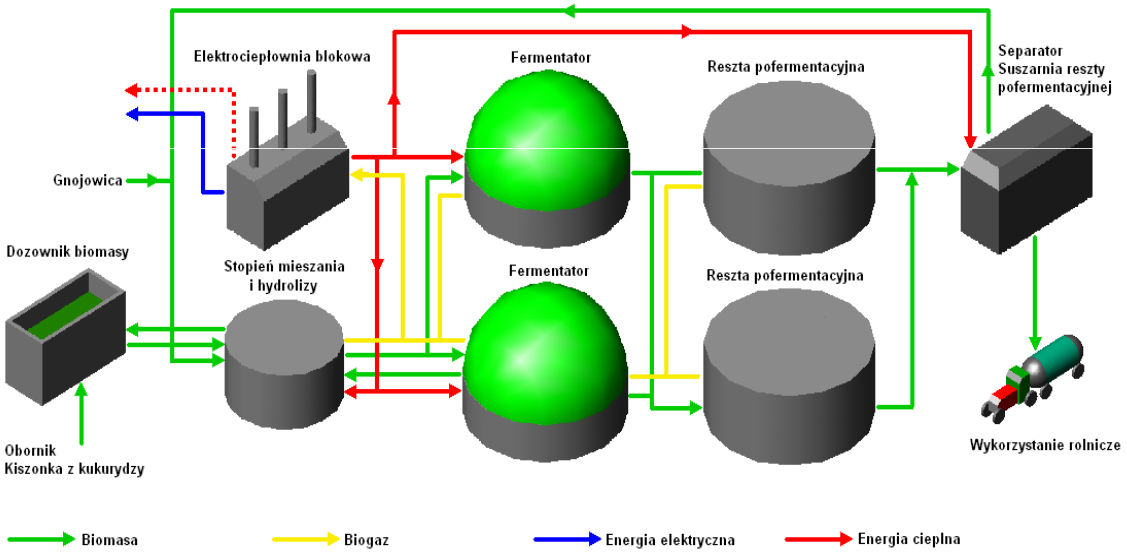
Komory fermentacyjne

mieszadło

mikser

Upowszechniać należy dobre przykłady najlepiej zweryfikowane w kraju

Jak zaplanować transport biomasy ?



Jak duża biogazownia ???

- Jeśli rolnicza to dostosowana do areału uprawowego gospodarstwa
- W większych instalacjach są problemy z zagospodarowaniem pofermentu – albo umowy wieloletnie – albo odwirowywanie i pełne oczyszczenie nadmiaru frakcji płynnej!!!!
- Z 1 ha przy zachowaniu innej produkcji rolniczej wygenerujemy 1 kW.

Biogaz rolniczy

- Paliwo gazowe otrzymywane z surowców rolniczych, pozostałości poprodukcyjnych i produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości przemysłu rolno-spożywczego lub biomasy leśnej w procesie fermentacji metanowej.

Stan obecny - biogaz I generacji

Biopaliwa produkowane przede wszystkim ze spożywczych roślin uprawnych:

- **kukurydzy**
- **rzepaku**
- **buraków cukrowych**
- **trzciny cukrowej**
- **innych roślin lub ich części które mogą być użyte do produkcji żywności**

Dalszy rozwój - Bioaliwa II generacji

- Biopaliwa wytwarzane z niespożywczego materiału celulozowego oraz celulozowych resztek organicznych.
- Mogą być uprawiane jako plon podstawowy na glebach nie nadających się do produkcji żywności i nieużytkach.

Podstawowe materiały do produkcji biogazu jako paliwa II generacji

- Słoma
- Wierzba energetyczna
- Miskant itp.
- Pozostałości biomasy z przemysłu farmaceutycznego (np. biomasa po wytłoczeniu olejku miętowego itp.)
- Pozostałości i produkty uboczne z przetwórstwa rolno-spożywczego (w tym odpady poubojowe)
- Biomasa komunalna (w tym osady ściekowe)

Monosubstraty strategiczne, inokulujące

rodzaj	sm[%]śm	smo[%]sm	N	wydajność Nl/kg śm	wydajność NI/kg smo	zawartość CH4[%]
nawozy naturalne						
gnojowica bydła	8-11	75-82	2,6-6,7	20-30	200-500	60
gnojowica świń	ok.7	75-86	6-18	20-35	300-700	60-70
obornik bydła	ok.25	68-76	1,1-3,4	40-50	210-300	60
obornik świń	20-25	75-80	2,6-5,2	55-65	270-450	60
obornik kurzy	ok.32	63-80	5,4	70-90	250-450	60

Kosubstraty zagęszczające,zwiększające wydajność

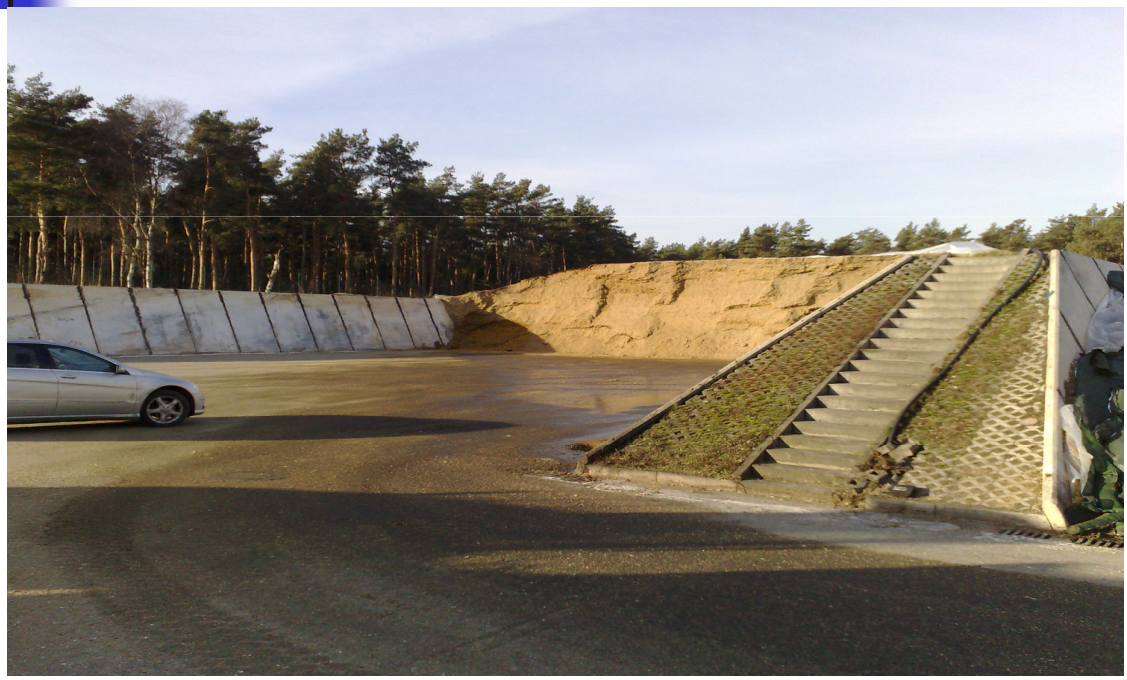
Rodzaj	sm[%]śm	smo[%]sm	N	wydajność Nl/kg śm	wydajność NI/kg smo	zawartość CH4[%]
surowce odnawialne	x	x	x	x	x	x
kiszonka kukurydzy	20-35	85-95	1,1-2,0	170-200	450-700	50-55
kiszonka CCM kuk.				390		
kiszonka trawa	25-50	70-95	3,5-6,9	170-200	550-620	54-55
kiszonka z bobu	24,1	88,6			291	
kiszonka rzepak	50,8	87,6			376,5	
kiszonka z liści buraka cukrowego				88,0		
słoma	87,5	87,0			387,5	
trawa	11,7	88,0			587,5	
siano	87,8	89,6			417,9	
liście ziemniaka	25	79,0			587,5	
żyto GPS	30-35	92-98	4,0	170-220	550-680	ok.55
burak cukrowy	23	90-95	2,6	170-180	800-860	53-54
burak pastewny	13,5	85,0		170	546,6	
cebula	12,9	94,8			360,3	
nać buraka	16	75-90	0,2-0,4	ok.70	550-600	54-55

Kosubstraty rozcieńczające, zwiększające wydajność

rodzaj	sm[%]śm	smo[%]sm	N	wydajność Nl/kg śm	wydajność NI/kg smo	zawartość CH4[%]
przetwórstwo spożywcze	x	x	x	x	x	x
wysłodziny browarniane	20-25	70-80	4-5	105-130	580-750	59-60
wywar zbożowy	6-8	83-88	6-10	30-50	430-700	58-65
wywar ziemniaczany	6-7	85-95	5-13	36-42	400-700	58-65
wywar owocowy	2-3	ok.95		10-20	300-650	58-65
sok ziemniaczany	3,7	70-75	4-5	50-56	1500-2000	50-60
wycierka (świeża)	ok.13	ok.90	0,5-1,0	80-90	650-750	52-65
woda procesowa z obróbki ziemniaków	1,6	65-90	7-8	55-65	3000-4500	50-60

Kukurydza jako kosubstrat

Silosy o mniejszej szerokości ograniczają penetrację odorantów do powietrza



Gnojowica jako monosubstrat, substrat rozcieńczajacy i inokulujący

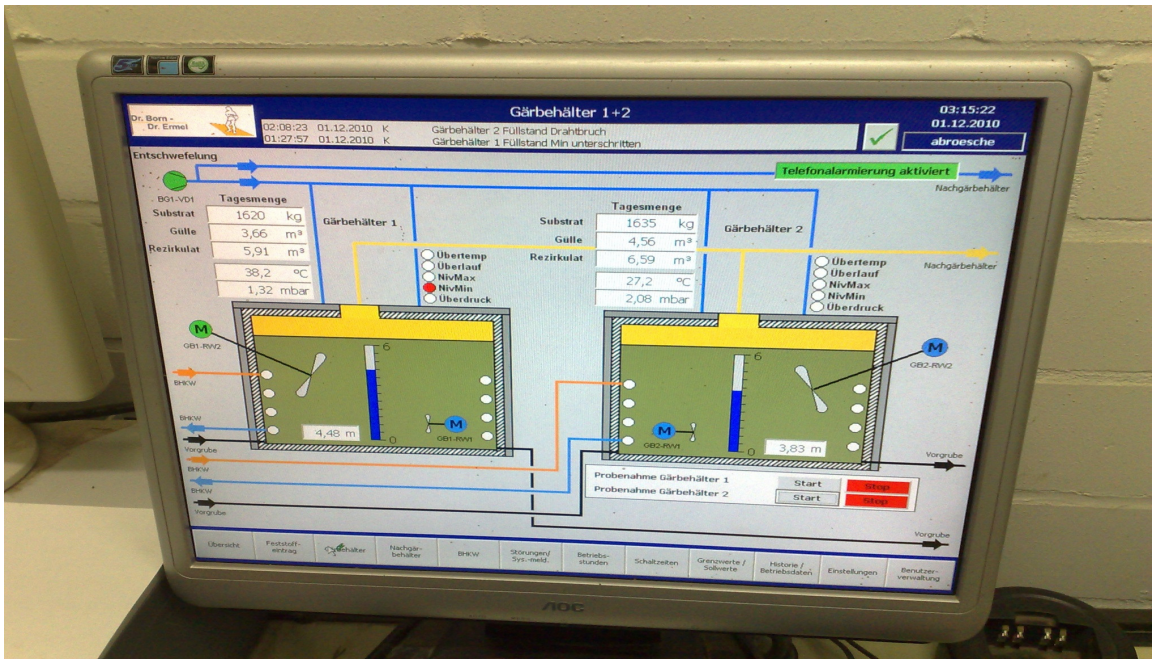
- Gnojowica może być również substratem strategicznym

Substraty uciążliwe obrabiamy w zamkniętych pomieszczeniach

Filtry antyodorowe hal i zbiorników substratowych

Biogazownia powiązana kooperacyjnie z przetwórstwem

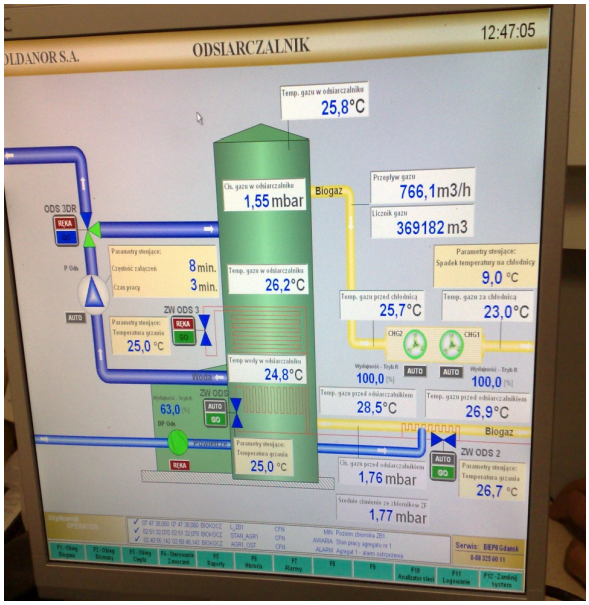
Rola recyrkulatu



Dobry projekt, dobra lokalizacja, poprawna prośrodowiskowa eksploatacja

Biogazownia Poldanor w Koczale

Nie wszystkie mieszaniny zapewniają właściwe warunki eksploatacji agregatu !



Oczyszczanie biogazu ze związków siarki i wody

- Wilgotność do 60%
- Wymagania silnika dla H_2S

- zalecana zawartość - do 260 ppm
- dopuszczalna zawartość - do 560 ppm (przekroczenie=utrata gwarancji)
- zawartość przy prawidłowej fermentacji standardowych substratów 60 - 70 ppm

- Wywar ze względu na dużą zawartość związków siarki – 3000 ppm: odsiarczanie biologiczne bakteriami tlenowymi – do około 200 ppm
- Skrajne zakresy zawartości H_2S: 20 – 20 000 ppm
- Oczyszczanie węglem aktywnym: 70 -80 ppm (bonus formaldechydowy)

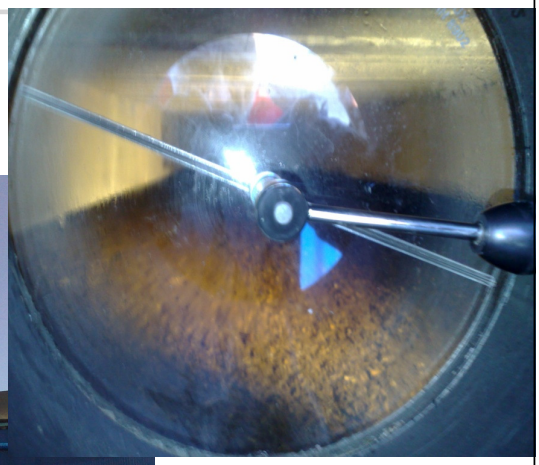
Odsiarczalniki

Odsiarczanie węglem aktywnym

- należy pilnować terminowej wymiany wkładu

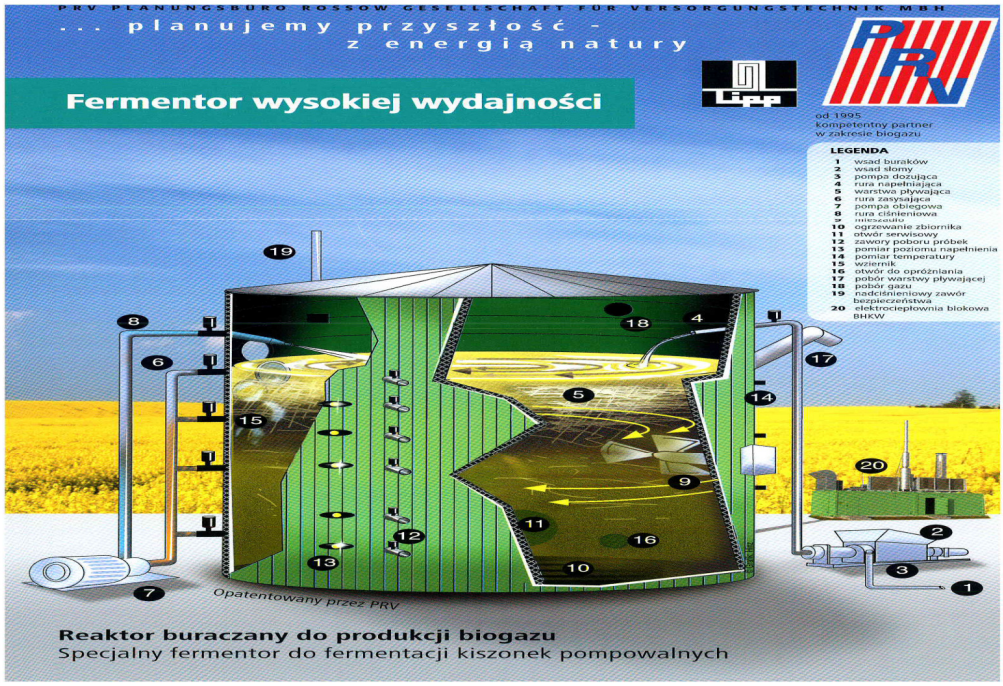
- 1000 kg węgla aktywnego / rok / 500 kW

Zasobnik przyjęciowy, wziernik kontrolny – prawidłowo dobrane substraty Kalsk



Odgazowanie Lagun pofermentacyjnych i zbiorników Poldanor

BURAKI - różne technologie, różne efekty ekonomiczne



System ThermDes

- 1/ higienizacja 70oC w czasie 1 godziny
- 2/ rozbicie komórek w odpadach 2 i 3 kategorii
- Stopień rozkładu termicznego (w tym przypadku nie hydrolizy) oddzielony od stopnia fermentacji metanowej

Odpady poubojowe i nie-spożywcze substraty celulozowe

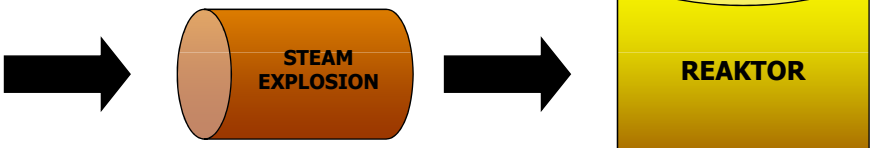
słoma, trawa

kiszonka

biologiczne odpady

odpady kuchenne

odpady ubojowe



Bilans kiszonki i gnojowicy dla instalacji 1 MW

	Zapotrzebowanie substratu ton/rok Kiszonka - gnojowica	kubatura reaktora m3
• Typowa instalacja NaWaRo	25.000/10.000	6.000
• kiszonka z kukurydzy i gnojowica z STEAM EXPLOSION	17.500/7.500	1.750
• słoma i gnojowica z STEAM EXPLOSION	**7.500/3.750**	**1.000**

Power-Ring – kiszonki i gnojowica

Moc 600 kWe
1.Komora fermentacyjna
2.Zbiornik pofermentacyjny
3.Instalacja załadunku
4.Stacja pomp

Komora wewnętrzna – różne proporcje !

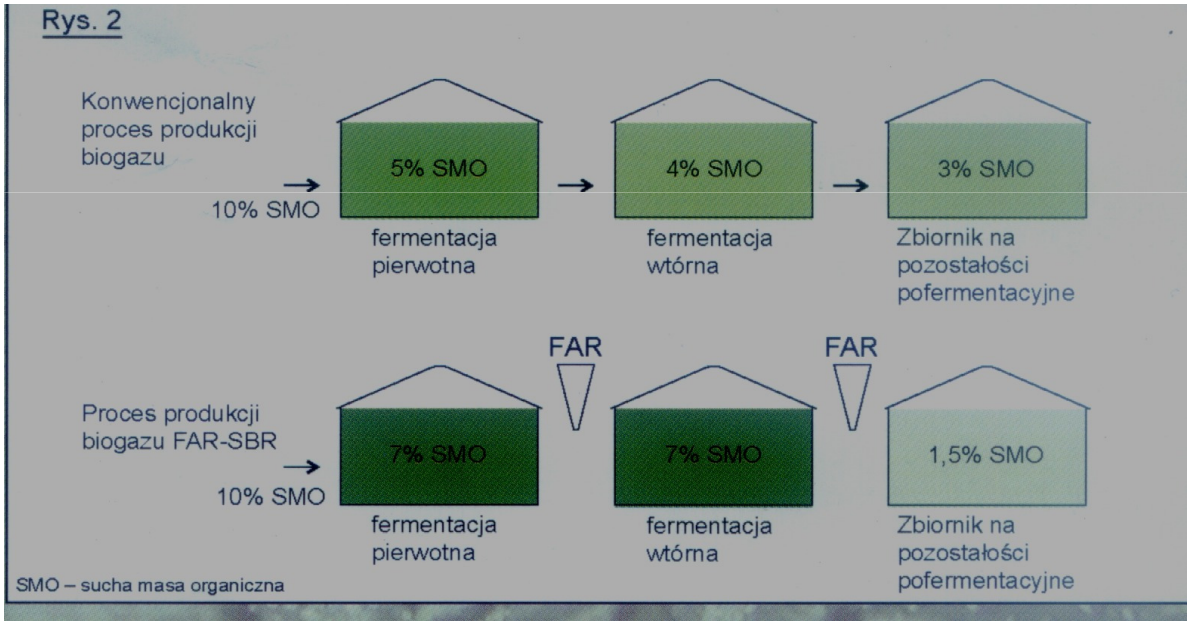
Mieszanie – 60 kW/MW ??

Rodzaj mieszadła/ mieszania	Rodzaj substratu	Rodzaj fermentatora	Zapotrzebowanie mocy
1. Mieszadła śmigłowe z silnikiem zanurzonym	Wszystkie substraty fermentacji mokrej, mezofilowej	Najczęściej w fermantatorach stojących	ok. 10 kW / 1000m^3 obj. fermentera
2. Mieszadła prętowe	Wszystkie substraty fermentacji mokrej	Tylko w fermanterach stojących	ok. 10 kW / 1000m^3 obj. fermentera
3. Mieszadła osiowe	Wszystkie substraty fermentacji mokrej	Tylko w większych fermenterach stojacych	>1,8 kW / 1000m^3
4. Mieszadła łopatkowe / płytowe w fermenterach leżących	Wszystkie substraty fermentacji mokrej i suchej	Tylko w fermenterach leżących	(uzależnione od indywidualnej lokalizacji i substratu; znacznie wyższe w fermentacji suchej)
5. Mieszadła łopatkowe / płytowe w fermenterach stojących	Wszystkie substraty fermentacji mokrej	Tylko w fermenterach stojących	(silnie uzależnione od indywidualnej lokalizacji i substratu)
6. System pneumatyczny	Bardzo rzadkopłynne substraty z niewielką skłonnością do kożuchowania		>10kW/1000m^3
7. System hydrauliczny	Wszystkie łatwo pompowalne substraty w fermentacji mokrej		Pompy o wysokiej mocy tłoczenia

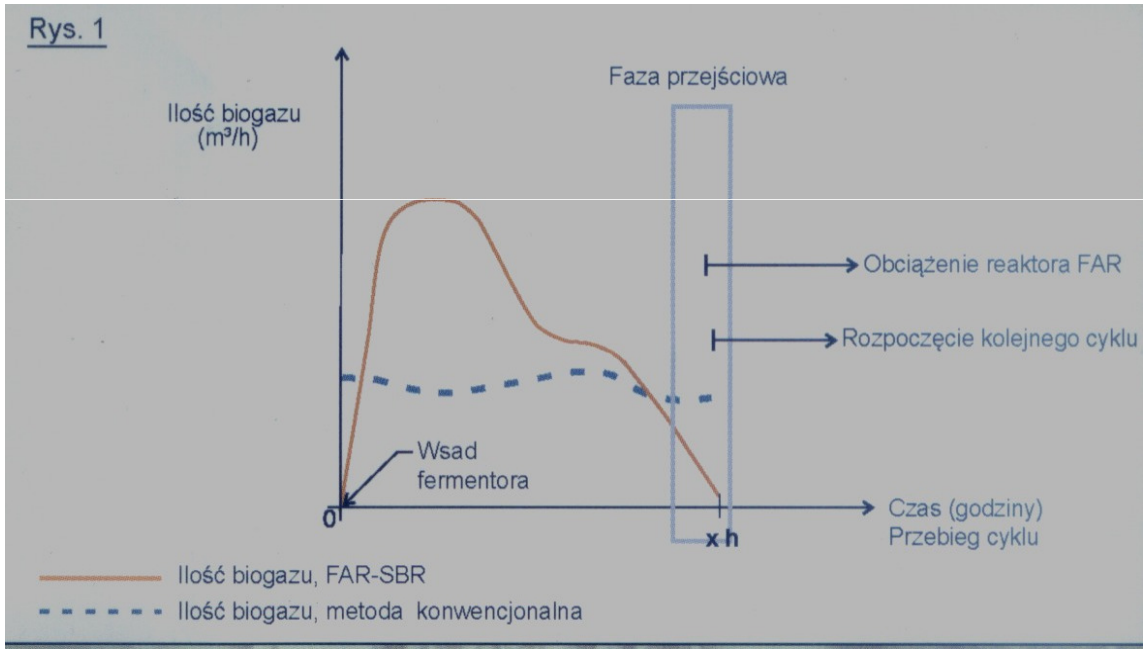
System FAR – SBM instalacje dla przetwórstwa rolno - spożywczego

Komory fermentacji I+II oraz FAR I+II

FAR – SBM dla pozostałości z przetwórstwa wg.Limno Tec



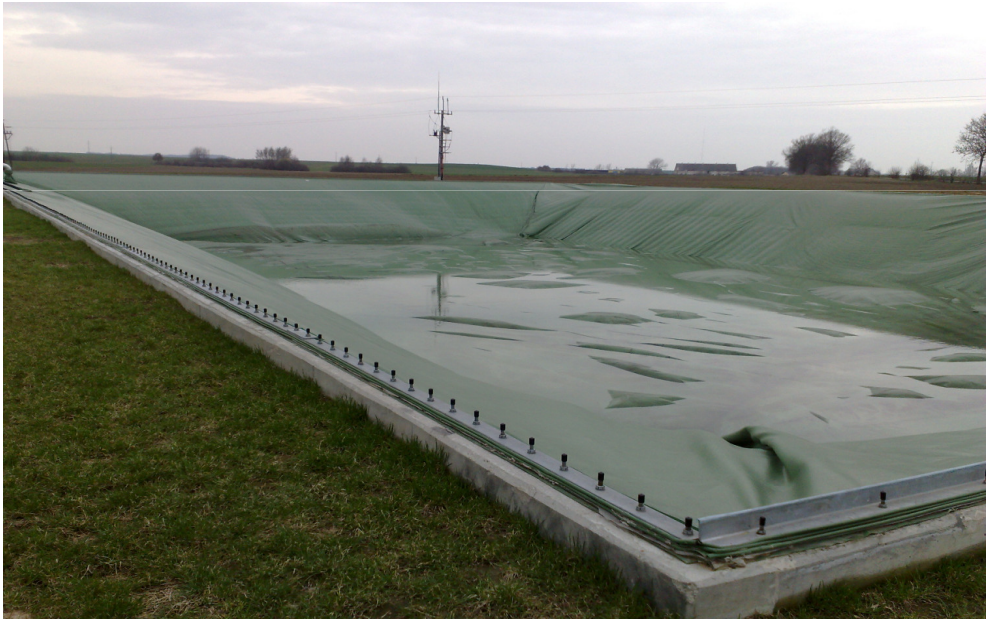
FAR - SBM



Poferment z biogazowni FAR - SBM

Oczyszczanie płynnej frakcji pofermentacyjnej pochodzacej z biogazowania pozostałości z przetwórni owocowo-warzywnej

Szczelna laguna na poferment



Wszystkie połączenia szczelne, transport hydrauliczny

Postepowanie z pofermentem

- Zagospodarowanie rolnicze bez kontaktu z wodami powierzchniowymi
- Odwirowanie frakcji płynnej + separacja sitowa, filtr piaskowy, okresowo odwrócona osmoza
- Odpowiedzialność karna za zanieczyszczanie środowiska

Poferment odwirowany

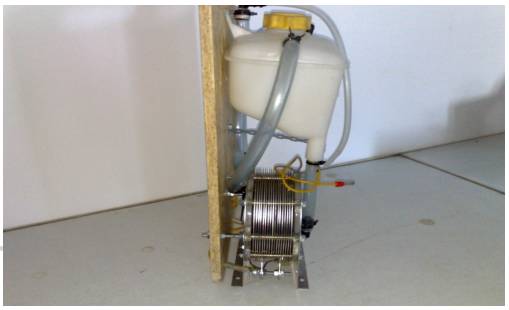
ALGI !!! klimat - światło???

Filtrowanie, odwrócona osmoza

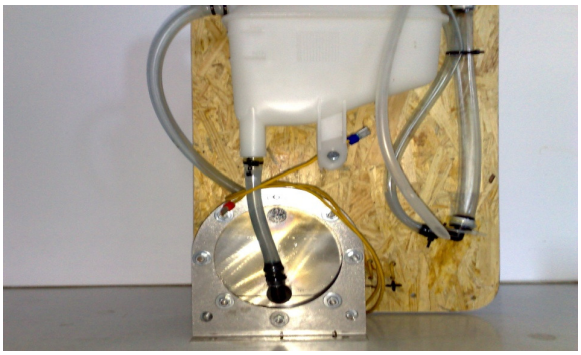
Mikroelementy

- Np. raz w tygodniu molibden, kobalt, żelazo…….

Współspalanie

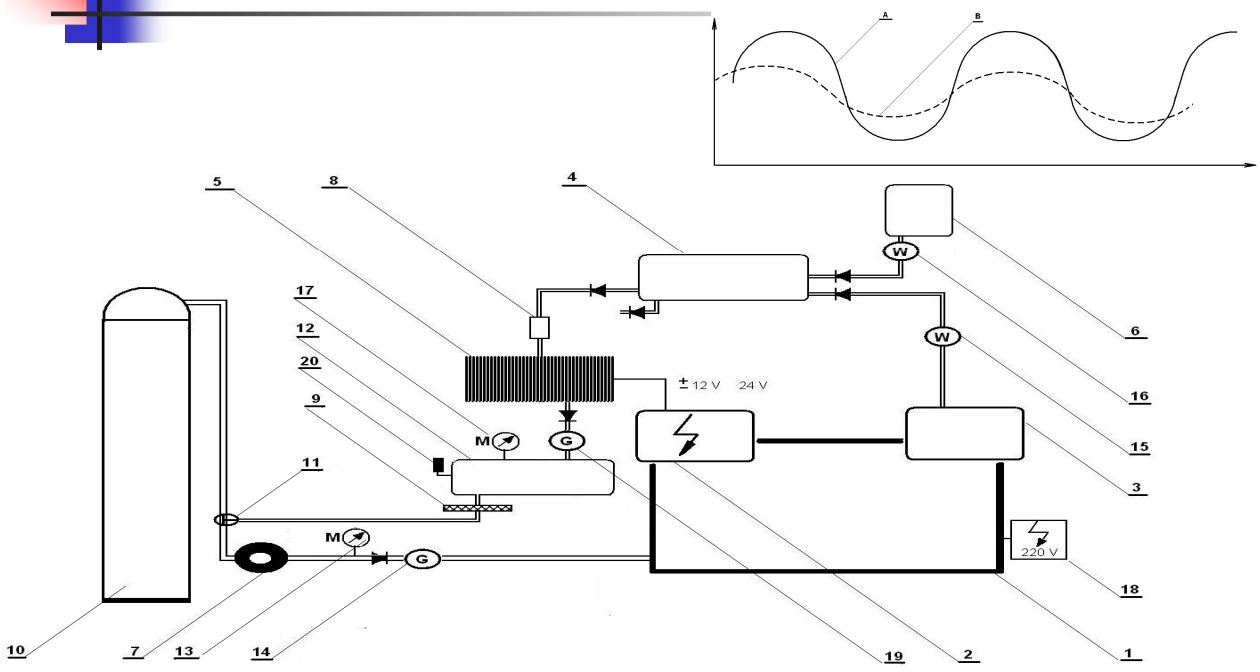


- Silniki do 250-400 kW – do 8 % oleju – wyd. elektryczna do 35%
- Możliwe stosowanie innych nośników, które zapewnią poprawę wydajności elektrycznej

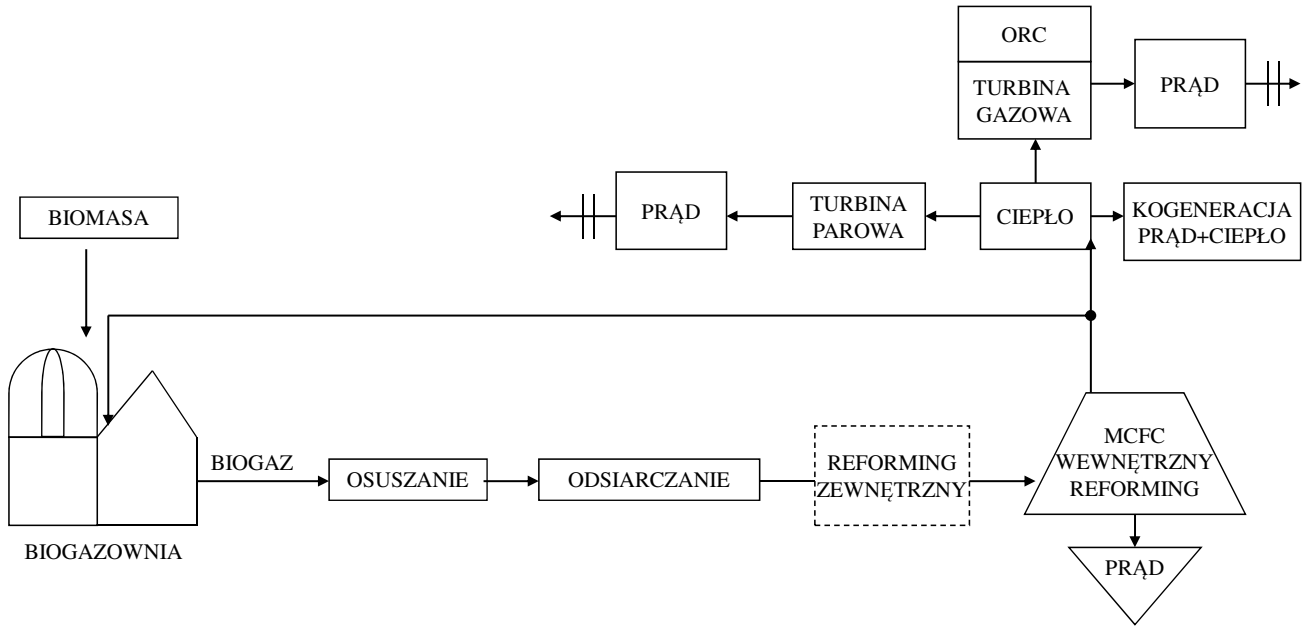


Współspalanie – schemat

fermentator -1, alternator -2, destylarka -3, zb.wody destylowanej i dozownik KOH -4, elektrolizer -5, Zbiornik gazu wodnego -12, sprężarka gazu Browna -7.



Wykorzystanie biogazu w ogniwie paliwowym z elektrolitem węglanowym (mcfc)



Dziękuję za uwagę i zapraszam do dyskusji

BIOHEAT

„Promowanie plantacji zagajników o krótkiej rotacji w systemach ciepłownictwa miejskiego w Europie Wschodniej”.

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

Tytuł projektu:

„Promowanie plantacji zagajników o krótkiej rotacji w systemach ciepłownictwa miejskiego w Europie Wschodniej”.

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

www.bio-heat.eu

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

Projekt BIO-HEAT (IEE/09890/S12.558326), współfinansowany przez Komisję Europejską, w ramach **projektu Inteligentna Energia dla Europy (IEE)** ma na celu **promowanie wykorzystania biomasy pochodzącej z plantacji zagajników o krótkiej rotacji (ZKR) jako źródła energii dla systemów stosowanych w ciepłownictwie miejskim w krajach Europy Wschodniej** (w Czechach, Rumunii, Polsce, Słowacji oraz na Litwie).

- **Data rozpoczęcia projektu:** 1 września 2010 rok
- **Czas trwania projektu:** 24 miesiące

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

CEL PROJEKTU BIO-HEAT

Ogólnym celem projektu **BIO-HEAT** jest zapewnienie niezawodnych rozwiązań dla zastąpienia paliw kopalnych przez nie wyczerpywane oraz przyjazne środowisku źródła energii odnawialnej systemach grzewczych poprzez promowanie i rozpowszechnianie zakładania regionalnych upraw zagajników o krótkiej rotacji dla sektora ciepłowniczego.

Cele szczegółowe:

- **Upowszechnianie istniejącej wiedzy, doświadczeń i know-how** na temat zagajników o krótkiej rotacji, jako trwałego, wydajnego i efektywnego źródła energii dla ciepłownictwa miejskiego, docieranie do grup docelowych takich jak rolnicy, właściciele gruntów, inżynierowie, pracownicy zakładów przetwarzających i wykorzystujących biomasę oraz pozostałe osoby zainteresowane w Europie Wschodniej.

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

- **Połączenie wszystkich interesariuszy za pomocą platformy na stronie internetowej** www.bio-heat.eu w celu zapewnienia długotrwałego przepływu informacji oraz zachęcenia do utworzenia klastrów współpracujących w zakresie zagajników o krótkiej rotacji, których celem jest zapoczątkowanie lokalnych inicjatyw związanych z ich wykorzystaniem.
- **Wdrożenie kompleksowych szkoleń oraz strategii upowszechniania** koncentrujących się na dobrych praktykach oraz informacji, które zostały pozyskane z poprzednich projektów.
- **Zidentyfikowanie i zaproponowanie rozwiązań dla technicznych i innych barier utrudniających wykorzystanie zagajników o krótkiej rotacji** jako alternatywnego źródła energii.

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

- **Ustalenie dalszych działań upowszechniających i promocyjnych zarówno w trakcie trwania projektu, jak i po jego zakończeniu** w celu zachowania i wzmocnienia kanałów informacyjnych utworzonych w ramach projektu i poza nim.
- **Utworzenie nowych rynków zbytu dla odnawialnych źródeł energii i zagwarantowanie stałych dostaw energii odnawialnej.**

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

Plan pracy:

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

Przewidywane rezultaty:

- **Wzrost udziału biomasy w OZE,** co przyczyni się do osiągnięcia wymogów stawianych przez UE w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w najbliższych latach.
- **Wzrost liczby rolników uprawiających rośliny energetyczne.**

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

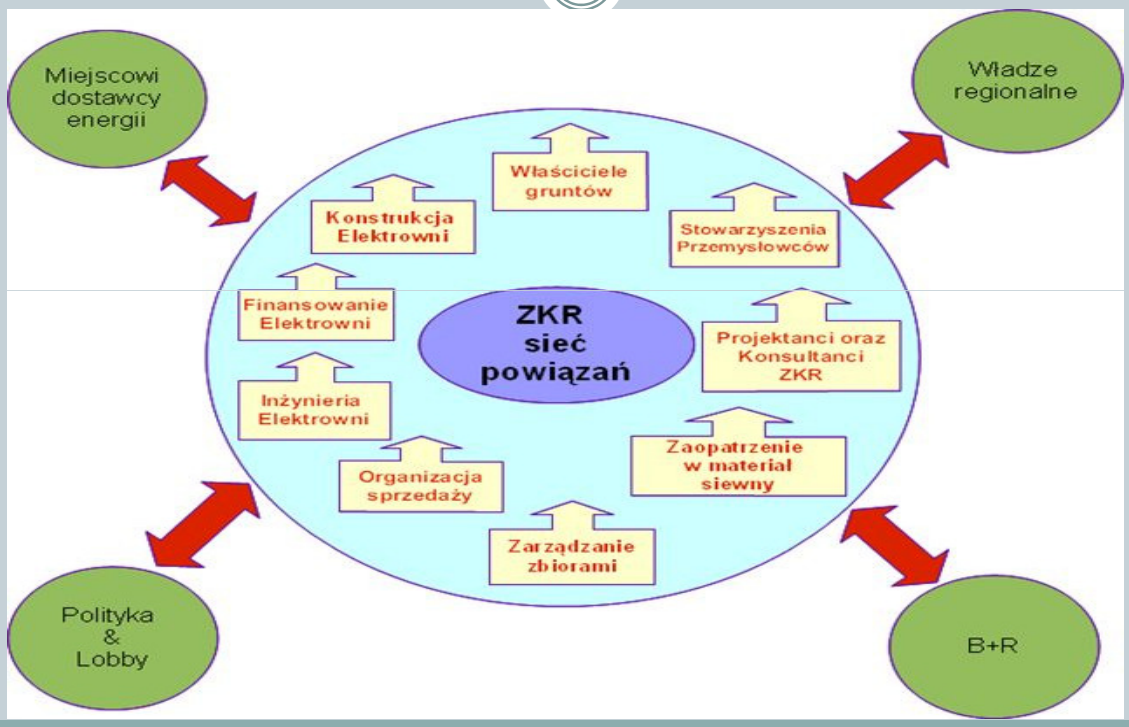
EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

- Nawiązanie kontaktów przez **podmioty lokalne** za pomocą platformy internetowej oraz bezpośrednich kontaktów na szkoleniach.
- **Poprawa systemów wsparcia oraz przepisów prawnych dotyczących upraw i zbioru biomasy** oraz przepisów regulujących wykorzystanie OZE umożliwiających ich szersze wykorzystanie .
- **Stabilizacja rynku** poprzez nowe programy wsparcia oraz określenie specjalnej polityki dla sektora biomasy.
- **Wzrost oraz zróżnicowanie źródeł dochodów rolników.**
- **Utworzenie klastrów energetycznych w całej UE.**

GRUPY DOCELOWE

- Grupami docelowymi szkoleń oraz działań upowszechniających są **wszystkie podmioty zainteresowane zagajnikami o krótkiej rotacji oraz przedstawiciele sektora ciepłowniczego jak i również podmioty zewnętrzne,** takie jak władze lokalne, politycy czy studenci zajmujący się odnawialnymi źródłami energii (OZE).
- **Kluczową rolę** w zakresie polityki produkcji oraz sektora B+R pełnią producenci biomasy (rolnicy, leśnicy), dostawcy biomasy, konsultanci i co za ty idzie łańcuch logistyki, obsługi i przetwarzania, właściciele lub pracownicy zakładów ciepłownictwa miejskiego, naukowcy, władze regionalne sektora energii i ochrony środowiska. **Grupy Stowarzyszeń Przemysłowych (IAGs),** które wchodzą w skład konsorcjum są silnie powiązane z wyżej wymienionymi grupami docelowymi.

INTELLIGENT ENERGY EUROPE
BIO-HEAT
EKSPERT-SITR Spółka z o.o. w Koszalinie www.ekspert-sitr.pl



INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR Spółka z o.o. w Koszalinie www.ekspert-sitr.pl

Konsorcjum projektu BIO-HEAT:

- BIOAZUL S.L., BIOAZUL (Hiszpania) – koordynator projektu

  www.bioazul.com
- TTZ– Bremerhaven, TTZ (Niemcy) – partner projektu

  www.ttz-bremerhaven.de
- Czech Biomass Association, CZ-BIOM (Czechy) – partner projektu

  www.biom.cz
- University "Politehnica"from Timisoara, UPT (Rumunia) - partner projektu

  www.mec.utt.ro

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR Spółka z o.o. w Koszalinie www.ekspert-sitr.pl

- **EKSPERT-SITR Sp. z o.o., EKSPERT-SITR (Polska)- partner projektu**

  www.ekspert-sitr.pl
- Lithuanian Biomass Energy Association, LITBIOMA (Litwa) – partner projektu

  www.biokuras.lt
- Slovak Biomass Association, SK-BIOM (Słowacja) – partner projektu

  www.skbiom.sk
- Lithuanian District Heating Association, LDHA (Litwa) – partner projektu

  www.lsta.lt

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

BIO-HEAT

EKSPERT-SITR
Spółka z o.o. w Koszalinie
www.ekspert-sitr.pl

Strona internetowa projektu:

www.bio-heat.eu

Kontakt:

Teresa Janik lub Magdalena Lewicka

EKSPERT-SITR Sp. z o.o.

Ul. Jana z Kolna 38

75-204 Koszalin

E-mail: t.janik@ekspert-sitr.pl lub m.lewicka@ekspert-sitr.pl

www.ekspert-sitr.pl

SYNERGICZNE
systemy wytwarzania biopaliw i energii

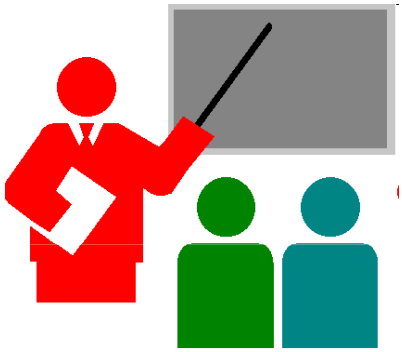
dr inż. Henryk Karcz
mgr inż. Wojciech Krużewski
inż. Jerzy Kołodziej

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Synergiczne systemy wytwarzania biopaliw i energii

dr inż. Henryk Karcz
mgr inż. Wojciech Krużewski
inż. Jerzy Kołodziej

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym"

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

BIOPALIWA

Biopaliwo - paliwo powstałe z przetwórstwa produktów organizmów żywych np. roślinnych, zwierzęcych czy mikroorganizmów.

Wyróżnia się biopaliwa:

stałe - słoma w postaci bel lub kostek albo brykietów, granulat trocinowy lub słomiany - tzw. pellet, drewno, siano i inne przetworzone odpady roślinne;

ciekłe - otrzymywane w drodze fermentacji alkoholowej węglowodanów do etanolu, fermentacji butylowej biomasy do butanolu lub z estryfikowanych w biodiesel olejów roślinnych (np. olej rzepakowy);

gazowe

- powstałe w wyniku fermentacji beztlenowej ciekłych i stałych odpadów rolniczej produkcji zwierzęcej (gnojowica, obornik, słoma etc.) - biogaz;
- powstałe w procesie zgazowania biomasy - gaz generatorowy (gaz drzewny).

KATEGORIE (GENERACJE) I RODZAJE WYBRANYCH PALIW

Do pierwszej generacji biopaliw zalicza się:

Bioetanol (BioEtom) - jest to etanol (C_2H_5OH) otrzymywany z procesów hydrolizy i fermentacji surowców skrobiowych takich jak: ziarna zbóż, ziemniaki, buraki cukrowe itp.

Biogaz - wytworzony poprzez oczyszczenie biogazu powstającego w procesach fermentacji

Do paliw drugiej generacji zalicza się:

Bioetanol - otrzymywany w procesach hydrolizy i fermentacji surowców lignocelulozowych, takich jak: słoma, drewno, całe rośliny- kukurydza, sorgo, topinambur, itp.

Biogaz – otrzymywany w procesie hydrolizy termicznej i fermentacji metanowej różnego rodzaju biomasy o niskim stopniu uwodnienia

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

RODZAJE BIOPALIW WG KLASYFIKACJI EUROPEJSKIEJ

W klasyfikacji europejskiej ze względu na stan skupienia wydzielono biopaliwa: biopaliwa ciekłe, gazowe oraz inne z OZE.

Do ciekłych paliw II generacji uzyskiwanych z bioetanolu zalicza się:

- Bioetanol otrzymywany z biomasy i/lub z biodegradowalnych frakcji odpadowych, możliwy do zastosowania jako biopaliwo E%, zawierające **5%** etanolu i **95%** benzyny silnikowej oraz jako E85, zwierające **85%** etanolu i **15%** benzyny,
- Bio-ETBE- eter etylo tert-butylowy otrzymywany z bioetanolu jako dodatek przeciestukowy do benzyn, podwyższający ich liczbę oktanową, stosowany w ilości **47%,**
- Bio- MTBE- eter etylo tert- butylowy otrzymywany z biometanolu o tym samym przeznaczeniu jako Bio-ETBE, stosowany w ilości **36%.**

Porównanie właściwości wybranych paliw:

Paliwo	Wartość energetyczna	Ciepło parowania	RON	MON
Benzyna	32 MJ/l	0,36 MJ/kg	91-99	81-89
Butanol	29,2 MJ/l	0,43 MJ/kg	96	78
Etanol	19,6 MJ/l	0,92 MJ/kg	130	969
Metanol	16 MJ/l	1,2 MJ/kg	136	104

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

c. d.

RON (Research Octane Number)

MON (Motor Octane Number)

Dwie podstawowe normy na oznaczanie liczby oktanowej, obie opierają się na tej samej zasadzie pomiaru, ale różnią się warunkami przeprowadzania testu. W obu przypadkach test przeprowadza się na jednocylindrowych silnikach o regulowanym stopniu sprężania. W czasie testu utrzymuje się stałe obroty silnika stopniowo zwiększając stopień sprężania. W teście RON stosuje się 600 obrotów na minutę, a w MON 900. W związku z tym MON lepiej oddaje to co się dzieje w silniku pracującym pod dużym obciążeniem, a RON lepiej dla silnika pracującego pod średnim i małym obciążeniem. Dla typowego paliwa pochodzącego z rafinacji ropy naftowej MON i RON różnią się nieznacznie (o ok. 1-2 oktany), jednak dla poszczególnych węglowodorów obecnych w mieszance różnice dochodzą do kilkunastu oktanów, co powoduje, że możliwa jest produkcja paliw, które mają duże różnice między obydwoma metodami pomiaru liczby oktanowej.

PROGNOZA ROZWOJU BIOPALIW II GENERACJI

Źródło: Czysta Energia 12/2009

Prawdopodobnie biopaliwa transportowe II generacji w handlowych ilościach pojawią się na rynku europejskim ok. **2015-2020 r**., natomiast w naszym kraju ok. 2017 r.

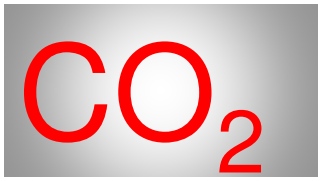
Po 2017 r. w UE (i w Polsce) biopaliwa pierwszej generacji najpewniej stracą wsparcie legislacyjne i finansowe.

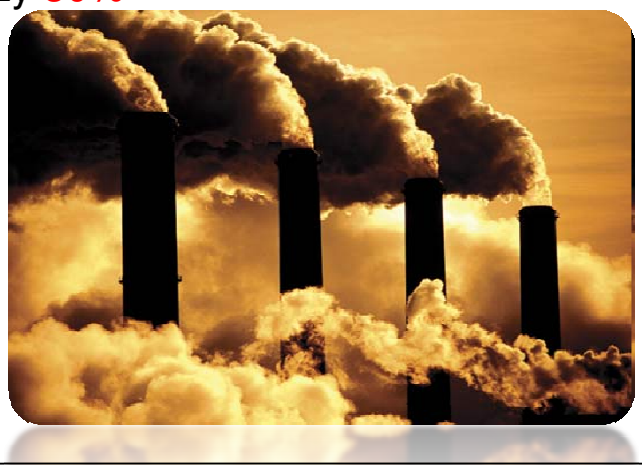
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

ZASTOSOWANIE BIOETANOLU II GENERACJI, OGRANICZY W KRAJU ZNACZNIE EMISJĘ CO_2 DO ATMOSFERY:

- o ok. 71 tys. t rocznie- w 2018 r., przy założonych 10%
- 148 tys. t rocznie- w 2019r. – przy 20%;
- 233 tys. t rocznie- w 2020r. – przy 30%

produkcji bioetanolu ze słomy jako surowca do wytwarzania biopaliw II generacji.





OGRANICZENIE POWIERZCHNI UPRAW

Zastąpienie bioetanolu produkowanego z ziarna zbóż bioetanolem II gen. w minimalnej ilości 10% w 2018 r. **może przyczynić się do ograniczenia powierzchni upraw o** ok. 40-50 tys. ha w początkowej fazie wdrażania technologii, a w przypadku zastąpienia w 20% i 30% bioetanolu I gen. II generacją – odpowiednio o 96 i 150 tys. ha pól.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO BADAŃ

Surowiec do fermentacji stanowiła:

- Słoma pszenno- żytnia,
- Kukurydza łącznie z łodygą, liśćmi i kolbami.

Preparaty enzymatyczne:

- Celluclast 1,5 l firmy Novozymes- preparat otrzymany z hodowli pleśni *Trichoderma reesei*. Zawiera głównie celulozę, która katalizuje rozkład celulozy do glukozy, celobiozy i wyższych polimerów glukozy.

Drożdże gorzelnicze:

Do badań użyto dwóch ras drożdży gorzelniczych:

- ✓ Szczep D-2- pochodzący z czystych kultur IBPRS, powszechnie używany w polskim gorzelnictwie rolniczym, w formie preaparatu suszonego,
- ✓ Szczep o nazwie handlowej Black Label Turbo- drożdze termofilne (do 30°C) i alkoholoodporne

WYNIKI BADAŃ FERMENTACJI ALKOHOLOWEJ ZACIERÓW SPORZĄDZONYCH ZE SŁOMY PSZENNO- ŻYTNIEJ

Etap badań	Surowiec	Moczenie w HNO_3	Ciśnienie (1,5 atm.)	Enzym Cellucla st	pH	Drożdże		Wydajność alkoholu [dm^3/100 kg surowca]
I	słoma	tak	30 min	2 ml	5,0	BL	-	8,0
	słoma	tak	30 min	2 ml	5,0	-	D-2	9,6
II	słoma	nie	30 min	2 ml	5,0	-	D-2	10,0
III	słoma	tak	60 min	2 ml	5,1	-	D-2	10,2
IV	słoma	nie	30 min	2 ml	5,0	-	D-2	9,2
	słoma	nie	30 min	1 ml	5,1	-	D-2	5,8

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

WYNIKI BADAŃ FERMENTACJI ALKOHOLOWEJ ZACIERÓW SPORZĄDZONYCH Z KUKURYDZY

Surowiec	Moczenie w HNO_3	Ciśnienie (1,5 atm.)	Enzym Celluclas t	pH	Drożdże		Wydajność alkoholu [dm^3/100 kg surowca]
kukurydza z kolbą	tak	30 min	2 ml	5,0	BL	-	20,0
kukurydza z kolbą	tak	30 min	2 ml	5,0	-	D-2	21,9
kukurydza bez kolby	tak	30 min	2 ml	5,0	BL	-	10,1
kukurydza bez kolby	tak	30 min	2 ml	5,1	-	D-2	12,4

WNIOSKI

Najwyższą wydajnością alkoholu charakteryzował się wariant, w którym jako surowca użyto zmielonej kukurydzy (z liśćmi, łodygami, kolbami). Wynik jaki uzyskano kształtował się na poziomie 20,0-21,9 dm^3 ze 100 kg surowca. Przy czym najwyższą wartość odnotowano w przypadku zastosowania do fermentacji drożdży gorzelniczych

rasy D-2.

W przypadku fermentacji zacieru sporządzonego tylko z łodyg i liści kukurydzy (bez kolb) wydajność etanolu wynosiła w zależności od zastosowanych raz drożdży: 12,4 dm^3/100 kg surowca (D-2) oraz 10,1 dm^3/100 kg surowca (BL).

Podczas fermentacji alkoholowej zacierów sporządzonych ze słomy pszenno-żytniej, najlepsze wyniki otrzymano w próbach doświadczalnych, w których wydłużono czas obróbki ciśnieniowej (1,5 atm.) z 30 min. Do 60 mon. Wydajność alkoholu w tym przypadku kształtował się na poziomie 10,2 dm^3/100 kg surowca.

Najlepsze wyniki otrzymano stosując hydrolizę enzymatyczną z zastosowaniem enzymu celulolitycznego Celluclast. Zmniejszenie dawki preparatu o połowę (poniżej 0,1 cm^3/1 g surowca) było powodem zmniejszenia wydajności o około 37%.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

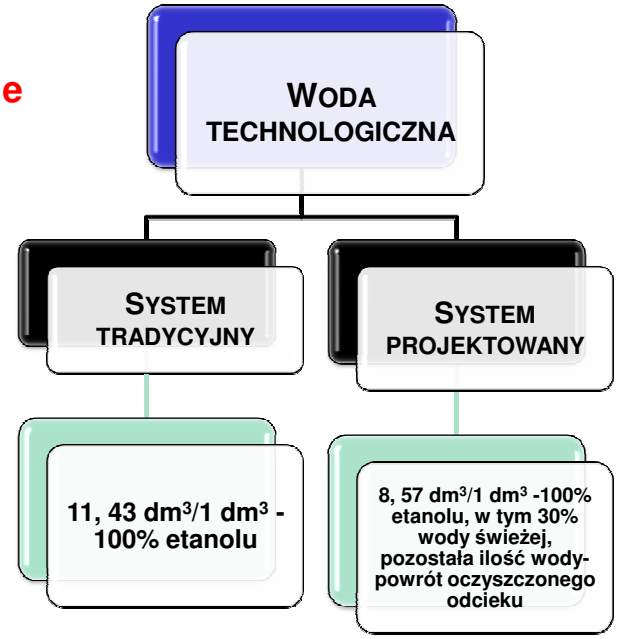
WNIOSKI

Stosowanie hydrolizy kwaśnej i zasadowej bez obróbki ciśnieniowej nie przyniosły spodziewanych efektów rozłożenia celulozy do cukrów prostych. Wyniki wydajności alkoholu uzyskane z prób doświadczalnych to zaledwie ok. 0,4 dm^3/100 kg surowca.

Moczenie surowca w kwaśnym roztworze HNO3 nie powoduje zwiększenia dostępności i podatności na rozkład celulozy, a co za tym idzie zwiększenia wydajności alkoholu. Różnica miedzy wariantami z kwasem (9,6 dm^3/100 kg surowca) i bez jego użycia (10,0 dm^3/100 kg surowca) nie jest duża, co wskazuje na niewielki jego wpływ.

PORÓWNANIE ZUŻYCIA PODSTAWOWYCH MEDIÓW TRADYCYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA ETANOLU DO NOWO PROJEKTOWANEJ

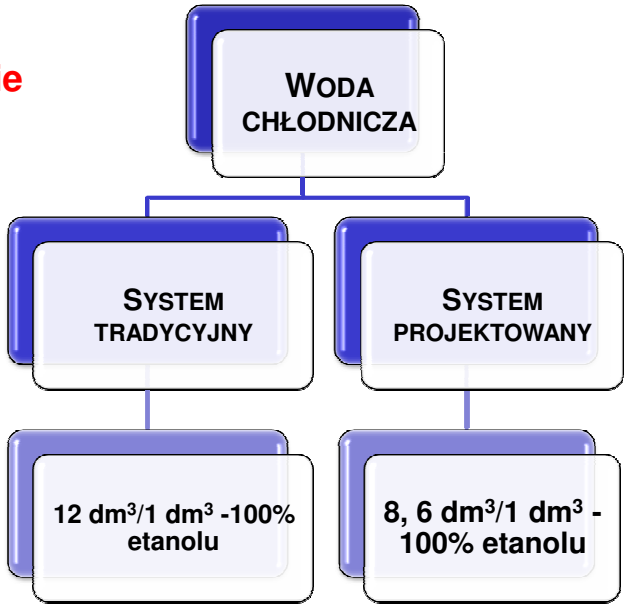
Woda- zużycie



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

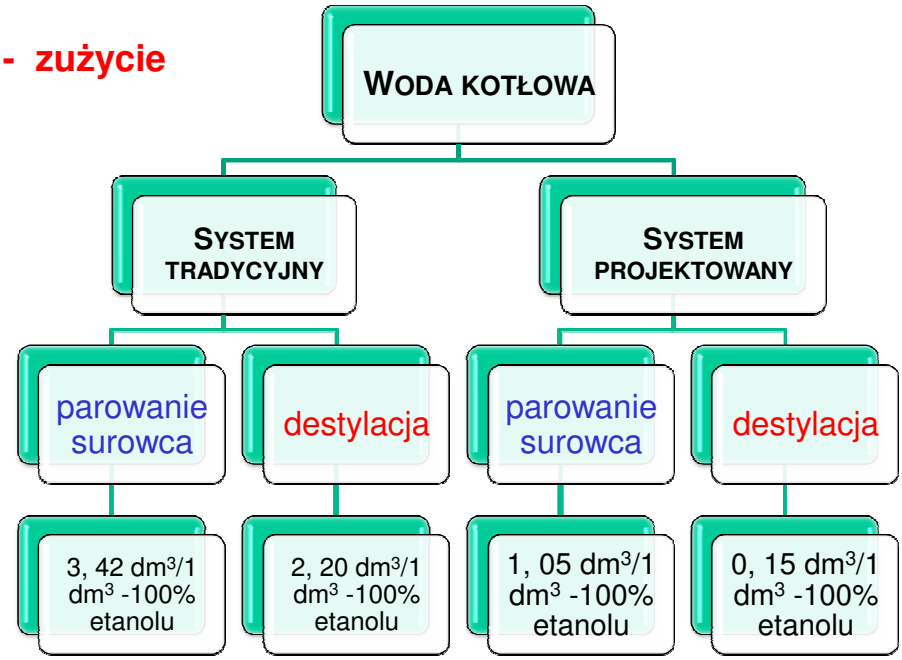
PORÓWNANIE ZUŻYCIA PODSTAWOWYCH MEDIÓW TRADYCYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA ETANOLU DO NOWO PROJEKTOWANEJ

Woda - zużycie



PORÓWNANIE ZUŻYCIA PODSTAWOWYCH MEDIÓW TRADYCYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA ETANOLU DO NOWO PROJEKTOWANEJ

Woda - zużycie



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

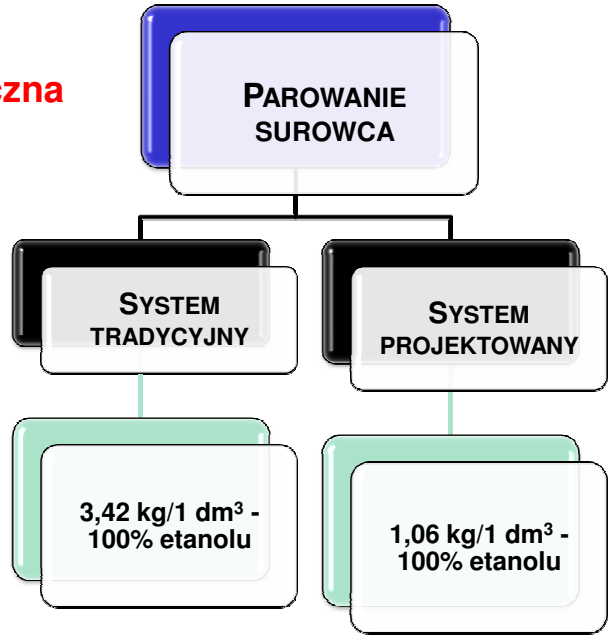
Razem zużycie wody
- System tradycyjny
- 29, 04 dm³/1 dm³ -100% etanolu

Razem zużycie wody
- System projektowany
- 18, 37 dm³/1 dm³ -100% etanolu

Różnica (oszczędność)
- 10, 67 dm³/1 dm³ -100% etanolu

ENERGIA CIEPLNA WYRAŻONA W KG PRZY CIŚNIENIU 6 BAR/1 DM³ 100% ETANOLU

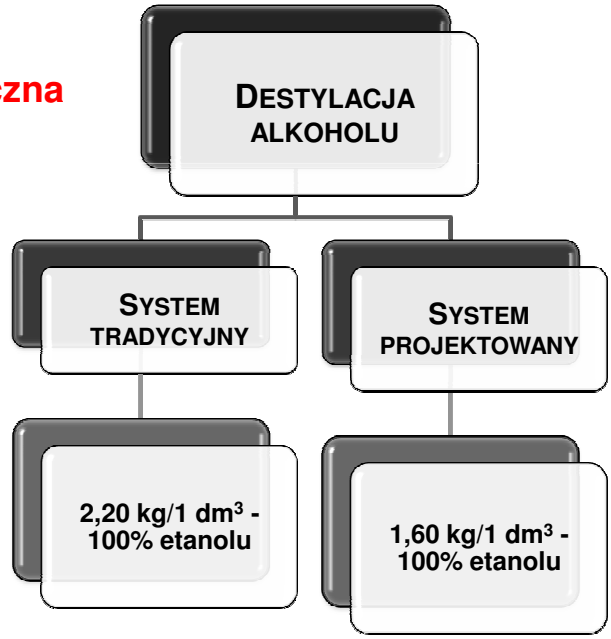
Para technologiczna



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

ENERGIA CIEPLNA WYRAŻONA W KG PRZY CIŚNIENIU 6 BAR/1 DM³ 100% ETANOLU

Para technologiczna



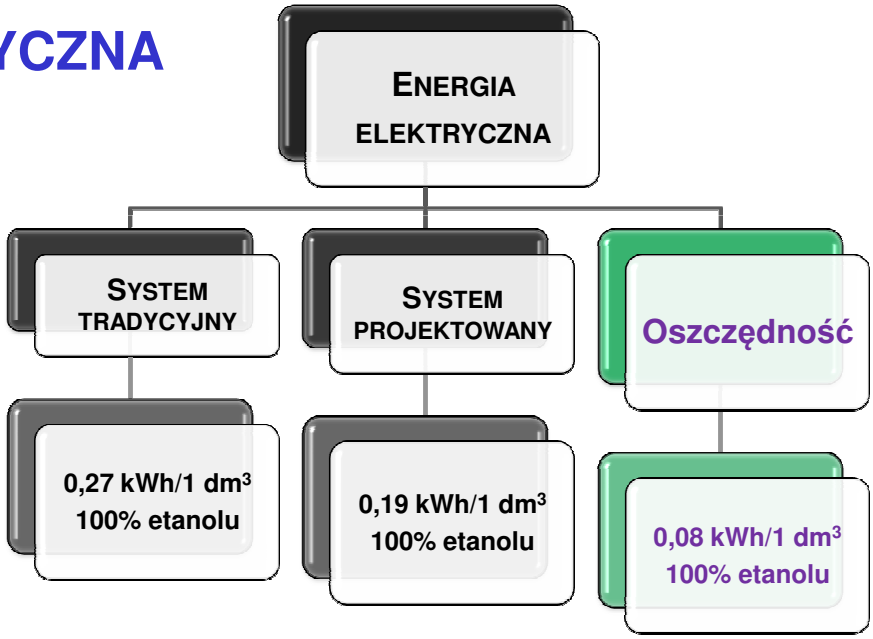
Razem zużycie
- System tradycyjny
- 5,62 kg/1dm^3 -100% etanolu

Razem zużycie
- System projektowany
- 2,66 kg/1dm^3 -100% etanolu

Oszczędność
- 2,96 kg/1dm^3 -100% etanolu

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

ENERGIA ELEKTRYCZNA



Ciekawostka !!!

OGNIWO PALIWOWE ZASILANE ETANOLEM

Uniwersytet New Mexico wspólnie z Los Alamos National Laboeatory i Sandia National Laboratory prowadzą badania nad ogniwami paliwowymi zasilanymi etanolem wytwarzającymi elektryczność. Naukowcy z Uniwersytetu New Mexico badają również możliwość reformowania metanolu dla wodoru w średniej temperaturze poniżej 800°C.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

OGNIWO PALIWOWE ZASILANE ETANOLEM

Brookhaven National Laboratory wspólnie z Delaware i Yeshiwa Uniwersytetami, USA, prowadzą prace nad pozyskaniem nowego katalizatora czyniącego wykonalnym ogniwo paliwowe zasilane bezpośrednio etanolem. Według ***Radosława Adzica***, pracownika naukowego BNL, etanol, produkowany z biomasy, tworzonej głównie przez cukry i skrobię, może być nośnikiem wodoru łatwym do transportu, nietoksycznym, charakteryzującym się dużą gęstością energii, dla którego użytkowania można by wykorzystać istniejącą infrastrukturę dystrybucji benzyny.

Źródło: W. Ciechanowicz, S. Szankowski „Transformacja Cywilizacji z Ery Ogniwa do Ekonomii Wodoru i Metanolu", W-wa 2010 r.

Ciekawostka!!! Król Szwecji w Polsce…

Czy to prawda, ze król Szwecji codziennie prowadzi samochód i jeździ nim do pracy?

KRÓL: Tak

KRÓLOWA SYLWIA: Nie sam, ze mną. Ale prowadzi sam.

To auto ekologiczne?

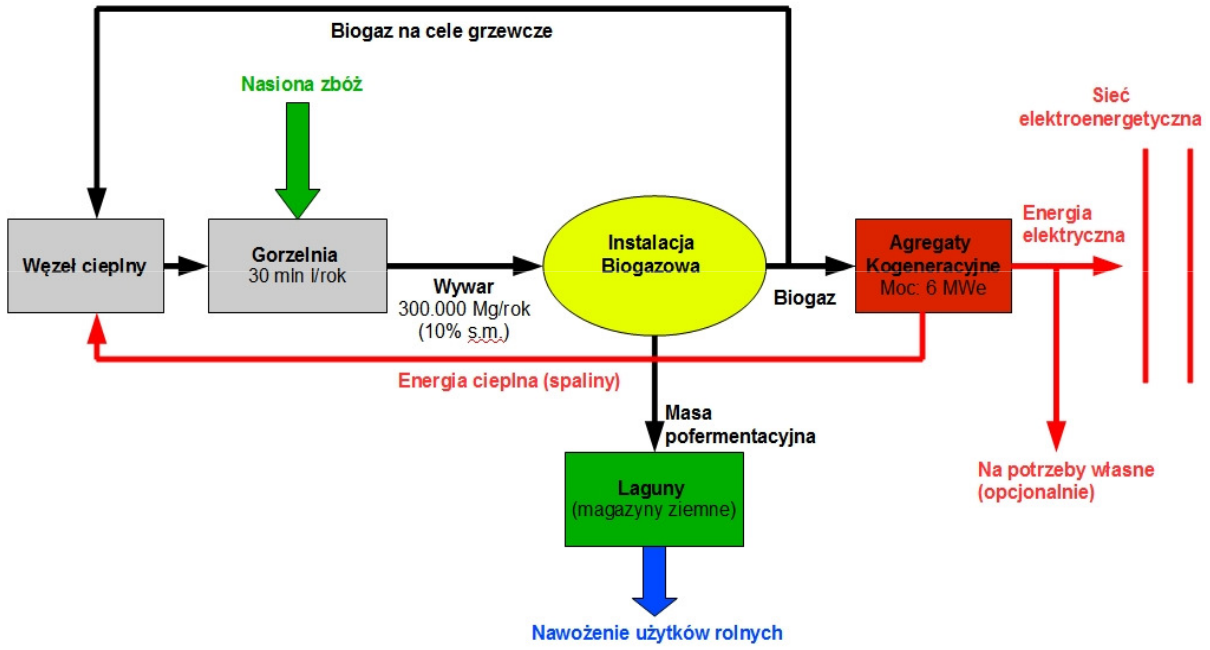
Nie etanol. Mógłbym długo o nim mówić. Wierzę, że w przyszłości etanol odegra ogromną rolę, choć nie rozwiąże wszystkich problemów z energią. W Szwecji trwają badania nad produkcja etanolu z celulozy. Następny krok to być może etanol z odpadów z trzciny cukrowej.

Źródło: Gazeta Wyborcza- maj 2011 r.

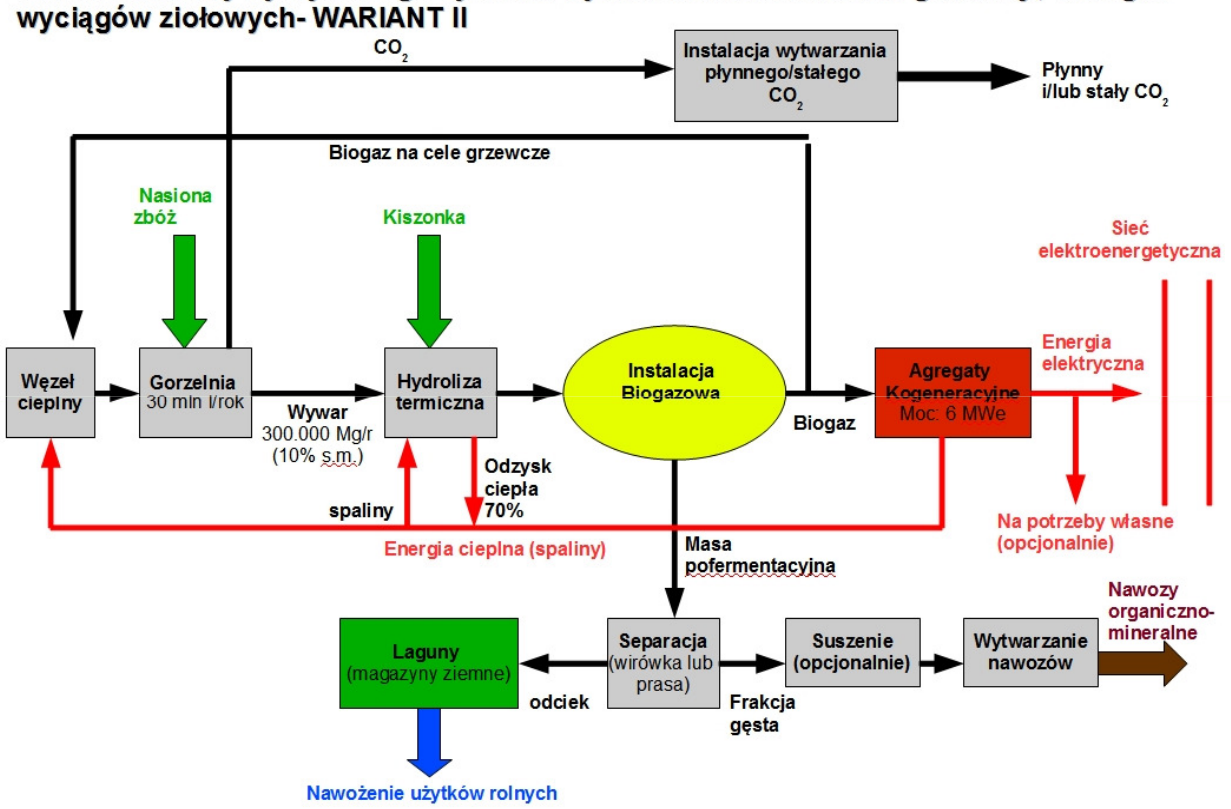
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SCHEMATY IDEOWE

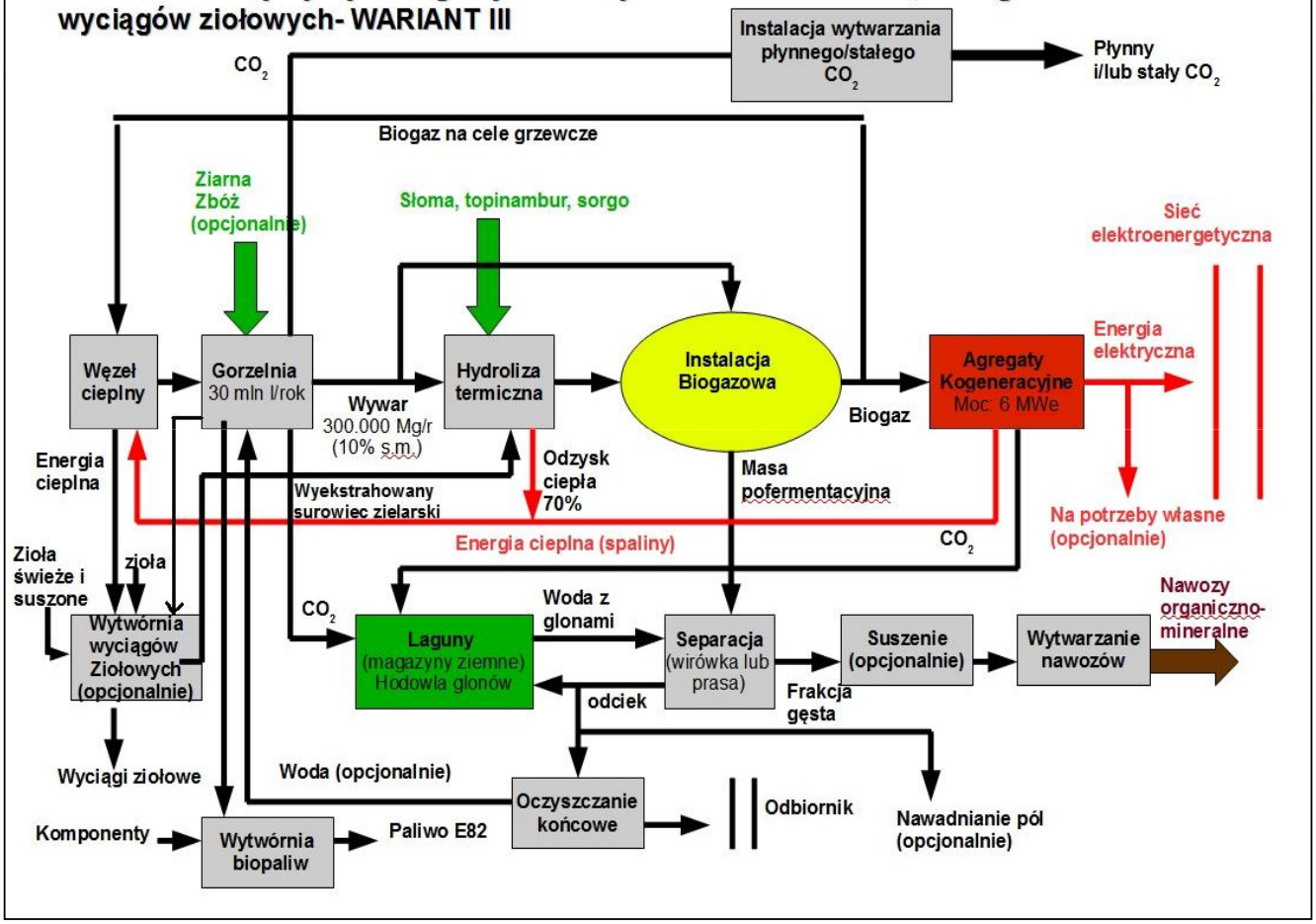
Schemat ideowy hybrydowego systemu wytwarzania bioetanolu II generacji i energii - WARIANT I



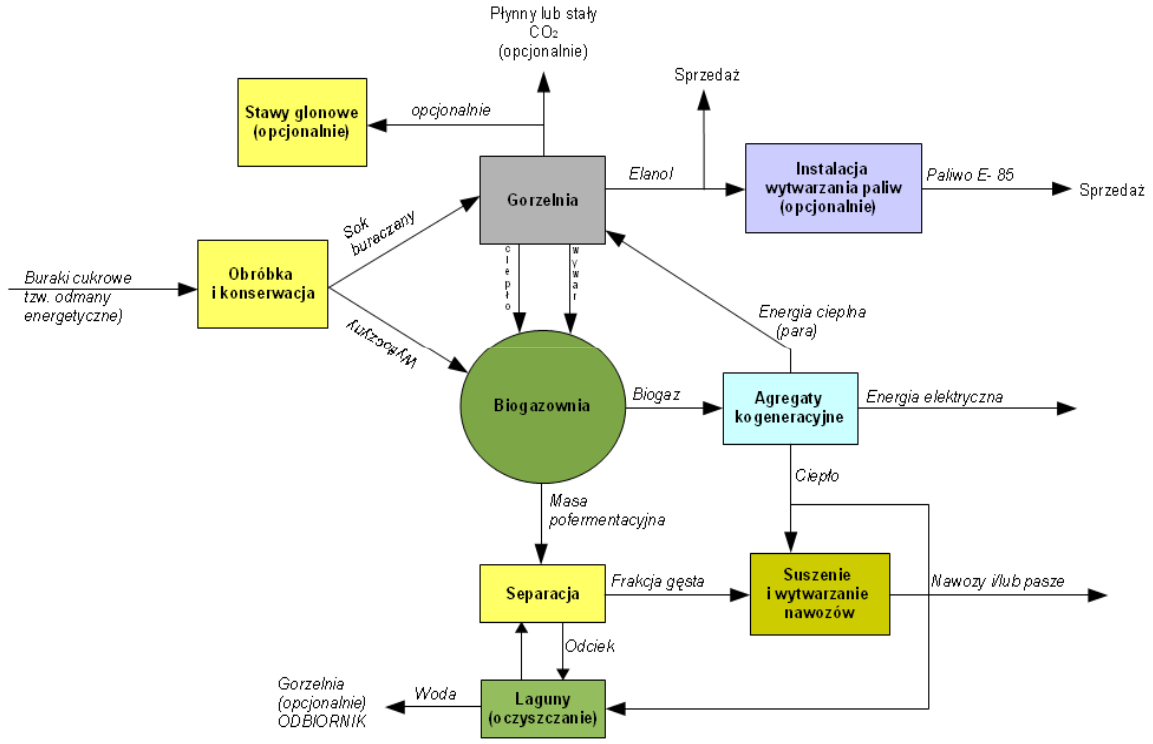
Schemat ideowy hybrydowego systemu wytwarzania bioetanolu II generacji, energii i wyciągów ziołowych- WARIANT II



Schemat ideowy hybrydowego systemu wytwarzania bioetanolu, energii i wyciągów ziołowych- WARIANT III



SCHEMAT IDEOWY WYTWARZANIA ETANOLU I ENERGII Z BURAKÓW CUKROWYCH



Biomasa stała, w tym odpadowa źródłem paliwa gazowego

Zgazowanie biomasy -zespół wielokierunkowych **przemian termicznych i chemicznych**, jakie zachodzą w **podwyższonej temperaturze głównie między częścią organiczną substancji biomasy, a takimi czynnikami chemicznymi jak tlen, para wodna i dwutlenek węgla.** Przemiany te prowadza do wytworzenia gazu stanowiącego paliwo bądź surowiec chemiczny.

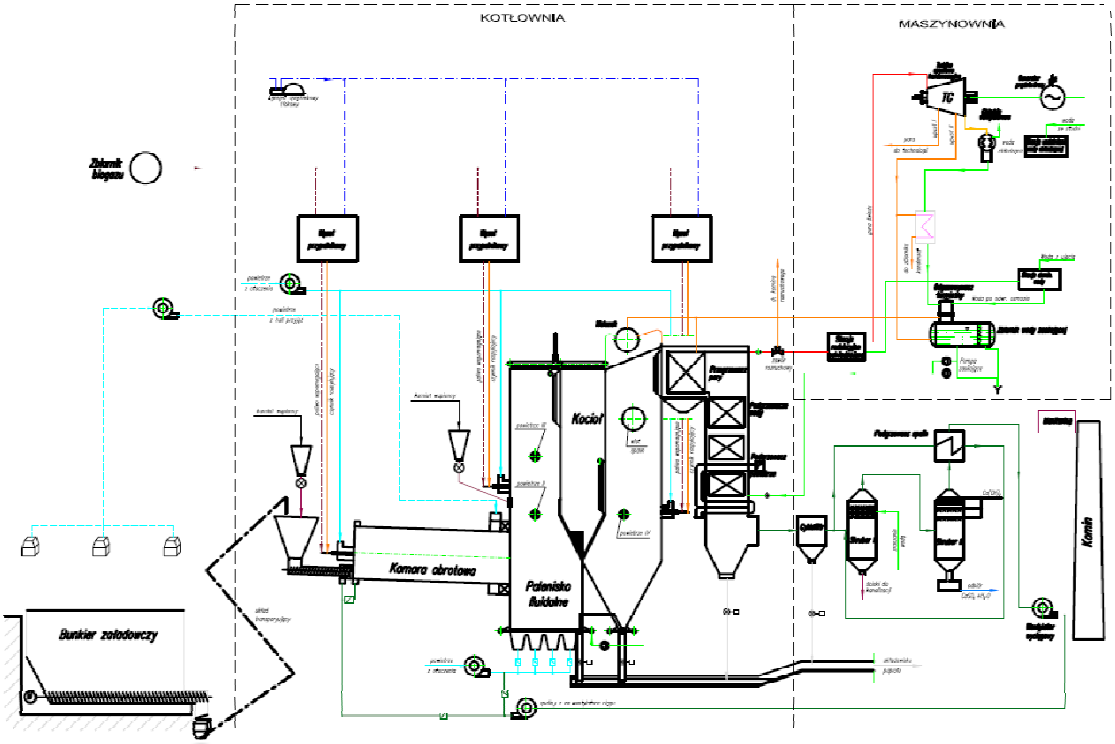
Możliwe jest też odgazowanie biomasy w obecności wodoru, prowadzące głównie do wytworzenia metanu. Teoretycznie podstawowym produktem zgazowania biomasy jest **PALIWO GAZOWE** i pozostałość mineralna w postaci **POPIOŁU** nieulegająca przekształceniu w produkty gazowe. **Z tego względu jako surowca stosowanego w technologiach termicznego przekształcenia odpadów na drodze zgazowania należy używać takich rodzajów biomasy, które są energetycznie małowartościowe, o wysokim zapopieleniu i zawilgoceniu.**

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Jest przy tym rzeczą niezmiernie ważną, że w tym procesie możemy wykorzystywać **KAŻDĄ POSTAĆ BIOMASY** - zarówno zapopielonej jak i zawilgoconej, zawierającej zarówno metale ciężkie, jak i siarkę czy chlor.

OTRZYMANY Z TAKIEGO SUROWCA GAZ MUSI BYĆ JEDNAK OCZYSZCZONY I USZLACHETNIONY

Oczyszczanie gazu przy posługiwaniu się współczesnymi znanymi technologiami daje się łatwo zrealizować, uwalniając gaz od wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń **(S, Hg, Zn, Cu, Cl, CO_2, NO_x itd.).**



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

W wyniku przeprowadzonej wielostopniowej konwersji i reformingu węglowodorów uzyskuje się z gazu pirolitycznego pochodzącego z odgazowania biomasy gaz wodorowy składający się z:

wodoru H_2 = 65÷75% obj.

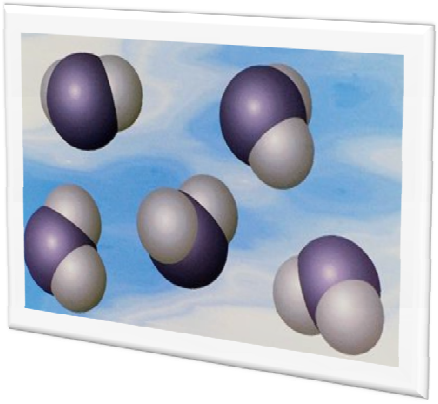
dwutlenku węgla CO_2= 15÷30% obj.

tlenku węgla CO=0,2÷0,5% obj.

azotu N_2= 1,0-2,5% obj.

siarkowodoru H_2S= 0,5÷1,5% obj.

chlorowodoru HCl= 0,2÷0,8% obj.



Celem poszukiwania nowych rozwiązań technologicznych w zakresie odgazowania i zgazowania biomasy pochodzącej z odpadów jest stworzenie rozwiązania technologicznego i technicznego, które umożliwi odgazowanie i zgazowanie będących w dowolnej postaci fazowej i dowolnym składzie chemicznym odpadów pochodzenia organicznego i nieorganicznego.

W celu osiągnięcia optymalnego efektu termicznego utylizacji przebiegającej z optymalna sprawnością termodynamiczną przy minimalnej emisji substancji szkodliwych dla otoczenia i uzyskania produktów termicznej przeróbki o pożądanych cechach fizykochemicznych.

Zaproponowano nową technologię odgazowania opartą na szybkiej pirolizie.

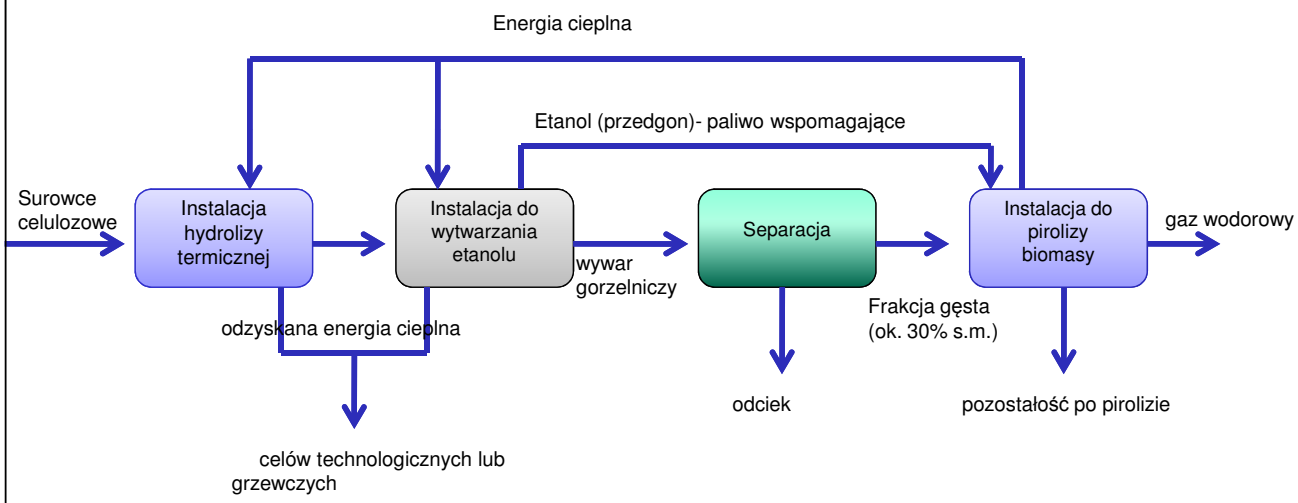
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Po przejściu przez proces konwersji i reformingu gaz pirolityczny może składać się w 75% obj. z wodoru i śladowych ilości tlenku węgla (CO≈0,2% obj.).

Uzyskany wodór może stanowić bardzo ważny surowiec do uwodornienia różnego rodzaju *olei roślinnych i tłuszczy zwierzęcych*, dając wysokojakościowe HYDROGENIZATYWĘGLOPOCHODNE STANOWIĄCE ŹRÓDŁO PALIW CIEKŁYCH I SUROWCÓW CHEMICZNYCH.

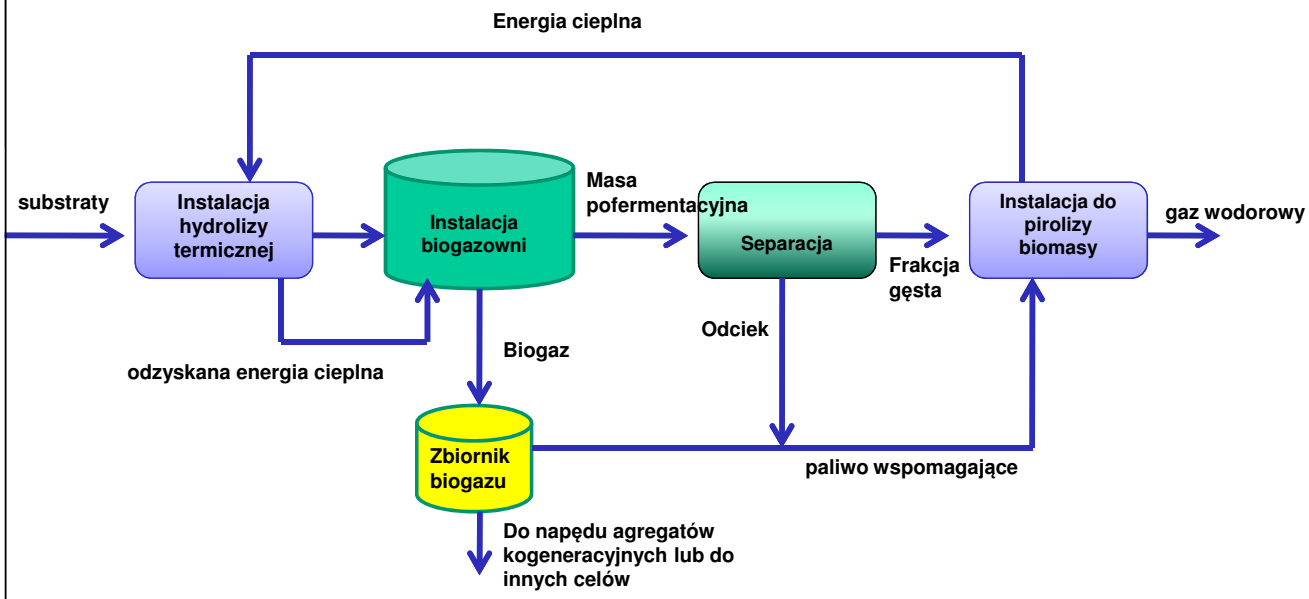
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Schemat ideowy hybrydowego systemu pozyskiwania wodoru z wywaru gorzelniczego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Schemat ideowy hybrydowego systemu pozyskiwania wodoru z masy pofermentacyjnej



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dziękujemy za uwagę

dr inż. Henryk Karcz
mgr inż. Wojciech Krużewski
mgr inż. Jerzy Kołodziej

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

PRODUKCJA
biokompozytów dla otrzymywania biopaliw płynnych

prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda

Produkcja biokomponentów dla otrzymywania biopaliw płynnych

Iwona Bartkowiak-Broda

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Poznaniu

Plan wykładu

1. Definicja biopaliw
2. Stan prawny dotyczący produkcji biopaliw w Polsce i w Europie
3. Produkcja biopaliw w Polsce na tle Europy i świata
4. Cechy biodiesla produkowanego z oleju rzepakowego i możliwości wykorzystania
5. Rolnictwo a biopaliwa
6. Kontrowersje wokół biopaliw

1. Definicja biopaliw

Biopaliwa – to wszystkie paliwa wyprodukowane z biomasy.

Biomasa – całość materii roślinnej i zwierzęcej ulegającej biodegradacji oraz produkty ich przemiany

Kierunki rozwoju biopaliw

- Biopaliwa pierwszej generacji – etanol, czyste oleje roślinne, estry metylowe i etylowe
- Biopaliwa drugiej generacji- biomasa nie nadająca się na cele spożywcze, odpadowe tłuszcze zwierzęce, substancje odpadowe organiczne

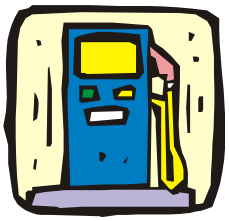
Kierunki rozwoju biopaliw

- Biopaliwa trzeciej generacji – drzewa o małej zawartości ligniny, biowodór, biometanol, biobutanol
- Biopaliwa czwartej generacji – biomasa alg do produkcji biogazu, biodiesla, bioetanolu

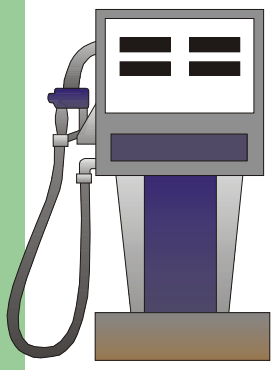
Według ustawy o biokomponentach stosowanych w paliwach ciekłych i biopaliwach ciekłych

Paliwa ciekłe – benzyny silnikowe stosowane w pojazdach wyposażonych w silniki z zapłonem iskrowym, zawierające w swoim składzie do 5% bioetanolu oraz do 15% eterów (eter etylo- tert- butylowy lub eter etylo- tert-amylowy), samochodowe oleje napędowe zawierające do 5% estrów, stosowane w pojazdach wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym, spełniające wymagania jakościowe, określone
dla paliw ciekłych w odrębnych przepisach.

Biopaliwa ciekłe – estry stanowiące samoistne paliwa silnikowe, benzyny silnikowe zawierające w swoim składzie powyżej 5% bioetanolu oraz powyżej 15% eterów, lub samochodowe oleje napędowe zawierające powyżej 5% estrów, spełniające wymagania jakościowe, określone dla paliw ciekłych w odrębnych przepisach.



- W Polsce od 1994 r. – 4,5–5% dodatek etanolu do benzyn był stosowany powszechnie
- W latach 1996–98 roczne zużycie etanolu 100 mln litrów, co przy zużyciu 7 mld litrów benzyn — średnio 1,4% przy dodatku 4–4,5% — 1/3 zawierała etanol
- PKN Orlen – 1,5% – w postaci 3,2% eteru etylo-tert-butylowego Rafineria Gdańska – 2,5 etanolu



- USA — średnio 1,3% etanolu popularna benzyna „gashol” — 10%

Biodiesel – biopaliwo ciekłe

- Paliwo do silników wysokoprężnych (Diesla) stanowiące w 100% metylowe (lub etylowe) estry kwasów tłuszczowych, określane jako B100
- Paliwo do silników wysokoprężnych (Diesla) zawierające biologiczny komponent w postaci metylowych (lub etylowych) estrów kwasów tłuszczowych. W tym znaczeniu najczęściej stosowane odmiany paliwa Biodiesel to:
  — tzw. B20
  20% Biodiesla (estrów) + 80% oleju napędowego
  — tzw. B80
  80% Biodiesla + 20% oleju napędowego
  — mieszanki estrów i oleju w innych proporcjach

2. Stan prawny dotyczący produkcji biopaliw w Polsce i w Europie

Dyrektywa Unii Europejskiej 2003/30/EU

W 2010 r. komponenty pochodzące z odnawialnych źródeł energii powinny stanowić 5,75% ogólnej wartości energetycznej produkowanych paliw

Polska ustawa z 25.08 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych

wdraża postanowienia Dyrektywy Europejskiej 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw płynnych i innych paliw odnawialnych.

Dyrektywa Unii Europejskiej 2003/30/EU

W 2010 r. komponenty pochodzące z odnawialnych źródeł energii powinny stanowić 5,75% ogólnej wartości energetycznej produkowanych roślin

Plan wdrożenia biopaliwa w Polsce do 2010 r.

6 mln ton oleju napędowego
+ 5,75% (350 tys. ton estru metylowego)

odpowiada zwiększonej produkcji rzepaku

na 400 tys. hektarach gruntów ornych

Dla uruchomienia produkcji biopaliwa w Polsce na tak dużą skalę trzeba było zbudować zaplecze organizacyjno-techniczne.
Ustawa regulująca kompleksowo wytwarzanie i stosowanie biopaliwa, która ma stanowić pewnego rodzaju gwarancję dla wszystkich potencjalnych inwestorów, którzy zaangażują się w sferę jego wytwórczości.

Dyrektywa 2009/30/WE

Udział energii odnawialnej w transporcie w 2020 r. ma wynieść 10%.

3. Produkcja biopaliw w Polsce na tle Europy i świata

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15.06.2007 r. w sprawie Narodowych Celów Wskaźnikowych (NCW) na lata 2008–2013

2008 r. — 3,45%
2009 r. — 4,00%
2010 r. — 5,75%
2011 r. — 6,20%
2012 r. — 6,65%
2013 r. — 7,10%

Co oznacza: powstanie w Polsce nowego rynku estrów w wielkości:

330 tys. ton w 2008 r.
600 tys. ton w 2010 r.
800 tys. ton w 2013 r.

Udział energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym (%)

Lata	Polska	Unia Europejska
2000	2,5	6
2010	7,5	12
2020	14	20

Prognoza zużycia surowców energetycznych do 2050 r. mld t/rok

Źródła energii	1995	2005	2015	2025	2035	2050
Surowce odnawialne	0,1	0,2	1	2	2,5	4
Surowce kopalne	1,2	0,6	2	2	2	1
Nowe źródła surowców	2	3	1,5	1	0,5	0

Surowce do produkcji biopaliw

- Olej roślinny – rzepak – biodiesel
- Cukier – buraki cukrowe – etanol
- Skrobia – ziemniaki, pszenica – etanol

Rzepak – oleisto-białkowa roślina energetyczna

Wykorzystanie oleju na cele paliwowe

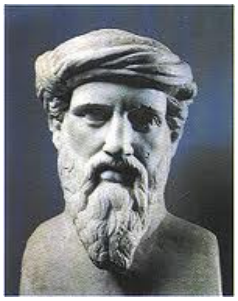
Historia wykorzystania oleju rzepakowego

- Czasy starożytne: Grecja, Rzym, Chiny, Japonia
  — cele spożywcze
- Początek naszej ery: Basen Morza Śródziemnego
  — cele spożywcze
- Wieki średnie: Europa na północ od Alp
  — cele spożywcze i olej do lamp oliwnych
- Wiek XIX: cele spożywcze
  — olej oraz do produkcji tłuszczy utwardzanych
- Wiek XX/XXI:
  — cele spożywcze, cele techniczne, biopaliwo

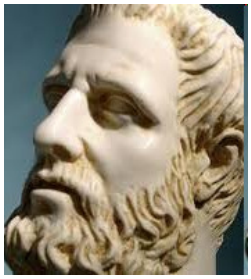
Rzepak jest znany i uprawiany
od około 4 tysięcy lat i pochodzi z Azji.

W Europie o rzepaku wspominał już:

Pitagoras w 584 roku p.n.e.



i Hipokrates (336 roku p.n.e.).



Przed wojną w 334 r. p.n.e. pomiędzy Damianem z Persji a Aleksandrem Wielkim ten pierwszy bezpośrednio przed rozpoczęciem wojny podarował Aleksandrowi Wielkiemu mieszek z nasionami sezamu, jako „symbolu ogromnej liczebności jego armii”. Aleksander Wielki odpowiedział przekazując mieszek z nasionami rzepaku, jako symbol „nie tylko liczebności ale również siły armii”.

Kierunki wykorzystania rzepaku

RZEPAK
cała roślina

- nasiona 36%
- słoma +łuszczyny 64%
  - ściółka dla zwierząt – produkcja obornika
  - przyoranie – nawóz organiczny
  - spalanie w kotłowniach – energetyczne
  - po rozdrobnieniu – do likwidacji rozlanych substancji chemicznych

nasiona rzepaku 100%

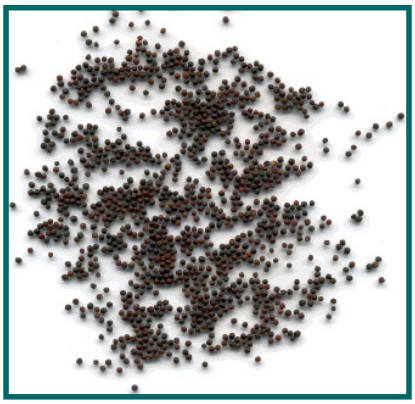
- dodatek do pasz jako źródło energii dla zwierząt wysokoprodukcyjnych

- olej 40%
- wytłoki lub śruta 60%
  - pasza białkowo-energetyczna głównie dla bydła i trzody chlewnej

olej 40%

- cele spożywcze: olej, margaryna, tłuszcze do celów kulinarnych i piekarniczych
- RME, gliceryna, mydło, kwasy tłuszczowe
- półprodukt do wytwarzania substancji wykorzystywanych w różnych dziedzinach życia gospodarczego, np. do farb, lakierów, olejów hydraulicznych, smarów, środków myjąco-piorących, zmywających, olejów przekładniowych i innych

Charakterystyka nasion rzepaku

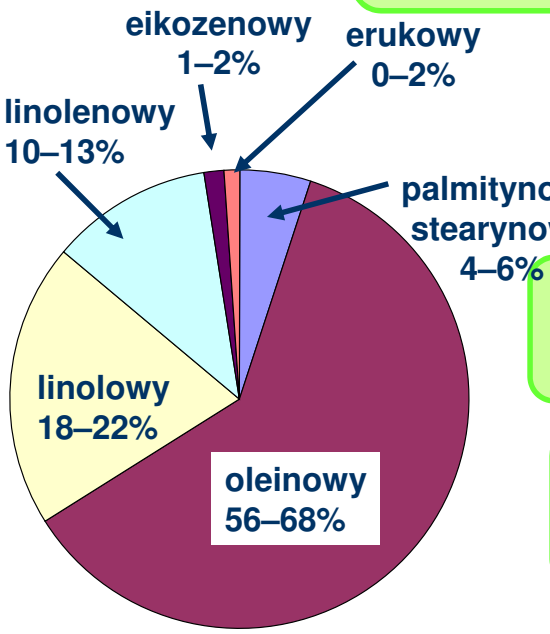


	Ozimy	Jary
Zawartość tłuszczu [%]:	43–49%	40–47%
Zawartość białka surowego [%]:		
— w całych nasionach	21–24%	20–24%
— w śrucie	37–43%	37–43%

Olej odmian podwójnie ulepszonych jest olejem uniwersalnym

źródło niezbędnych nienasyconych kwsów tłuszczowych:
kwas linolowy/kwas linolenowy 2 : 1

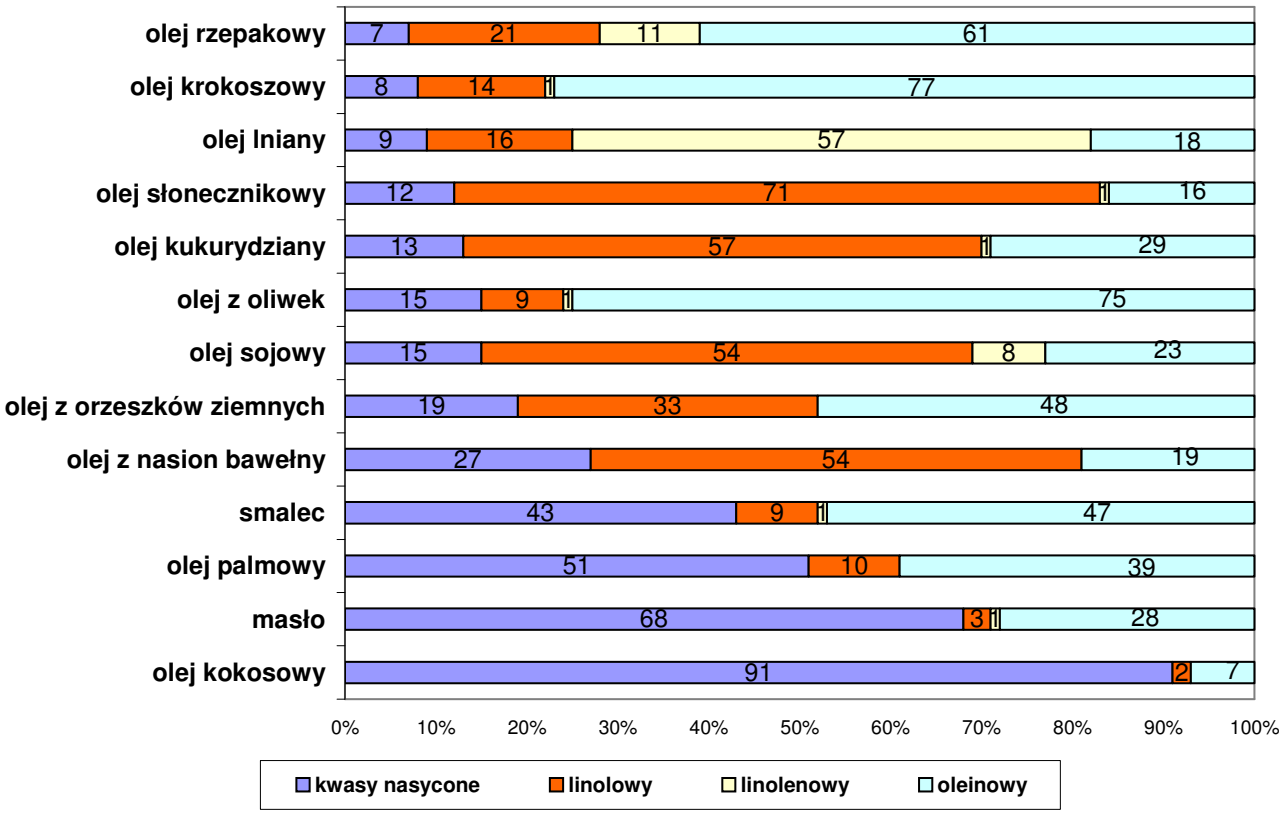
zastosowanie jako olej sałatkowy i płynną część osnowy margarynowej



wysoka zawartość kwasu oleinowego i umiarkowana kwasów wielonienasyconych

zastosowanie do smażenia i produkcji biokomponentów biopaliwa

Zawartość kwasów tłuszczowych w olejach jadalnych



Modyfikacje składu kwasów tłuszczowych w oleju rzepakowym

Olej o

podwyższonej zawartości kwasu oleinowego $C_{18:1}$
64% → ponad 75%

+

obniżonej zawartości kwasu linolenowego $C_{18:3}$
12% → poniżej 4%

tzw. Olej Naturalnie Stabilny

wysoka zawartość kwasu oleinowego

- wpływa korzystnie na obniżenie frakcji LDL cholesterolu
- wyższą zawartość tokoferoli
- obniżenie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych

- poprawia walory smażalnicze oleju — szczególne zastosowanie do głębokiego smażenia
- poprawia wartość oleju rzepakowego jako surowca do produkcji biokomponentów biopaliw oraz smarów

Produkcja z 1 ha plantacji rzepaku

4 kg nasion

↓

2,4 t rzepaku

↙ ↘

1 t oleju (42%) 1,4 t makuchów (58%)

+

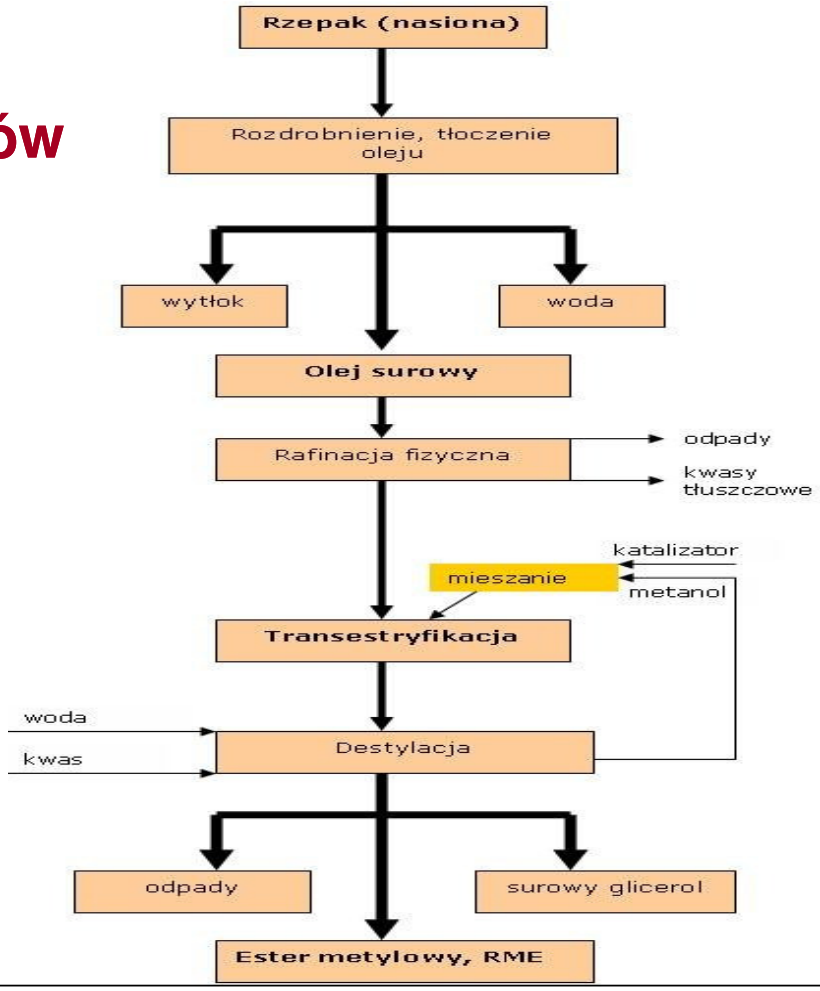
100 kg metanolu (10%)

↓

110 kg gliceryny (10%) + 990 kg estru

4. Cechy biodiesla produkowanego z oleju rzepakowego i możliwości jego wykorzystania

Technologia produkcji estrów metylowych



Przebieg reakcji

olej rzepakowy
+
metanol
+
katalizator

=

estry metylowe kwasów tłuszczowych (RME)
+
gliceryna
+
mydła
+
inne produkty

Wartość opałowa oleju rzepakowego i jego estrów w porównaniu z produktami ropopochodnymi i alkoholami

Paliwa płynne	Wartość opałowa[MJ/kg]
Benzyny	43,5
Oleje napędowe	42,4
Olej rzepakowy	32,6–33,2
Biopaliwo z oleju rzepakowego	37,5
Etanol	25,0
Metanol	19,5

Właściwości estrów metylowych

	Temperatura krzepnięcia
Nasycone kwasy tłuszczowe	
ester metylowy kwasu palmitynowego $C_{16:0}$	30°C
ester metylowy kwasu stearynowego $C_{18:0}$	39°C
Nienasycone kwasy tłuszczowe	
ester metylowy kwasu oleinowego $C_{18:1}$	–20°C
ester metylowy kwasu linolowego $C_{18:2}$	–35°C
ester metylowy kwasu linolenowego $C_{18:3}$	–11°C

Norma Europejska dotycząca estrów metylowych kwasów tłuszczowych

Cechy zależne od jakości nasion:

	maksimum
zawartość siarki	10 mg/kg nasion
liczba jodowa	120
zawartość estrów metylowych kwasu linolenowego	12% (m/m)
zawartość estrów metylowych wielonienasyconych ≥ 4 wiązania podwójne	1% (m/m)

Charakterystyka oleju rzepakowego tłoczonego na zimno i na gorąco oraz rafinowanego różnymi sposobami

		Liczba kwasowa	Zawartość fosforu	Zawartość żelaza
1.	**Tłoczenie na zimno, wydajność 83%** temp. maksymalna 55°C, olej po wytłoczeniu filtrowany na małych prasach filtracyjnych	2,03	14,57	0,50
2.	**Olej tłoczony odszlamiano (odśluzowano)** dodatek wody 0,8%, temp. 80°C, 20 min łagodnego mieszania, po wystudzeniu filtrowany	2,05	13,44	0,57
3.	**Olej tłoczony i odszlamiony bielony** temp. 50°C, ciągłe mieszanie + ziemia bieląca aktywowana 1,5% kwasem, 7-8 kPa, 85-90°C, 20 min po ochłodzeniu filtracja	2,01	5,42	0,38
4.	**Olej odszlamiony i bielony, odkwaszany destylacyjnie** wypalarka molekularna: ciśnienie części niekondensujących 20-30Pa, temp. 200-210°C	0,10	5,23	0,51
5.	**Olej tłoczony i ekstrahowany klasycznie**	4,26	352	3,0
6.	**Olej tłoczony i ekstrahowany klasycznie** odszlamianie – odśluzowanie jak w p. 2	4,20	216	2,8
7.	**Olej tłoczony i ekstrahowany po odszlamieniu** bielenie jak w p. 3	4,11	186	2,5
8.	**Olej tłoczony, ekstrahowany, odszlamiony i bielony** odkwaszanie jak w p. 4	0,29	187	3,0

Podstawowe wskaźniki produkcji RME

	Olej tłoczony filtrowany	*Olej ekstrahowany*
Zawartość oleju w nasionach rzepaku, %	42%	42%
Gęstość oleju rzepakowegow temp. 15°C, kg/dm³	0,910	0,900
Gęstość RME w temp 15° C, kg/dm³	0,880	0,880
Ilość surowców do wyprodukowania 100 kg RME:		
— nasiona rzepaku, kg	330	260
— olej rzepakowy, kg (dm³)	110(120)	104 (114,3)
— metanol (100%) w nadmiarze, kg	20	20
— katalizator, KOH, kg	4	3
— kwas solny (lub fosforowy)	1,2 (0,4)	1,2 (0,40)
— ziemia bentonitowa (absorbent), kg	2,5	2,5
— woda, kg	22	22
Energia elektryczna do procesu transestryfikacji, kWh	12,76	12,76
Wydajność procesu transestryfikacji, %	90	96
Produkcja uboczna		
— wytłoki, kg	220	—
— śruta poestrakcyjna, kg	—	156
— faza glicerynowa, kg	187	165
Ilość oleju uzyskana ze 100 kg nasion rzepaku, kg(dm³)	33,3 (36,6)	40,1 (44,1)
Do otrzymania 1 dm³ RME potrzeba:		
— nasion rzepaku, kg	3,66	2,88
— oleju, kg (dm³)	1,33 (1,47)	1,14(1,26)

Porównanie charakterystyk jakościowych oleju rzepakowego

Rodzaj oleju

A — tłoczony na zimno

B — tłoczony na zimno z nasion łuskanych

C — tłoczony na gorąco (filtracja – filtr Niagara)

D — tłoczony na gorąco (filtracja – prasa ramowa, filtr membranowy

E — tłoczony i poddany rafinacji klasycznej

F — tłoczony i odkwaszony destylacyjnie

	Rodzaj oleju					
	A	B	C	D	E	F
Barwa ogólna spektrofotometryczna 1000 (A460 + A666)	780	401	1246	492	17	14
Zawartość wody i substancji lotnych, %	0,10	0,04	0,05	0,04	0,06	0,02
Liczba kwasowa, mg KOH/g	1,30	0,88	3,05	0,88	0,20	0,12
Liczba nadtlenkowa, milirównoważniki O_2/kg	2,0	1,6	2,8	1,6	0,4	0,2
Zawartość zanieczyszczeń nierozpuszczalnych, %	0,03	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01
Zawartość fosforu, mg/kg	162,0	88,9	211,0	60,9	5,9	8,9
Zawartość żelaza, mg/kg	1,8	0,6	4,8	0,7	0,03	0,04
Czas indukcji (h) – test Rancimat	4,37	4,81	3,79	5,41	6,01	5,43

Wydajność „paliwowa", „paszowa" i efektywność energetyczna uprawy 1 ha rzepaku ozimego

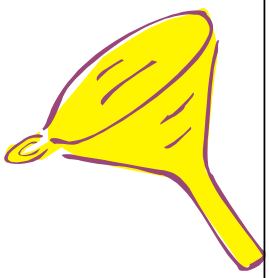
	Wydajność nasion rzepaku [dt/ha]					
	25	30	35	40	45	50
Słoma	30	36	42	48	54	60
Równowartość węgla kamiennego	13	16	18	21	23	26
Olej surowy	8,7	10,5	12,3	14,0	15,8	17,5
RME z oleju surowego	7,8	9,5	11,1	12,6	14,2	15,6
RME z 1 ha	887	1080	1262	1433	1615	1774
Możliwość uprawy	6,5	7,9	9,3	10,5	11,9	13,0
Wytłoki o zawartości 10% oleju	16,3	19,5	22,8	26,0	29,3	32,5
Efektywność energetyczna przy						
— produkcji rzepaku (N+S)	4,9	5,6	6,3	6,9	7,4	7,9
— produkcji rzepaku (S+W+G+B)	4,7	5,4	6,1	6,7	7,2	7,6
— przetwórstwie rzepaku	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7
— produkcji RME	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2
Efektywność energetyczna produktów ubocznych do RME	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Bilans energetyczny produkcji RME z nasion rzepaku

Energia włożona	Wydobycie	Produkty uboczne
Uprawa Nawożenie Ochrona Zbiór 21,60 GJ/ha	Rolnictwo Nasiona rzepaku 25 dt/ha 64 GJ/ha	Słoma na cele energetyczne 30 dt/ha = 41,4 GJ/ha
Tłoczenie oleju 10,80 GJ/ha	Olejarnia olej 8,7 dt/ha	Wytłoki Pasza 16,3 dt/ha 29,0 GJ/ha
Metanol+inne dodatki+energia na proces estryfikacji 6,80 GJ/ha	Estryfikacja RME 7,8 dt/ha 885 dm^3/ha 29 GJ/ha	Gliceryna Surowiec dla przemysłu 1,56 dt/ha 2,70 GJ/ha
Suma 39,20 GJ/ha		Suma 73,10 GJ/ha

"Paliwo rzepakowe" odnawialne i przyjazne dla środowiska

- obniża ilość emitowanego do atmosfery CO_2
- obniża emisję związków siarki prawie do zera
- obniża zadymienie i zawartość cząstek stałych do 50–70%
- obniża emisję tlenku węgla (CO) do 80–90%
- obniża emisję węglowodorów aromatycznych do 70–80%
- biodegradowalność wyższa niż produktów ropopochodnych biodegradacja w czasie 3 tygodni 87–98% wobec 15–25%



5. Rolnictwo a biopaliwa

Obszary oddziaływania produkcji roślinnej na cele niespożywcze

Zmiany klimatyczne, energia	Rośliny mogą być wykorzystywane do produkcji paliwa, energii cieplnej i elektrycznej, zastępując paliwa kopalne wpływają na ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery i redukują zmiany klimatyczne. Ponadto mogą zastąpić materiały kopalne w różnych działach produkcji przemysłowej, np. jako polimery do produkcji plastyków, smarów, materiałów budowlanych, w przemyśle chemicznym.
Ochrona zasobów naturalnych	Rośliny chronią środowisko (zapobiegają utracie wody poprzez produkcję biomasy), zwiększają bioróżnorodność pejzażu, co najmniej mają obojętny wpływ na środowisko w porównaniu z przerobem na cele spożywcze.

Zrównoważona konsumpcja i produkcja	Produkty pochodzenia roślinnego dostarczają: • alternatywnych surowców w stosunku do surowców nieodtwarzalnych, co redukuje koszty produkcji oraz obniża zanieczyszczenie środowiska; • produkty wysokiej jakości, odpowiadające potrzebom konsumentów, zwiększają konkurencyjność tych produktów ze względu na redukcję zużycia energii, zatrucia środowiska i ilości odpadów.
Społeczność rolnicza	Uprawa roślin na cele niespożywcze może generować nowe miejsca pracy, nowe obszary działalności gospodarczej
Zrównoważone gospodarowanie	Uprawa roślin na cele niespożywcze pozwala na rozwinięcie nowych możliwości dla rolnictwa poprzez stworzenie nowych rynków zbytu, wytwarzanie produktów pożądanych przez społeczeństwo, umożliwia poprawne gospodarowanie

Zrównoważona konsumpcja i produkcja	Produkty pochodzenia roślinnego dostarczają: • alternatywnych surowców w stosunku do surowców nieodtwarzalnych, co redukuje koszty produkcji oraz obniża zanieczyszczenie środowiska; • produkty wysokiej jakości, odpowiadające potrzebom konsumentów, zwiększają konkurencyjność tych produktów ze względu na redukcję zużycia energii, zatrucia środowiska i ilości odpadów.
Społeczność rolnicza	Uprawa roślin na cele niespożywcze może generować nowe miejsca pracy, nowe obszary działalności gospodarczej
Zrównoważone gospodarowanie	Uprawa roślin na cele niespożywcze pozwala na rozwinięcie nowych możliwości dla rolnictwa poprzez stworzenie nowych rynków zbytu, wytwarzanie produktów pożądanych przez społeczeństwo, umożliwia poprawne gospodarowanie

6. Kontrowersje wokół biopaliw

Ben Gill- Prezydent Konfederacji Rolników Europejskich- 2003 r.

W obecnym czasie istnieje w Europie nadprodukcja żywności. Wspieranie jeszcze większej jej produkcji tylko psuje ceny płodów rolnych. Trzeba więc zmierzać ku zwiększeniu produkcji rolnej do celów technicznych i energetycznych, płody rolne mogą bowiem zastąpić ropę, oleje mineralne oraz różnego rodzaju składniki produktów przemysłu chemicznego.

Pytania dotyczące opłacalności,redukcji emisji CO_2

Czy skutkiem produkcji biopaliw pierwszej generacji rosną ceny produktów spożywczych?

Przewodniczący KE J.M. Barroso zlecił w 2008 r. wykonanie analiz ekonomicznych, bo pierwszą i najważniejszą misją rolnictwa jest produkcja żywności.

Biodiesel i bioetanol nie spełniają norm na redukcję CO2 w dłuższej perspektywie

Perspektywy dla rolnictwa w Polsce

W 2020 r. na cele energetyczne trzeba przeznaczyć w UE 1,7 mln ha.

W celu zrekompensowania utraty powierzchni uprawy na cele spożywcze średni przyrost plonu zbóż rocznie powinien wynosić 2% (?)

Postęp biologiczny

Średni roczny wzrost plonowania rzepaku w UE w ciągu 60 lat 0.37 dt/ha

pszenicy – 1,02 dt/ha

Plony rzepaku

	Powierzchnia [tys. ha]	Plon nasion [dt/ha]	Zbiór [tys. ton]
1946–1950	84,7	8,0	67,8
1951–1955	146,4	10,4	152,0
1956–1960	107,5	13,6	147,0
1961 — rozpoczęto wdrażanie nowej technologii uprawy			
1961–1965	273,6	18,4	504,0
1966–1970	278,7	14,5	403,2
1971–1975	303,9	18,3	557,2
1976 — rozpoczęto wdrażanie odmian bezerukowych			
1976–1980	263,0	24,2	637,0
1981–1985	329,2	21,1	693,4
1985 — rozpoczęto wdrażanie odmian podwójnie ulepszonych			
1986–1990	511,0	25,3	1295,2
1991–1995	442,3	19,9	881,2
1996–2000	409,6	20,7	847,4
2001 — rozpoczęto wdrażanie odmian mieszańcowych			
2001–2005	478,2	24,2	1175,3
2006	623,9	26,5	1651,5
2007	796,8	26,7	2125,0
2008	771,1	27,6	2127,3
2009	810,0	30,6	2500,0
2010	772,0	28,5	2100,0

Źródło:
Roczniki Statystyczne

Perspektywy

Jeszcze przez co najmniej10 lat biopaliwa pierwszej generacji będą wykorzystywane i mogą zaspokoić ok. 80% zapotrzebowania UE na biopaliwa.

WYKORZYSTANIE
energii słonecznej

mgr inż. Bartosz Królczyk

„Zagadnienia wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Fotowoltaika"

Prowadzący: Bartosz Królczyk
Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią Sp. z o.o.

Plan wykładu:

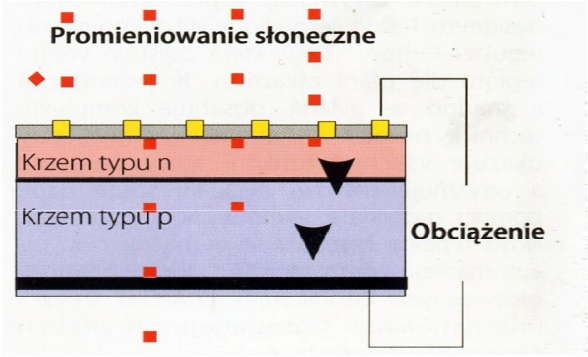
- Co to jest PV?
- Rozwój PV na świecie
- Czynniki wpływające na rozwój PV
- Modele wspierania OZE, a rozwój PV
- Przemysł PV – gdzie można inwestować?
- Analiza ekonomiczna projektu wdrożenia systemu PV
- Możliwości finansowania inwestycji PV w Polsce
- Przykłady firm inwestujących w PV w Polsce

Co to jest PV?

- Jak to działa?
- Promieniowanie słoneczne
- Zastosowania systemów fotowoltaicznych

Co to jest PV? Jak to działa?

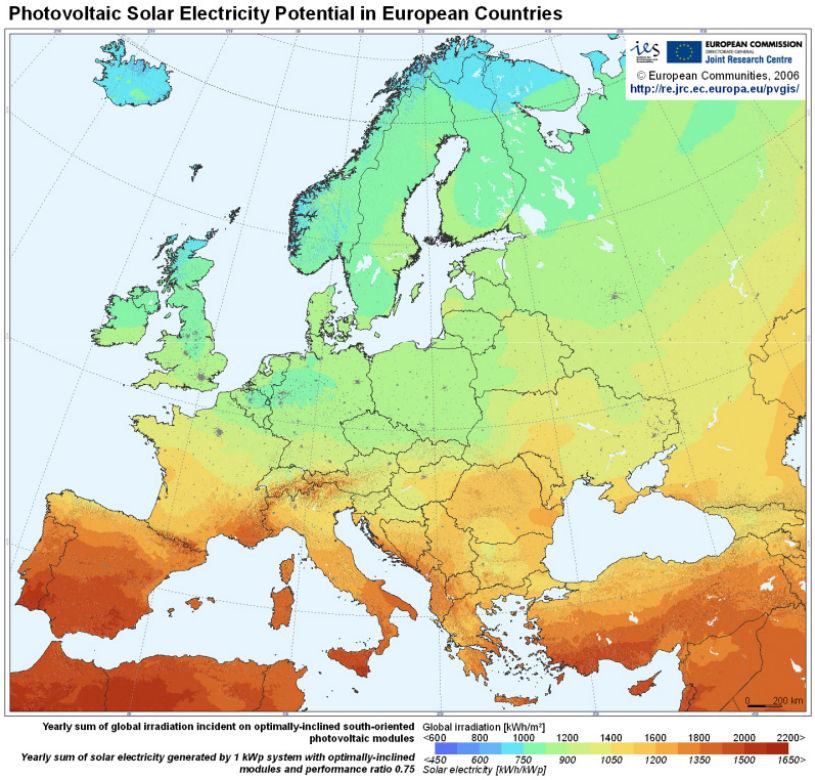
- Klasyczne ogniwo fotowoltaiczne działaja wskutek zjawiska fotoelektrycznego wewnętrznego (fotovoltaic effect)
- Ogniwo składa się z dwóch warstw p i n przedzielonych bariera potencjału, który powoduje przesuniecie ładunków ujemnych i dodatnich
- Prąd wytwarzany w tym procesie jest prądem stałym!



Źródło: GlobEnergia 4/2008

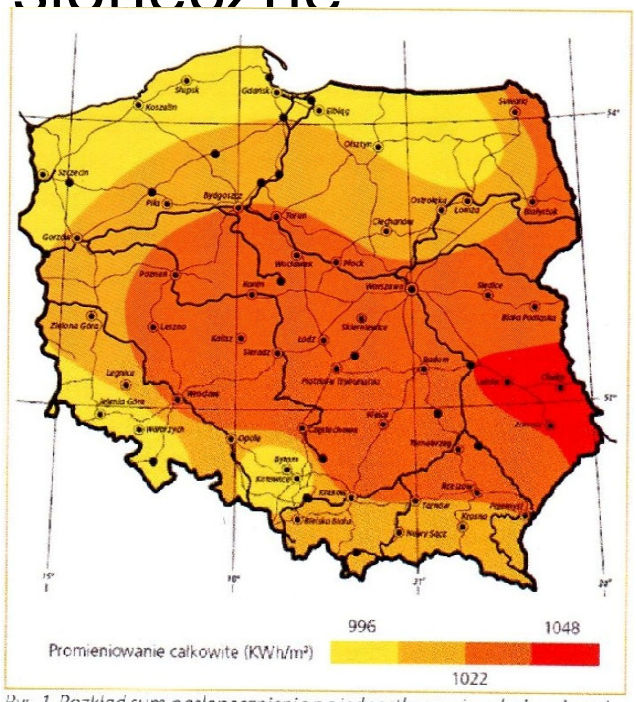
Promieniowanie słoneczne

- W Europie na 1 m^2 przypada od 600KWh do 2000KWh
- Najlepsze warunki mają Hiszpania, Włochy i Turcja
- Mapa interaktywna JRC



Promieniowanie słoneczne

- W Polsce na 1m^2 przypada około 1000KWh
- Różnice w nasłonecznieniu wynoszą mniej niż 5%



Rys. 1. Rozkład sum nasłonecznienia na jednostkę powierzchni poziomej (źródło: www.elta-solar.pl/technika-solarna/nasloneczniene-polski.html)

Źródło: GlobEnergia 3/2009

Promieniowanie słoneczne

- Porównanie powierzchni potrzebnej do wytworzenia 160 TWh z wykorzystaniem biomasy i fotowoltaiki
- W przypadku bioupraw będzie to ok 142000 km2 czyli 45% obszaru Polski i ok 118% wszystkich gruntów ornych. W przypadku fotowoltaiki będzie to obszar ok 1500 km2 niecałe 0.5% powierzchni polski

Źródło: blog Solaris: http://solaris18.blogspot.com/

Promieniowanie słoneczne

- **Ogniwa pierwszej generacji**
  - ogniwa z krzemu monokrystalicznego 14%-25% sprawności
  - ogniwa z krzemu polikrystalicznego, multikrystalicznego 11.5%-20% sprawności
  - ogniwa z krzemu amorficznego (najniższa sprawność najniższa cena) 5%-12% sprawności
- **Ogniwa drugiej generacji**
  - ogniwa z tellurku kadmu CdTe 8- 5% sprawności
  - ogniwa z mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu w skrócie CIGS od 11%-5%
  - ogniwa Grätzel'a DSSC (dye-sensitized solar cell) od 7%-10% sprawności
  - ogniwa z krzemu amorficznego i mikrokrystalicznego ok 7%-10%
  - ogniwa organiczne z polimerów rekord 5% - 7,6%
- **Ogniwa trzeciej generacji**

Źródła: Photovoltaic Systems. James P. Dunlop i blog Solaris: http://solaris18.blogspot.com/

Podział systemów fotowoltaicznych

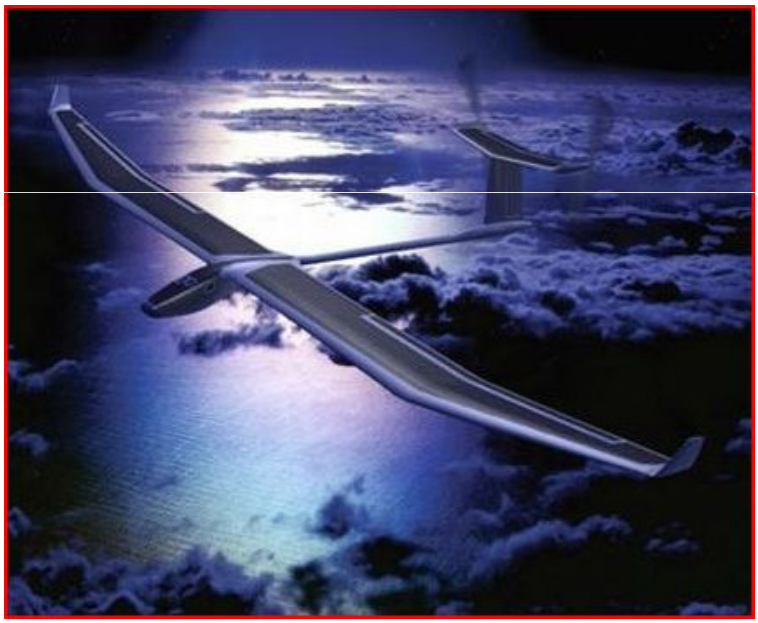
- Podłączone do sieci (in-grid)
  - Mogą ale nie muszą używać systemów akumulatorów jako zasilania awaryjnego (back-up)
  - Wymagają dodatkowych zabezpieczeń w razie awarii sieci i dostosowania do standardów przesyłu
  - Rozwiązują problem przechowywania energii
- Odłączone od sieci (off-grid)
  - Wymagają systemu akumulatorów
  - Drogie i mniej efektywne
  - Możliwość wykorzystania urządzeń na prąd stały
- Systemy hybrydowe
  - Wiatrowe i słoneczne
  - Słoneczne i biomasa

Zastosowania systemów fotowoltaicznych

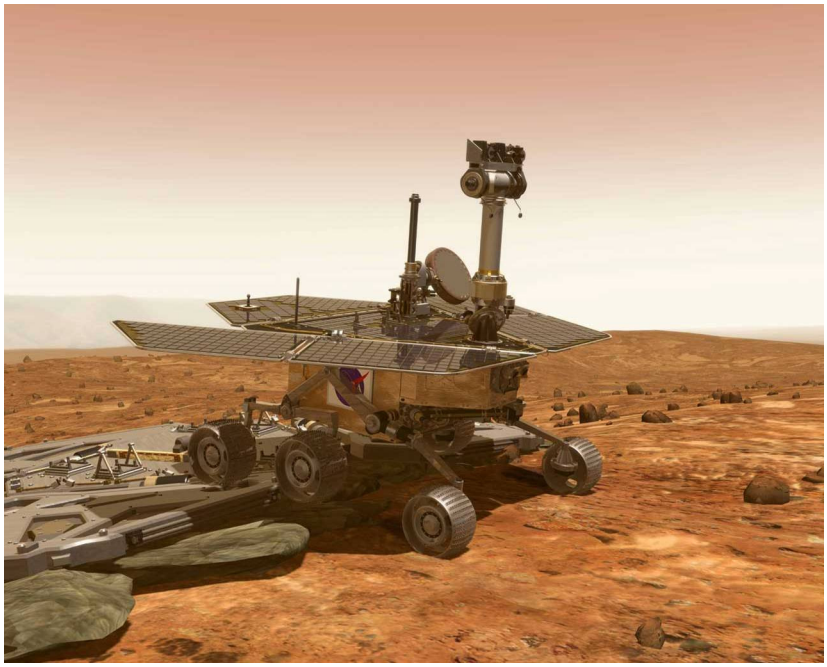
- Przenośne zastosowania
  - Pojazdy (przyczepy kampingowe, jachty)
  - Oświetlenie tymczasowe, sygnalizacja świetlna
  - Elektronika przenośna
  - Elektryczność awaryjna
- Źródła wspomagające
  - Budynki pasywne i energetycznie dodatnie (BIPV)
  - Napęd pomp ciepła
- Zastosowania oddalone od sieci
  - Budynki nie podłączone do sieci
  - Oświetlenie oddalone od sieci
  - Komunikacja (wieże telefonii komórkowej)
  - Sygnalizacja oddalona od sieci (znaki na autostradzie, boje na morzu)
  - Instalcje badawcze
  - Pompy wodne
- Zastosowania w kosmosie
  - Satelity i urządzenia badawcze
  - Międzynarodowa stacja kosmiczna
  - Pojazdy autonomiczne (Spirit, Opportunity)

Zastosowania systemów fotowoltaicznych

Zastosowania systemów fotowoltaicznych



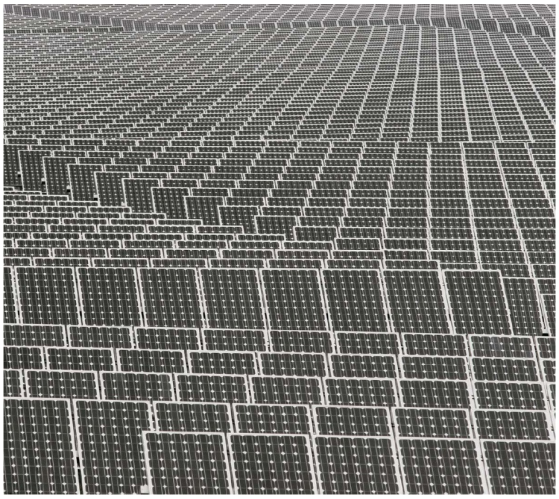
Zastosowania systemów fotowoltaicznych



Zastosowania systemów fotowoltaicznych

Zastosowania systemów fotowoltaicznych

- Elektrownie słoneczne na dużą skalę – elektrownia słoneczna Serpa o mocy 11MW zajmująca 90 akrów w Portugalii



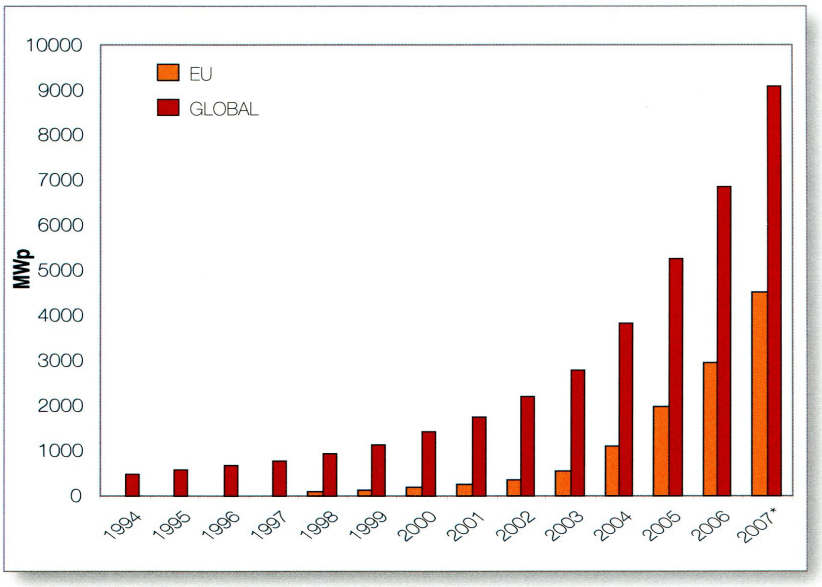
- Rybnik elektrownię fotowoltaiczna o mocy 21,42kW.

Rozwój PV na świecie

- Rozwój PV w liczbach
- Dlaczego PV rozwija się na świecie?
- Gracze rynku PV

Rozwój PV na świecie.

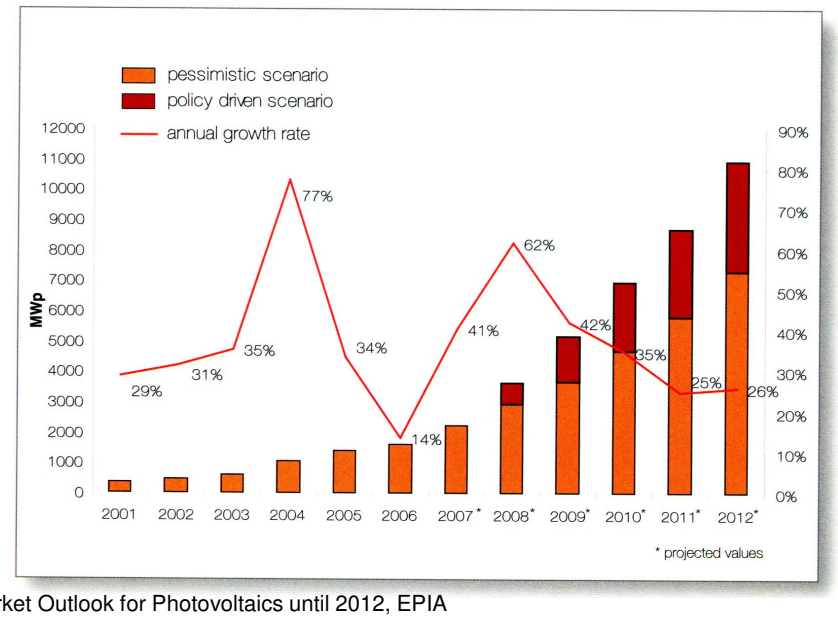
- Rozwój na świecie i Europie



Zródło: Global Market Outlook for Photovoltaics until 2012, EPIA

Rozwój PV na świecie.

- Przewidywania rozwoju do roku 2012

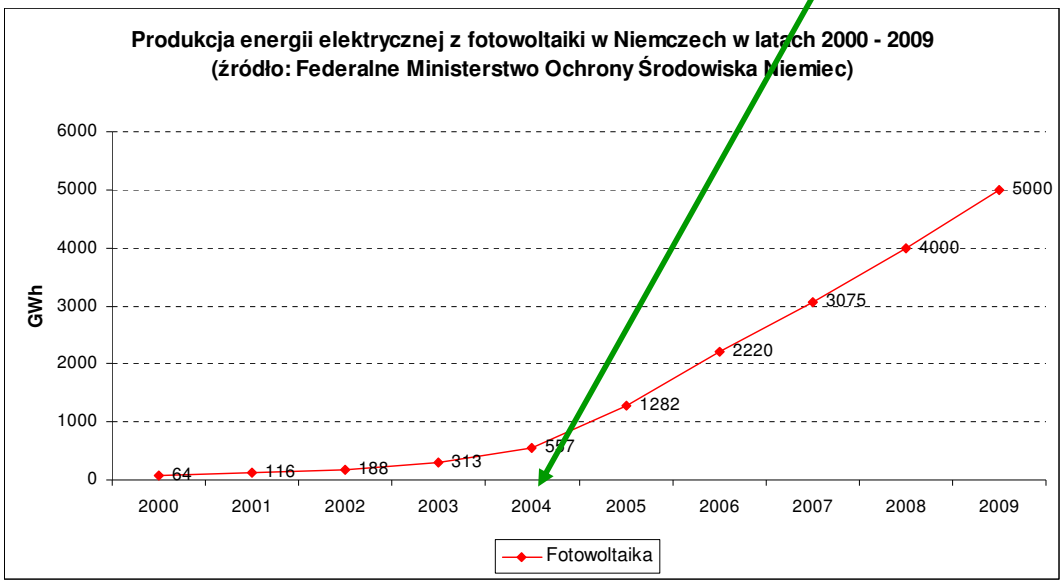


Zródło: Global Market Outlook for Photovoltaics until 2012, EPIA

Rozwój PV u sąsiadów.

Rok wprowadzenia obecnego systemu wsparcia

- Niemcy



Rozwój PV u sąsiadów.

Rok wprowadzenia FIT w Czechach

- Czechy i reszta Nowej Europy

Country NMS	2003	2004	2005	2006			2007			2008		
	Total [kW]	Total [kW]	Total [kW]	Off-grid [kW]	On-grid [kW]	Total [kW]	Off-grid [kW]	On-grid [kW]	Total [kW]	Off-grid [kW]	On-grid [kW]	Total [kW]
Czech Rep.	330	363	470	194	546	740	209	5252	5361	380	54 294	54 674
Slovenia	51	96	200	95	310	405	100	925	1025	100	2 046	2 146
Cyprus	254	340	518	450	578	1028	560	843	1403	600	1586	2186
Bulgaria	20	33	43	13	53	66	20	55	75	32	1 375	1 407
Poland	107	234	291	337	101	438	488	152	640	832	179	1011
Hungary	100	138	155	100	150	250	130	220	350	180	270	450
Romania	50	86	101	95	95	190	175	125	300	205	245	450
Malta	4	9	15	0	48	48	0	97	97	0	238	238
Lithuania	17	17	19	40	0	40	55	0	55	55	0	55
Slovakia	10	15	20	20	0	20	20	26	46	20	46	66
Estonia	2	2	2	5	0	5	12	0	12	12	0	12
Latvia	3	3	3	3	0	3	4	0	4	4	0	4
TOTAL	948	1336	1837	1352	1881	3233	1773	7695	9368	2 420	60279	62 699

Zródło: Status of Photovoltaics 2008 in the European Union New Member States, PV-NMS-NET

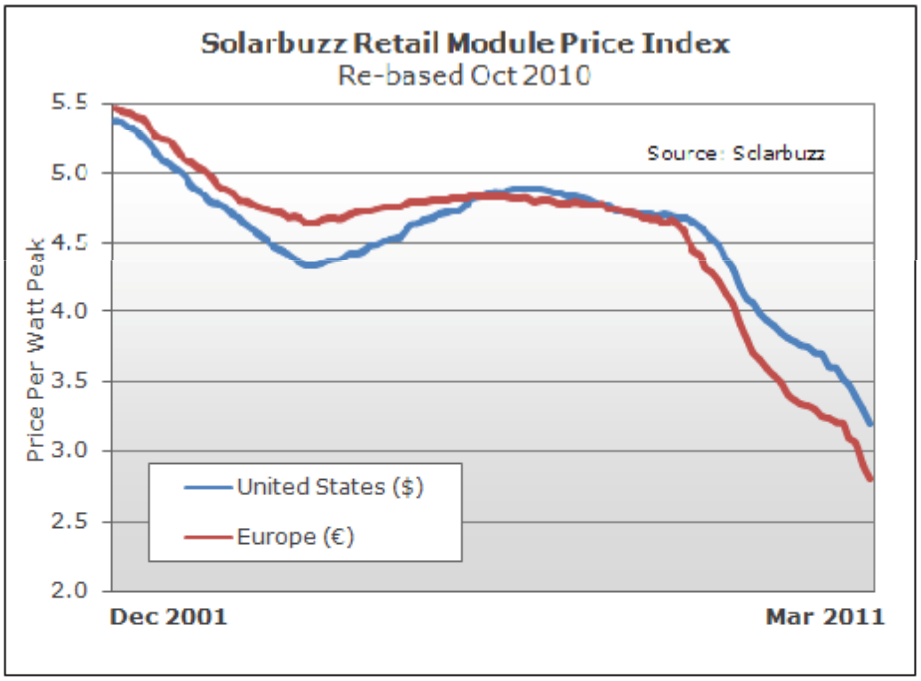
Dlaczego PV rozwija się na świecie?

- Wzrost i zmienność cen paliw kopalnianych
- Spadek cen technologii PV na Wat
- Protokół z Kyoto i jego konsekwencje
- Chęć uniezależnienia energetycznego od niestabilnych krajów (USA – Bliski Wschód, Europa - Rosja)
- Rozwój strategicznego przemysłu (Niemcy)
- Rozwój techniki kosmicznej

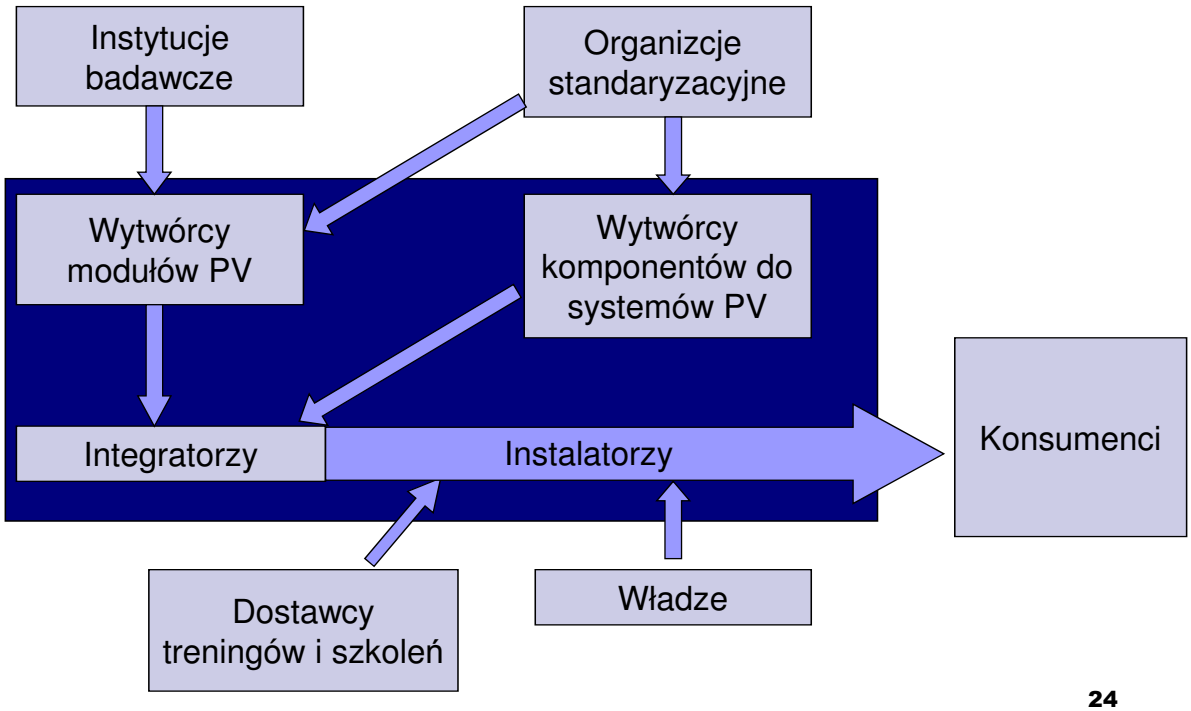
Czynniki dalszego rozwój przemysłu PV

- Wzrost cen prądu ze źródeł kopalnianych
- Elektryfikacja w krajach III świata
- Spadek cen systemów PV (na Wat)
- Ogólnoświatowa świadomość wpływu CO_2 na ocieplenie klimatu
- Dalszy rozwój techniki kosmicznej i elektroniki przenośnej
- Narodowa i międzynarodowa i globalna polityka wspierania OZE
- Rozwój przemysłu PV: efekt skali i specjalizacji

Spadek cen systemów PV (na Wat)



Gracze rynku PV



Modele wspierania OZE, a rozwój PV

- Model taryfy stałej (feed-in tarif - FIT),
- Model limitów (quota model) i model zielonych certyfikatów (TGC)
- Net metering

Taryfa stała (FIT)

- Cena za jednostkę energii ze źródeł odnawialnych, którą zakład energetyczny jest zobowiązany zapłacić jej producentom
- Wysokość taryfy jest ustalana na długi okres
- Wysokość taryfy zależy od rodzaju technologii OZE oraz specyfiki danego kraju
- Zasada ustalania taryfy powinna być taka by inwestycje w OZE opłacało się firmom i osobom indywidualnym
- Idea:
  - Przeniesienie kosztów na ostatecznego konsumenta energii
  - Przeniesienie ryzyka i nakładu inwestycyjnego ze skarbu państwa na małych średnich i dużych inwestorow

Taryfa stała (FIT) w różnych krajach

Table 9.2 *2006 tariff levels and duration of support*

Tariff levels in 2006 (€ cents/kWh and duration of support for different technologies)[1]

Country	*Small hydro*	*Wind onshore*	*Wind offshore*	*Solid biomass*	*Biogas*	*PV*	*Geothermal*
Austria	3.8–6.3 13 years	7.8 13 years	–	10.2–16.0 13 years	3.0–16.5 13 years	47.0–60.0 13 years	7.0 13 years
Cyprus	6.5 no limit	9.5 15 years	9.5 15 years	6.5 no limit	6.5 no limit	21.2–39.3 15 years	–
Czech Republic							
fixed	8.1 15 years	10.8 15 years	–	7.9–10.1 15 years	7.7–10.3 15 years	45.5 15 years	15.5 15 years
premium	10.5 15 years	14.9 15 years	–	10.0–12.0 15 years	9.9–12.5 15 years	49.0 15 years	18.0 15 years
Denmark	–	7.2 20 years	–	8.0 20 years	8.0 20 years	8.0 20 years	6.9 20 years
Estonia	5.2 7 years	5.2 12 years	5.2 12 years	5.2 7 years	5.2 12 years	5.2 12 years	5.2 12 years
France	5.5–7.6 20 years	8.2 15 years	13.0 20 years	4.9–6.1 15 years	4.5–14.0 15 years	30.0–55.0 20 years	12.0–15.0 15 years
Germany	6.7–9.7 30 years	8.4 20 years	9.1 20 years	3.8–21.2[2] 20 years	6.5–21.2[2] 20 years	40.6–56.8 20 years	20 years
Greece	7.3–8.5 12 years	7.3–8.5 12 years	9.0 12 years	7.3–8.5 12 years	7.3–8.5 12 years	40.0–50.0 12 years	7.3–8.5 12 years
Hungary	9.4 no limit	9.4 no limit	–	9.4 no limit	9.4 no limit	9.4 no limit	9.4 no limit
Ireland	7.2 15 years	5.7–5.9 15 years	5.7–5.9 15 years	7.2 15 years	7.0–7.2 15 years	–	–
Italy	–	–	–	–	–	44.5–49.0 20 years	–

Zródło: Feed-in tarifs, Meguel Mendonca

Model limitów (quota model) i model zielonych certyfikatów (TGC)

- Model stosowany w Polsce
- Zobowiązuje producentów energii elektrycznej lub jej detalicznych dostawców do uzyskania określonego udziału OZE w ich bilansach rocznych
- Stosowany zazwyczaj wraz z zbywalnymi zielonymi certyfikatami (będącymi przedmiotem obrotu)
- System ten nie faworyzuje żadnych technologii

Net metering

- Model stosowany w 42 stanach USA
- Polega na obowiązku skupowania energii z OZE przez zakład energetyczny po tej samej cenie po jakiej zakład energetyczny ją sprzedaje
- Bardzo prosty system (mierniki dwukierunkowe) wyliczanie salda na koniec okresu rozrachunkowego
- Często stosowany wraz z modelem limitów i wsparciem inwestycyjnym
- System jest stosowany głównie dla małych instalacji

Porównanie mechanizmów wsparcia OZE

	Bezpieczeństwo inwestycji	Prostota	Potwierdzony sukces	Efektywność kosztowa	Gwarantowane wykorzystanie różnych technologii
FIT	+++	+++	+++	+++	+++
Limity i zielone certyfikaty	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
Net metering	+	++++	-	+++	+
Wsparcie inwestycyjne	+	++	+	+++	- - -

Źródło: Taryfa stała motorem rozwoju odnawialnych źródeł energii, Centre for Photovoltaics, 2009

Zastosowanie mechanizmów wsparcia OZE

	Feed-in tariff	Quota system	Green certificates	Tax incentives	Preferential loans	Net-metering
Bulgaria	✓				✓	
Cyprus	✓	✓				
Czech Republic	✓			✓		
Estonia	✓			✓		
Hungary	✓	✓			✓	✓
Latvia	✓					
Lithuania	✓			✓	✓	
Malta				✓	✓	✓
Poland		✓	✓	✓	✓	
Romania		✓	✓	✓	✓	✓
Slovakia	✓				✓	
Slovenia	✓			✓	✓	

Zródło: Status of Photovoltaics 2008 in the European Union New Member States, PV-NMS-NET

Przemysł PV – gdzie można inwestować?

- Produkcja ogniw PV
  - Bardzo konkurencyjny rynek
    - Technologiczni liderzy (Niemcy, Japończycy, USA)
    - Cenowi liderzy - Chiny
  - Wysokie koszty inwestycji
- Produkcja modułów
  - Mniej barier wejścia (rynek jest bardziej lokalny)
  - Średnie koszty inwestycji
  - Produkcja dostosowana pod konkretne projekty i lokalni klienci
- Produkcja komponentów (inwertery, wyłączniki pradu stałego i zmiennego, okablowanie, systemy montażu, podłączenia, akumulatory, kontrolery ładowania akumulatorów, systemy naprowadzania, zabezpieczenia burzowe)
  - W zależności od komponentów łatwiejszy lub trudniejszy rynek
- Instalacja
  - Bardzo lokalny biznes
- Konsulting (integracja i audyting)
  - Bardzo lokalny biznes
- Rozwiązania specjalistyczne
  - Możliwość konkurencji na całym świecie

Analiza ekonomiczna projektu wdrożenia systemu PV

- Komponenty systemu PV i ich koszt
- Obliczanie możliwej do uzyskania energii
- Obliczanie przychodów z energii PV
- Analiza techniczna i finansowa projektu PV

Komponenty systemu PV i ich koszt

- Audyting ważny i często pomijany element projektu
- Moduły fotowoltaiczne stanowią 60% do 75% kosztów inwestycji w zależności od wielkości systemu i zastosowanej technologii fotowoltaicznej
- Inne komponenty systemu PV (stanowią ok 20% kosztów inwestycji):
  - Inwertery (jakość, jakość, jakość!)
  - Okablowanie (jakość to bezpieczeństwo)
  - Podłączenia do sieci
  - Elementy instalacji mechanicznej (wsporniki, mocowania, stelaże)
- Koszty systemu akumulatorów i kontrolery ładowania dla systemów odłączonych od sieci (akumulatory mają zwykle o wiele krotszy zakładany czas działania – 10 lat)

Inne koszty instalacji systemu PV

- Stworzenie projektu technicznego instalacji
- Koszt podłączenia
  - Systemy PV mogą być podlączone do lini niskiego napięcia więc dla małych sytemów koszt podłączenia „powinien” być porównywalny z kosztem podłączeia prądu dla budynków.
  - W praktyce jest to różnie i lokalne sieci mogą mieć różne wymagania (a więc i koszty mogą być różne)
  - Brak standardów
- Koszt badania środowiskowego
- Utrzymanie instalacji:
  - Inspekcja i czyszczenie modułów
  - Inspekcja i naprawa okablowania i podłączeń

Obliczanie możliwej do uzyskania energii

- Nasłonecznienie
- Efektywność paneli (w różnych warunkach pogodowych i warunkach zacienienia) zwykle nie musimy się tym przejmować bo producenci podają wydajność paneli slonecznych
- Warunki zacienienia terenu (kalkulator zacienienia)
- Fizyczne możliwości instalacji systemu (nachylenie, dostępny obszar)
- Straty systemu w trakcie przesylu i konwercji z prądu stałego na zmienny)

Obliczanie przychodów z OZE

- Ilość energii uzyskanej x cena za energie (cena za prąd cena za zielone certyfikaty)
- W chwili obecnej cena za 1 MWh prądu wynosi 190zł natomiast cena zielonego certyfikatu wynosi ok 270zł. Razem za 1 MWh można uzyskać ok 460zł
- Cena za prąd jest ustalana w Polsce przez URE natomiast cena za zielony certyfikat jest ustalana na wolnym rynku.

Analiza finansowa projektu instalacji systemu PV - uwagi ogólne

- Nasz przychód zależy od ilości energii wytworzonej przez system i ceny za uzyskanej energię (ceny energii i ceny zielonych certyfikatow)
- Koszt inwestycji zależy głównie od wielkości instalacji i kosztu paneli słonecznych i kosztu podłączenia

Analiza finansowa projektu PV w Polsce

- Cel: Budowa elektrowni PV o mocy 20kW
- Założenia:
  - Cena paneli: $3.0/W
  - Powierzchnia jednego panela 1.4m^2 wydajność 180W
  - Kurs walutowy: 2.8zł za $
  - Udział ceny paneli w całkowitym koszcie inwestycji: 60% (w tych 40% jest zawarty też koszt podłączenia)
  - Efektywność systemu: 75%
  - Roczny koszt operacyjny: 10,000zł
  - Dofinansowanie zewnętrzne: 70%
- Wyniki:
  - Koszt całkowitej inwestycji = 233,333zł
  - Powierzchnia paneli = 158m^2
  - Prosty zwrot z kapitału = 9.96 lat

Analiza finansowa projektu PV w Polsce

- Wpływ ceny energii na prosty zwrot z kapitału:

Cena za zł/kWh	170	190	210
Payback	9.96	9.35	8.8

- Wpływ wielkości dotacji na zwrot z kapitału:

Procent dotacji	75%	60%	0%
Payback	9.96	15.94	39.84

Analiza finansowa projektu PV w Niemczech (system FIT)

- Cel: Budowa elektrowni PV o mocy 20kW
- Założenia:
  - Cena paneli: $3.0/W
  - Powierzchnia jednego panela 1.4m^2 wydajność 180W
  - Kurs walutowy: 2.8zł za $
  - Udział ceny paneli w całkowitym koszcie inwestycji: 60% (w tych 40% jest zawarty też koszt podłączenia)
  - Efektywność systemu: 75%
  - Roczny koszt operacyjny: 10,000zł
  - Dofinansowanie zewnętrzne: 0%
- Wyniki:
  - Koszt całkowitej inwestycji = 233,333zł
  - Powierzchnia paneli = 158m^2
  - Prosty zwrot z kapitału = 9.1 lat

Szybka analiza finansowa projektu PV

	System power	Investment costs
Off grid	100 - 500 Wp	10 - 15 €/Wp
	1 - 4 kWp	8 - 12 €/Wp
On grid	1 - 4 kWp	3.5 - 5 €/Wp
	10 - 50 kWp	3.2 - 5 €/Wp
	> 50 kWp	3.0 – 4.5 €/Wp

Przychód roczny= stawka za kWh (EUR) * moc instalacji (kW)*
* liczba godzin słonecznych (peak) w ciągu dnia *
* liczba dni * efektywność systemu

Przychód roczny= ,4* 20 * 3.5* 360* 0,75 = 7665 EUR

Inwestycja = moc instalacji (W) * koszt na Wp

Inwestycja = 20000* 3,5= 70000

Możliwości finansowania inwestycji PV w Polsce

- Dotacje i kredyty krajowe
- Dotacje z programów europejskich

POIG.04.04.00-24-019/09	Solnova	Budowa przedsiębiorstwa produkcji modułów fotowoltaicznych o wysokim potencjale innowacyjnym	25 949 100.00 zł

Przykłady firm działających i inwestujących w PV w Polsce

Nazwa firmy	Obszar działalności
Jabil Circuit Poland Sp. z o.o.	sprzęt elektroniczny, podzespoły do telewizrów, panele fotowoltaiczne
Vetro Polska Sp. z o.o.	szkło, piece na biomasę, fotovoltaika
Solnova Sp. z o.o.	projekty inwestycyjne, produkcja paneli fotowoltaicznych
AIT Sp. z o.o.	panele fotovoltaiczne
Zakład Energoelektroniki "TWERD"	falowniki, układy napędowe DC, AC
Wamtechnik Sp. z o.o.	baterie i akumulatory

Wamtechnik

- Politechnika Warszawska
  - Instalacja jest sprzężona z siecią energetyczną. Elektrownia fotowoltaiczna bo tak można nazwać ten system ma moc zainstalowaną ok. 21kW, jest zbudowana z ok. 500 modułów fotowoltaicznych z firm Kyocera i Schott Solar. Falowniki sprzęgające instalację z siecią dostarczyła firma SMA.

- Frosta
  - Zespół modułów zajmuje powierzchnię blisko 600m2 i może wytwarzać energię o mocy 80,5 kWp.
  - Instalację, zbudowaną z 366 multikrystalicznych modułów fotowoltaicznych marki Conergy.
  - Dzięki zasilaniu urządzeń chłodni FRoSTY pracujących w trybie ciągłym, cała wyprodukowana energia jest zużywana na potrzeby zakładu.

- Rybnik

POZYSKIWANIE
i zagospodarowanie energii wiatrowej

mgr inż. Maciej Kołowski

Pozyskiwanie i zagospodarowanie energii wiatrowej

mgr inż. Maciej Kołowski
Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią Sp. z o.o.

Historia

Pierwszy opis użycia wiatraków do pompowania wody powstał około 400 r. p.n.e. w Indiach. Wiatraki z pionową osią wynaleziono w IX wieku we wschodniej Persji – skrzydła były zbudowane z płótna. Do Europy dotarły pod koniec XII wieku. Siłę wiatru wykorzystywano głównie do mielenia zboża. W Holandii w pierwszej połowie XIV wieku zaczęto używać wiatraków do osuszania polderów.

W późniejszych latach pojawiły się wiatraki które wykorzystywano w tartakach, do mielenia i mieszania pigmentów, wyciskania oleju itd.

Wiatr

Masy powietrza w zależności od swych aktualnych właściwości fizycznych - wznoszą się i opadają. Dzieje się tak dlatego że:

- mają różne temperatury,
- mają różną gęstość,

- zależne od nagrzewania się ich i ochładzania.

Wynik takiego przemieszczania się warstw mas powietrza zawierającego drobiny o określonych wartościach: energii kinetycznej i potencjalnej oraz masy – obserwujemy oraz odczuwamy jako **WIATR.**

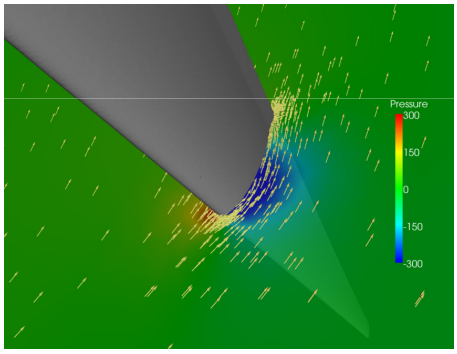
Dlaczego się kręci?

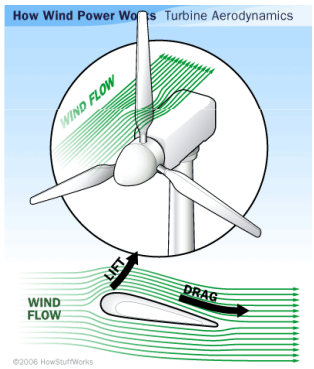
Profil skrzydła zbudowany jest tak aby stworzyć dwie powierzchnie o różnych długościach.

Obracanie się rotora siłowni wiatrowej spowodowane jest różnicą ciśnień między górną a dolną częścią płata skrzydła wiatraka, który swoją budową przypomina skrzydło samolotu.

Dlaczego się kręci? C.D.

Przy ich opływie przez wiatr po stronie wklęsłej skrzydła (krótsza, dolna część płata) powstaje ciśnienie wyższe niż po stronie wypukłej (dłuższej , górna część).





Różnica ciśnień powoduje powstanie siły ciągu, która wprawia w ruch wiatrak, skierowaną w stronę niższego ciśnienia.

Rodzaje turbin wiatrowych

O poziomej osi obrotu – HAWT – Horizontal Axis Wind Turbine

Turbina wiatrowa z dyfuzorem - DAWT – Diffuser Augmented Wind Turbine

O pionowej osi obrotu – VAWT – Vertical Axis Wind Turbine

HAWT – pozioma oś obrotu

Typowa i najbardziej rozpowszechniona budowa turbiny wiatrowej. Ilość łopat(śmigieł) zależna jest od projektanta oraz producenta turbiny. Im większa ilość skrzydeł tym większy moment startowy.

DAWT – turbina z dyfuzorem

Tradycyjny wirnik jest umieszczony w tunelu, który powoduje zwiększenie prędkości przepływającego powietrza przez dyfuzor. W wyniku tego wirnik obraca się szybciej, co powoduje wzrost produkcji energii.

W budowie turbiny z dyfuzorem wykorzystane jest prawo Bernouliego – które mówi ,że zachowanie się np. gazu w tunelu (rurze), w którym występują zmiany średnicy, a wraz nimi zmienia się jego prędkość przepływu.

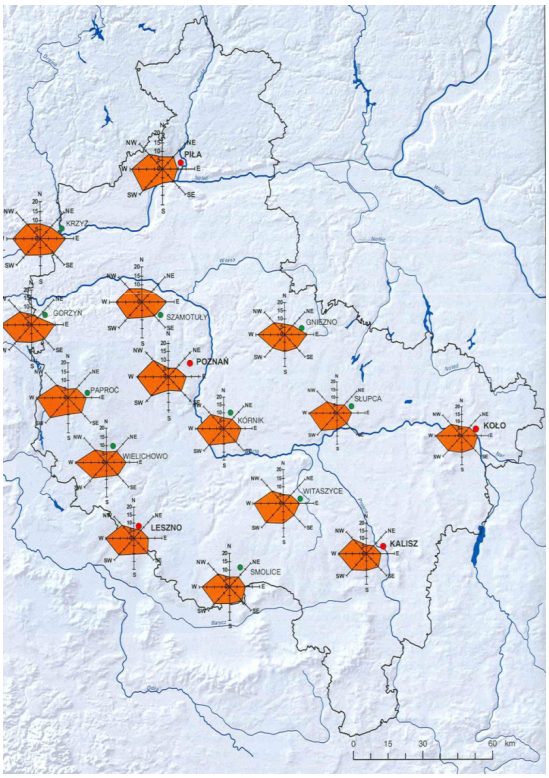
VAWT – pionowa oś obrotu

Pierwszą turbinę o pionowej osi obrotu opatentował w 1931 r. Darriues. Turbina ta posiada zerowy moment obrotowy, dlatego koniecznie jest jej wstępne rozpędzenie. W wyniku ruchu na płatach powstaje siła nośna wywołująca powstanie momentu napędowego wprawiającego wirnik w ruch obrotowy.

VAWT – pionowa oś obrotu c.d.

Turbina wiatrowa z rotorem Savionusa. Do jej pracy wykorzystano zjawisko powstawania siły pod wpływem naporu wiatru na powierzchnię płata, aby wykorzystać w pełni to zjawisko, płaty montuje się obrócone względem się o 90 stopni. Taka konstrukcja powoduje zmniejszenie różnić w momencie startowym.

Mapa wietrzności - kierunek



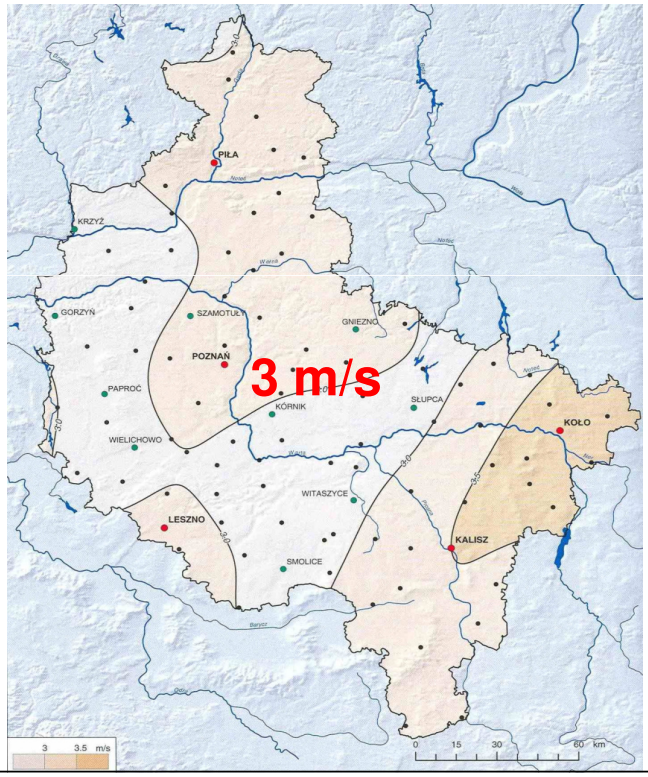
Średnia roczna częstość wiatru według kierunków w województwie wielkopolskim:

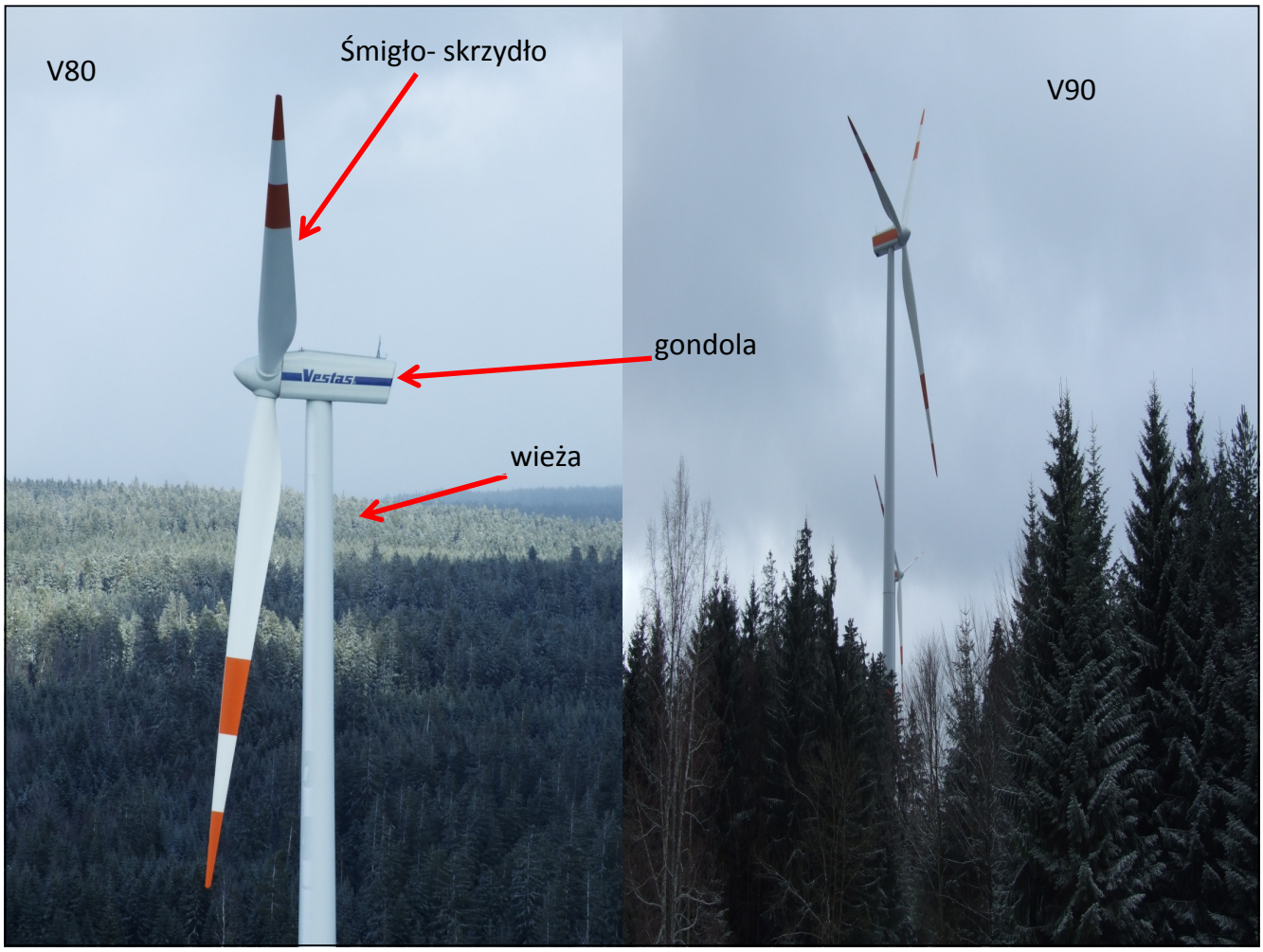
- zach.

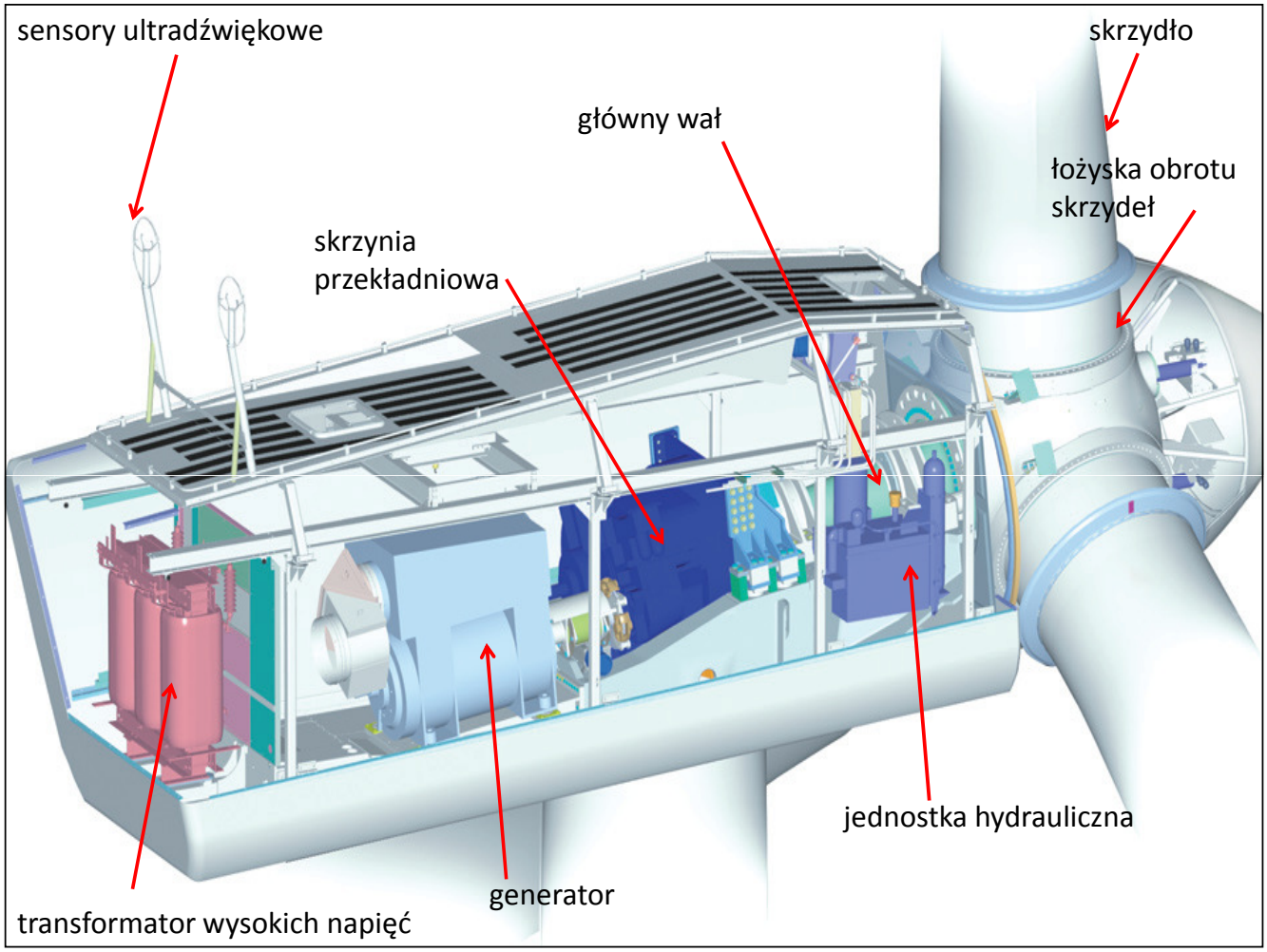
-płn. – zach.

Mapa wietrzności - prędkość

Średnia roczna prędkość wiatru w województwie wielkopolskim wyrażona w m/s




V80
Śmigło- skrzydło
gondola
wieża
V90


sensory ultradźwiękowe
skrzydło
główny wał
łożyska obrotu skrzydeł
skrzynia przekładniowa
jednostka hydrauliczna
generator
transformator wysokich napięć

winda

Jednostka hydrauliczna

Chłodnica oleju

Rentowność projektów wiatrowych

Struktura kosztów inwestycyjnych

Elementy kosztów inwestycyjnych	Koszt w tys. PLN / 1 MW	Udział w całkowitych nakładach
Turbina wiatrowa	5 450,00	79 %
Drogi i fundamenty	510,00	7%
Koszty przyłączenia do sieci	410,00	6%
Koszty projektowe	250,00	4%
Koszty finansowania	100,00	1%
Wewnętrzna sieć elektryczna	100,00	1%
Ubezpieczenie i pozostałe koszty	100,00	1%
Suma	**6 920,00**	**100%**

Zagospodarowanie energii z wiatru

Mała energetyka wiatrowa:

- na użytek własny (podgrzewanie wody, oświetlenie, awaryjne zasilanie, źródło e. elektrycznej w trudno dostępnych miejscach)
- uniezależenie się od operatora???
- sprzedaż do sieci ☹

Zawodowa energetyka wiatrowa:

-wyłącznie na sprzedaż

(zwrot poniesionych kosztów+ zarobek)

Enercon E-126

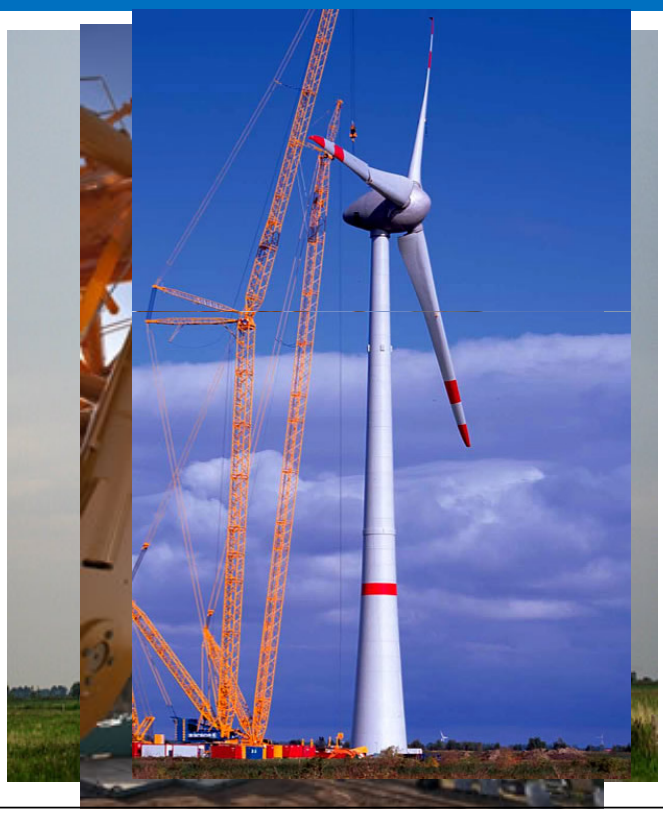
Lokalizacja : Emden (NIEMCY)

Wysokość: 135 m

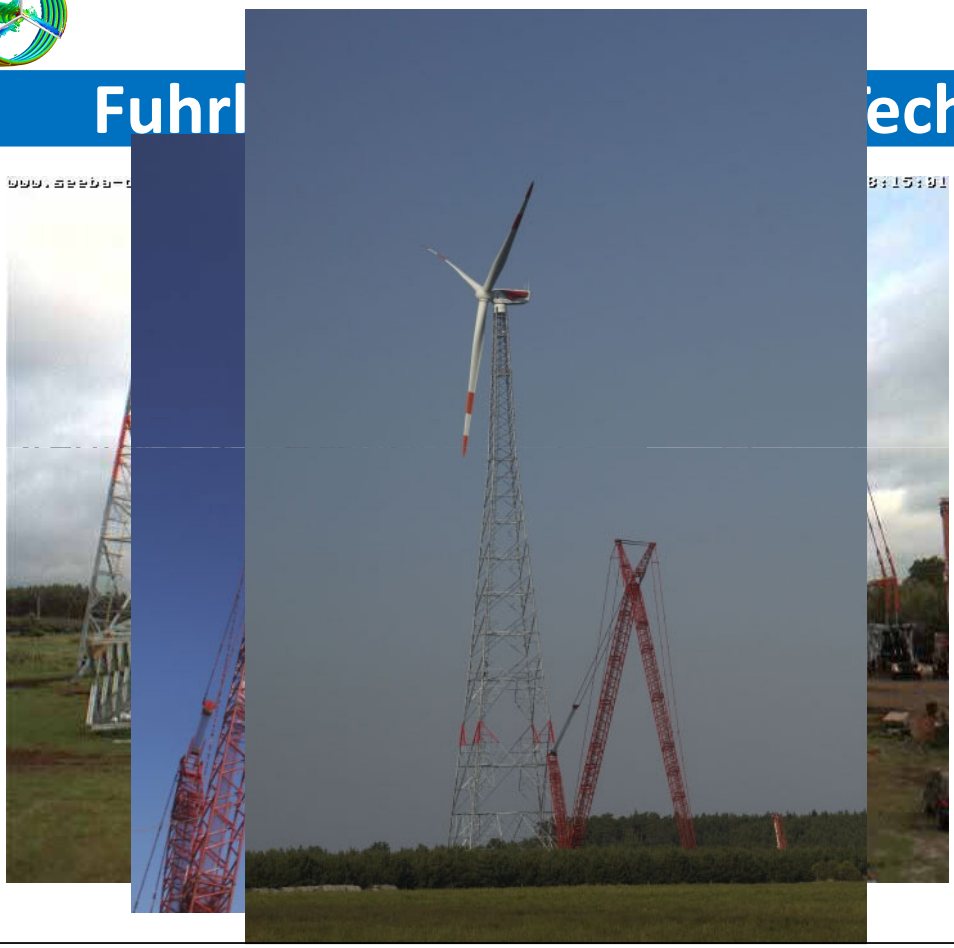
Moc: 6 MW (7 MW)

Średnica skrzydeł: 127 m

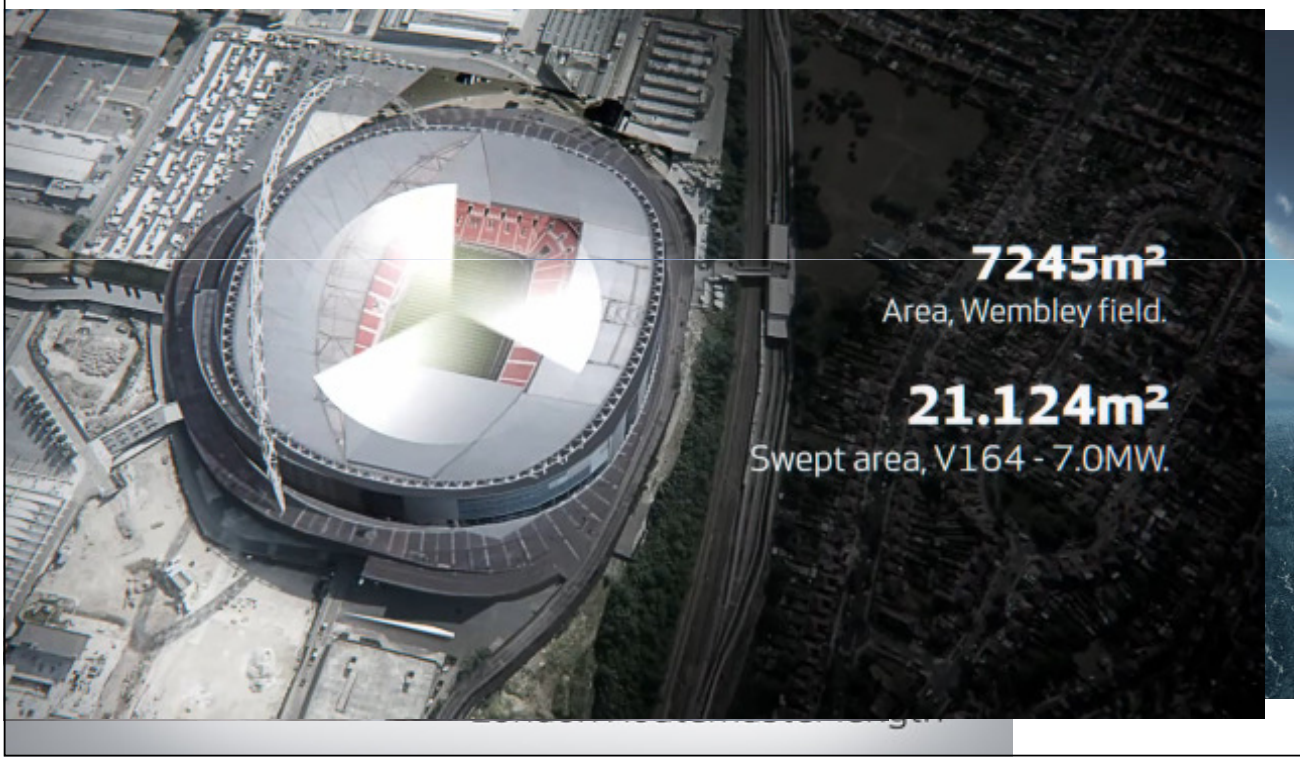
Pow. omiatania: 12,668 m²



Fuhrl echnik)



Vestas V164 – 7.0 MW (offshore)



Nordex N150 6 MW (Offshore)

Wysokość: 100 m

Moc: 6 MW

Średnica skrzydeł: 150 m

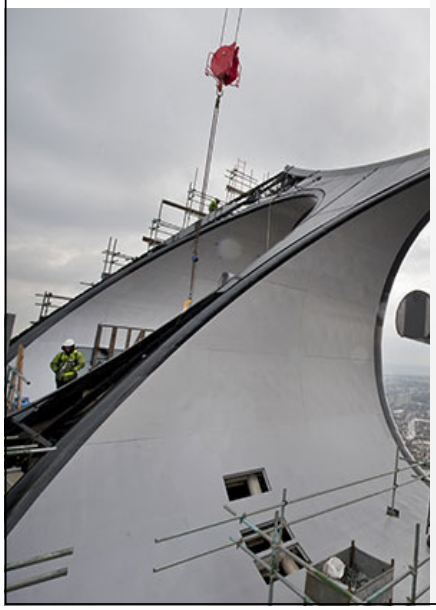
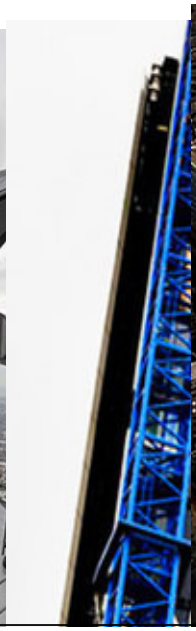
Pow. omiatania: 17,671 m^2

Bahrain World Trade Center

- 3 turbiny wiatrowe , każda o średnicy skrzydeł 29 m,
- zapewnią pokrycie potrzeb energetycznych budynków w 11-15%

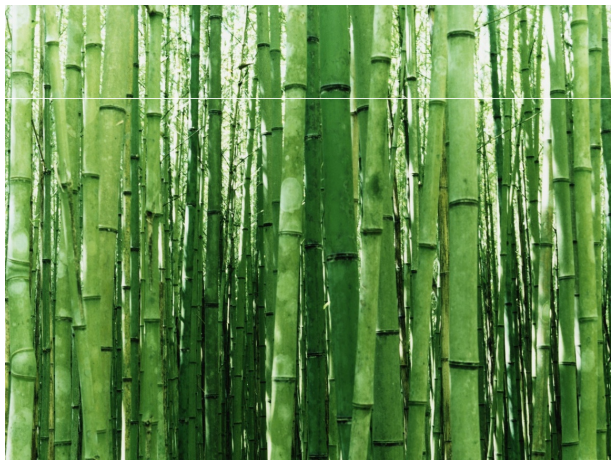
Budynek Strada Londyn

- 3 zintegrowane z budynkiem turbiny wiatrowe o mocy 19 kW każda,
- zapewnią pokrycie potrzeb energetycznych w 8 %

Przyszłość energetyki wiatrowej

Wykorzystanie biomimetyki przy projektowaniu turbin wiatrowych



Przyszłość energetyki wiatrowej

- 20 obr/ min – 10 MWh
- planowany „start” 2014 r.

Aerogenerator X Vertical Axis

Przyszłość energetyki wiatrowej C.D.

Projekt turbiny o poziomej osi projektu studentów Uniwersytetu Stanowego w Arizonie.

Ideą jest wykorzystanie energii ruchu powietrza wywołanego przez przejeżdżające szybko samochody.

Według obliczeń przy średniej prędkości samochodów 105 km/h turbina może rocznie wyprodukować 9.600 kWh energii elektrycznej.

Dziękuję za uwagę

Życzę pomyślnych wiatrów

OCHRONA
własności intelektualnej z zakresu odnawialnych źródeł energii

dr Aleksandra Twardowska

JWP

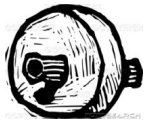
RZECZNICY PATENTOWI

„Ochrona własności intelektualnej z zakresu odnawialnych źródeł energii”

Poznań, 14 czerwca 2011

Aleksandra Twardowska

Choć najważniejszym krokiem jest wymyślenie wspaniałego pomysłu ….

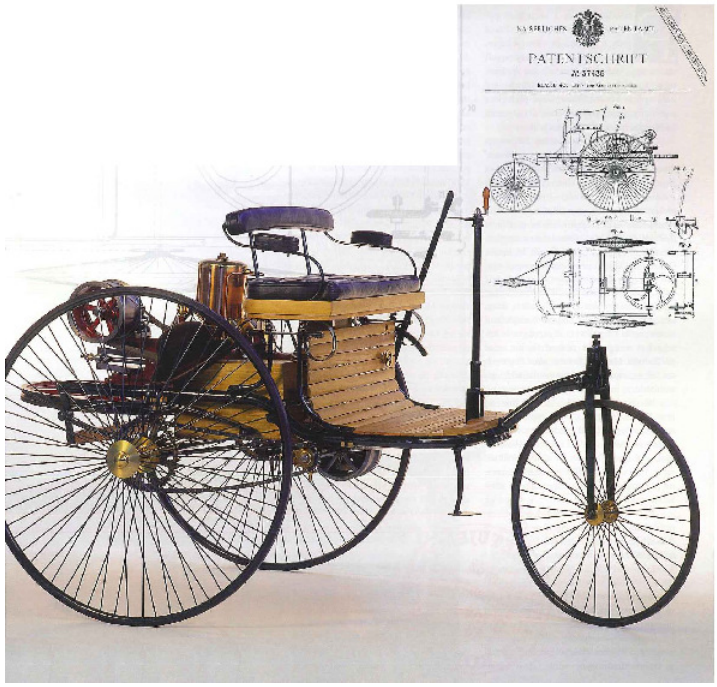


…to jednak tylko pierwszy krok.

Do sukcesu jest jeszcze daleka droga

Patent stulecia – 1886 r.

- Carl Benz otrzymuje patent nr 37435 na pojazd z silnikiem spalinowym: „Benz – Patent – Motorwagen Nr. 1”
- mało kto wierzył, że pojazdy bez koni nadadzą się do codziennego użytku



- Szacuje się, że w ciągu 20 lat udział energii ze źródeł odnawialnych (słonecznej, wiatrowej, geotermalnej i biopaliw) wzrośnie z 5 do 18%.

- Biopaliwa do 1030 r. pokryją 9% zapotrzebowania na paliwa do transportu (za: BP Energy Outlook 2030)

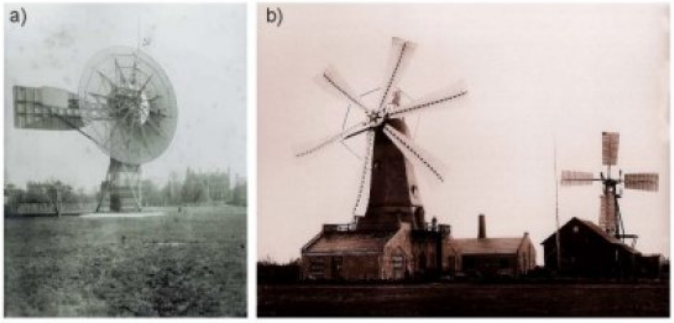
Agrobiotechnologia

- Bioetanol z cukru (GM trzcina cukrowa, GM buraki cukrowe);
- Bioetanol z ziarniaków (soja, kukurydza);
- Bioetanol z biomasy (celuloza przekształcana do cukrów prostych przez celulazy);
- źródła celulozy: odpady rolnicze, drzewa, GM kukurydza wzgacona w celulazy, GM ziemniaki bogate w skrobię

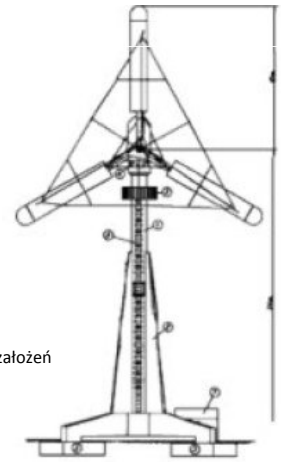
Agrobiotechnologia cd.

- Biodiesel (z roślin oleistych);
- Drewno i odpadowa biomasa do spalania;
- Algi morskie jako wytwornice wodoru/metanu;
- Inne, dzisiaj nie znane;
- Craig Venter – najprostszy genom zsyntetyzowany chemicznie; zgodnie z koncepcjami twórcy ma służyc do biosyntezy wodoru lub metanu jako źródła czystej energii.

Wiatrak typu „koźlak" i „holender"
http://www.wiatraczek.cba.pl/historia.html



Pierwsze elektrownie wiatrowe: a) pierwsza siłownia wiatrowa produkująca energię elektryczną zbudowana przez Charles'a F. Brush'a b) elektrownie wiatrowe la Cour'a. Prąd przez nie wytwarzany służył do produkcji wodoru
http://www.wiatraczek.cba.pl/historia.html



Pierwsza elektrownia wiatrowa zbudowana według współczesnych założeń konstrukcyjnych http://www.wiatraczek.cba.pl/historia.html

Rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa

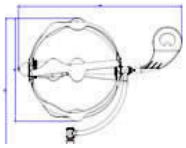
Umowne etapy rozwoju współczesnych elektrowni wiatrowych (za kryterium rozwoju przyjęto wielkość wirnika i generatora)

1955-1985	1985-1989	1989-1994	1994-2002
Średnica wirnika do 15 metrów, małe domowe siłownie, poszukiwanie rozwiązań problemów teoretycznych, brak międzynarodowych standardów.	Średnica wirnika osiąga do 30 metrów.Pierwsze seryjnesiłownie wiatrowe. Początki tworzenia standardów przemysłowych.	Średnica wirnika od 30 do 50 metrów. Produkcja masowa siłowni o mocy 600 kW.	Średnica wirnika ponad 50 metrów. Przyspieszenie rozwoju technologicznego. Powstają w krótkim okresie czasu kolejno siłownie o mocy 850kW, 1MW, 1.5MW, 2MW i więcej.

http://www.wiatraczek.cba.pl/historia.html

Przyszłość? Energy Ball

źródło: HomeEnergy http://termodom.pl/news/energia_wirujacej_kuli



- nowoczesna turbina wiatrowa, inna niż wszystkie;
- wykorzystuje tzw. efekt Venturiego;
- nie tylko wygląda, ale też kręci się inaczej niż konwencjonalne wiatraki, tzn. wokół osi równoległej do osi ziemi;
- kulisty kształt – z myślą o efektowniejszym, cichszym i bezpieczniejszym uzyskaniu energii elektrycznej;
- najmniejsze urządzenie potrafi dostarczyć około 15% energii potrzebnej w przeciętnym gospodarstwie domowym

Prawdopodobieństwo sukcesu a wzrost niepewności

- nauka ⇒ innowacje ⇒ produkcja ⇒ **rynek**
- poszukiwanie ⇒ sprawdzanie ⇒ eksperymentowanie ⇒ stosowanie
- badania podstawowe ⇒ prace rozwojowe ⇒ wdrożenie
  badania stosowane

⇓

wzrost niepewności **RYNEK**

sukces handlowy

prawdopodobieństwo sukcesu

Dokonanie oceny

- Czy jest to pomysł oryginalny, czy ktoś inny już go wcześniej wymyślił?
- Czy ktoś może rozwiązanie to produkować i prowadzić dystrybucję?
- Czy ktoś to kupi?

- Czy jesteś w stanie swój pomysł ochronić?

Dokonanie oceny rozwiązania

- Czy technologia/rozwiązanie jest nowe?
- Czy przewyższa inne rozwiązania?
- Czy rozwiązanie zostało przetestowane?
- Czy istnieje potrzeba zakupu nowych urządzeń do uruchomienia produkcji?
- Kiedy będzie można wprowadzić rozwiązanie na rynek?

Dokonanie oceny rozwiązania

- Możliwości marketingowe
- Perspektywy rozwoju danego rynku
- Czy dany rynek będzie istniał
- Konkurencja
- Czy cena sprzedaży zapewni zysk

50% do 80% nowych produktów wprowadzanych na rynek spotyka niepowodzenie

z każdych 100 przedstawionych pomysłów

↓

85 ma zbyt wiele wad aby się nimi zajmować

↓ eliminacja tych pomysłów

pozostałe 15 pomysłów

↓

stadium produkcji

(realnie 5)

↓

tylko **1** spośród nich – sukces rynkowy

Jak chronić rozwiązanie - niematerialne składniki majątku przedsiębiorstwa

Wynalazek	nowe, nieoczywiste i nadające się do przemysłowego stosowania rozwiązanie techniczne
Wzór użytkowy	nowe i użyteczne rozwiązanie o charakterze technicznym, dotyczące kształtu, budowy lub zestawienia przedmiotu o trwałej postaci
Wzór przemysłowy	nowa i posiadająca indywidualny charakter postać wytworu lub jego części (nadana mu poprzez cechy linii, konturów, kształtów, kolorystykę, strukturę, ornamentację)
Znak towarowy	każde oznaczenie, które można przedstawić w sposób graficzny, jeżeli oznaczenie takie nadaje się do odróżnienia w obrocie towarów jednego przedsiębiorstwa od towarów innego przedsiębiorstwa
Prawa autorskie	każdy przejaw działalności twórczej o indywidualnym charakterze, ustalony w jakiejkolwiek postaci, niezależnie od wartości, przeznaczenia i sposobu wyrażenia
Domeny internetowe	unikalna i niepowtarzalna nazwa przyporządkowana do adresu IP komputera podłączonego do sieci
Tajemnica przedsiębiorstwa	wiedza i doświadczenie przedsiębiorstwa nieudostępniana publicznie

Trzy główne cechy dóbr niematerialnych:

- możliwość korzystania w tym samym czasie przez nieograniczoną liczbę osób
- koszty ich wytworzenia są z reguły wysokie
- koszty realizacji (wdrożenia) są zróżnicowane

Brak zdolności patentowej

- **Odkrycia -** odkrycia, teorie naukowe i metody matematyczne
  - **cel: uniknięcie monopolizacji dóbr natury w ich stanie naturalnym - [art. 28.1 p.w.p. = art. 52(2) (a) EPC]**
- **Metody leczenia i metody diagnostyczne**
  - **sposoby leczenia ludzi lub zwierząt metodami chirurgicznymi lub terapeutycznymi oraz metody diagnostyczne stosowane na ludziach lub zwierzętach - art. 29.2 p.w.p = 52(4) EPC**
- **Wynalazki stanowiące zagrożenie dla społeczeństwa**
  - **wynalazki, których publikowanie lub z których korzystanie byłoby sprzeczne z porządkiem publicznym lub dobrymi obyczajami - art.29.1p.w.p = art. 53 (a) EPC**
- **Nowe odmiany roślin i zwierząt i czysto biologiczne metody ich otrzymywania**
  - **przepis ten nie ma zastosowania do sposobów mikrobiologicznych lub produktów otrzymanych tymi sposobami - art. 29.3 p.w.p. = art. 53 (b) EPC**

Wynalazek

- Nowość

- Poziom wynalazczy

- Zastosowanie przemysłowe

Patent a wynalazek

Patenty są udzielane – bez względu na dziedzinę techniki – na wynalazki, które są **nowe**, **posiadają poziom wynalazczy** i **nadają się do przemysłowego stosowania** (art. 24 pwp)

- **Patent** to prawo wyłączne do wynalazku
- Patent jest ograniczony w czasie i trwa maksymalnie 20 lat (od daty zgłoszenia!)

  Uwaga: maks. 5 lat DPO (ang. SPC) dla leków i środków ochrony roślin !!!
- Prawo jest ograniczone terytorialnie i dotyczy tylko terytorium danego kraju lub w przypadku aplikacji międzynarodowych - państw zgłoszonych we wniosku

Na co zwracać uwagę aby uzyskać patent?

Przykłady dobrej i złej praktyki

Najczęściej popełniane błędy

- Brak jakiejkolwiek ochrony – brak zgłoszenia patentowego

- Publiczne ujawnienie swojego wynalazku:
  - ✓ rozpoczęcie produkcji przed zgłoszeniem
  - ✓ *„tak dobrze się sprzedaje, więc opatentuję”*
  - ✓ wcześniejsze wystawienie (= ujawnienie) przed zgłoszeniem
  - ✓ publikacja wyników przed zgłoszeniem

Najczęściej popełniane błędy

- Brak umowy poufności
  - ✓ zasada „kto pierwszy ten lepszy”

- Naruszenie cudzego patentu
  - ✓ brak rozeznania czy „nasze rozwiązanie” już gdzieś nie istnieje

Targi – ujawnienie bez zgłoszenia patentowego

Producent:

„Ktoś coś wymyśli, ale zanim to opatentuje, jego pomysł mogą skraść. Tak było w naszym przypadku. Pokazaliśmy na targach nowe rozwiązanie. Wkrótce podobne urządzenie wyprodukowała inna firma”.

UWAGA!!!!

Ujawnienie rozwiązania na targach, konferencjach i innych imprezach publicznych, bez jego wcześniejszego zgłoszenia do ochrony staje się „istniejącym stanem techniki”, z którego inni mogą korzystać

Przedsiębiorco pamiętaj o tym, że…

„Prawie 50% zgłoszeń patentowych jest odrzucanych, bo twórcy ujawniają rozwiązania przed ich zgłoszeniem do opatentowania oraz zgłaszają rozwiązania już wcześniej opatentowane. Jest tak dlatego, że nie mają wiedzy o procedurach udzielania patentów”.

dr Alicja Adamczak, Prezes Urzędu Patentowego RP -
http://prawo.gazetaprawna.pl/wywiady/39793,tworcy_pomijaja_patenty.html

Prawidłowe działania

Prawidłowe działanie

Niewiele patentów ma istotną wartość:
ok. 10% patentów stanowi 90% wartości

Rozeznanie patentowe / inne
+ rozeznanie rynku → Strategia rozwoju firmy

↓

Umowy poufności

↓

Zgłoszenie patentowe (lub inne) → Działania marketingowe, reklama, strategia zarządzania

↓

Przyznanie patentu
(lub inne prawa wyłączne)

Gdzie szukać?

- UPRP – www.uprp.pl

  ↓

  adresy internetowe stron urzędów patentowych oraz ich baz patentowych
  www.uprp.pl/Polski/Przydatne+adresy/Urzedy+patentowe+na+swiecie/

- WIPO – www.wipo.org

  ↓

  adresy internetowe stron urzędów patentowych poszczególnych państw
  www.wipo.int/members/en/

- EPO – www.espacenet.com

Procedura patentowa w pigułce

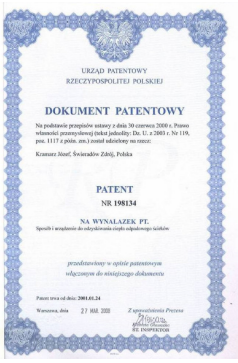
Jak chronić?

Podejście I

Ochrona polegająca na braku ujawnienia rozwiązania na zewnątrz - „know – how”

Podejście II

Ochrona patentowa wynikająca ze zgłoszenia wynalazku / wzoru użytkowego


URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

Krasuarz Józef, Świerzaków Zdrój, Polska

PATENT
NR 198134

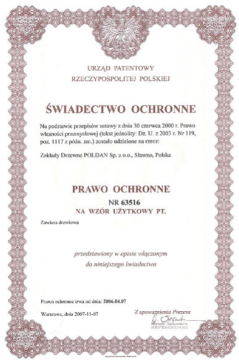
NA WYNALAZEK PT.
Sposób i urządzenie do odzyskiwania ciepła odpadowego ścieków

przedstawionej w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu

Patent trwa od dnia: 2001.01.24

Warszawa, dnia 27 MAR 2002

Z upoważnienia Prezesa
ZE INSPEKTOR


URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ŚWIADECTWO OCHRONNE

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 z późn. zm.) zostało udzielone na rzecz:

Zakłady Drzewne POLDAN Sp. z o.o., Strzeno, Polska

PRAWO OCHRONNE
NR 63516
NA WZÓR UŻYTKOWY PT.
Zawiesa drzewiona

przedstawionej w opisie włączonym
do niniejszego świadectwa

Prawo ochronne trwa od dnia: 2006.04.07

Warszawa, dnia 2007-11-07

Z upoważnienia Prezesa

Dobre i złe strony „patentowania”

„+”	„-”
✓ Wyłączność korzystania w celach zarobkowych i zawodowych	✓ Ujawnienie rozwiązania konkurentom (po 18 miesiącach)
✓ Mocna i skuteczna ochrona prawna rozwiązania	✓ Wysokie koszty uzyskania ochrony
✓ Patent / prawo ochronne – składnik majątku przedsiębiorstwa	✓ Skuteczność prawa po udzieleniu ochrony

Procedury zgłoszeniowe

KRAJOWA

URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

- patent ważny na terenie RP

REGIONALNA - EUROPEJSKA (EPC)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

- 38 państw (strony EPC)
- jeden patent z identycznym skutkiem w obrębie wyznaczonych państw

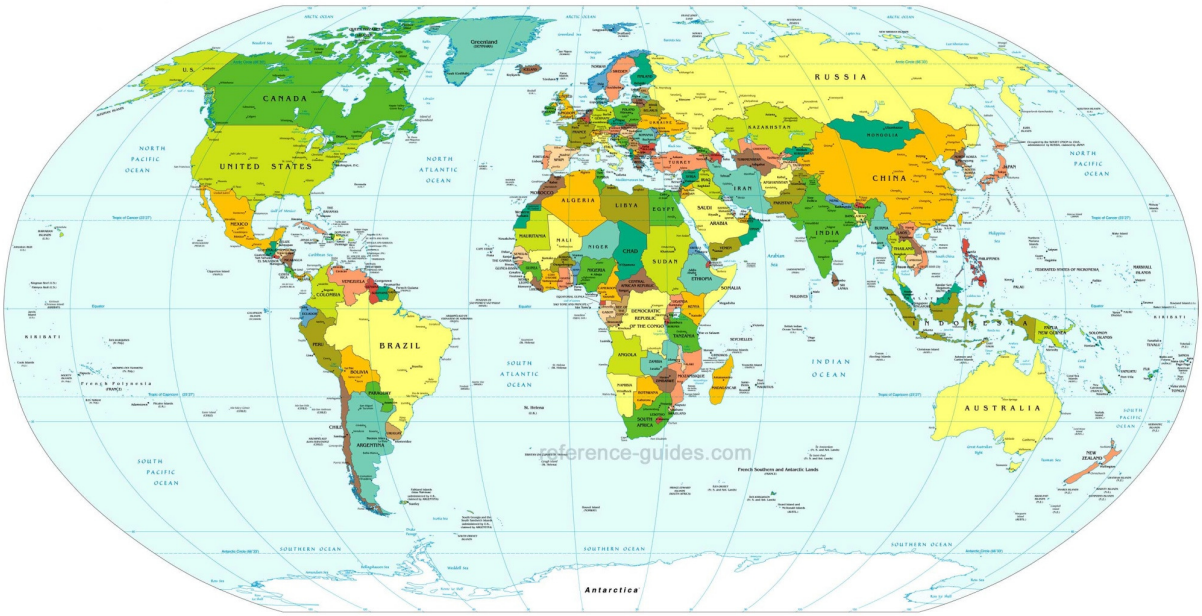
MIĘDZYNARODOWA (PCT)

WIPO World Intellectual Property Organization

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

- 142 państwa w ramach PCT
- 2 fazy postępowania faza pośrednia i faza regionalna / krajowa (po 30-31 miesiącach)

Określenie zakresu działania



Pierwszeństwo

Pierwszeństwo ze zgłoszenia polskiego ma taką samą wartość jak pierwszeństwo ze zgłoszenia europejskiego, jak i z każdego innego państwa

Procedura zgłoszeniowa schemat postępowania

Można zgłosić jako:

PCT

max.12 miesięcy →

fazy krajowe

EPC

PCT

Schemat procedury patentowej (UP RP)

Zgłoszenie do UP RP → ✓ data zgłoszenia ✓ numer zgłoszenia

↓

Badanie formalne zgłoszenia → postanowienia, wezwania UP

↓

3 - 4 lata

Publikacja zgłoszenia przez UP RP po 18 miesiącach od daty pierwszeństwa

↓

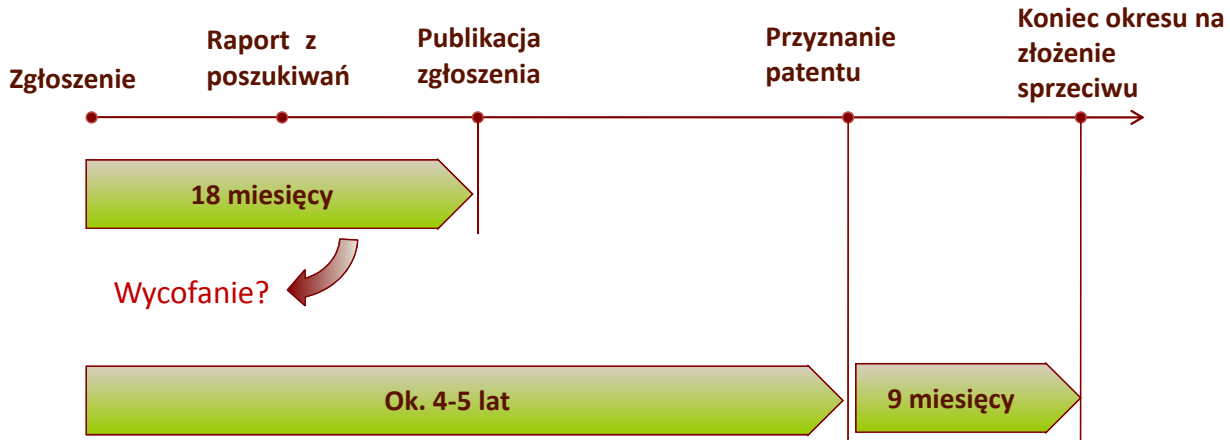
Sporządzenie przez UP RP sprawozdania o stanie techniki

Badanie przez UP RP zdolności patentowej / ochronnej → postanowienia, wezwania UP

↓

Decyzja UP RP

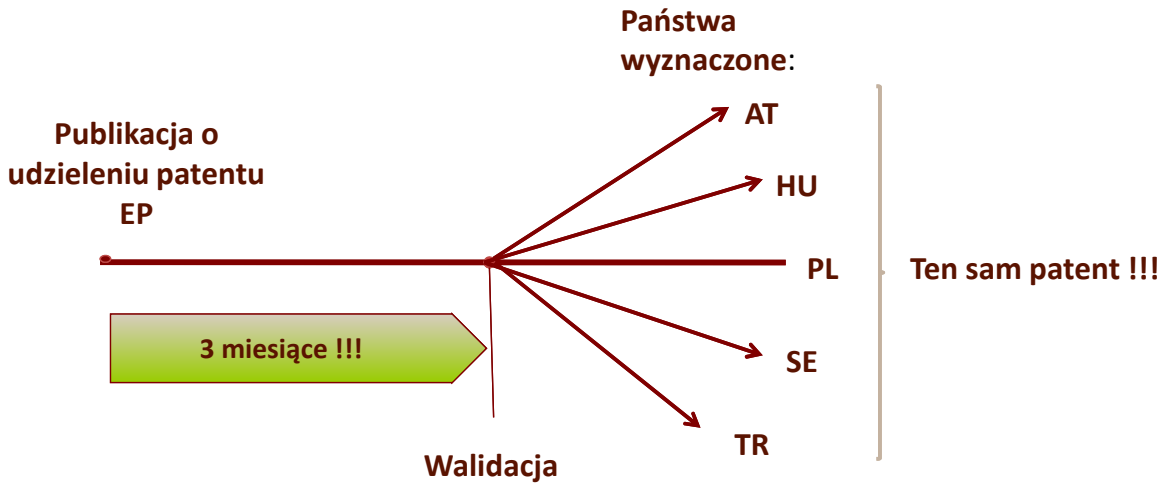
Procedura europejska przed EPO



Opłaty:

- za zgłoszenie 190 €
- za poszukiwanie 1105 €
- za przekazanie 300 PLN

Walidacja patentu europejskiego



WYJĄTKI

- Islandia – walidacja po 6 miesiącach
- Brak wymogu tłumaczenia: Francja, Niemcy, Lichtenstein, Luksemburg, Monaco, Szwajcaria, Wielka Brytania

Zgłoszenie w trybie EPC obejmuje możliwość wyznaczenia 38 państw:

Austria	Hiszpania	Norwegia	Wielka Brytania
Belgia	Holandia	Polska	Macedonia
Bułgaria	Irlandia	Portugalia	San Marino
Chorwacja	Islandia	Rumunia	Albania
Cypr	Lichtenstein	Słowacja	Serbia
Czechy	Litwa	Słowenia	
Dania	Luksemburg	Szwajcaria	
Estonia	Łotwa	Szwecja	
Finlandia	Malta	Turcja	
Francja	Monako	Węgry	
Grecja	Niemcy	Włochy	

Zgłoszenie w trybie PCT (Patent Corporation Treaty)

- Obejmuje 142 państwa świata – jest etapem pośrednim w procedurze zgłoszeniowej
- W ramach trybu PCT w 30 i 31 miesiącu od daty pierwszeństwa wyznacza się państwa, którymi jesteśmy zainteresowani – w których chcemy uzyskać patent, czyli np. Euro-PCT (te same państwa co w EPC), Japonia, RPA, Rosja, Australia, Chiny, Stany Zjednoczone

Procedura międzynarodowa PCT

Wcześniejsze zgłoszenie – pierwszeństwo ?

Zgłoszenie PCT

Publikacja zgłoszenia
18 miesięcy po pierwszeństwie

Decyzja zgłaszającego: badanie wstępne?
22 miesiące od pierwszeństwa

Nie → **Wejście w fazy krajowe / regionalne**

Tak → **Badanie wstępne**

Faza krajowa:
30-31 miesięcy po pierwszym zgłoszeniu

Opłaty urzędowe:

- za zgłoszenie **1330 CHF**
- za poszukiwanie **1785 €**
- za przekazanie **300 PLN**

Podsumowanie

Nauka i przemysł

uczelnie

- wczesny etap koncepcji,
- wysoki stopień ryzyka,
- **często - brak zgłoszenia patentowego, ale:**
- **opublikowane wyniki,**
- brak doświadczenia w tworzeniu produktów przemysłowych

przemysł

- gotowa technologia,
- **brak publikacji - poufność danych, ale:**
- **uzyskany patent,**
- wyszczególnione etapy wprowadzania produktu,
- koncepcja przeznaczenia i zastosowania

Komercjalizacja wymaga:

- **długich terminów,**
- **inwestycji o wysokim ryzyku,**
- **rynków międzynarodowych.**

Dlatego konieczne są:

- **regulacje prawne**
- **ochrona praw własności intelektualnej**

- Po to, aby rozwiązanie techniczne miało szansę na sukces należy pamiętać o właściwym zapewnieniu ochrony praw intelektualnych rozwiązania.

- Należy pamiętać o rozeznaniu patentowym, by zorientować się, czy nie naruszamy cudzego rozwiązania, a także o umowach poufności oraz dokonaniu zgłoszenia patentowego przed jego ujawnieniem publicznie.

Źródła prawa własności intelektualnej

I. Przepisy prawa polskiego:

- Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji
- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o dokonywaniu europejskich zgłoszeń patentowych oraz skutkach patentu europejskiego w Rzeczypospolitej Polskiej

II. Przepisy prawa wspólnotowego (rozporządzenia i dyrektywy) oraz umowy prawa międzynarodowego:

- Rady (WE) w sprawie wspólnotowego znaku towarowego
- Porozumienie Madryckie o międzynarodowej rejestracji znaków towarowych
- Protokół do Porozumienia Madryckiego o międzynarodowej rejestracji znaków towarowych
- Rozporządzenie Rady (WE) w sprawie wzorów wspólnotowych
- Konwencja o udzielaniu patentów europejskich (Konwencja o patencie europejskim)
- Układ o współpracy patentowej (PCT)
- Akt sztokholmski zmieniający Konwencję paryską o ochronie własności przemysłowej

Dziękuję

JWP
RZECZNICY PATENTOWI

Kontakt:
tel. 22 436 05 07
Fax: 22 436 05 02
www.jwp.pl
www.jwp-fundacja.pl

JWP
RZECZNICY PATENTOWI

WYKORZYSTANIE
konopi włóknistych i produktów odpadowych na potrzeby energetyczne

dr inż. Jacek Kołodziej

Wykorzystanie konopi włóknistych i produktów odpadowych na potrzeby energetyczne

dr inż. Jacek Kołodziej

Plan prezentacji

Informacje ogólne

Wykorzystanie całych konopi na cele energetyczne

Proces wydobycia włókna i pozyskanie paździerzy konopnych

Wykorzystanie paździerzy na cele energetyczne

Szacunkowy potencjał krajowych zasobów energii odnawialnej w perspektywie 10 lat wynosi ok. **120 PJ w przemyśle rolnym**, ok. **130 PJ w przemyśle leśnym** oraz **3 PJ przy wykorzystaniu biogazu** bez uwzględnienia wysypisk miejskich.

W Polsce według założeń strategii dotyczącej wykorzystania zasobów energii odnawialnej główny nacisk zostanie położony na pozyskanie energii z roślin przemysłowych oraz biogazu w biogazowniach rolniczych.

W kraju najwięcej energii odnawialnej pozyskuje się ze spalania biomasy **(11%)** oraz małych elektrowni wodnych **(5%).** Najmniej natomiast z elektrowni wiatrowych oraz ogniw fotowoltarycznych.

Wykorzystanie energii odnawialnej stanowi **4,4%** całkowitego wykorzystania energii w Polsce.

„**Strategia rozwoju energetyki odnawialnej**” przyjęta przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 12 grudnia 2001 roku, zakłada, że udział energii odnawialnej w bilansie energii pierwotnej powinien zwiększać się z **1,5% w 2001 roku do 14% w 2020 roku**. Źródłem energii odnawialnej będzie głównie biomasa pochodząca z roślin energetycznych oraz surowców odpadowych.

Dobór roślin dla celów energetycznych wymaga zachowania zasad zrównoważonego rozwoju oraz podejmowania ekonomicznie uzasadnionych decyzji merytorycznych i organizacyjnych. Z tego też powodu zwiększanie powierzchni upraw wysokoplonujących roślin, do których należą konopie, stanowić będzie w najbliższej przyszłości przedmiot zainteresowania w rolnictwie.

Przyjmuje się, że ojczyzną konopi jest Azja Środkowa, gdzie rośliny tej używano do wyrobu odzieży i sznurka a nasiona konopi stosowano jako substancje lecznicze. W Indiach w VIII i IX wieku p.n.e. wykorzystywano ich halucynogenne działanie.

Do Europy konopie sprowadzili Scytowie, którzy w VII wieku p.n.e. przenieśli je do południowej Rosji. Do Europy Południowej konopie dotarły z Azji Mniejszej i uprawiane były w Grecji, Rzymie oraz Galii. Z południowej Rosji uprawa konopi rozpowszechniła się w kierunku północnym, a następnie w kierunku zachodnim do Litwy, Polski, Szwecji, Niemiec i dalej na zachód Europy.

Ustawa z późniejszymi zmianami z dnia 29 lipca 2005 roku o przeciwdziałaniu narkomani reguluje zasady uprawy konopi w Polsce i uwzględnia jednocześnie wymagania Rozporządzenia Rady Wspólnoty Europejskiej nr 1673/2000 z dnia 27 lipca 2000 roku w sprawie wspólnej organizacji rynku lnu i konopi uprawianych na włókno.

Zgodnie z Ustawą konopie dopuszczone do uprawy w Polsce są to rośliny z gatunku *Cannabis sativa* zawierające w kwiatostanach lub owocujących wierzchołkach roślin poniżej 0,2% delta-9-tetrahydrokannabinolu (Δ9 THC) w przeliczeniu na suchą masę.

Zgodnie z Ustawą konopie można uprawiać na potrzeby przemysłu:

włókienniczego,

chemicznego,

celulozowo-papierniczego,

spożywczego,

kosmetycznego,

farmaceutycznego,

materiałów budowlanych,

nasiennictwa.

Uprawiane w Polsce konopie są odmianami jednopiennymi, o wysokim i ustabilizowanym stopniu jednopienności. Należą do form środkowo-europejskich a okres wegetacji mają dostosowany do polskich warunków klimatyczno-glebowych. Są to odmiany typowo włókniste, zawierające mniej niż 0,2% substancji halucynogennych (Δ9THC). Uprawa ich jest więc bezpieczna i nie stanowi zagrożenia narkotycznego.

Za zwiększeniem areału uprawy konopi i ich wykorzystaniem dla celów energetycznych przemawiają następujące czynniki:

- ochrona środowiska naturalnego.

Rośliny w fazie wzrostu pochłaniają CO_2 który jest uwalniany podczas spalania biomasy oraz produkują tlen w procesie fotosyntezy. Cały proces nie prowadzi do zwiększenia ilości gazów cieplarnianych w atmosferze, jeżeli odbywa się w cyklu zamkniętym tj. roślina-biomasa-biopaliwo-CO_2-roślina.

- zmniejszenie niekorzystnego wpływu rolnictwa na środowisko naturalne.

Wspólna Polityka Rolna zarówno starych jak i nowych członków Unii Europejskiej zakłada, że produkcja rolna powinna odpowiadać zasadom zrównoważonego rozwoju, który zapewni zaopatrzenie następnego pokolenia w wystarczające zasoby konieczne do utrzymania konsumpcji w przeliczeniu na jednego mieszkańca na najwyższym możliwym poziomie. Intensywna gospodarka rolna często jest sprzeczna z tymi zasadami, prowadzi do uproszczenia płodozmianu, ograniczenia liczby uprawianych roślin oraz zubożenia krajobrazu. Aby utrzymać strukturę i zasobność gleby stosuje się różnego rodzaju środki chemiczne. Z uwagi na swoje właściwości gatunkowe rozpowszechnienie uprawy konopi w dużym stopni zmniejszy ilość stosowanych substancji chemicznych, praktycznie można je uprawiać bez stosowania środków ochrony roślin.

- zmniejszenie bezrobocia w rejonach wiejskich.

Zwiększenie uprawy konopi i kompleksowe wykorzystanie zarówno włókna, surowców odpadowych (paździerzy) oraz całych roślin na biomasę może stworzyć nowe miejsca pracy w rolnictwie, przetwórstwie rolnym oraz energetyce, w sektorach gospodarki dotkniętych największym strukturalnym bezrobociem.

Do produkcji konopi predysponują Polskę następujące warunki:

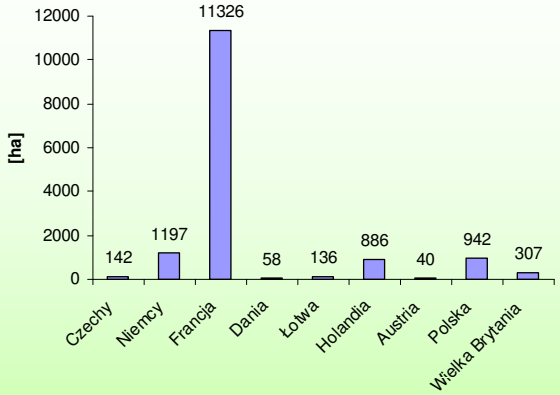
- zadowalające warunki glebowo-klimatyczne;
- krajowe odmiany konopi;
- umiejętność i tradycje rolników przy stosunkowo wysokim poziomie agrotechniki;
- duża różnorodność uzyskiwanych produktów: włókno, nasiona, paździerze;
- znaczna liczba miejsc pracy w rolnictwie i przemyśle;
- czystość ekologiczna we wszystkich fazach przetwórstwa a także utylizacji zużytych wyrobów;
- możliwości rekultywacji gleb skażonych przez przemysł metalurgiczny i motoryzację oraz zdegradowanych przez górnictwo odkrywkowe (poprzez uprawę konopi).

Areał uprawy konopi w latach 2006-2010

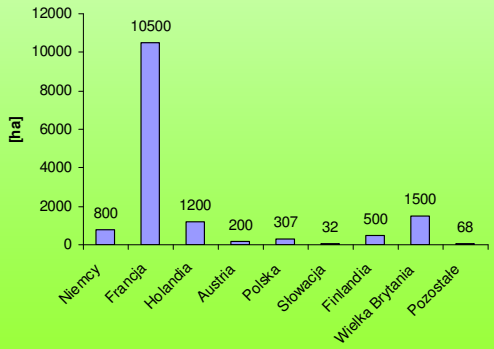
Nazwa województwa	2006	2007	2008	2009	2010
dolnośląskie	130,33	93,50	39,69	46,36	77,52
kujawsko-pomorskie	4,09	5,96	16,41	40,32	41,46
lubelskie	6,89	7,55	12,41	13,98	21,41
lubuskie	0,00	7,57	0,6	8,14	0,28
łódzkie	2,49	3,17	24,46	5,45	17,41
małopolskie	0,00	3,40	7,21	11	13,76
mazowieckie	16,69	10,90	98,48	37,7	25,25
opolskie	18,92	1,12	3,43	4,02	6,33
podkarpackie	0,00	3,87	11,17	4,38	2,94
podlaskie	0,00	1,63	5,28	8,6	10,78
pomorskie	40,49	100,76	21,76	92,95	15,66
śląskie	0,00	0,00	3,08	10,39	2,94
świętokrzyskie	0,00	8,71	6,93	8,23	4,75
warmińsko-mazurskie	0,00	7,22	18,15	5,99	2,13
wielkopolskie	786,68	1 120,22	1238,66	578,56	53,1
zachodniopomorskie	2,50	0,00	54,57	66,36	11,95
Razem	**1 009,08**	**1 375,58**	**1562,29**	**942,43**	**307,67**

* dane: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Powierzchnia uprawy konopi włóknistych w krajach Unii Europejskiej w 2009 roku.



Powierzchnia upraw konopi włóknistych w krajach Unii Europejskiej w 2010 roku.



Liczba producentów konopi w latach 2006 – 2010

Nazwa województwa	2006	2007	2008	2009	2010
dolnośląskie	54	37	26	26	52
kujawsko-pomorskie	3	3	7	7	8
lubelskie	5	14	17	19	27
lubuskie	0	1	1	4	2
łódzkie	1	9	25	10	17
małopolskie	0	11	16	18	14
mazowieckie	7	20	49	31	29
opolskie	2	2	3	1	5
podkarpackie	0	11	16	9	6
podlaskie	0	3	4	6	10
pomorskie	2	2	3	10	5
śląskie	0	0	5	7	4
świętokrzyskie	0	7	11	16	9
warmińsko-mazurskie	0	1	3	3	1
wielkopolskie	107	109	132	19	26
zachodniopomorskie	2	0	7	11	3
Razem	**183**	**230**	**325**	**197**	**218**

* dane: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Poziom niektórych czynników agrotechnicznych przy wykorzystaniu konopi dla różnych celów może się różnić. W uprawie konopi na włókno poza plonem istotna jest również jakość włókna, co należy uwzględnić w sposobie ich uprawy. Natomiast w uprawie konopi na cele energetyczne istotny jest jedynie plon suchej masy z ha.

Metodyka badań

1. Doświadczenia polowe prowadzone z Zakładzie Doświadczalnym w Pętkowie.

Doświadczenia polowe prowadzono metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach. W doświadczeniach przyjęto ilość wysiewu dla różnych kierunków uprawy konopi. Wybrane kierunki uprawy analizowano pod kątem wydajności energetycznej.

Czynnikami badawczymi były:

- ilość wysiewu,
- termin zbioru konopi.

W doświadczeniu 1 zastosowano:

- ilości wysiewu **5, 10, 15, 20 kg/ha**,

W doświadczeniu 2:

- ilości wysiewu **30, 40, 50, 60 kg/ha**,

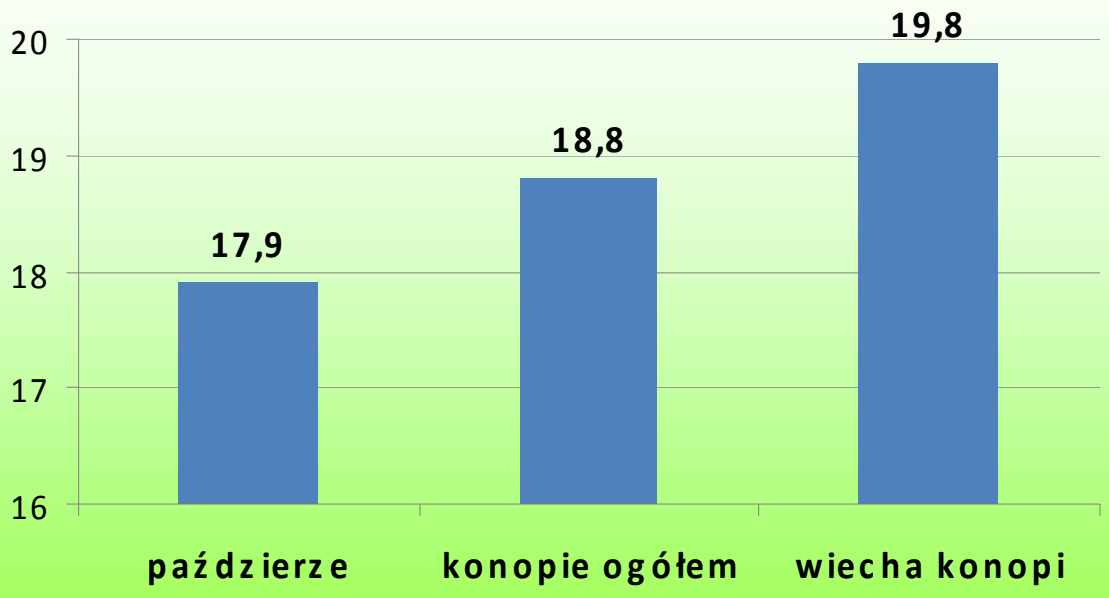
W obu doświadczeniach stosowano te same terminy zbioru:

I termin – **początek powstawania wiech**,

II termin – **pełnia kwitnienia**,

III termin – **koniec zawiązywania nasion**.

Ciepło spalania całych roślin, paździerzy oraz wiech w MJ/kg masy



Wydajność energetyczna konopi ogółem – doświadczenia ZD Pętkowo

Wydajność energetyczna konopi ogółem z ha powierzchni uprawy w zależności od ilości wysiewu i terminu zbioru [GJ/ha]

Ilość wysiewu	Termin zbioru			Średnio
	I	II	III	
5 kg/ha	172	249	228	216
10 kg/ha	203	252	237	231
15 kg/ha	192	257	233	227
20 kg/ha	170	231	220	207
Średnio	**184**	**247**	**229**	**-**

Ilość wysiewu	Termin zbioru			Średnio
	I	II	III	
30 kg/ha	241	275	231	249
40 kg/ha	224	257	224	235
50 kg/ha	207	255	223	229
60 kg/ha	218	242	185	215
Średnio	**222**	**257**	**216**	**-**

Opłacalność uprawy konopi na cele energetyczne

Doświadczenie	Termin zbioru	Ilość wysiewu [kg/ha]	Wydajność energetyczna [GJ/ha]	Wydajność energetyczna w t węgla kamiennego*	Dochód rolniczy [PLN/ha]	Wskaźnik opłacalności [%]
1	I	5	172	6,88	-602	-18
		10	203	8,12	-53	-1
		15	192	7,68	-260	-7
		20	170	6,80	-656	-20
	II	5	249	9,96	774	17
		10	252	10,08	819	17
		15	257	10,28	918	19
		20	231	9,24	441	10
	III	5	228	9,12	396	9
		10	237	9,48	563	13
		15	233	9,32	477	11
		20	220	8,80	243	6
2	I	30	241	9,64	626	14
		40	224	8,96	320	8
		50	207	8,28	23	1
		60	218	8,72	216	5
	II	30	275	11,00	1242	24
		40	257	10,28	523	19
		50	255	10,20	891	19
		60	242	9,68	653	14
	III	30	231	9,24	446	10
		40	224	8,96	320	8
		50	223	8,92	306	7
		60	185	7,40	-372	-11

* wg. Instytutu Górnictwa 1 t węgla kamiennego = 25 GJ.

Najwyższą wydajność energetyczną całych roślin konopi uzyskano przy ilości wysiewu **30 kg/ha**, natomiast w uprawie na włókno dla uzyskania najwyższych parametrów ilościowych i jakościowych zaleca się wysiew **60 kg/ha**.

Optymalna ilość wysiewu w uprawie konopi na nasiona wynosi **10 kg/ha**. Wydajność energetyczna całych roślin przy tej ilości była o **7%** niższa od wydajności otrzymanej dla optymalnej gęstości siewu na cele energetyczne.

Optymalnym terminem zbioru konopi na energię była pełnia kwitnienia **(II termin),** natomiast konopie z przeznaczeniem na włókno zaleca się zbierać w okresie początku biologicznej dojrzałości **(I termin).** Opóźnianie zbioru powoduje obniżenie jakości włókna.

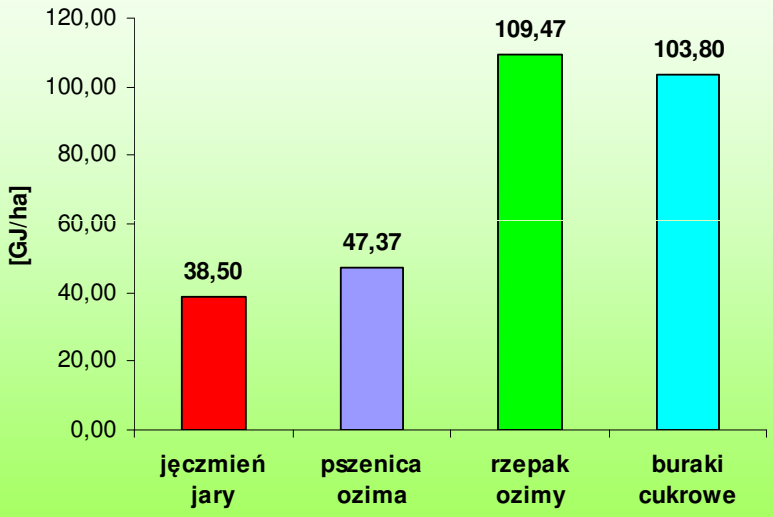
Dochód z uprawy konopi na cele energetyczne był najwyższy przy wysiewie **30 kg/ha** i zbiorze w pełni kwitnienia. Dochód ten wynosił **1242 PLN/ha**.

Najwyższą wartością energetyczną wynoszącą **19,8 MJ/kg** cechowały się wiechy konopne, ich wartość była o 1 MJ/kg wyższa od wartości energetycznej całych konopi **(18,8 MJ/kg)** i prawie o 2 MJ/kg wyższa w stosunku do paździerzy konopnych **(17,9 MJ/kg).**

W ramach prac badawczych prowadzonych w Zakładzie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Dłoni określono efektywność energetyczną upraw:

- jęczmienia jarego,
- pszenicy ozimej,
- rzepaku ozimego ,
- buraków cukrowych .

Średnia wartość energetyczna plonu z badanych roślin



Wydajność energetyczna badanych roślin w każdym roku prowadzonego doświadczenia

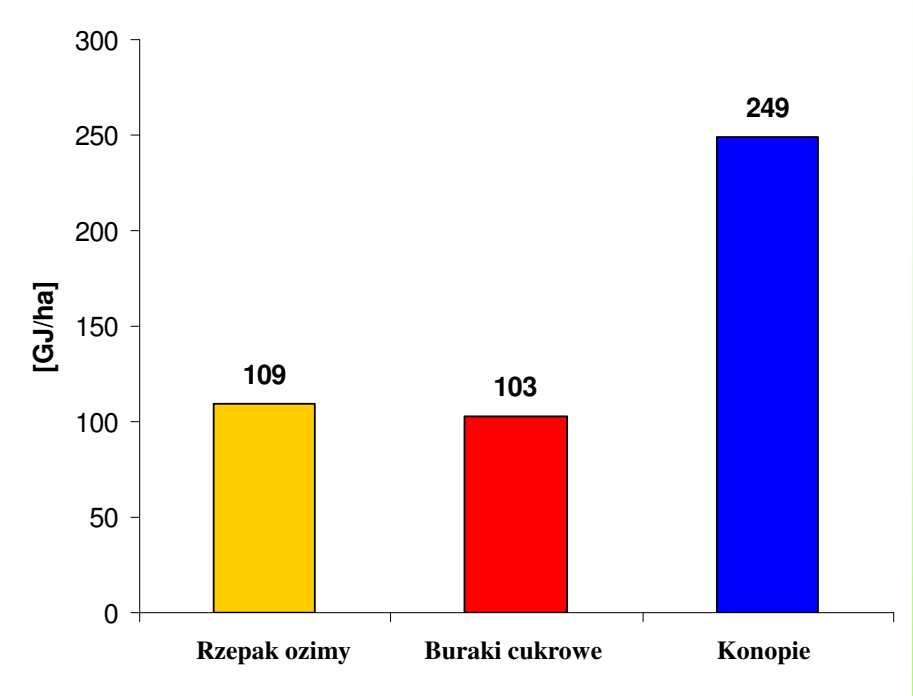
Roślina	Lata	Wartość energetyczna plonu [GJ/ha]
Jęczmień jary	2006	34,20
	2007	42,56
	2008	38,76
Pszenica ozima	2006	45,60
	2007	47,88
	2008	48,64
Rzepak ozimy	2006	106,80
	2007	109,47
	2008	112,14
Buraki cukrowe	2006	100,44
	2007	109,62
	2008	101,34

Wydajność energetyczna z ha badanych roślin wyrażona w tonach węgla kamiennego

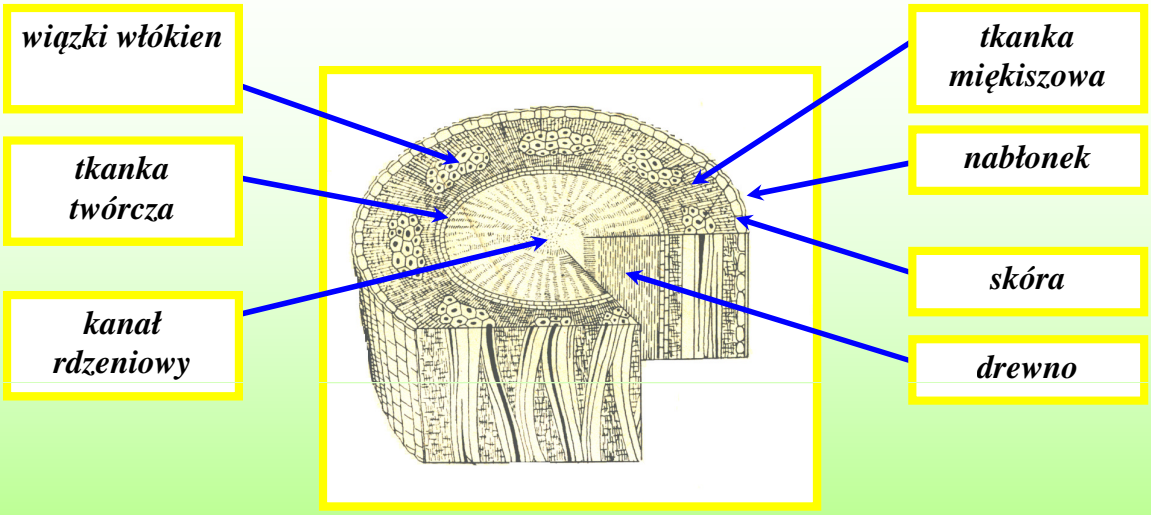
Surowiec	2006	2007	2008	**Średnia**
Jęczmień jary	1,36	1,70	1,55	**1,53**
Pszenica ozima	1,82	1,91	1,94	**1,89**
Rzepak ozimy	4,27	4,37	4,48	**4,37**
Buraki cukrowe	4,01	4,38	4,05	**4,14**

* wg. Instytutu Górnictwa 1 t węgla kamiennego = 25 GJ.

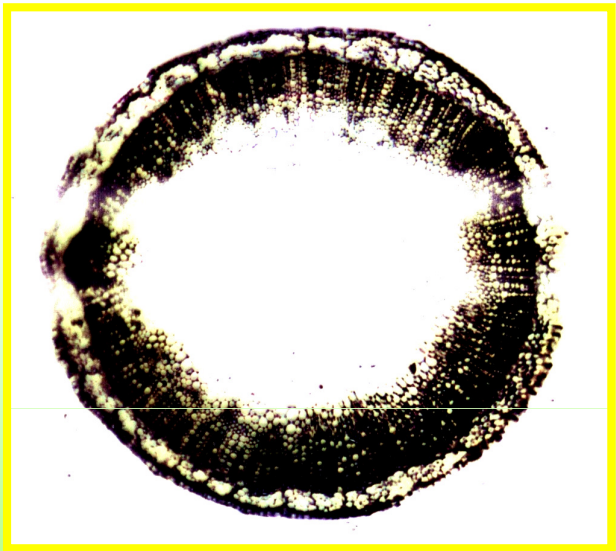
Wydajność energetyczna wybranych roślin



Tak wysoka wydajność energetyczna wynika z wysokiego ciepła spalania konopi, które wynosi 18,8 MJ/kg oraz wysokiego plonu suchej masy z ha powierzchni uprawy.

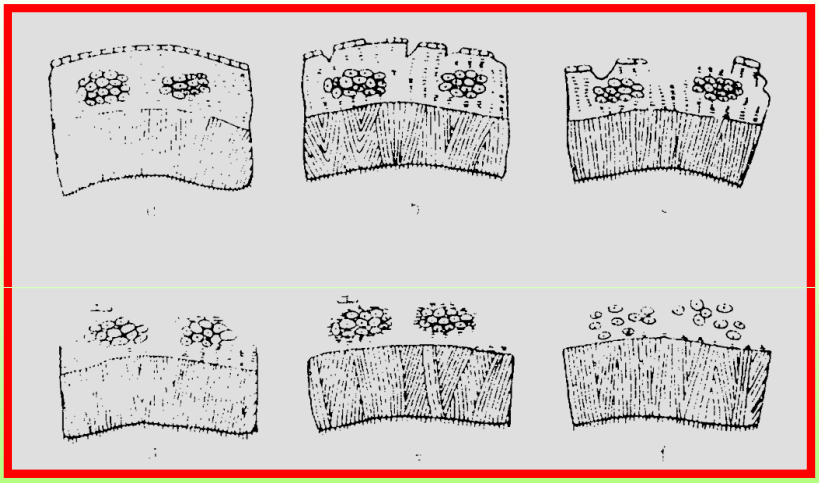


Budowa łodygi roślin włóknistych



Fotografia przekroju łodygi roślin włóknistych

Rozpad części łykowej podczas procesu roszenia



a) Łyko nie naruszone
b) Popękany naskórek
c) Proces rozklejania łyka
d) Niedoroszenie
e) Wyroszenie
f) Przeroszenie, rozklejanie do włókien elementarnych

Roszenie konopi metodą słania

Słomę na polu należy rozścielać w rzędy o równomiernej grubości.

Czas roszenia słomy zależy od warunków atmosferycznych.

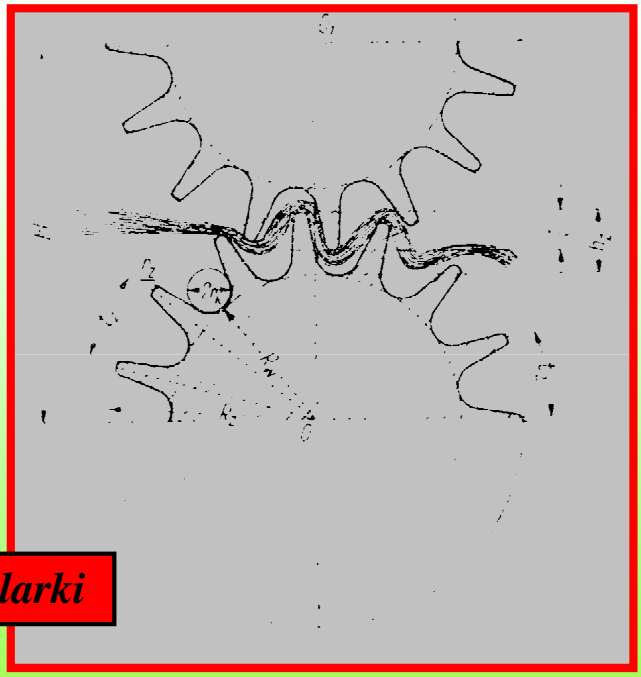
Należy stosować odwracanie słomy na polu podczas roszenia.

Zewnętrzną oznaką zakończenia procesu roszenia jest wyraźne pociemnienie barwy łodygi.

Roszenie konopi metodą moczenia

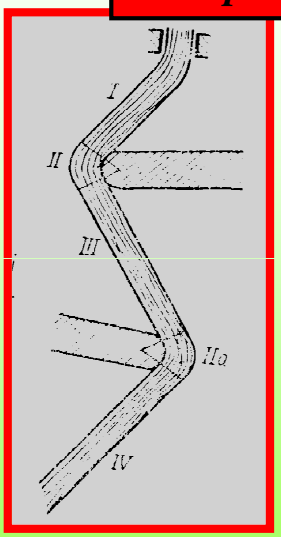
Laboratoryjna wanna do roszenia roślin włóknistych (lab. IWNiRZ)

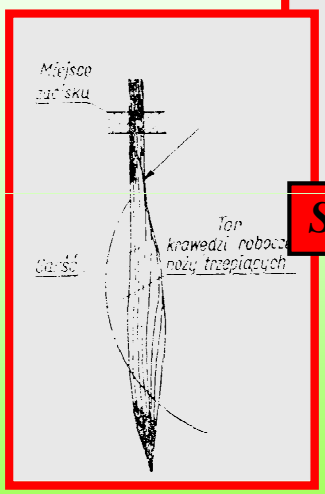
Roszenie słomy konopnej przy zastosowaniu odpowiednich parametrów prowadzenia procesu (czas, temperatura, hydromoduł).

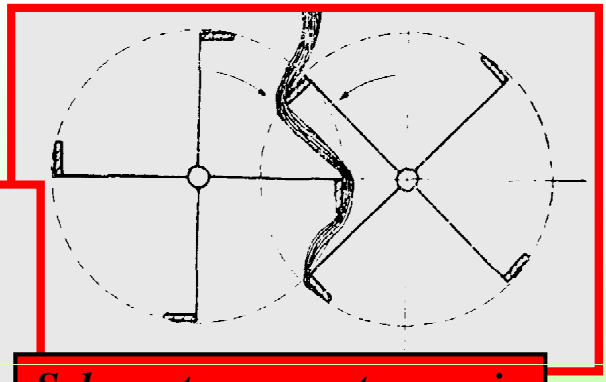


Profil walca międlarki

Odcinki ruchu pasma w polu trzepania







Schemat procesu trzepania

Turbina Depoortere

Pakularka w ZDR Stęszew

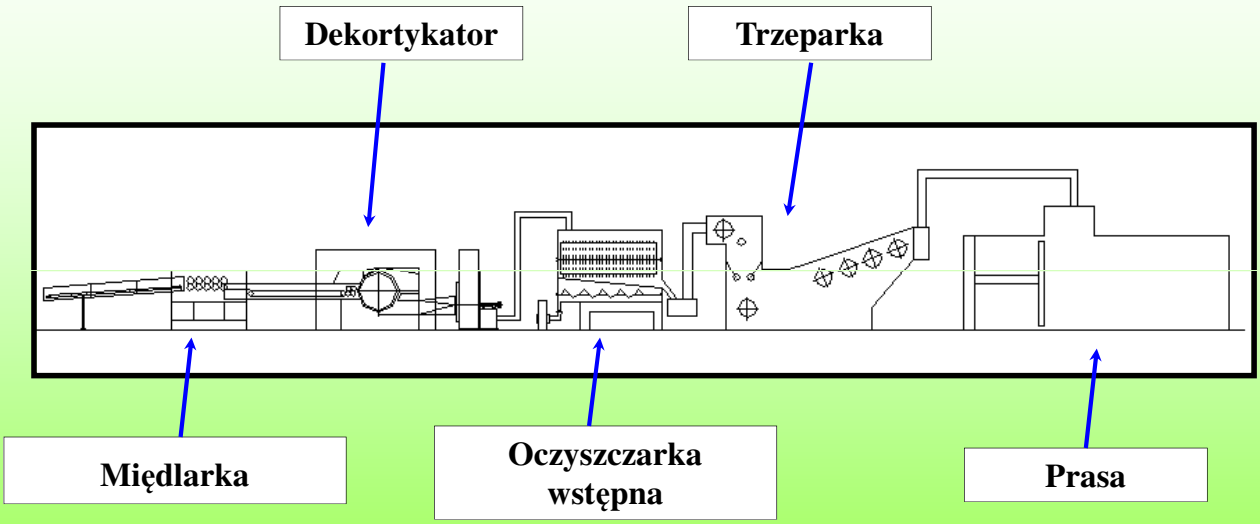
Włókno lniane

Włókno konopne

Włókna naturalne charakteryzują się:

* dużą wytrzymałością,
* sprężystością,
* niższym ciężarem właściwym.

Schemat opracowanej linii dekortykacyjnej



Dekortykacja konopi – ZDR Stęszew

Możliwość przerobu przez linię ok. 1500 kg/godz słomy surowej lub roszonej roślin włóknistych.

W zależności od jakości użytego surowca w procesie ekstrakcji można uzyskać 25-30% włókna dekortykowanego o zanieczyszczeniu:

20-25% dla słomy surowej,

10-15% dla słomy roszonej.

Włókno dekortykowane

Wykorzystując elementy rozluźniająco-czyszczące z maszyn włókienniczych uzyskano możliwość doczyszczenia włókna do poziomu 3-4% zanieczyszczeń

Parametry włókna	Po dekortykacji	Po doczyszczeniu
Średnie zanieczyszczenie włókna	20-25%	4-3%
Średnia długość włókna dekortykowanego	58,9 mm	44,0 mm
Średnia wytrzymałość włókna	33,4 cN/tex	22,5 cN/tex

Włókno dekortykowane

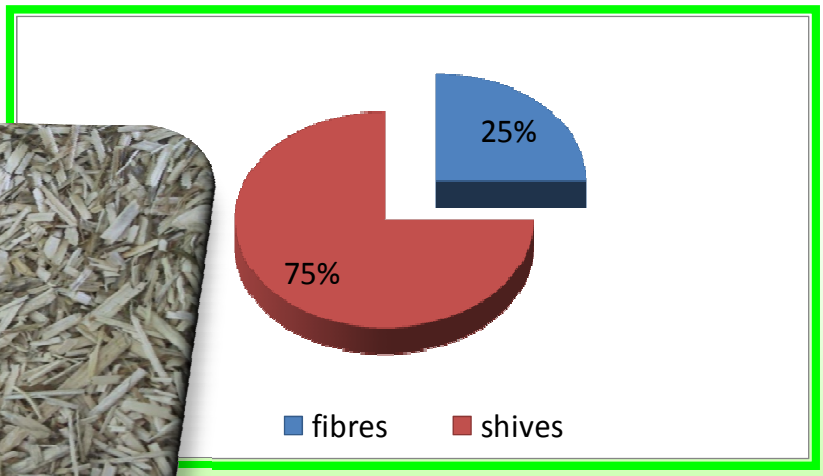
Możliwości wykorzystania włókna dekortykowanego:

* masy celulozowo papiernicze
* materiały kompozytowe
* włókniny

Mata wykonana z włókien naturalnych

Wykorzystanie mat dezynfekcyjnych na przejazdach oraz w przejściach

Paździerze konopne



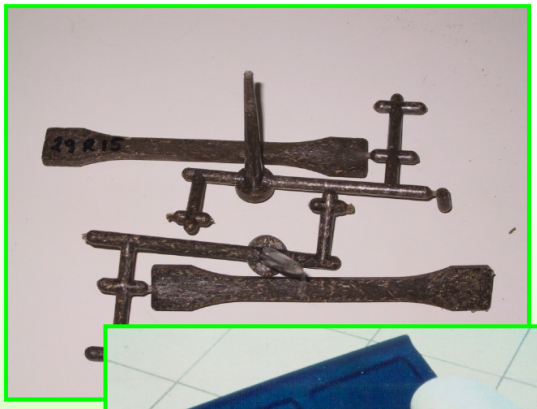
W Polsce do 1990 roku powszechne było wykorzystywanie paździerzy do produkcji płyt paździerzowych. W wyniku transformacji gospodarki oraz zmian technologicznych w produkcji paździerze przestały być surowcem do wytwarzania płyt. W chwili obecnej paździerze są produktem odpadowym.

Paździerze

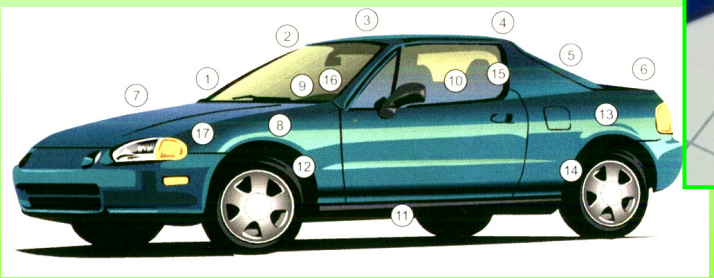
Krótkie włókno

Materiały kompozytowe

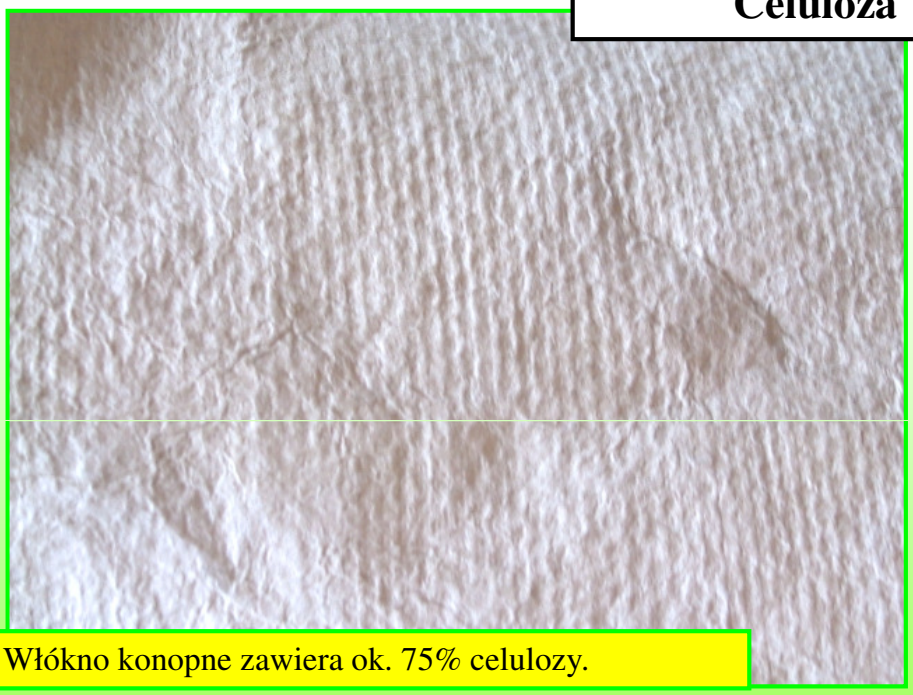
Celuloza



Materiały kompozytowe



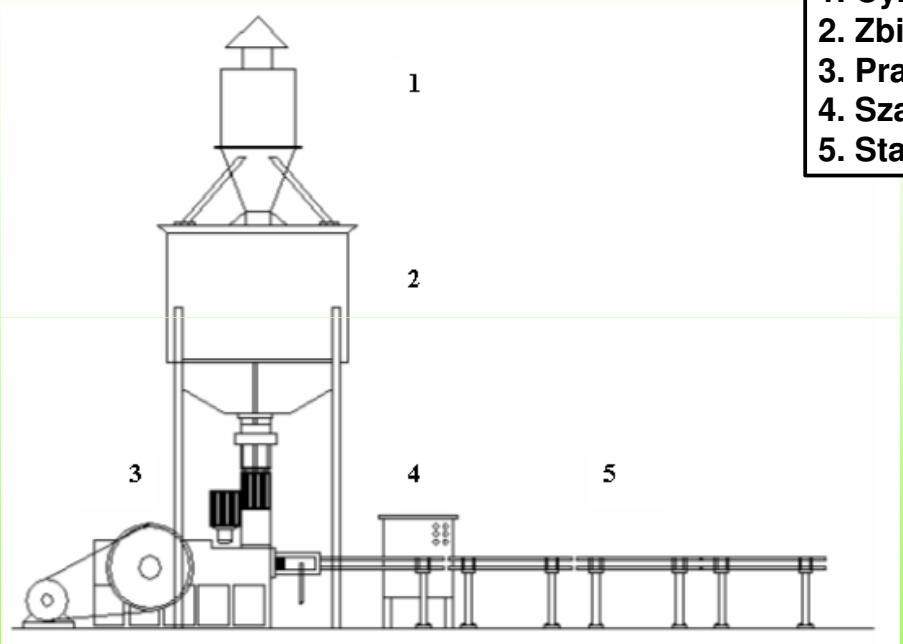
Celuloza



Włókno konopne zawiera ok. 75% celulozy.

Schemat linii do brykietyzacji paździerzy lnianych i konopnych

1. Cyklon
2. Zbiornik
3. Prasa
4. Szafa sterownicza
5. Stabilizator brykiet



Produkcja brykiet w Zakładzie Doświadczalnym IWN „Lenkon”

Zbiornik na paździerze

Stabilizator brykiet

Załadunek paździerzy do brykieciarki

Brykieciarka

Badania wykazały, że podczas brykietyzacji paździerzy nie trzeba stosować dodatków chemicznych.

Paździerze sklejają się ze sobą w skutek działania naturalnych substancji roślinnych oraz wysokiego ciśnienia.

Brykiety wykonane z paździerzy konopnych.

W odróżnieniu od zrębków drzewnych paździerze przed brykietyzacją nie trzeba poddawać procesowi suszenia. Wpływa to na poprawę ekonomiki produkcji.

Brykiety wykonane z surowców roślinnych

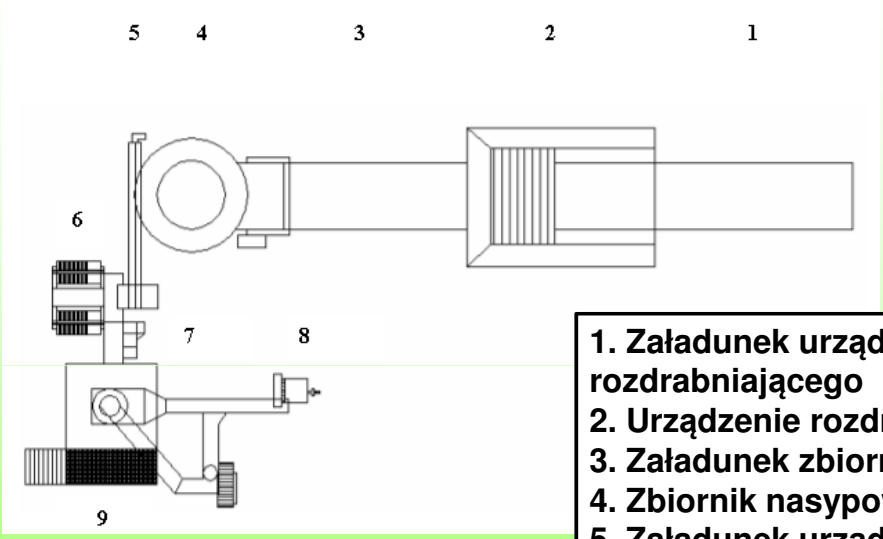
Brykiety – paździerze lniane i konopne

Brykiety – słoma jęczmień jary

Brykiety – słoma rzepakowa

Brykiety – słoma pszenica ozima

Schemat linii do peletyzacji paździerzy lnianych i konopnych



1. Załadunek urządzenia rozdrabniającego
2. Urządzenie rozdrabniające
3. Załadunek zbiornika nasypowego
4. Zbiornik nasypowy
5. Załadunek urządzenia peletyzującego
6. Urządzenia peletyzujące
7. Chłodnica
8. Filtr
9. Odbiór pelet

Pelety wykonane z paździerzy konopnych

Długość	5-30 mm
Wartość opałowa	ok. 18 MJ/kg
Ciężar	ok. 650.000 g/m^3
Zawartość popiołu	ok. 0,5 %
Zawartość siarki	ok. 0,05%

Metodyka badań

Doświadczenia polowe prowadzone z Zakładzie Doświadczalnym w Sielcu Starym.

Czynnikami badawczymi były:

- trzy ilości wysiewu (**60, 90, 120 kg/ha**),
- trzy poziomy nawożenia azotem (**80, 120, 160 kg N/ha**),
- trzy terminy zbioru:

I termin – **początek powstawania wiech**,

II termin – **pełnia kwitnienia**,

III termin – **koniec zawiązywania nasion**.

Po określeniu plonu wyliczona została **wydajność energetyczna paździerzy konopnych** w zależności od czynników badawczych.

Wydajność energetyczna paździerzy – doświadczenie ZD Sielec Stary

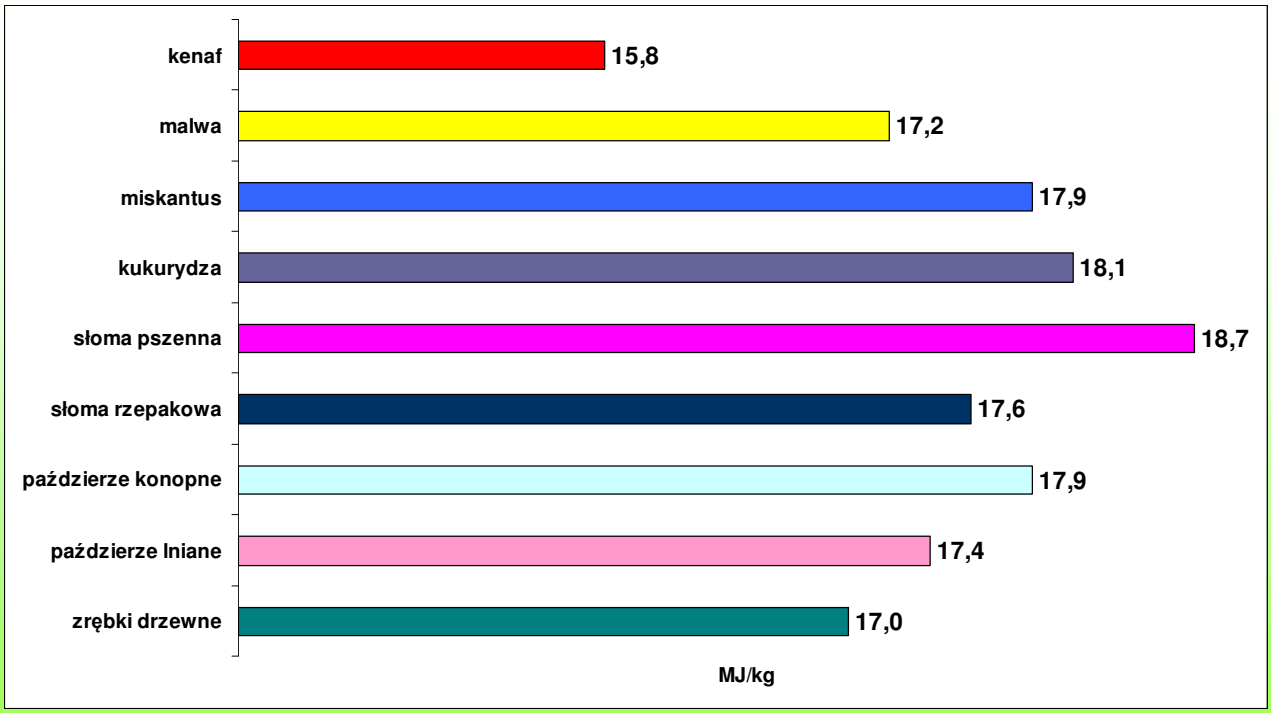
Wpływ ilości wysiewu i terminu zbioru na wartość energetyczną paździerzy z ha [GJ/ha].

Ilość wysiewu [kg/ha]	Termin zbioru			Średnio
	I	II	III	
60	95	102	105	101
90	99	110	110	106
120	111	125	136	124
Średnio	**101**	**113**	**117**	-

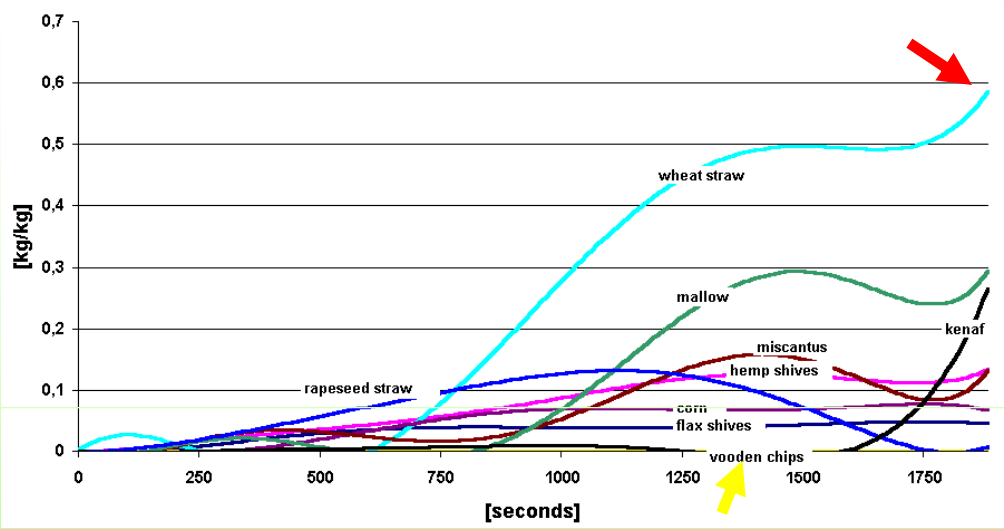
Wpływ ilości wysiewu i nawożenia azotem na wartość energetyczną paździerzy z ha powierzchni uprawy [GJ/ha].

Ilość wysiewu [kg/ha]	Nawożenie azotem [kg/ha]			Średnio
	80	120	160	
60	97	109	96	101
90	108	110	102	106
120	127	125	119	124
Średnio	**111**	**114**	**106**	-

Ciepło spalania wytypowanych surowców roślinnych

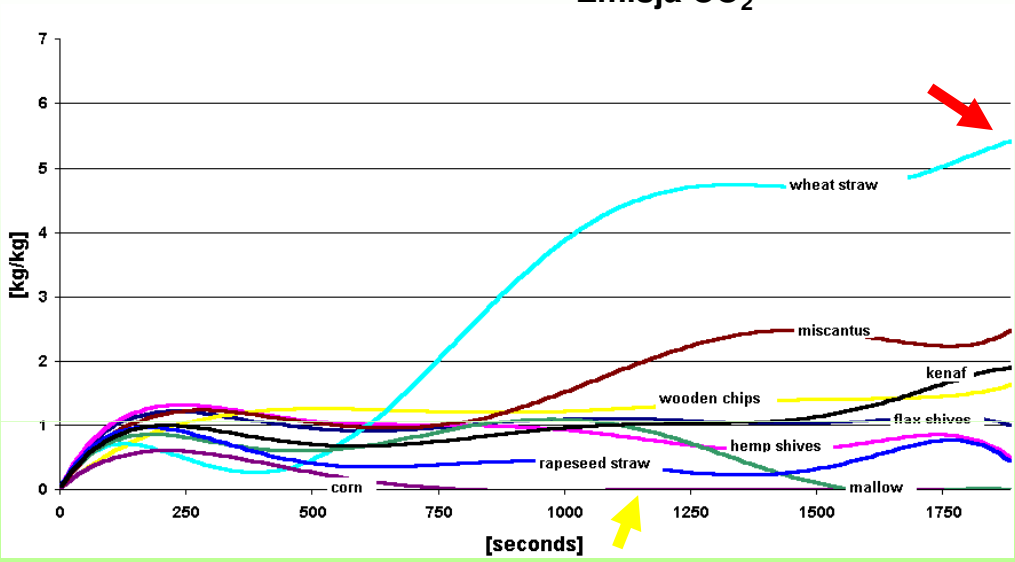


Emisja CO



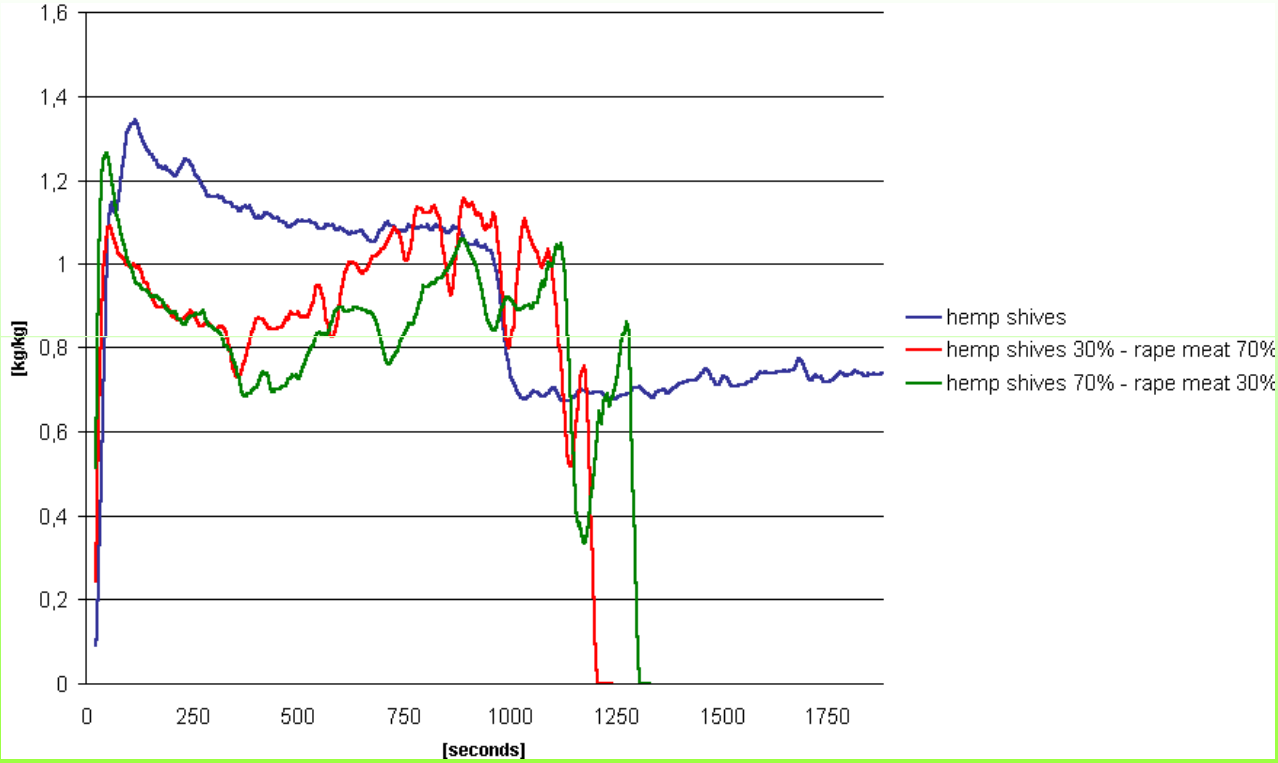
Paździerze lniane	Paździerze konopne	Zrębki drzewne	Słoma pszenna	Kukurydza	Miskantus	Malwa	Słoma rzepakowa	Kenaf
0,048	0,123	0,002	0,645	0,079	0,179	0,303	0,156	0,219
0,048	0,124	0,002	0,645	0,079	0,183	0,305	0,158	0,223
0,049	0,124	0,002	0,655	0,081	0,184	0,305	0,158	0,223
0,049	0,124	0,002	0,690	0,082	0,186	0,309	0,159	0,238

Emisja CO_2



Paździerze lniane	Paździerze konopne	Zrębki drzewne	Słoma pszenna	Kukurydza	Miskantus	Malwa	Słoma rzepakowa	Kenaf
1,236	1,337	1,594	5,660	0,669	2,649	1,121	1,041	1,973
1,239	1,342	1,605	5,669	0,670	2,693	1,136	1,052	2,006
1,245	1,344	1,615	5,672	0,671	2,701	1,191	1,098	2,018
1,258	1,365	1,623	5,697	0,723	2,715	1,218	1,134	2,046

CO_2 emission



Inne kierunki wykorzystania paździerzy

Materiały budowlane na bazie paździerzy konopnych

Podłoże pod uprawę grzybów konsumpcyjnych (*Pleurotus columbinus*).

Paździerze konopne jako ściółka w chowie zwierząt gospodarskich

Dziękuję za uwagę

TERMOCYCLE

zamiana ciepła z gazów i/lub cieczy w zieloną energię

Jaap Brouwer

Transferring polluting waste heat into green money!

Misja

Zamiana ciepła z gazów i/lub cieczy w zieloną energię.

Korzyści

- Redukcja/eliminacja kosztów energii elektrycznej
- Redukcja emisji CO2
- Redukcja globalnego ocieplenia
- Możliwość generowania dodatkowych dochodów ze sprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci

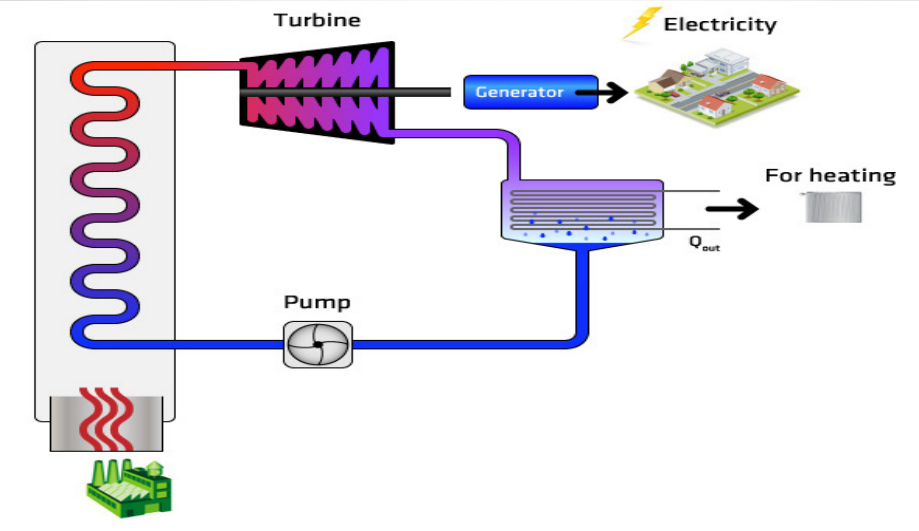
Produkty

Jednostki do wytwarzania energii elektrycznej o pojemności od 10 Kw/h do 5 Mw/h

W zależności od przepływu oraz temperatury wlotowej (pomiędzy 80° C – 500° C.)

Jak przebiega proces?

Jest to zamknięty proces podobny do cyklu konwencjonalnej turbiny parowej, z wyjątkiem płynu napędzającego turbinę. Korzystamy z przyjaznego dla środowiska, organicznego płynu, który ma niską temperaturę wrzenia. Przykładowymi płynami są: Honeywell R245 FA or R134

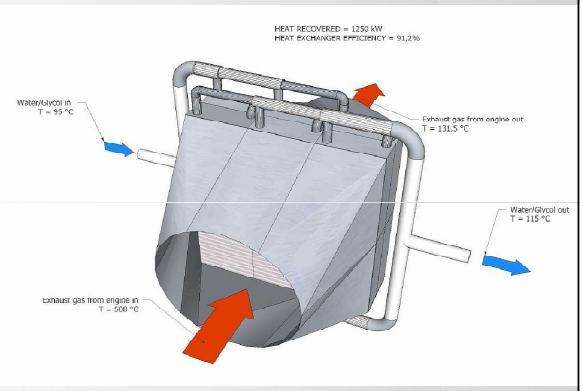


Proces

1. Nadmiarowe ciepło z gazów lub cieczy nagrzewa płyn R245 (R134 o niższej temperaturze wrzenia około 80ºC, R245 90ºC – 120ºC).
2. Płyn odparowuje i rozszerza się w turbinie.
3. Turbina wytwarza energię mechaniczną wykorzystywaną dalej do produkcji energii elektrycznej przez generator.
4. Pracujący płyn zostaje schłodzony i skroplony.
5. Dzięki zastosowaniu pompy cały proces rozpoczyna się na nowo.

Jak połączyć źródło ciepła z jednostką?

- Źródła ciepła pod postacią gazu lub cieczy NIE MAJĄ bezpośredniego kontaktu z pracującym płynem.
- W przypadku ciepła pozyskiwanego ze źródła mieszaniny gazowej system wymaga przejściowego <u>wymiennika ciepła</u> (gaz- ciecz).
- Na przykład spaliny z silników na biomasę mają temperaturę spalin wchodzących na wymiennik na poziomie 500° C, wyjściowa temperatura tych gazów za wymiennikiem ma 130,5° C i nagrzewa pracujący płyn do zakresu od 95° C ÷ 115° .



TermCycle

Przykładowe źródła ciepła dla TermCycle

- Rury wydechowe silników na gaz
- Rury wydechowe silników na biogaz
- Rury wydechowe turbin gazowych
- Spaliny silnikowe
- Łączniki ciepła z mocą
- Kominy przemysłowe
- Gorące ciecze
- Źródła geotermalne

Typowe zastosowania TermOcycle dla gazowych źródeł ciepła

Typowe zastosowania TermOcycle dla ciekłych źródeł ciepła

Segmenty rynku

- Elektrownie
- Instalacje Biomasy
- Przemysł metalowy
- Przemysł cementowy
- Przemysł szklarski
- Przemysł ceramiczny
- Przemysł papierniczy
- Nie metalowe piece
- Rafinerie
- Rolnictwo – szklarnie
- Przetwórstwo spożywcze
- Rozwiązania geotermiczne
- Wypoczynek – pływalnie
- Miejsca które nie mają infrastruktury prądowej (starki morskie)

Zastosowanie Podsumowanie

Jednostki Termocycle mogą być stosowane w każdej sytuacji, gdzie jest wystarczający przepływ substancji gazowych lub ciekłych o temperaturze minimalnej od 80° C.

Można generować zrównoważoną zieloną energię na własny użytek i/lub można odprzedać dla sieci elektrycznej

Jednostki Termocycle mogą być montowane wewnątrz budynków oraz na zewnątrz.

Termocycle

Korzyści

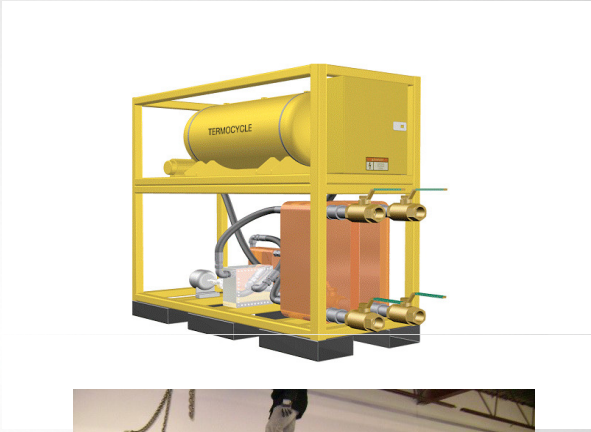
- Znaczne oszczędności lub nawet eliminacja kosztów energii elektrycznej
- Automatyzacja i powtarzalność procesu (nie zawsze świeci słońce, nie zawsze wieje wiatr)
- Urządzenia nie wymagają operatora
- Nie wymaga inwestycji w nieruchomości
- Brak kosztów w rozwiązania paliwowe
- Długi czas pracy urządzeń (>20lat)
- W porównaniu z panelami fotowoltanicznymi i wiatrem nie są zależne od pogody i burze nie są dla nich zagrożeniem
- Łatwa procedura uruchomienia
- System wysoko efektywny
- Inwestycja ze zwrotem na poziomie około 20% co daje krótki czas zwrotu, nawet bez dodatkowych dotacji
- Inwestycja w odzysk ciepła oraz redukcja CO2 budują pozytywny obraz przedsiębiorstwa
- Możliwość dodatkowego przychodu poprzez sprzedaż energii elektrycznej do sieci

Termocycle

Produkty

Produkty są związane z przepływem ciepła i możliwościami generatora.

TC 10 o pojemności od 10 Kw/h
TC 50 o pojemności od 50 Kw/h
TC 250 o pojemności od 250 Kw/h
Rysunki przedstawiają modele TC10 i TC250



Oprócz wyżej wymienionej standardowych systemów, posiadamy również rozwiązania dostosowane do aż do 5 MW / h

Szczegółowe specyfikacje produktu są dostępne na życzenie

Połączenia mechaniczne

Tabela poniżej przedstawia mechaniczne, bezpośrednie połączenia do Termocycle

TECHNICZNE POŁĄCZENIA	TYP POŁĄCZEŃ W JEDNOSTCE	
Wlot sprzężonego gazu	½" FNPT	
Parownik	Niskotemperaturowe rozwiązania (90ºC-107ºC)	Wysokotemperaturowe rozwiązania (107ºC-149ºC)
Wlot źródła ciepła	6 in. (15,24 cm) – 150lb (68 kg)	6 in. (15,24 cm) – 150 lb (68 kg)
Wylot źródła ciepła	6 in. (15,24 cm) – 150lb (68 kg)	6 in. ()15,24 cm – 150lb (68 kg)
Ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa	2 x 1,5 FNPT	
Skraplacz		
Wlot płynu chłodzącego	10 in. (26 cm) – 150lb (68 kg)	
Wylot płynu chłodzącego	10 in. (26 cm) – 150lb (68 kg)	
Ciśnieniowe zawory bezpieczeństwa	2 x 1,5 FNPT	

System kontroli źródła ciepła

- Nieprzerwana kontrola przepływu
- Konstrukcja systemu umożliwiająca serwisowanie i naprawę awarii, tak aby zakład mógł funkcjonować bezproblemowo
- Klient opowiada za dostarczenie odpowiedniego ciśnienia, tak aby zapobiegać niepożądanym sytuacjom
- Ochrona systemu przed uderzeniami hydraulicznymi (water hammer), w przypadku nagłego wyłączenia systemu Termocycle zawór kontrolujący wyłączy się na kilka sekund
- System Termocycle przystosowany do nadmiarowego przepływu podczas włączania i wyłączania
- Wyjściowa temperatura cieczy nie jest bezpośrednio kontrolowana przez Termocycle w tym celu należy kontrolować pozostałe parametry
- Połączenie kaskadowe jednostek Termocycle

Orurowanie źródła ciepła

Aby dostarczyć źródło ciepła do parownika należy spełnić następujące kryteria:

- Analiza chemiczna wody źródłowej,
  - w poszukiwaniu potencjalnych czynników korodujących
- Zarządzanie jakością wody (kontrola temp., analiza chemiczna),
  - aby nie osadzał się w instalacji osad, który spowoduje spadek wydajności i straty
- Instalacja ciśnieniowego zaworu bezpieczeństwa na orurowaniu parownika
- Izolacja gorącego orurowania,
  - aby chronić personel i zapobiec utracie ciepła
- Dostęp do orurowania w celu rutynowego czyszczenia i serwisowania

Orurowanie płynu chłodzącego

Aby dostarczyć płyn chłodzący do skraplacza należy spełnić następujące kryteria:

- Wewnętrzny czujnik potwierdzający obecność płynu chłodzącego
- Utrata płynu chłodzącego spowoduje natychmiastowe wyłączenie systemu, zatrzymuje przepływ źródła ciepła
- Płyn chłodzący może zostać odłączony po 5 minutach od wyłączenia wszystkich systemów

Termocycle

Podsumowanie
Warunki zapewniane przez klienta

- 480-volt, 3 fazowa, 600 amp obsługa techniczna
- Dedykowane szerokopasmowe o dużej szybkości połączenie z unikatowym statycznym adresem IP.
- Orurowanie i dostęp do źródła ciepła
- Orurownie i dostęp do źródła chłodzenia
- Skompresowane powietrze do zaworów
- Zapasowe wyjście 230v dla narzędzi serwisowych i wyposażenia
- Przewód linii Ethernet do lokalnego monitorowania systemu
- Orurowanie i wsparcie dla rozładowania zaworów bezpieczeństwa
- Linia telefoniczna (opcjonalnie) do komunikacji z personelem technicznym
- Oświetlenie (opcjonalne)

F.A.Q.

1) Jakie są ceny standardowych jednostek Termocycle **?**

Cena jednostki + cena instalacji urządzeń + cena przystosowania

TC 10 45.000 Euro netto
TC 50 149.000 Euro netto
TC 250 450.000 Euro netto
(Cena nie uwzględnia dotacji)

2) Jak dużo można zaoszczędzić lub zarobić?

Oblicz ile zużywasz energii w Kw/h i jej koszt, aby powiązać zużycie z jednostką Termocycle odpowiedniej wydajności. Przykładowo jeżeli koszt energii za Kw/h wynosi 0,10 Euro netto wtedy mnożymy przez 8.760 (8.760=24h x 365dni)

219.000 Euro dla TC 250 rocznie
43.800 Euro dla TC 50 ,,
8.760 Euro dla TC 10 ,,

Istnieje również możliwość odsprzedaży nadwyżki energii do sieci elektrycznej.

F.A.Q.

3) Ile energii mogę generować z mojego ciepła?

Ilość ciepła odpadowego po postacią gazu: Btu/h podzielić przez 35,000 Btu. Na przykład:

Całkowita ilość ciepła odpadowego 8,750,000 Btu / 35,000 Btu = 250 kWe / h (1KW= 3.410 BTU)

= z wielkości posiadanego ciepła uzyskujemy około 10 % kW/h

W przypadku cieczy bierzemy przepływ cieczy i obliczamy 15 L/min do uzyskania 1 Kw

4) Jak dużą redukcję emisji CO2 możemy osiągnąć?

Ogólnie przyjmuje się że 0,6 kg CO2 przypada na 1Kw/h. Oznacza to że dla TC250 maksymalnie redukujemy około 1.300 ton przez rok. Dla jednostki TC 10 przypada 53 tony!!

5) **Czy są dostępne dodatkowe korzyści finansowe?**

Tak, w zależności od regionu gdzie zainstalowana jest jednostka dostępne są różne rodzaje finansowych możliwości które czynią nasze rozwiązanie jeszcze bardziej zyskowne!!

Termocycle

Kontakt

Termocycle Sp.zo.o
Ul Zlota 61
Warszawa
Jaap Brouwer
Tel: +48.504080142
Skype: jaaprbr
E-mail: jaap.brouwer@termocyle.com

ALGI
biopaliwo trzeciej generacji

mgr Ewa Kwietniewska

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

ALGI

BIOPALIWO TRZECIEJ GENERACJI

mgr Ewa Kwietniewska

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

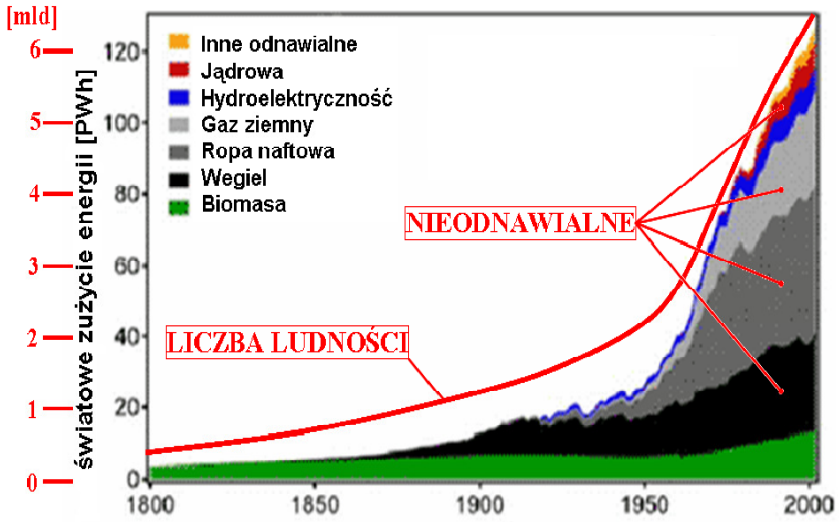
Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Ryc. 1. Światowe zużycie energii z podziałem ze względu na źródło energii (Odziemkowska i Matuszewska 2010)

Według Energy Information Administration od roku 2007 do 2035 światowe zużycie energii wzrośnie z 495 kwadrylionów Btu (British thermal units) do 739 Btu (**o 49%**)
(Odziemkowska i Matuszewska 2010)

Paliwa kopalne – biomasa poddana długotrwałemu metamorfizmowi

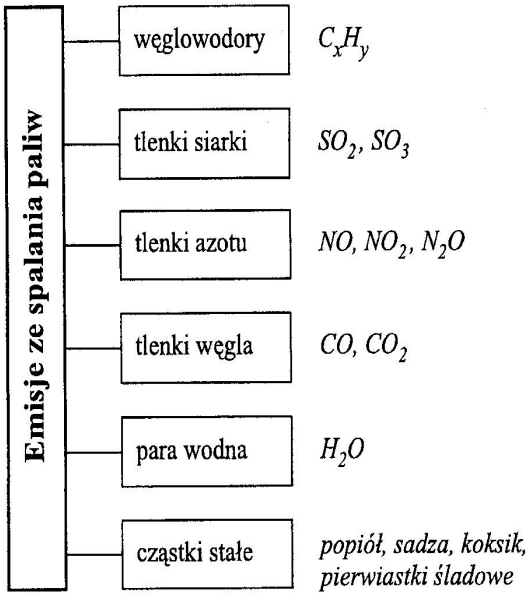
Zalety:

- ► póki co – szeroka dostępność i obfitość
- ► dopracowana technologia, niskie koszty
- ► pewność, bezpieczeństwo stosowania
- ► łatwy transport, magazynowanie
- ► akceptacja społeczna

Wady:

- ► wysoki poziom emisji CO_2 oraz innych zanieczyszczeń
- ► duże straty energii
- ► nieodnawialność
- ► podatność na niestabilność polityczną

(Lorenz 2005)

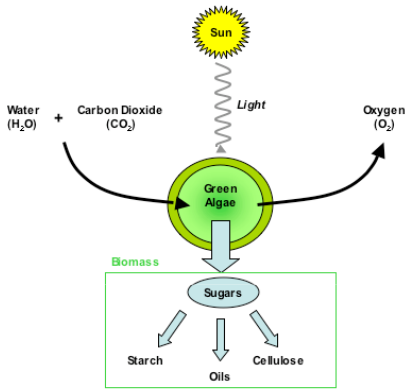


Ryc. 2. Substancje pochodzące ze spalania paliw konwencjonalnych (Lorenz 2005)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Źródła paliw alternatywnych:

- Wiatr
- Słońce
- Woda
- Energia geotermalna
- **Biomasa –** bezpośrednie wykorzystanie energii gromadzonej przez rośliny



Ryc. 3. Fotosynteza (Internet [1])

Zalety:

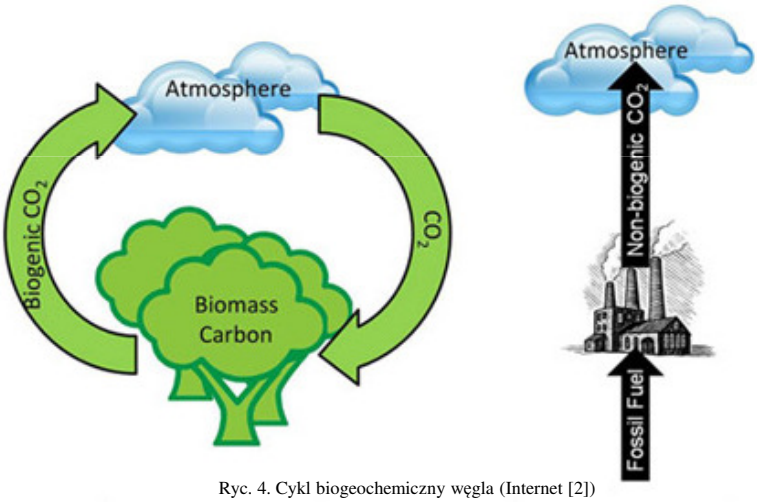
- ►odnawialność
- ►zredukowana emisja zanieczyszczeń
- ►obojętne dla środowiska
- ►niezależność polityczna

Wady:

- ►niedopracowana technologia
- ►wysokie koszty
- ►nieciągłe zasoby, zależność od pogody
- ►brak pełnej akceptacji społecznej

(Lorenz 2005)

Wykorzystywanie paliw kopalnych opiera się na otwartym cyklu biogeochemicznym węgla



Ryc. 4. Cykl biogeochemiczny węgla (Internet [2])

Wykorzystywanie biomasy opiera się na zamkniętym cyklu biogeochemicznym węgla

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

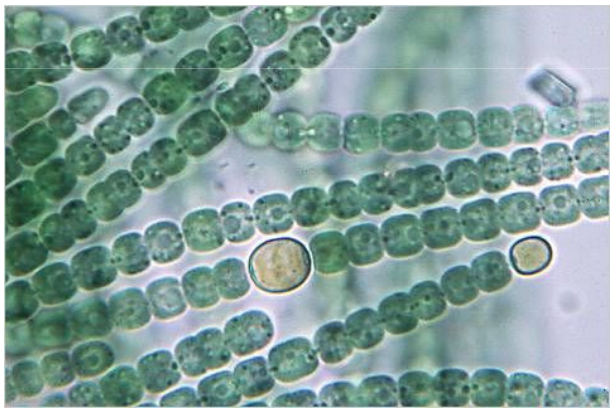
BIOPALIWA - Duża ilość biomasy o jak największej zawartości wysokokalorycznych substancji

- **Biopaliwa pierwszej generacji** – pozyskiwane z części jadalnych roślin, ze skrobi, oleju jadalnego – uprawy na cele energetyczne zagrażają uprawom na cele żywieniowe i paszowe

- **Biopaliwa drugiej generacji** – pozyskiwane z odpadowych części roślin (celuloza) lub zwierząt (np. tłuszcz) – ubożenie gleby

- Biopaliwa trzeciej generacji – **HODOWLE ALGOWE – przyjazne, bezpieczne, wydajne**
(Tanner 2009)

ALGI – polifiletyczna grupa najprostszych organizmów **samożywnych**

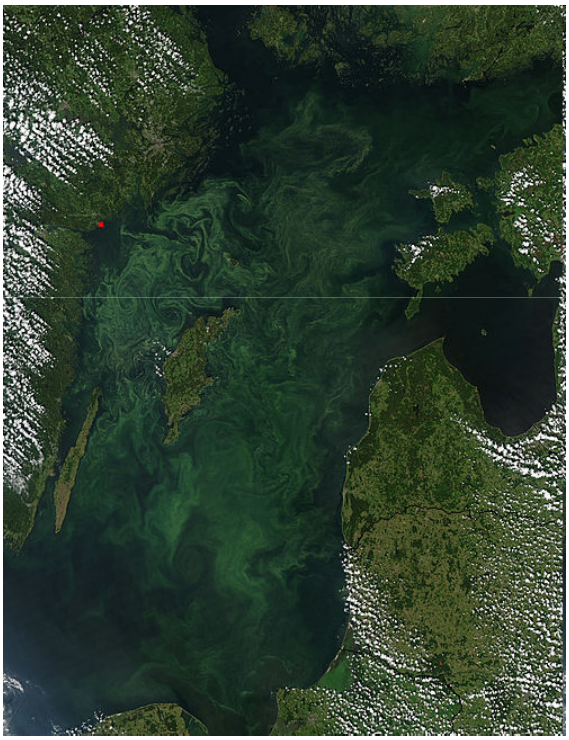


Fot. 1. *Anabaena sp.* (Internet [3])

- eukariotyczne i prokariotyczne (sinice)
- jednokomórkowe, kolonijne, wielokomórkowe – niewyspecjalizowana plecha
- wielkość od 1 µm do kilkudziesięciu metrów
- różne barwniki w zależności od głębokości

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Fot. 2. Zakwit glonowy. Internet [4]



Fot. 3, Fot. 4. Zakwit sinicowy w Morzu Bałtyckim. Internet [5, 6].

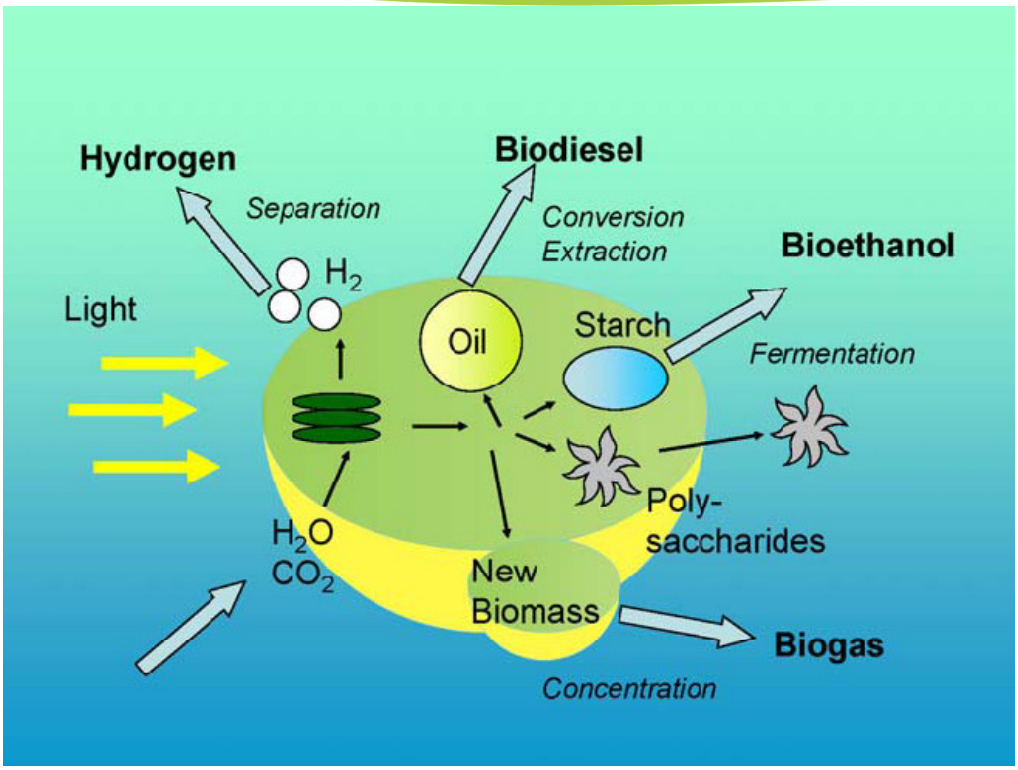
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

ROŚLINY ENERGETYCZNE

- ► niska sprawność fotosyntezy (ok. 1%)
- ►stosunkowo powolny wzrost
- ► plon 1 – 2 razy roku
- ► wykorzystują energię na skomplikowane procesy fizjologiczne, rozmnażanie, budowę korzeni itp.
- ► cenne materiały zapasowe znajdują się tylko w niektórych organach rośliny
- ► wysokie wykorzystanie ziemi uprawnej, wody

ALGI

- ►wysoka sprawność fotosyntezy (ok. 5%)
- ► szybki przyrost biomasy
- ► zbiory możliwe praktycznie codziennie
- ► nie wytwarzają owoców, korzeni, rozmnażanie głównie przez podział, brak stadium embrionalnego
- ► każda komórka gromadzi materiały zapasowe, często w postaci tłuszczów
- ► możliwość wykorzystania do hodowli np. ścieków i gazów spalinowych
- ► możliwa uprawa „kompaktowa” na terenach nie użytkowanych przez człowieka



Ryc. 5. Możliwe kierunki wykorzystania glonów (Posten i Schaub 2009).

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

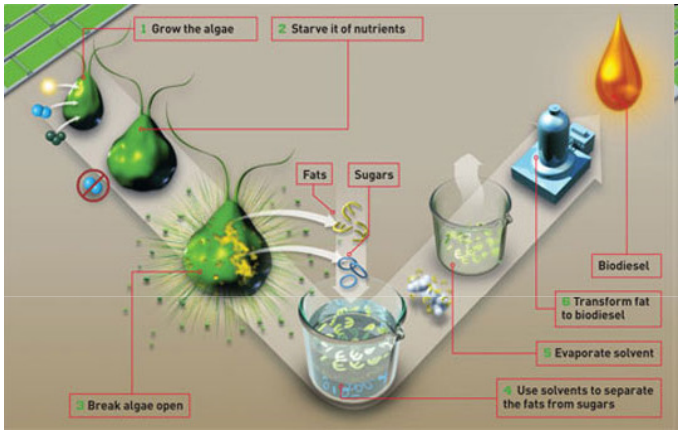
Uprawa	**Biodiesel (L/ha/rok)**	**Obszar potrzebny do zaspokojenia światowego zapotrzebowania na olej napędowy (ha x 10^6)**	**Potrzebny obszar wyrażony w procentach lądu całkowitego (%)**	**Potrzebny obszar wyrażony w procentach lądu uprawnego (%)**
Bawełna	325	15002	100,7	756,9
Soja	446	10932	73,4	551,6
Gorczyca	572	8524	57,2	430,1
Słonecznik	952	5121	34,4	258,4
Rzepak	1190	4097	27,5	206,7
Jatrofa	1892	2577	17,3	130 (0^a)
Palma	5950	819	5,5	41,3
Algi (10 g m^{-2} dzień$^{-1}$, 30% TAG)	**12000**	**406**	**2,7**	**20,5 (0^a)**
Algi (50 g m^{-2} dzień$^{-1}$, 50% TAG)	**98500**	**49**	**0,3**	**2,5 (0^a)**

Tab. 1. Porównanie produktywności różnych roślin i mikroalg (Tanner 2009)

Historia wykorzystania glonów:

► Od 2000 lat są składnikiem diety ludzi (szczególnie w Azji) i zwierząt, ze względu na bogaty i korzystny skład – NNKT, antyoksydanty, wartościowe białko
► Pierwszą aktywną substancję wyekstrahowano w czasie II wojny światowej – chlorelinę
► W latach ’50 – ’60 opracowano systemy oczyszczania wody za pomocą glonów, a także pojawiły się pomysły, aby wykorzystać glony w kosmosie!
► Za pioniera myśli energetycznej jest uważany **Arthur D. Little**, który stworzył pierwsze półprzemysłowe hodowle
► Kryzys paliwowy w latach ’70 zwiększył zainteresowanie biopaliwami algowymi – powstał program DOE – **ASP** – NREL w USA, który stworzył solidne podstawy wiedzy o glonach, jednak został zamknięty ze względu na nieopłacalność
► Podobny program powstał w Japonii (**NEDO – RITE**) w latach ‘90, również został zamknięty i okrzyknięty kompletną porażką
► Obecnie najszerzej glony wykorzystywane są w kosmetyce, farmacji, biotechnologii i w oczyszczaniu wody, jednak ze względu na wysokie ceny paliw, powraca się do pomysłu ich energetycznego wykorzystania

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

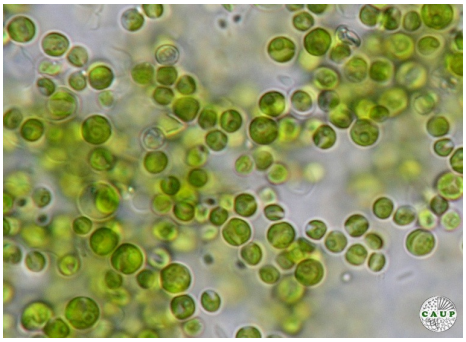


Ryc. 6. Etapy produkcji biodiesel’a. (Internet [7])

Etapy produkcji biopaliwa algowego:

1. Wybór gatunku
2. Hodowla
3. Zbiór
4. Przekształcenie na dane paliwo

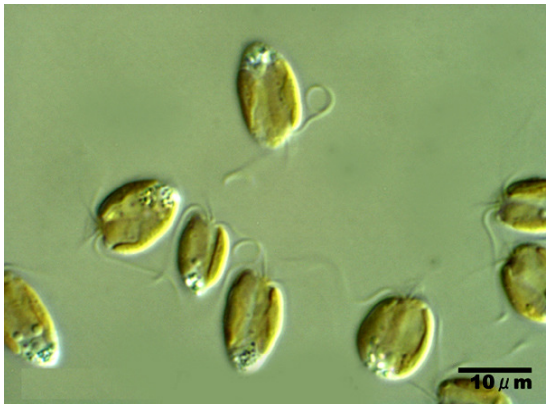
(Oilgae Report 2009)



Fot. 5. *Chlorella vulgaris* (Internet [8])

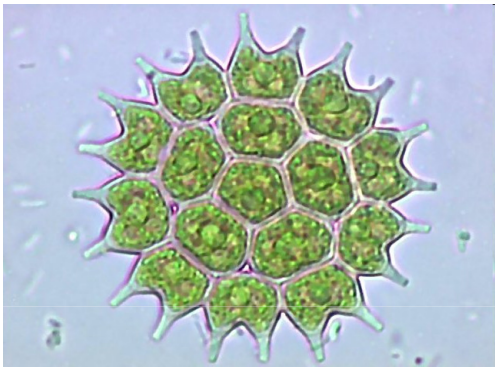
Fot. 6. *Ceratium pentagonum* (Internet [9])

Fot. 7. *Bacillariophyta* (Internet [10])

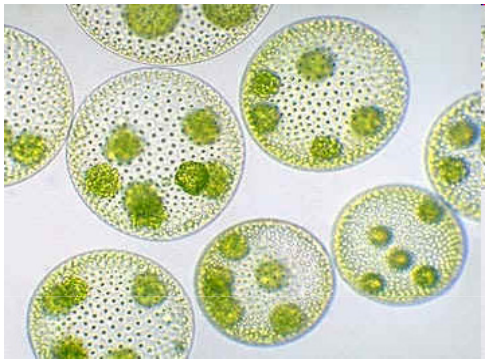


Fot. 8. *Prymnesium sp.* (Internet [11])

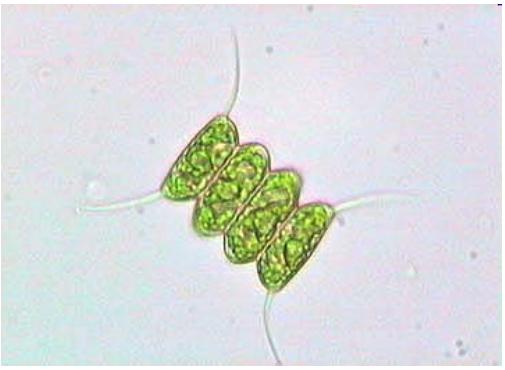
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



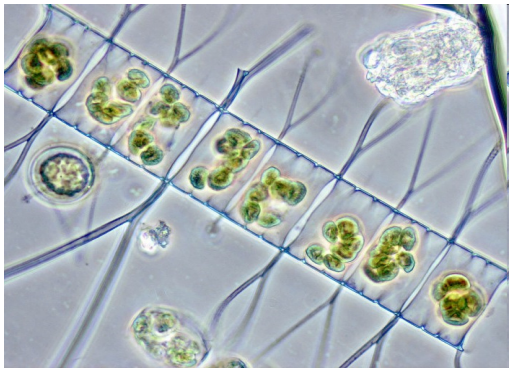
Fot. 9. *Pediastrum borianum* (Internet [12])



Fot. 10. *Volvox sp.* (Internet [13])

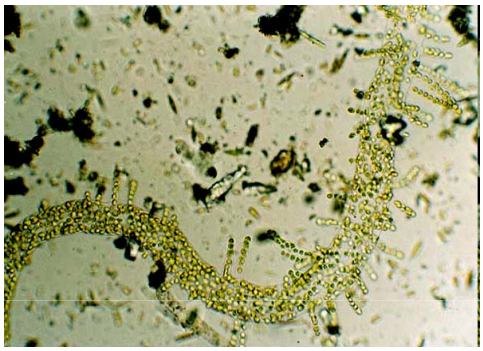


Fot. 11. *Scenedesmus quadricauda* (Internet [14])

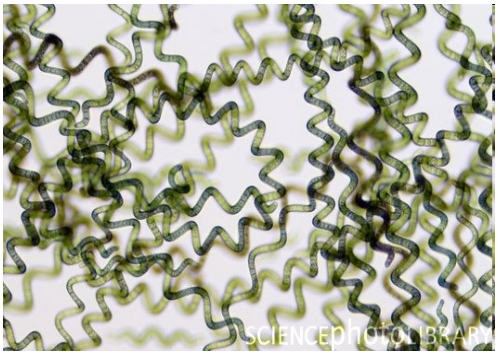


Fot. 12. *Chaetoceros decipiens* (Internet [15])

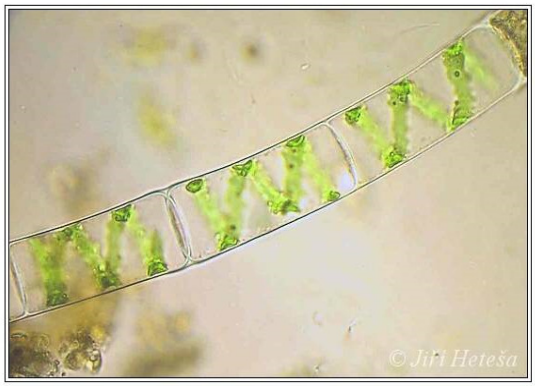
Fot. 13. *Synura uvella* (Internet [16])



Fot. 14. *Hydrurus foetidus* (Internet [17])



Fot. 15. *Arthrospira platensis* (Internet [18])



Fot. 16. *Spirogyra sp.* (Internet [19])

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Fot. 17. *Fucus vesiculosus* (morszczyn pęcherzykowaty). (Internet [20])

Fot. 18. *Laminaria sp. (listownica)* (Internet [21])

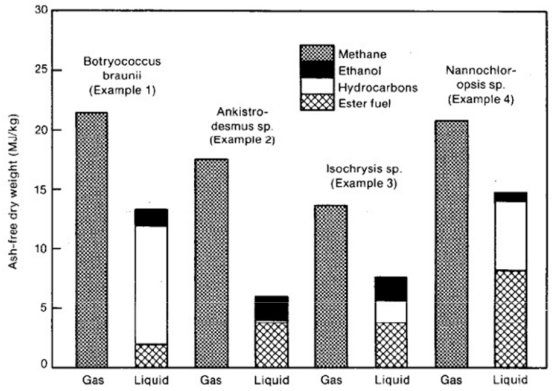
Makroalgi produkują niewielkie ilości tłuszczów, są to głównie fosfolipidy budujące błonę komórkową

Nie opracowano efektywnej metody hodowli – zbiera się dzikie okazy

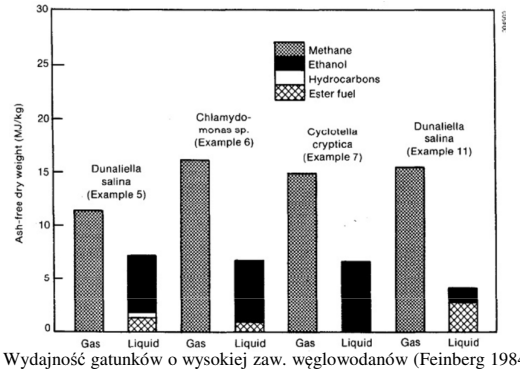
Kryteria wyboru odpowiedniego gatunku do hodowli:

- ► wybór typu paliwa, jakie chcemy produkować
- ► określenie interesującego nas składu chemicznego komórek
- ► analiza lokalnych warunków klimatycznych, terenu i możliwych sposobów hodowli
- ► wybór gatunku z uwzględnieniem cech:
  - ► budowa i rozmiar komórek
  - ► szybkie tempo wzrostu
  - ► wysoka zawartość tłuszczu bądź węglowodanów
  - ► zapotrzebowanie na składniki odżywcze
  - ► szeroka tolerancja ekologiczna (na pH, temperaturę, światło, tlen, zasolenie)
  - ► zachowanie w kulturze o dużym zagęszczeniu – występowanie substancji autoinhibitujących
  - ► odporność na patogeny
  - ► agresywna natura
  - ► wytrzymałość na stres mechaniczny
  - ► odporność na zanieczyszczenia
  - ► zdolność samoistnej flokulacji

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Ryc. 7. Wydajność gatunków o wysokiej zaw. tłuszczu (Feinberg 1984)

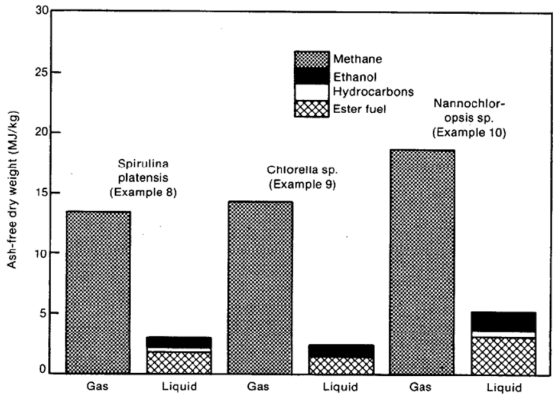


Ryc. 8. Wydajność gatunków o wysokiej zaw. węglowodanów (Feinberg 1984)

► glony o wysokiej zawartości tłuszczu w komórce są odpowiednie do produkcji **metanu** i **biodiesel'a**

► glony o wysokiej zawartości węglowodanów umożliwiają produkcję **bioetanolu**

► glony o wysokiej zawartości białka są najmniej wydajnym źródłem biomasy



Ryc. 9. Wydajność gatunków o wysokiej zaw. białek (Feinberg 1984)

Gatunki	Tłuszcze (%)
Scenedesmus obliquus	11-55
Dunaliella tertiolecta	16-71
Neochloris oleoabundans	29-65
Botryococcus braunii	25-75
Tetraselmis chui	40-45
Chaetoceros muelleri	34
Phaeodactylum tricornutum	18-57

Zazwyczaj tak wysoką produkcję tłuszczów trzeba sztucznie zaindukować, wprowadzając **stres**:

- Niedobór N
- Wysokie natężenie światła
- Duże zasolenie

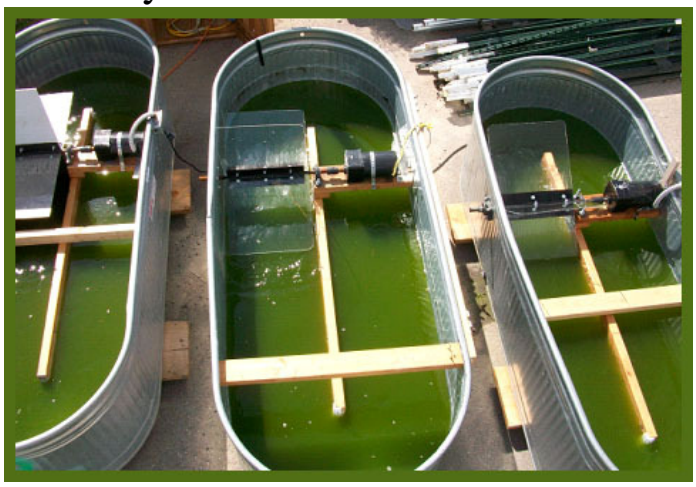
Gatunki	Węglowodany (%)
Scenedesmus dimorphus	21-52
Spirogyra sp.	33-64
Euglena gracilis	14-18
Prymnesium parvum	25-33
Porphyridium cruentum	40-57
Anabaena cylindrica	25-30

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Fot. 19. Stawy otwarte. Internet [22].

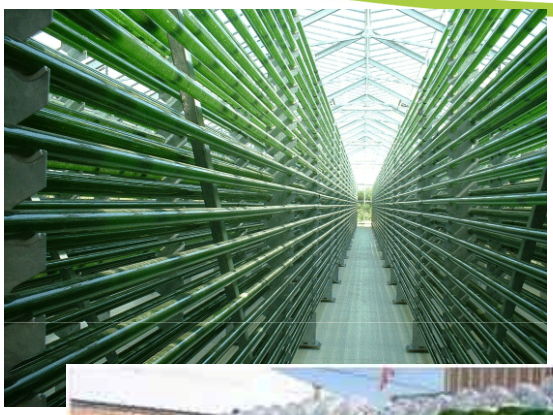
METODY HODOWLI:

- Stawy otwarte



Fot. 20. Stawy otwarte. Internet [23].

Fot. 21. Stawy firmy Cyanotech. Internet [24].



Fot. 22. Fotobioreaktor tubularny. Internet [25].

Fot. 23. Fotobioreaktor. Internet [26].

Fot. 24. Fotobioreaktor panelowy. Internet [27].

Fotobioreaktory

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Oprócz podziału metod hodowli na otwarte i zamknięte, można je podzielić na:

► <u>nieciągłe</u> – po wyrośnięciu kultury całkowicie się ją wybiera i przygotowuje nową;

►metoda jest szeroko stosowana ze względu na prostotę i elastyczność – można łatwo zmienić gatunek i naprawić wszelkie błędy;

►wady: trzeba dokładnie wiedzieć kiedy zebrać kulturę oraz istnieje wysokie prawdopodobieństwo zakażenia w początkowej fazie

► <u>półciągłe</u> – okresowo wybiera się część kultury i ciągle dodaje nowej pożywki

► bardziej efektywna metoda

► jednak patogeny w końcu się namnożą i trzeba wtedy zaczynać od początku

(Oilgae Report 2009)

Parametry hodowli:

► *światło* – najlepiej naturalne, intensywność zależy od gatunku, gęstości hodowli, głębokości na jaką musi przeniknąć światło; zbyt silne spowoduje fotoinhibicję

►*fotoperiod* – muszą być zachowane okresy światła i ciemności; testuje się np. światło pulsacyjne

► *pożywka* – ogólnie przyjęta formuła wg Grobbelaar CO0,48H1,83 N0,11P0,01 (1,8 kg CO_2 na 1 kg biomasy); jednak dąży się do korzystania z wody zanieczyszczonej, najlepiej morskiej i gazów spalinowych;

► *temperatura* – najczęściej 20 – 30 °C, <16 °C powoduje spowolnienie wzrostu, >35 °C jest zazwyczaj letalna

► *pH* – dla większości gatunków optymalne pH wynosi od 7 do 9

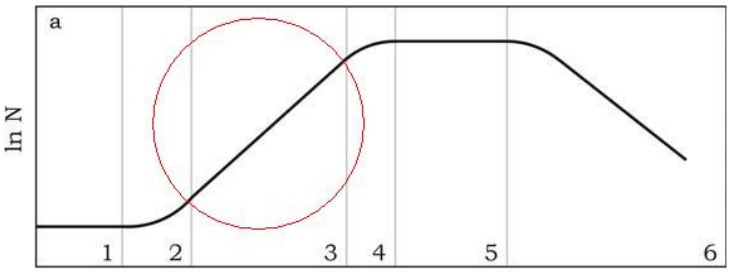
► *mieszanie* – bardzo ważny czynnik zapobiegający sedymentacji, utrzymujący jednakowe warunki w całym zbiorniku hodowlanym (Oilgae Report 2009, Frąc i in. 2009)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zmiany zachodzące w trakcie hodowli:

► charakterystyczna kinetyka wzrostu – zagęszczanie się hodowli
► sedymentacja
► coraz mniejsza dostępność światła
► ubywanie składników odżywczych, w tym CO_2
► wprowadzanie do pożywki produktów przemiany materii
► wytwarzanie dużych ilości tlenu
► podwyższanie pH
► możliwość zakażenia patogenem lub wprowadzenia konkurencyjnego gatunku

Sukces hodowli leży w ciągłym utrzymywaniu hodowli w fazie wzrostu logarytmicznego (3)



Ryc. 10. Kinetyka wzrostu glonów (Barsanti i Gualtieri 2006)

Fot. 25. Fotobioreaktor laboratoryjny w IAPAN.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Typ reaktora	Mieszanie	Wykorzystanie światła	Kontrola temperatury	Transport gazów	Stres hydrodynamiczny	Kontrola gatunku	Sterylność	Zwiększanie rozmiarów
Płytkie stawy niemieszane	Bardzo słabe	Słabe	Żadna	Słaby	Bardzo mały	Trudna	Żadna	Bardzo trudne
Tor z kołem łopatkowym	Wystarczające	Wystarczające	Żadna	Słaby	Mały	Trudna	Żadna	Bardzo trudne
Zbiornik mieszany	Genealnie jednorodne	Wystarczające	Doskonała	Niski/wysoki	Duży	Łatwa	Łatwo osiągalna	Trudne
Podniesiony reaktor	Genealnie jednorodne	Dobre	Doskonała	Wysoki	Mały	Łatwa	Łatwo osiągalna	Trudne
Kultura w torebkach	Różne	Wystarczające	Dobra (wewnątrz)	Niski/wysoki	Mały	Łatwa	Łatwo osiągalna	Trudne
Płaskie panele	Jednorodne	Doskonałe	Doskonała	Wysoki	Duży/mały	Łatwa	Osiągalna	Trudne
Rurowy	Jednorodne	Doskonałe	Doskonała	Niski/wysoki	Duży/mały	Łatwa	Osiągalna	Możliwe

Tab. 2. Cechy różnych typów fotobioreaktorów (Oilgae Report 2009)

Zbiór (separacja)

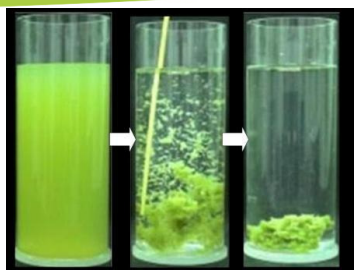
Jednym z największych problemów podczas całego procesu produkcji paliwa algowego jest zbiór, czyli separacja komórek z pożywki. Proces ten jest najkosztowniejszy pod względem energetycznym oraz ekonomicznym.

Szczególne cechy zbioru:

► separacja z płynnej pożywki
► znaczne rozcieńczenie hodowli (0,02 % w stawach otwartych do 0,5% w bioreaktorach rurowych – co oznacza 1 tonę suchej masy alg na 200 – 5000 m^3 pożywki) (van Iersel 2009)
► rozmiar komórek
► zbiór możliwy nawet codziennie
(Oilgae Report 2009)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Metody zbioru:



Fot. 26. Flokulacja (Internet [28]).

► *Filtracja* – tania jednak trudna metoda ze względu na mikroskopijne rozmiary komórek (5 – 10 µm), najczęściej używa się mikrosit, filtrów tarczowych lub bębnowych, do których mogą być podłączone np. pompy próżniowe lub prasy

► *Sedymentacja* – tani i skuteczny sposób dla glonów o komórkach ciężkich i nieruchliwych (np. okrzemki), jednak do tego trzeba przerwać mieszanie niezbędne w każdej hodowli, warto zastosować zbiorniki sedymentacyjne o pochylonych ścianach

► *Flokulacja* – zlepianie się komórek pod wpływem chemicznych flokulantów (np. ałun, chlorek żelaza, woda wapienna) lub ***autoflokulacja*** zachodząca pod wpływem niedoboru CO_2, wysokiego pH i odpowiedniej zawartości ortofosforanów i wapnia (Sukenik i Shelef 1984)

► *Wirowanie* – skuteczna ale najdroższa metoda separacji

► *Flotacja* – opiera się na różnicy powinowactwa powierzchni rozdzielanych ciał do pęcherzyków gazu – komórki osiadają na pęcherzykach (Oilgae Report 2009)

Dalsze procesy polegające na przekształceniu biomasy algowej na różne rodzaje paliw opierają się na dobrze znanych metodach stosowanych do biomasy roślinnej

Transestryfikacja – minusy – biomasę należy wysuszyć i wyekstrahować olej – co łączy się z użyciem dodatkowej energii

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}OCOR_1 \\ | \\ CH\text{-}OCOR_2 \\ | \\ CH_2\text{-}OCOR_3 \end{array} + 3HOCH_3 \xrightleftharpoons{\text{Katalizator}} \begin{array}{l} CH_2\text{-}OH \\ | \\ CH\text{-}OH \\ | \\ CH_2\text{-}OH \end{array} + \begin{array}{l} R_1\text{-}COOCH_3 \\ \\ R_2\text{-}COOCH_3 \\ \\ R_3\text{-}COOCH_3 \end{array}$$

Trigliceryd-olej macierzysty Metanol-alkohol Glicerol Estry metylowe – biodiesel

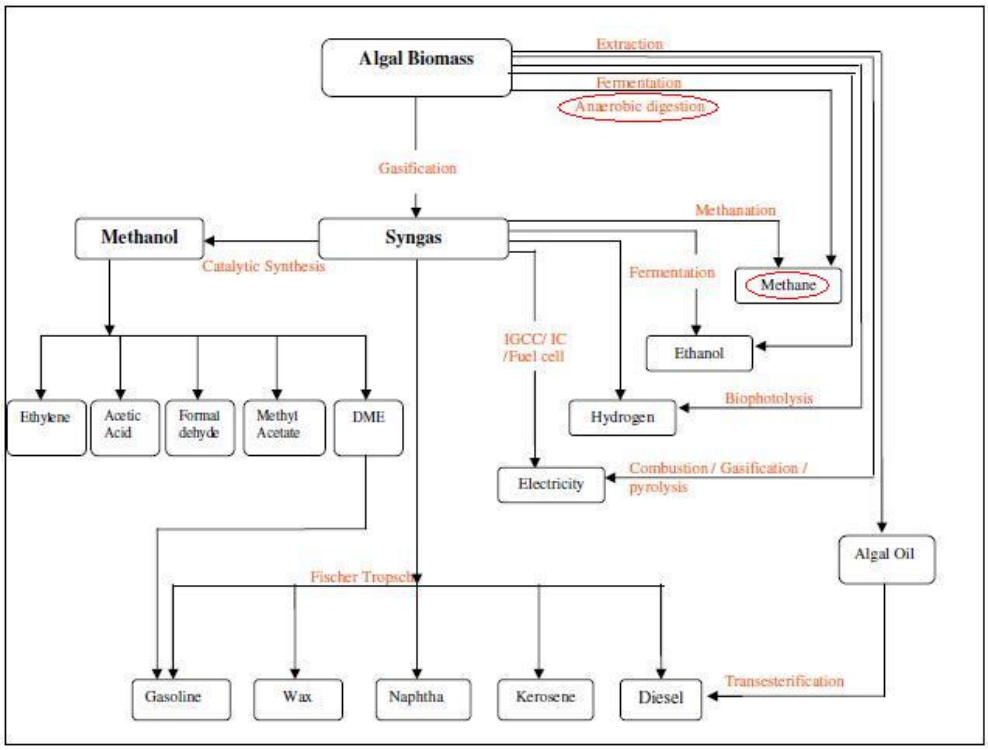
Ryc. 11. Transestryfikacja (Frąc i in. 2009)

Fermentacja metanowa $2[CH_2O] + H_2O \rightarrow CO_2 + CH_4$

Fermentacja alkoholowa $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Fot. 27. Fermentor laboratoryjny w IAPAN.



Ryc. 12. Drogi przemiany biomasy algowej (Oilgae Report 2009).

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Hodowle algowe są wciąż ekonomicznie nieopłacalne, dlatego też należy podjąć jeszcze wiele kroków i badań, aby urzeczywistnić obiecujące wizje:

► przede wszystkim należy wykorzystać wszystkie składniki biomasy – nie tylko na cele energetyczne, ale też na żywność, paszę czy cenne substancje aktywne
► należy zwiększyć zawartość najcenniejszych substancji w komórce
► zwiększyć tempo przyrostu biomasy
► zwiększyć efektywność fotosyntezy, zapobiec fotoinhibicji i fotooksydacji
► rozszerzyć tolerancję ekologiczną organizmów

Ponadto, wiele jest do zrobienia w kwestii projektowania fotobioreaktorów. Szczególnie ważne problemy do rozwiązania to m.in.:

► dostosowanie intensywności mieszania, tak aby każda komórka przebywała odpowiedni czas na świetle i w ciemnej części fotobioreaktora
► jednocześnie ważne, aby dostosować mieszanie tak, żeby nie uszkodzić komórek
► problem stanowi także osadzanie się komórek na ściankach fotobioreaktorów, co skutkuje nie docieraniem światła do głębszych części urządzenia (Christi 2007, Wijffels 2010)

Zalety hodowli algowych:

- hodowla „kompaktowa”
- hodowla może być prowadzona na obszarach nieużytkowanych przez człowieka
- bardzo szybki wzrost
- dobroczynny wpływ na środowisko przyrodnicze
- szerokie możliwości wykorzystania
- paliwo czyste i biodegradowalne

Wady hodowli algowych:

- trudność w utrzymaniu silnej monokultury
- energochłonne procesy separacji (zbioru) i suszenia
- konieczność budowy kosztownych urządzeń
- wciąż ekonomicznie nieopłacalne

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dziękuję za uwagę