

Produkcja biogazu z glonów i roślin słodkowodnych w mobilnym laboratorium na potrzeby studium wykonalności dla inwestycji biogazowej

Wetlands, Algae and Biogas – a southern Baltic Sea eutrophication counteract project

25.01.2012, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk

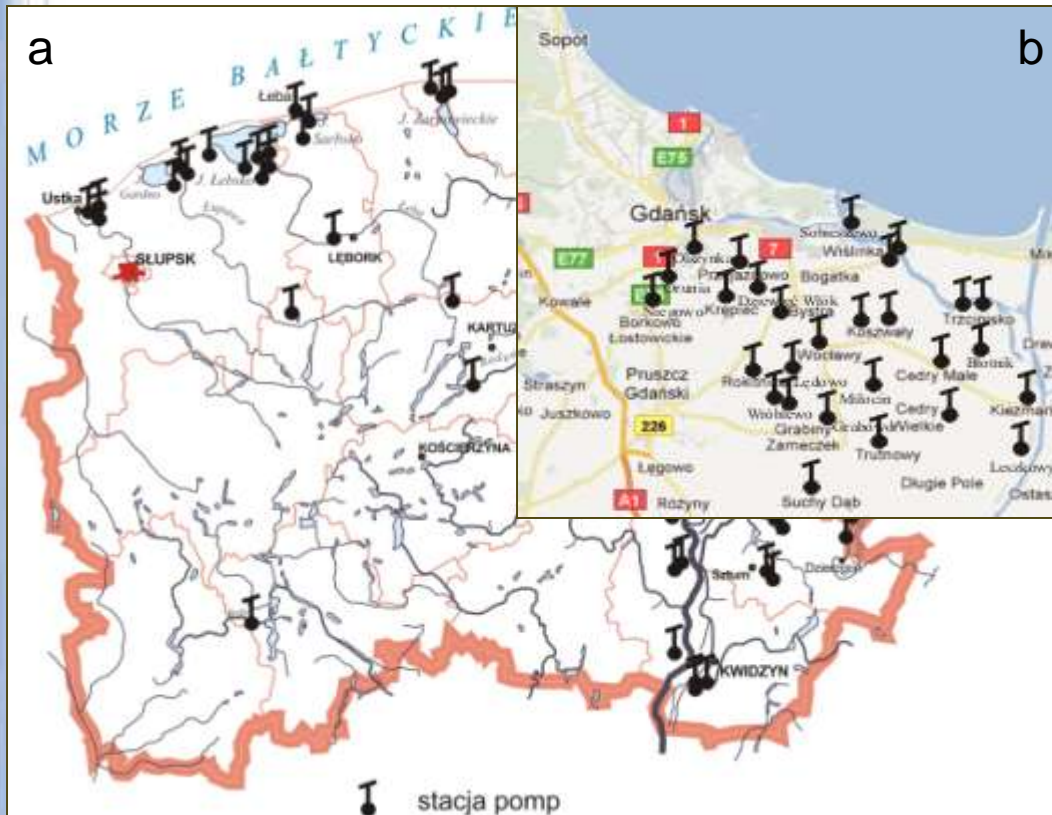


Ksawery Kuligowski

Agnieszka Kozak

Pomorskie Centrum Badań i
Technologii Środowiska
POMCERT

1. Większość badań dotyczy mikroglonów,
2. Duża zawartość tłuszczów i białek a niska zawartość ligniny w glonach,
3. Niewiele badań nad fermentacją biomasy wodnej w skali większej niż laboratoryjna (tylko bench-scale),
4. Uzysk biogazu 160-500 Nm³/t smo w przedziałach dla gnojowicy (220-350) i kiszonki kukurydzianej (400-700),
5. Wysoka zawartość metanu w biogazie (60%) i brak siarki,
6. Hodowla: szybki przyrost biomasy (2x w ciągu 24h) i brak konkurencji z roślinami lądowymi, mniejsze wymagania powierzchni, wykorzystanie nadmiaru biogenów i szybsze pochłanianie CO₂,
7. Jednak problemy logistyczne (zbieranie, zagęszczanie biomasy, suszenie)



Ilość pompowni:

95 stacji pomp w woj. pomorskim
28 stacji pomp w rejonie Gdańska

Produkcja biomasy:

32 – 48 t biomasy/rok/stacja pomp

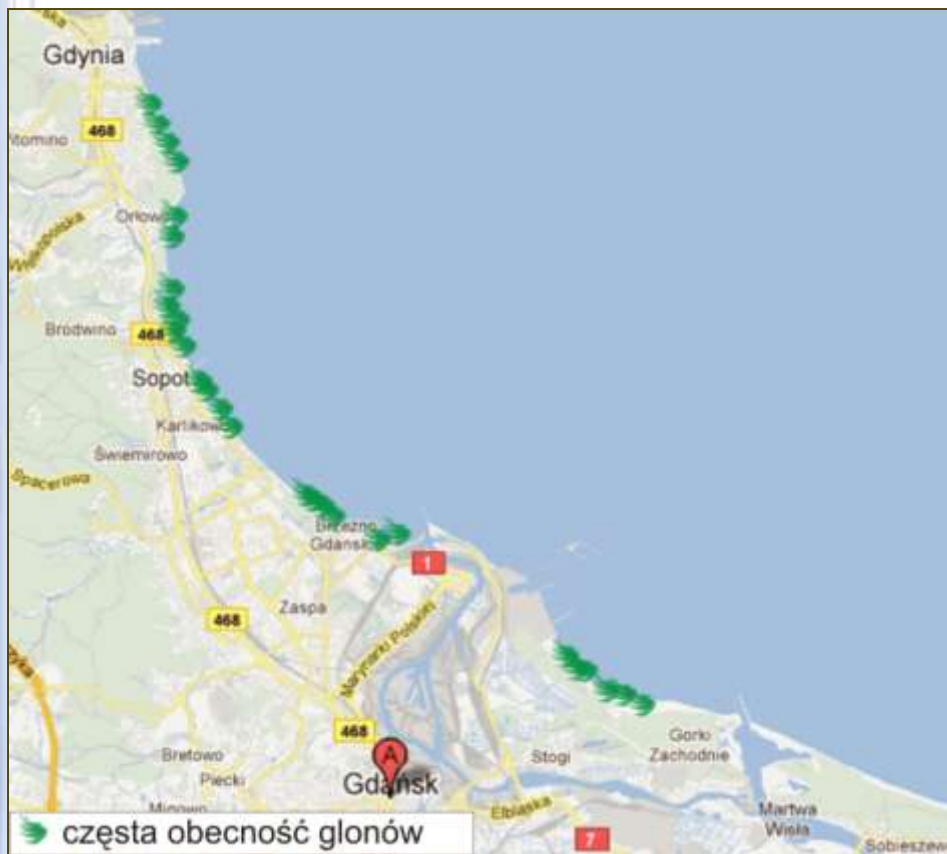
Łącznie potencjał biomasy:

W woj. pomorskim: 3040 - 4560 t/rok;
W rejonie Gdańska: 896 - 1344 t/rok

Występowanie:

Lato-jesień

Ryc. 1. Rozmieszczenie stacji pomp w woj. pomorskim (a) i w rejonie Gdańska (b) wg Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych Województwa Pomorskiego.



Ryc. 2. Miejsca z częstą obecnością glonów (wg Zakładu Oczyszczania Miasta w Sopocie).

Miejsca występowania:

Gdynia Redłowo-Orłowo

Sopot

Gdańsk Brzeźno, Stogi

Produkcja biomasy:

Z plaży: 180-795 t/sezon (MOSiR, 2008-10)

Z wody: 700 t/sezon (ZOM, 2010)

Model: 220-440 t/sezon (IO PAN, 2004-06)

Duża zmienność, wiatr, prądy!

Łącznie potencjał biomasy:

Max: 1000 t/sezon

Występowanie:

Lato



Ryc. 3. Obornik na terenie hipodromu Sopot.

Miejsca występowania:

Hipodrom Sopot

Teren miasta Sopot

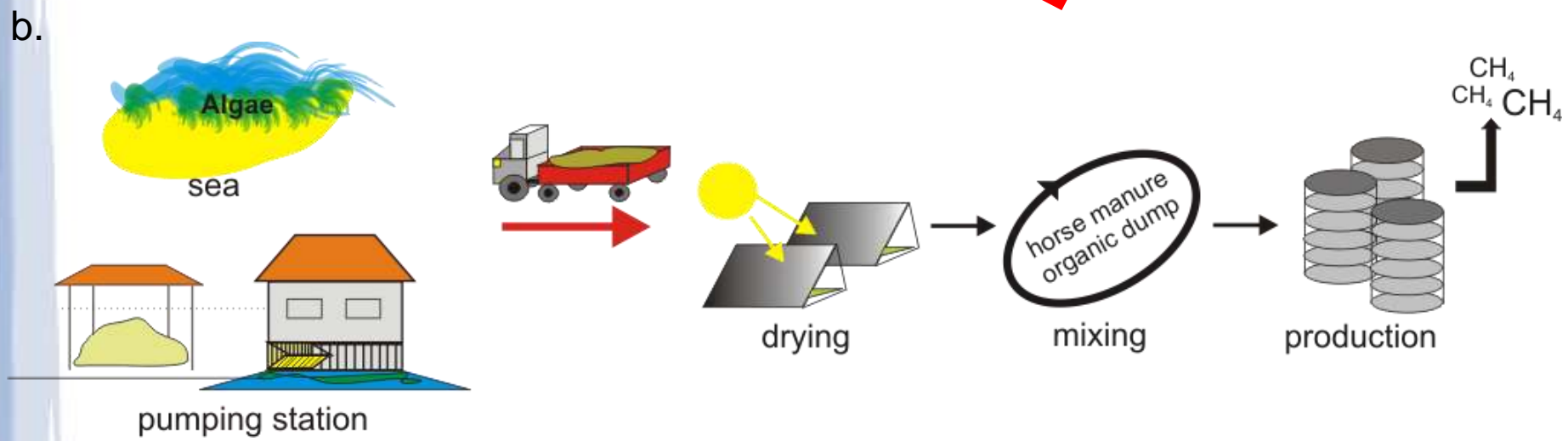
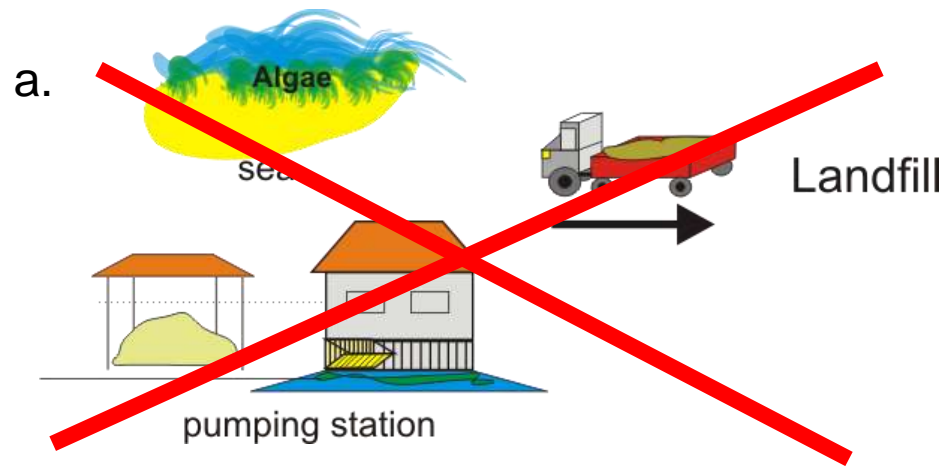
Produkcja biomasy:

Obornik koński: 2100 t/rok (UM Sopot)

Występowanie:

Cały rok

System recyklingu nadmiaru biomasy



Ryc. 4. Zagospodarowanie odpadów roślinnych z morza i pompowni dziś (a) i w przyszłości (b).

Zbieranie biomasy roślinnej



Suszenie solarne



Wetlands
Algae
Biogas



Mieszanki stałe (proces suchy)



Po zmieszaniu:

- zaszczepienie przefermentowanym osadem ściekowym z oczyszczalni ścieków,

- pozostawienie na 10 dni w warunkach tlenowych celem rozwoju bakterii i predegradacji.

Mieszanki płynne (proces mokry)



Przed zmieszaniem:

- rozdrobnienie (homogenizacja)
substratów w młynku,

Po zmieszaniu:

- zaszczerpienie przefermentowanym
osadem ściekowym z oczyszczalni
ścieków,



Parametry wejściowe

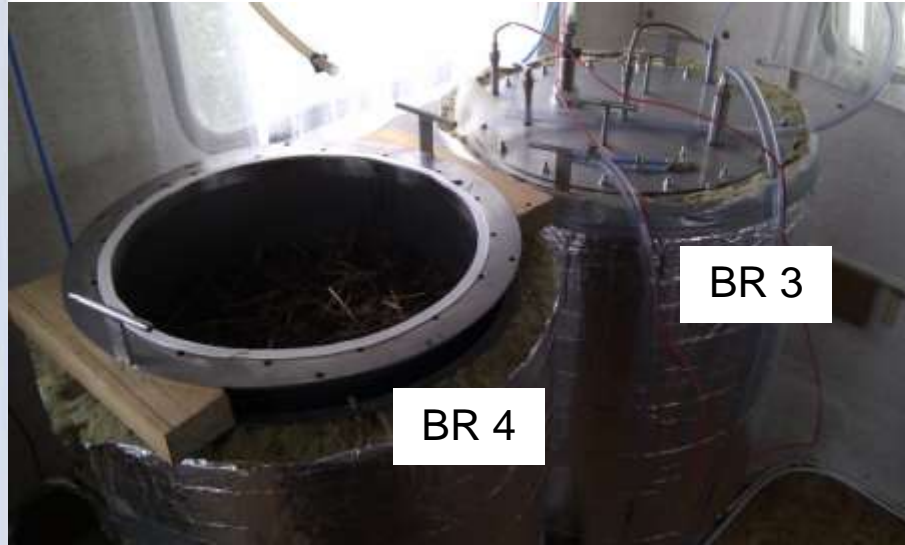
Charakterystyka wsadu	Wartości			
	RS + OK	GM + OK	RS + OK	GM + OK
Mieszanka	RS + OK	GM + OK	RS + OK	GM + OK
Proces	mokry (BR1)	mokry (BR2)	suchy (BR3)	suchy (BR4)
Masa (kg)	44,4	49,1	13	13,1
Sucha masa (%)	7,3	7,7	45,1	46,6
Stosunek substratów	1 : 1 (wg suchej masy)			

RS – Rośliny Słodkowodne

OK – Obornik Koński

GM – Glony Morskie

Założenia techniczne i procesowe w mobilnym laboratorium



PROCES SUCHY (30-50% sm)

2 niezależne reaktory z możliwością zraszania,
batch reactor



PROCES MOKRY (< 8% sm)

2 połączone reaktory do fermentacji mokrej z możliwością niezależnego działania, mieszanie i układ przepompowania biomasy – *continuous stirred tank reactor*,



Cechy wspólne:

$V = 50 \text{ l}$

$T \sim 35\text{-}40^\circ\text{C}$ (warunki mezofilne),

Układy pomiarowe temperatur, przepływu gazu, ciśnienia,
Pomiar CH_4 , CO_2 , H_2S , NH_3 za pomocą przenośnego analizatora gazu

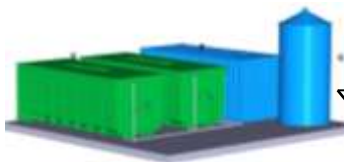
BIOGAZOWNIA

glony+obornik koński+biomasa zielona

W SOPOCIE niemożliwa

W EKO DOLINIE nieopłacalna

Sopot



7150 t/rok, 300 kW, zwrot >15 lat

BIOMASA w POMORSKIEM

odchody zw. + rośliny wodne

ankietowani rolnicy

31.5 MW (całkowity **173 MW** (duże farmy)

/520 MW (wszystkie farmy))

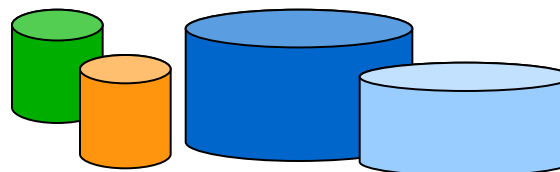


BIOGAZOWNIA POZA TRÓJMIASTEM (np. najbliższe powiaty)

obornik koński + glony, rośliny wodne: ok **0.3 MW**

odchody zw. + rośliny wodne u ankietowanych: ok **1.3 MW** (gd, kart, wej)

Opracowanie (w trakcie)



Ilość biogazu

**Mokra fermentacja 1.5 x (glony) i 3 x (rośliny słodkowodne)
lepsza od suchej,**

**Glony: 90 l/kg sm (140-180 l/kg smo),
Rośliny słodkowodne: 150 l/kg sm (300-370 l/kg smo),
w 80 dni**

W procesie suchym niewielkie różnice między substratami,

Skład biogazu

Do 50% metanu w biogazie w procesie suchym,

Do 75% metanu w biogazie w procesie mokrym,

Duże ilości siarkowodoru w fermentacji glonów,

