

Dr inż. Tadeusz Zimiński
Kat. Technol. Chemicznej
Politechniki Gdańskiej

B I O G A Z
Pochodzenie – Pozyskiwanie – Wykorzystanie

Biomasa Odpady Energia IMP 2011

BIOGAZ

składniki główne

50-75% metan (CH_4)	–	palny
25-50% ditlenek węgla (CO_2)	–	niepalny

składniki śladowe < 1%

siarkowodór (H_2S)	–	palny
amoniak (NH_3)	–	palny
wodór (H_2)	–	palny

inne gazy – zależne od pochodzenia (WKF, wysypiska, bagna itp.)

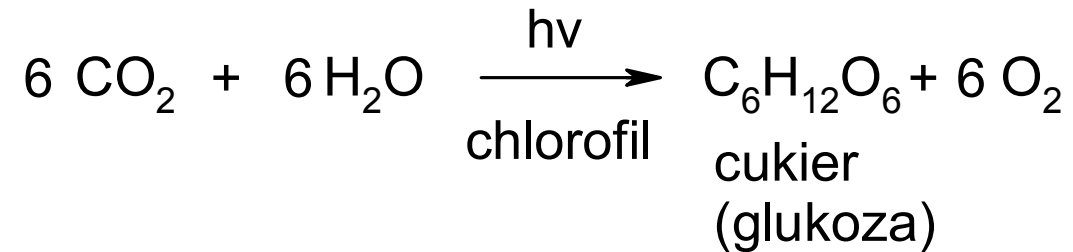
azot (N_2)	–	niepalny
tlen (O_2)	–	niepalny
para wodna	–	niepalna

Efekty energetyczne przemian:

1. C + O ₂	---->	CO ₂ + Ec	-393,77 kJ/kmol
2. C + 1/2 O ₂	---->	CO + Ec	-110,00 kJ/kmol
3. C + 2H ₂	---->	CH ₄ + Ec	-74,80 kJ/kmol
4. CO + H ₂ O	---->	CO ₂ + H ₂	-41,00 kJ/kmol
5. CH ₄ + 1/2 O ₂	---->	CO + 2H ₂	-36,00 kJ/kmol
6. CH ₄ + H ₂ O	---->	CO + 3H ₂	+206,00 kJ/kmol
7. C + H ₂ O	---->	CO + H ₂	+131,00 kJ/kmol

POCHODZENIE

biogaz (CH₄ + CO₂) z biomasy

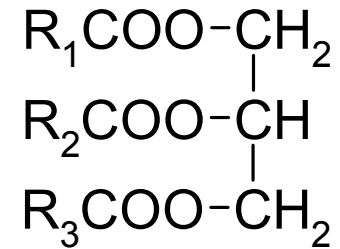
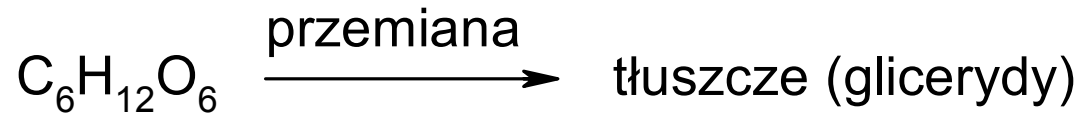


Węglowodany:

(C₁₂ H₂₁ O₁₁) –OH maltoza , sacharoza, laktoza

(C₆H₁₀O₅)_n –OH skrobia, glikogen celuloza (n~5 – 10 tys.)

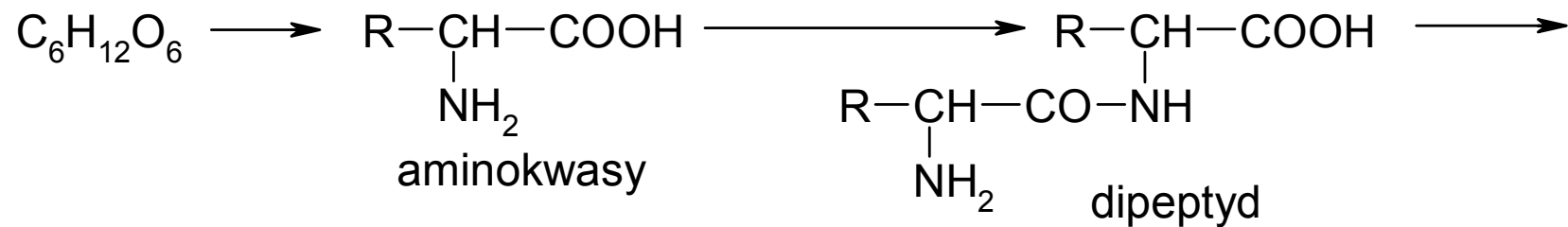
Tłuszcze:



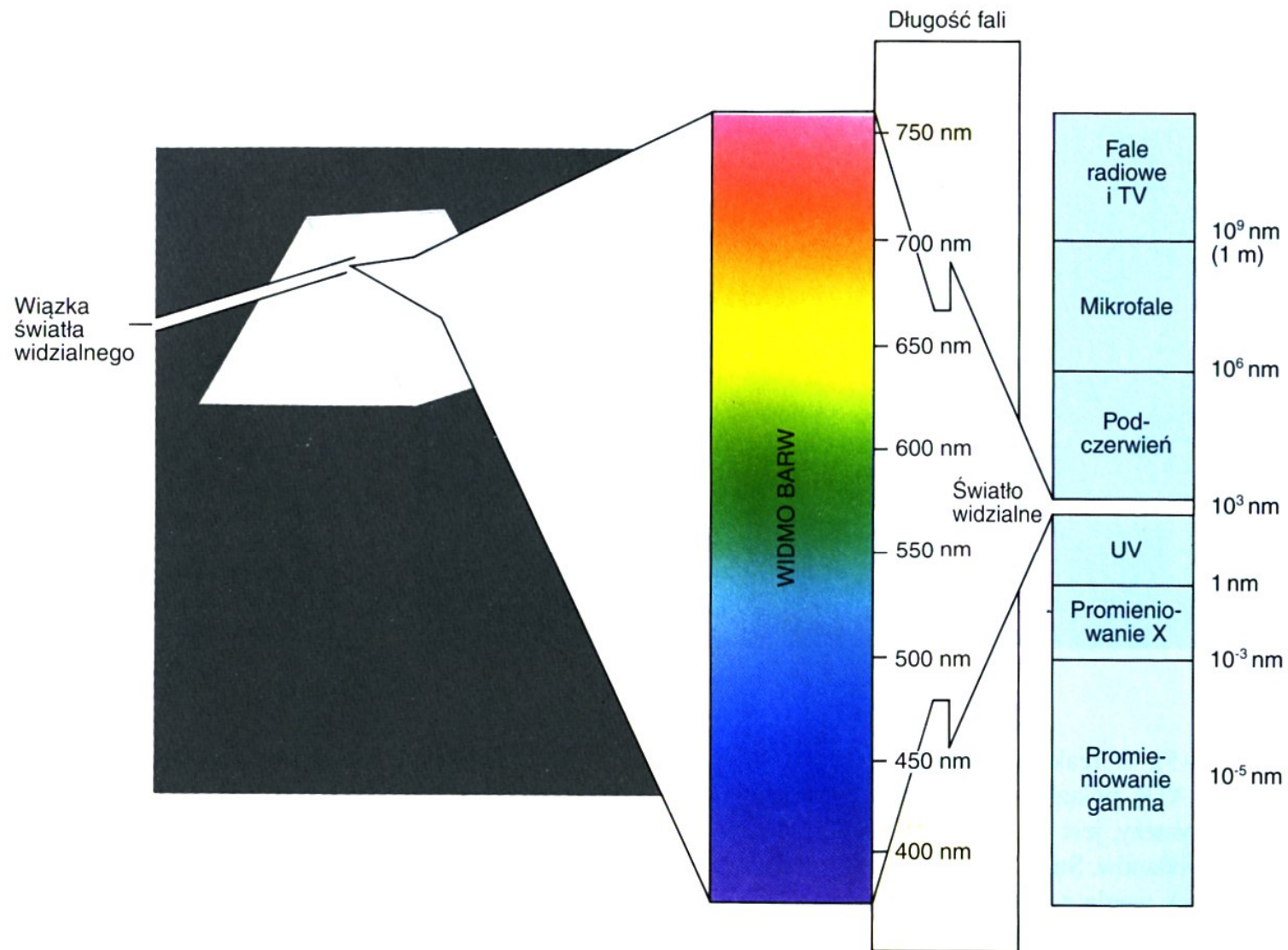
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ - kw. stearynowy,

$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ - gliceryna

Białka:

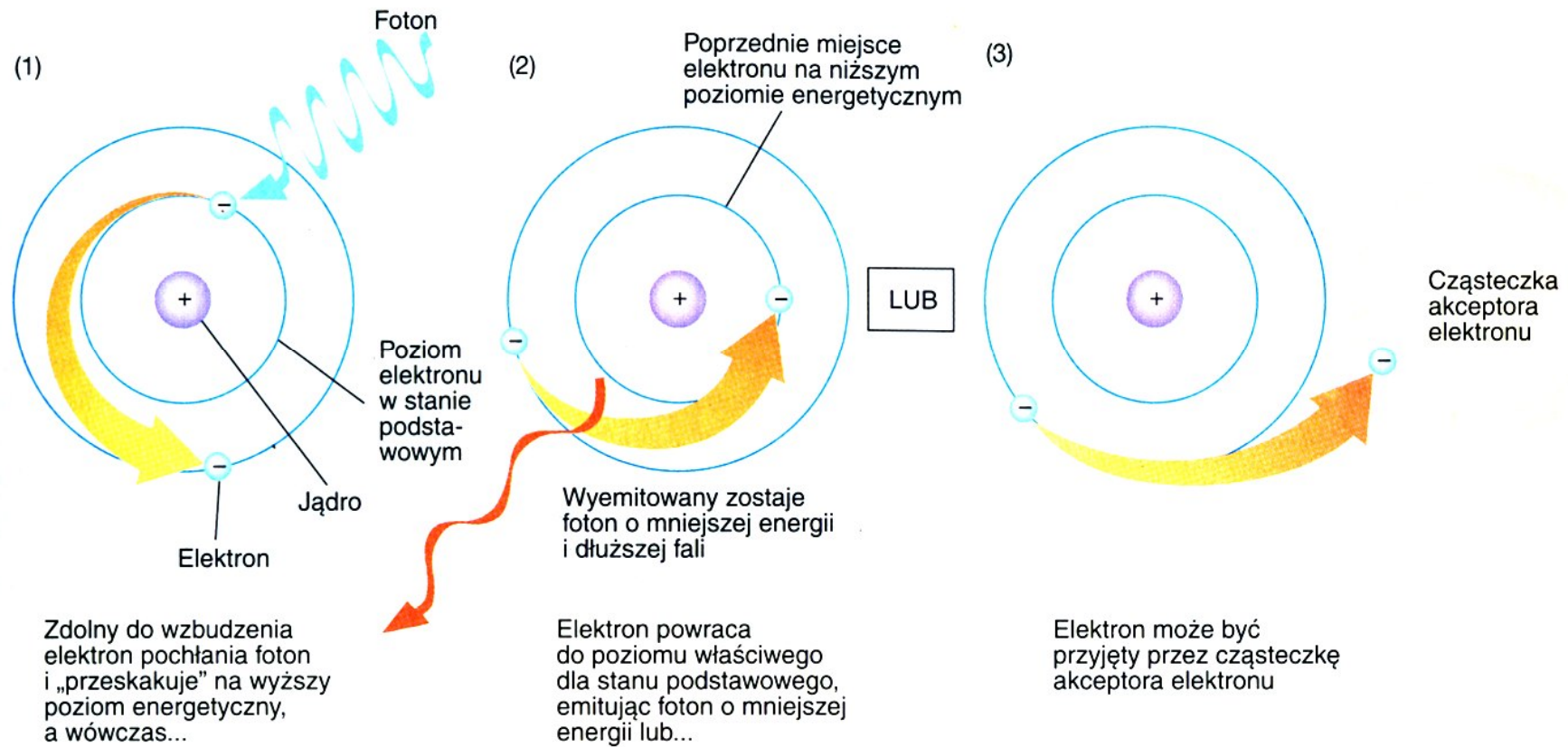


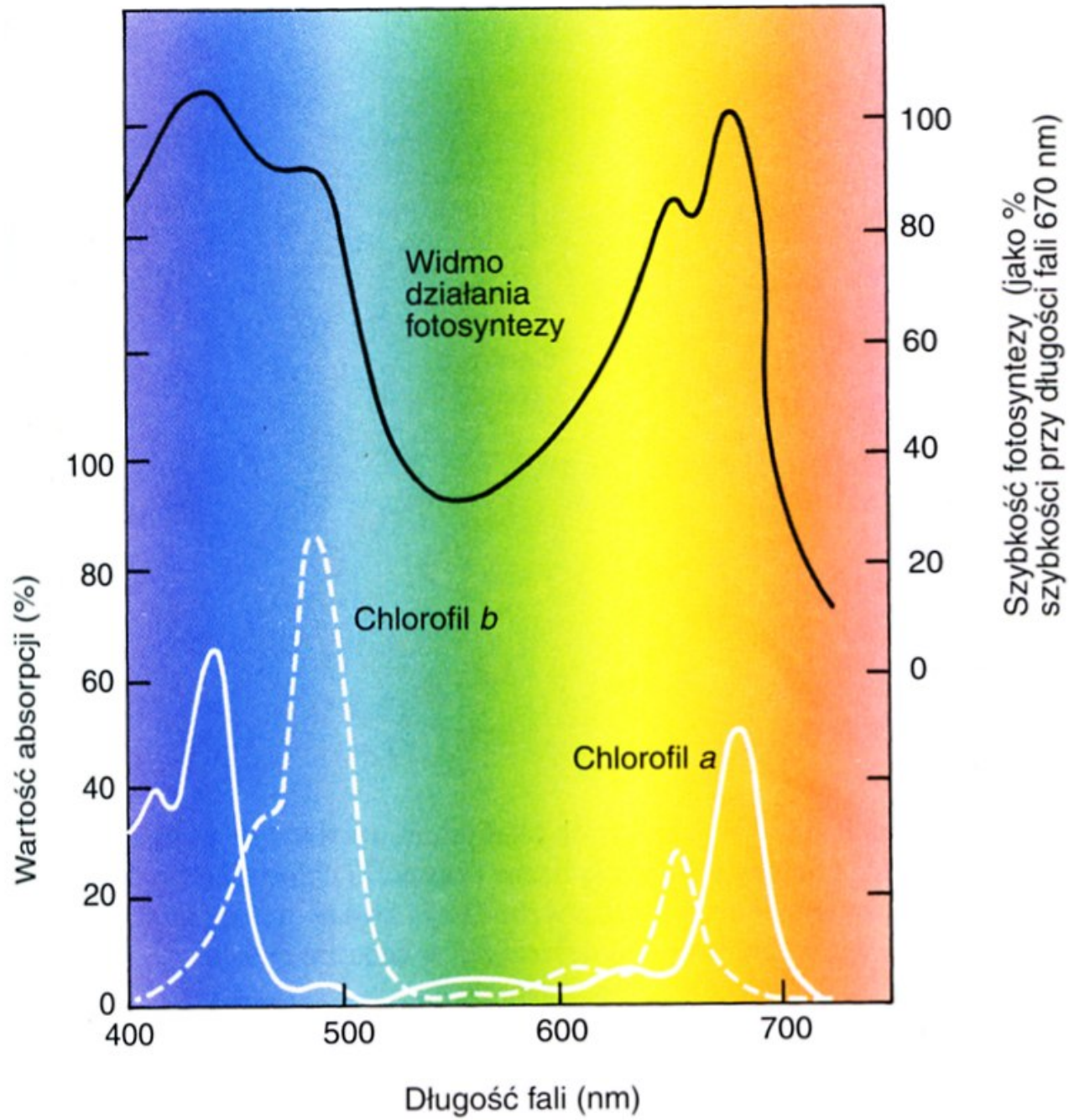
polipeptyd \longrightarrow białko



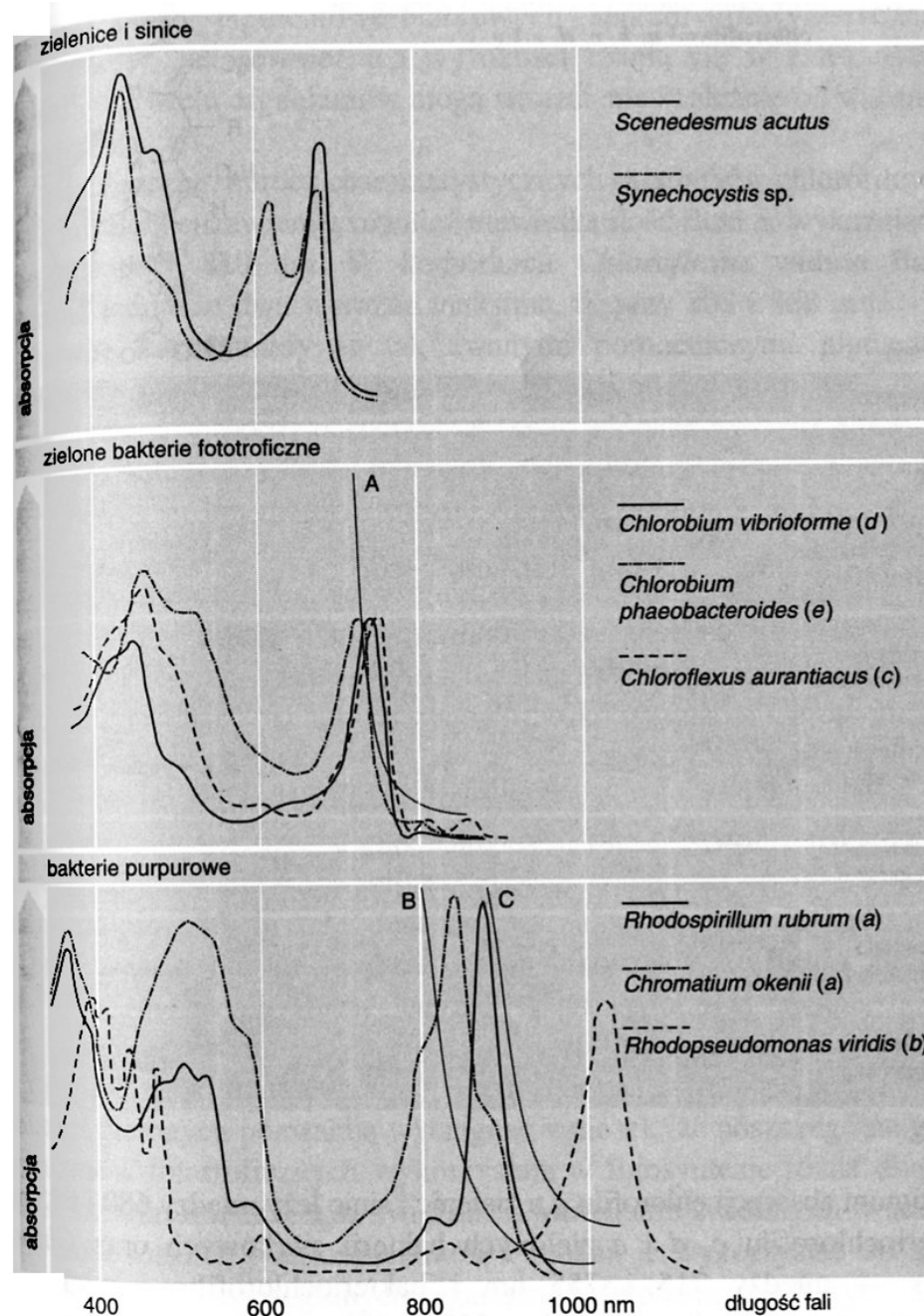
Widmo elektromagnetyczne. Fale elektromagnetyczne o różnej długości rozchodzą się w przestrzeni. Światło widzialne jest jedynie częścią widma elektromagnetycznego i stanowi mieszaninę fal o różnej długości – w przybliżeniu od 380 nm do 760 nm. Pryzmat

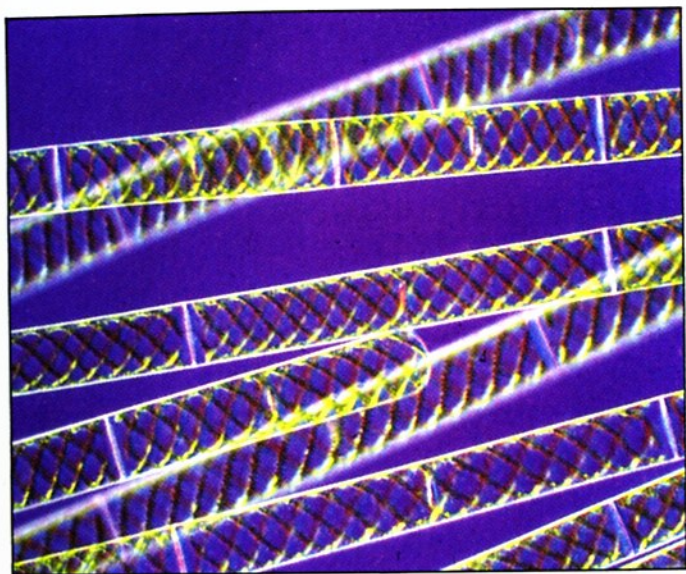
rozszczepia światło na jego składniki barwne, załamując promienie o różnych długościach fal w różnym stopniu. W procesie fotosyntezy energia promieniowania światła widzialnego jest wykorzystywana do syntezy związków organicznych.





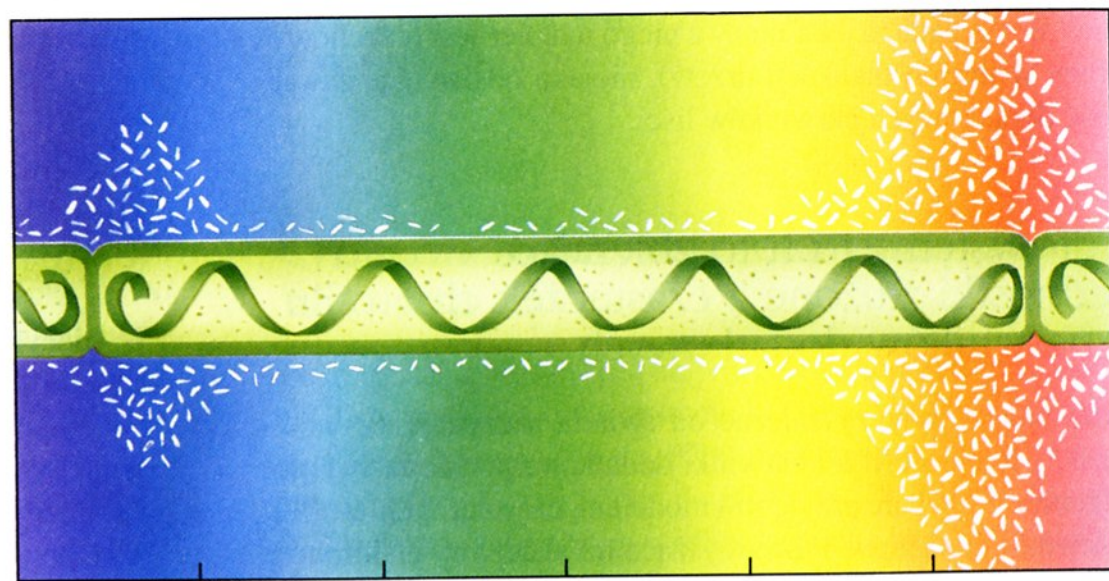
Widma elektronowe (UV, Vis) innych chlorofili





100 μm

(a)



400

450

500

550

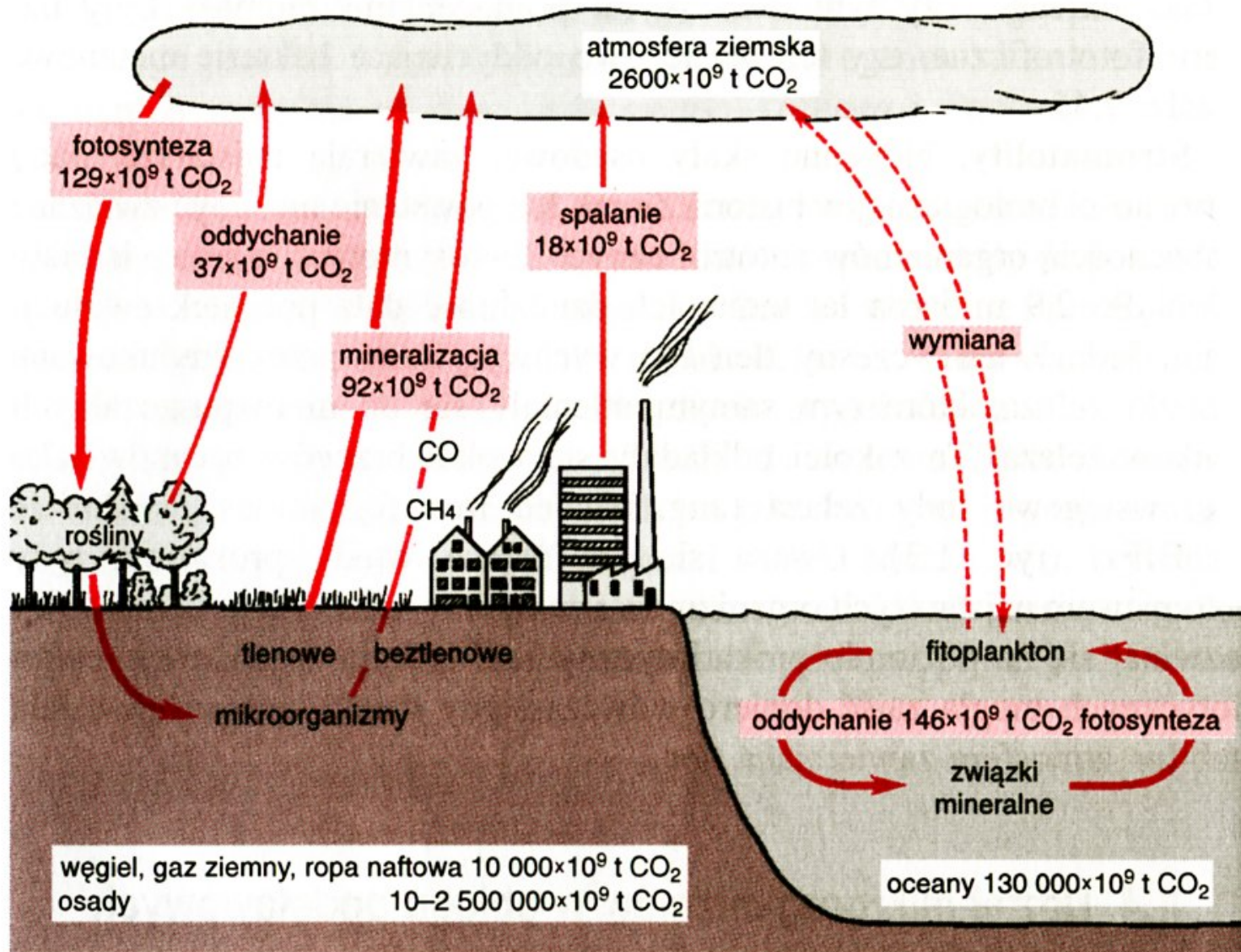
600

650

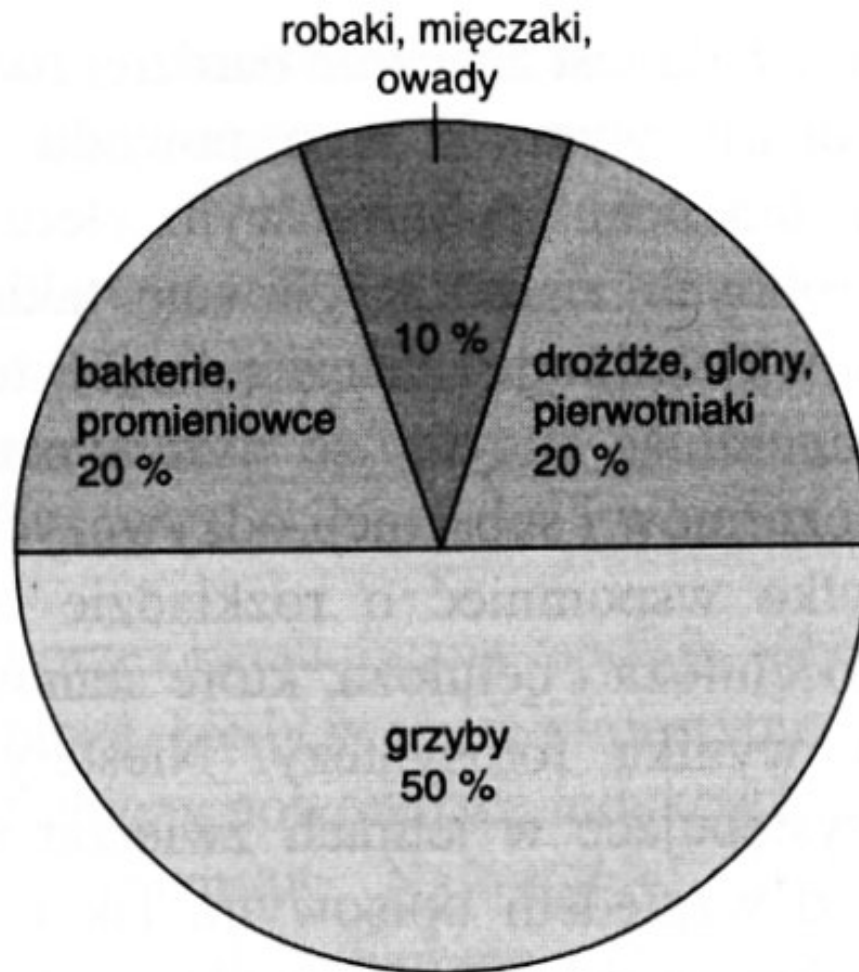
700

(b)

Długość fali świetlnej (nm)

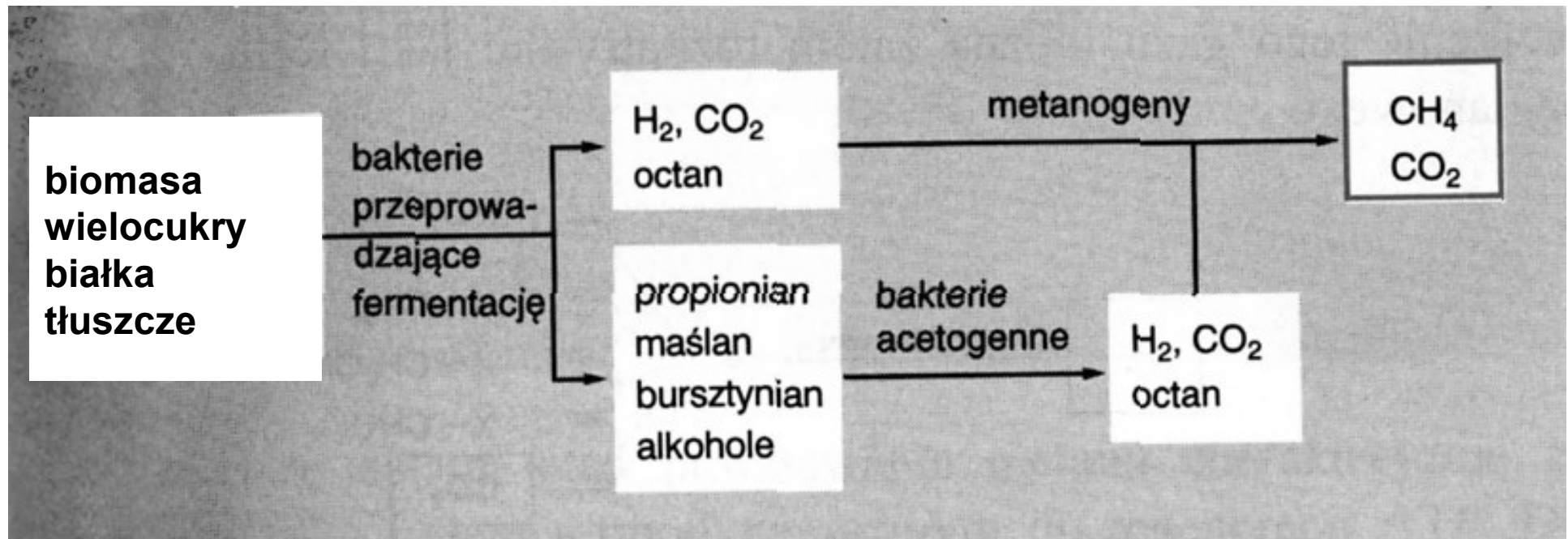


Krażenie węgla w biosferze.



Udziały różnych organizmów w tworzeniu biomasy gleby

Pozyskiwanie biogazu:



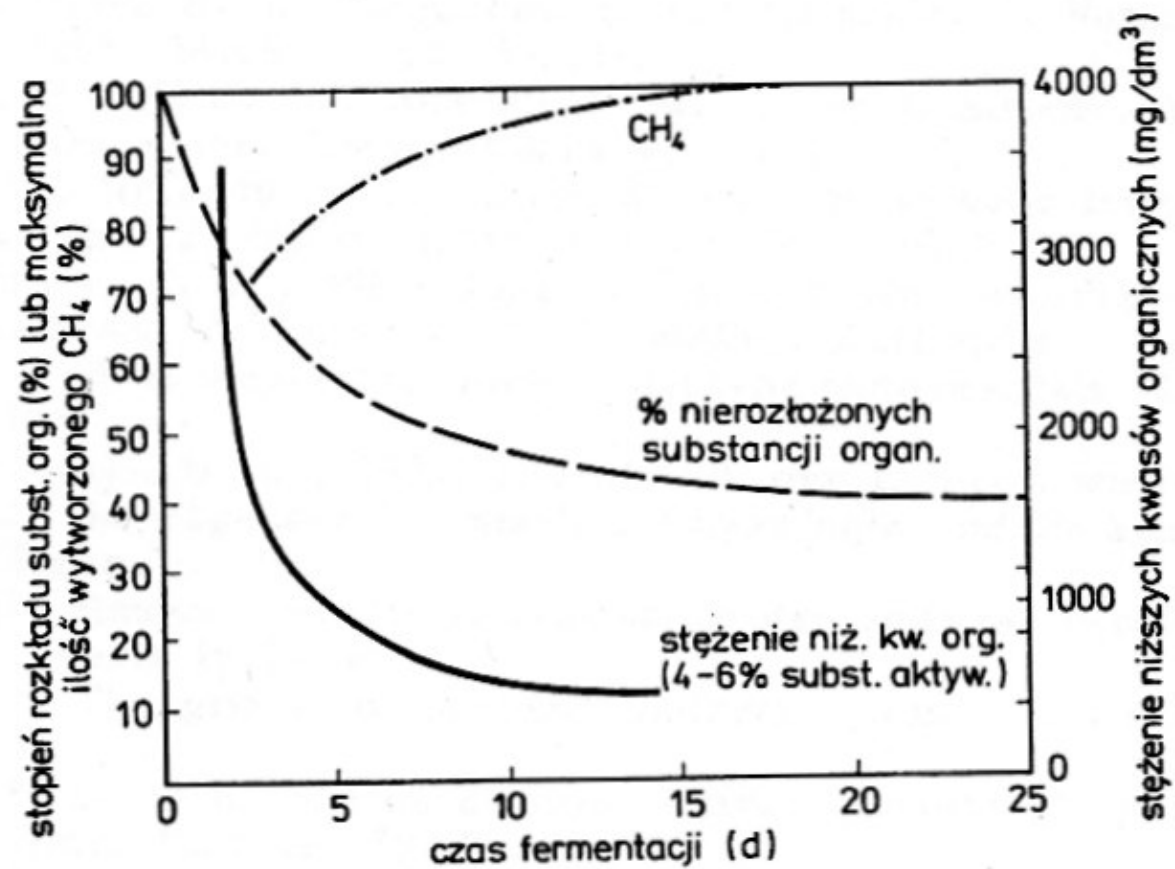
Schemat przemian biochemicznych podczas fermentacji metanowej biomasy

Charakterystyczny uzysk biogazu i zawartość metanu

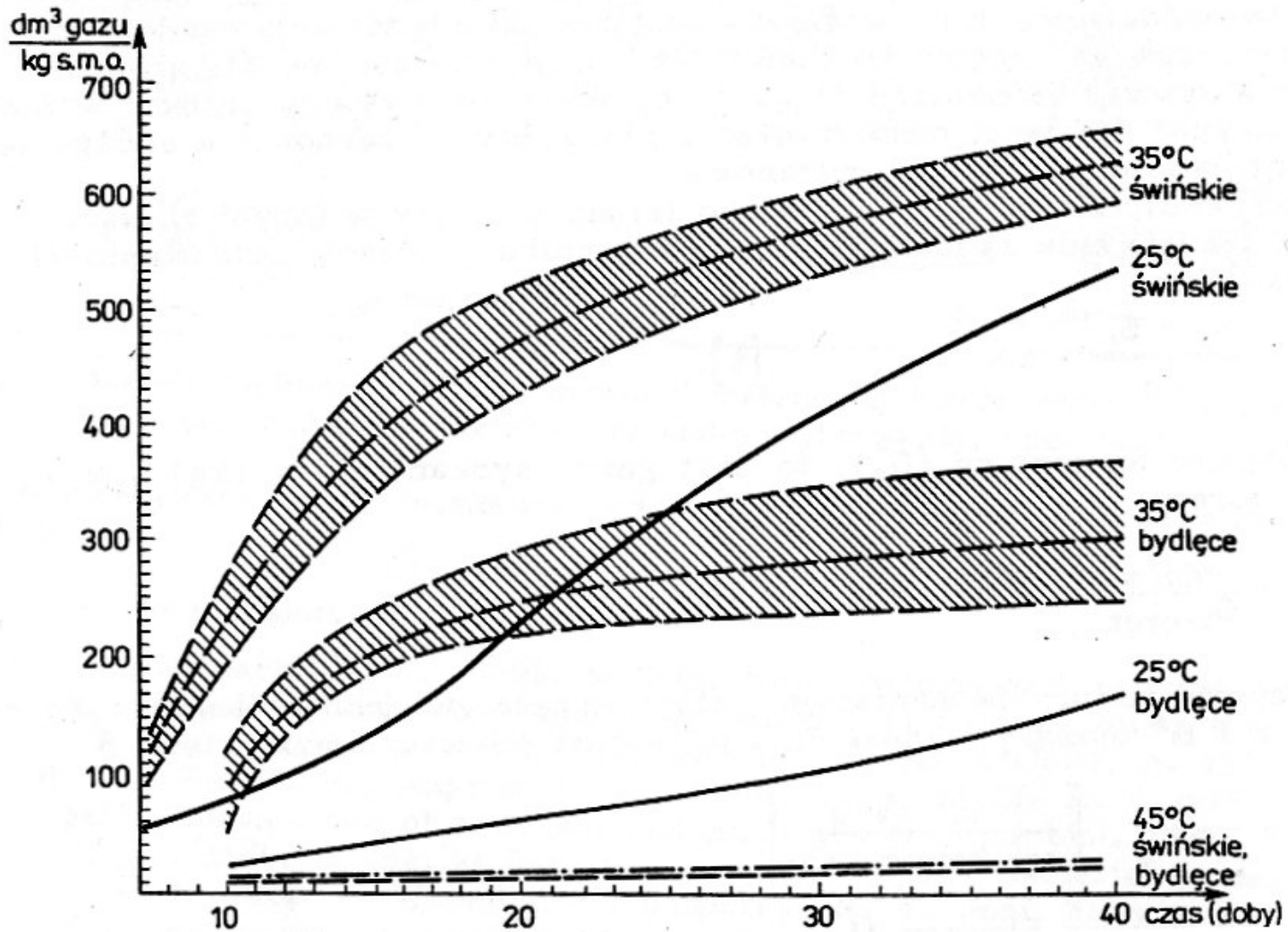
	Uzysk biogazu [l/kg s.m.o]	zawartość metanu [% obj.]
przyswajalne białko	600-700	70-75
przyswajalny tłuszcz	1000-1200	68-73
przyswajalne węglowodany	700-800	50-55

Uzysk biogazu i metanu z kiszonki kukurydzy (wartości średnie)

	Uzysk biogazu [l/kg s.m.o]	zawartość metanu [l/kg s.m.o]	zawartość metanu [% obj.]
Przyswajalne białko	34,72	25,2	72,6
Przyswajalny tłuszcz	43,25	30,5	70,5
Przyswajalne węglowodany	453,46	238,1	52,5
<hr/>			
Suma (na 1 kg s.m.o)	513,43	293,8	57,2



Charakterystyka fermentacji metanowej w komorze wysoko obciążonej.



Zależność między temperaturą, czasem fermentacji metanowej a ilością wytworzonego biogazu dla gnojowic różnego pochodzenia.

Wykorzystanie biogazu:

1. Do celów grzewczych
 - a. Bliski zasięg
 - b. Nieograniczony zasięg
(wzbogacony)
2. Do celów mechanicznych
3. Do produkcji energii elektrycznej
4. Do syntez ($\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2$)