



Fundacja Naukowo – Techniczna
„Gdańsk”



ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE ODPADÓW KOMUNALNYCH

Dr inż. Bogdan Sedler
Mgr Henryk Herbut

Gdańsk, 2012

Plan prezentacji

1. Technologia łuku plazmowego
2. Biogazownie II generacji
3. System produkcji energii z biomasy
4. Gaz wysypiskowy
5. Energetyczne przetworzenie odpadów przemysłowych w zakładzie papierniczym

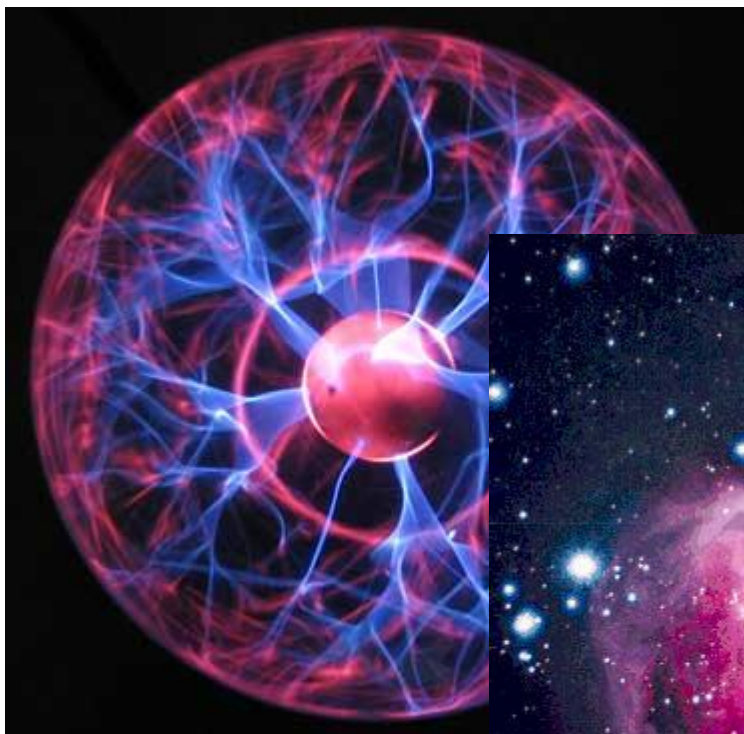
**Technologia łuku plazmowego
PEM™ (PLASMA ENHANCED MELTER™ TECHNOLOGY)**



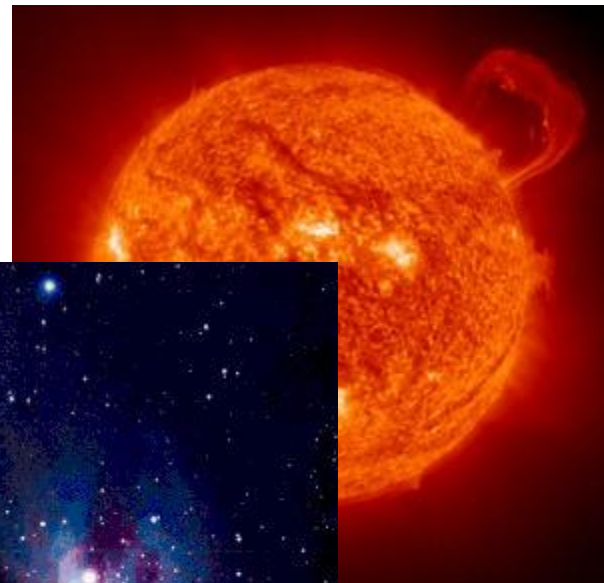
Co to jest plazma i jak działa system?

Plazma jest bardzo szczególną formą materii gazowej, która przewodzi elektryczność. Plazma jest dosłownie surowcem Słońca i gwiazd. Naukowcy mówią nam, że plazma stanowi ponad 99% całości materii wszechświat.

Można ją znaleźć: w Słońcu, gwiazdach, błyskawicach, łukach elektrycznych, zorzach polarnych północnych, światłach fluorescencyjnych.



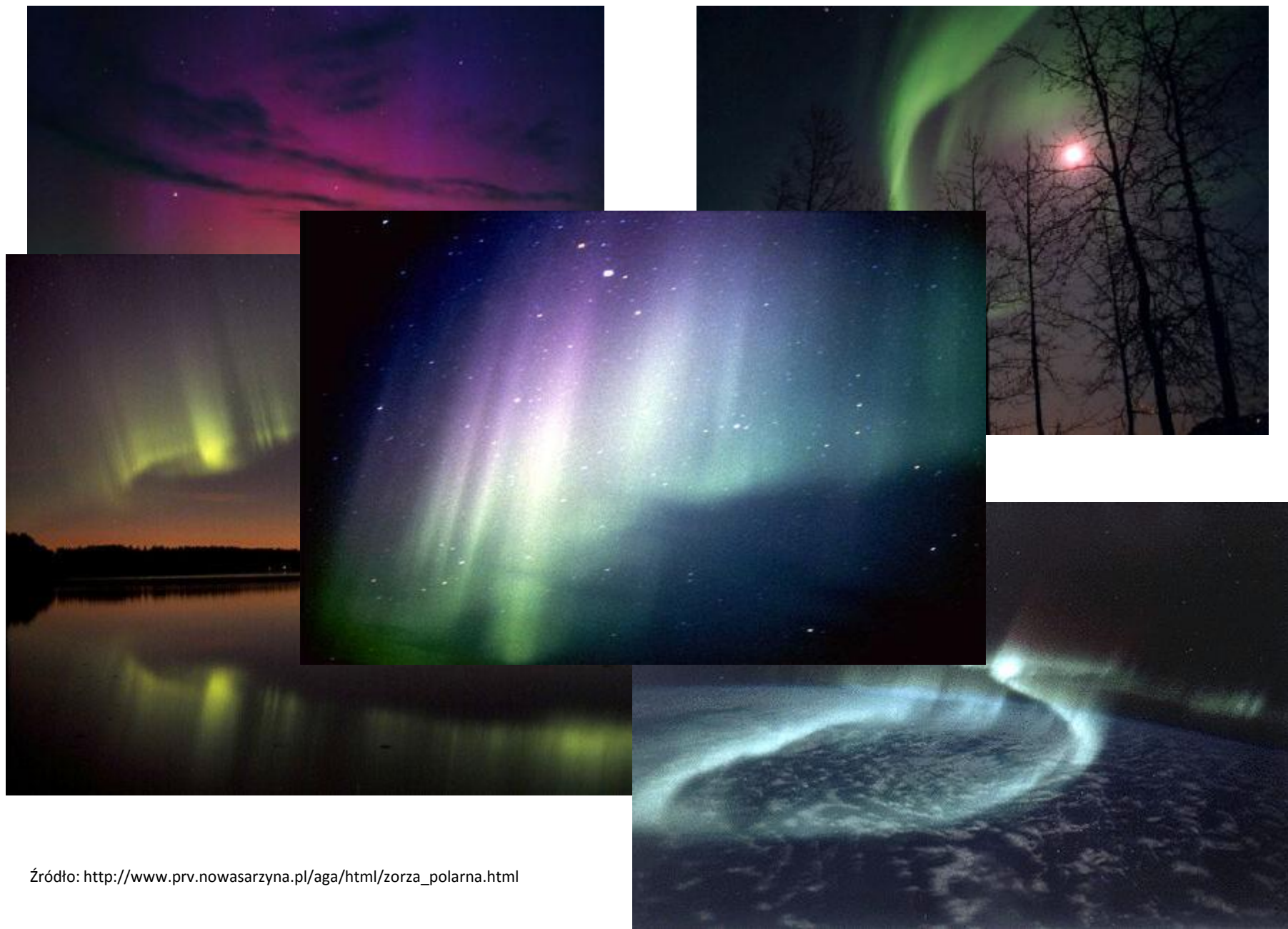
Źródło: <http://www.viewzone.com/electricalunivers>



[nce/slonce.htm](http://www.nasa.gov/content/slonce.htm)



Źródło: <http://www2.astro.psu.edu/users/stark/outreach/StarLives/nebula/>

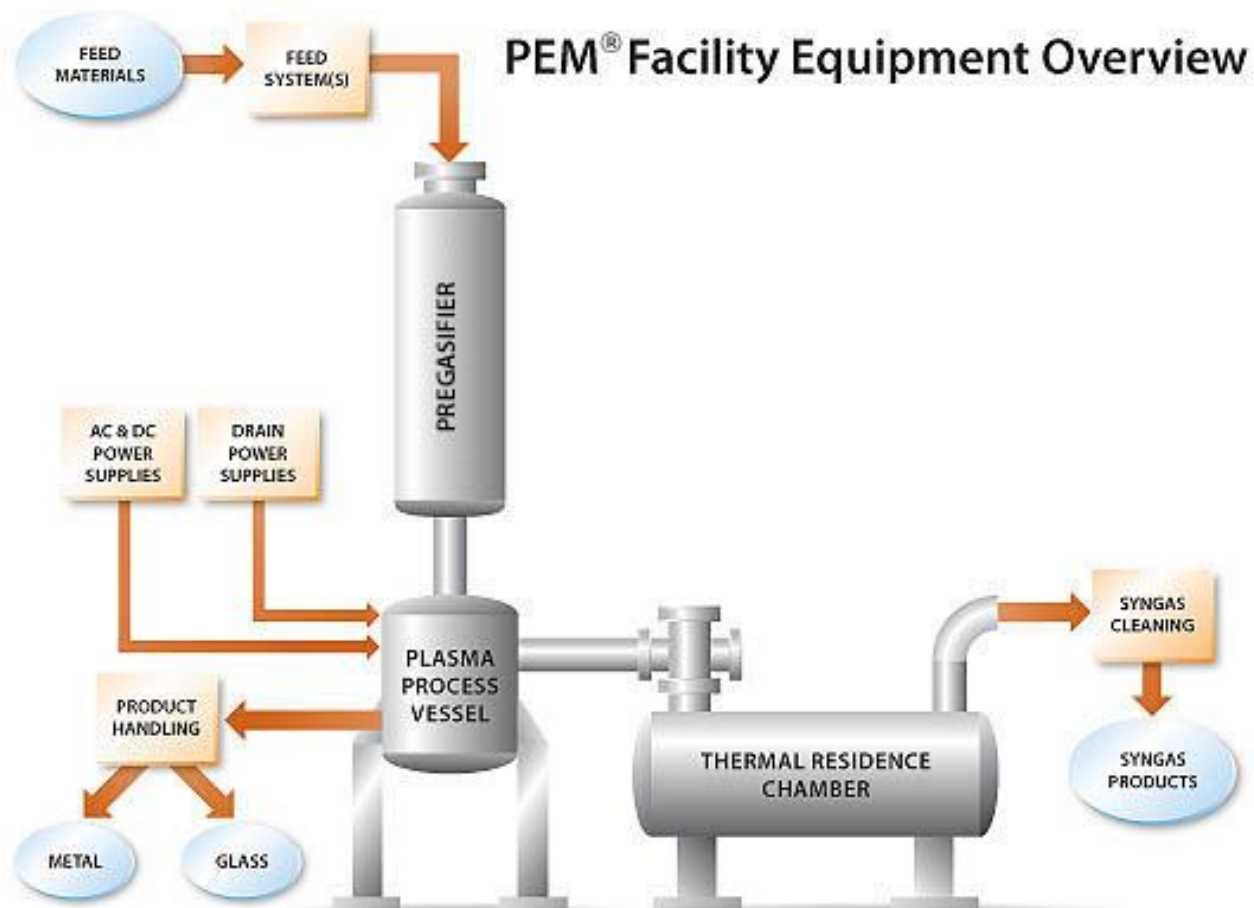


Źródło: http://www.prv.nowasarczyna.pl/aga/html/zorza_polarna.html

Systemy PEMTM

Systemy te wykorzystują specjalne, wysoce kontrolowane ogrzewanie plazmowe w unikatowym systemie zeszklania odpadów, aby fundamentalnie zmienić materiały odpadowe przetwarzające części organiczne w przydatny gaz bogaty w wodór, a część nieorganiczną w stały, nieługowany, szkłopodobny materiał.

Odpady są ogrzewane, wiązania chemiczne komponentów organicznych są niszczone i przetwarzane w procesie pirolizy (gazyfikacji) w przydatny gaz bogaty w wodór. Komponenty nieorganiczne są chemicznie przekształcane w tlenki (np. CaO, SiO₂), które są wbudowywane w materiał szkłopodobny, w procesie zwanym **witryfikacją**. Te tlenki są dalej ogrzewane do ich temperatury topnienia, przetwarzając je w szkłopodobny materiał.



Źródło: <http://www.inetec.com>

Zalety systemu:

- ***Energia:*** wartość energii komponentów organicznych materiałów odpadowych może zostać uzyskana poprzez produkcję czystego gazu bogatego w wodór. Specjalny, sterowany podsystem ogrzewania plazmowego ułatwia produkcję czystego gazu, który może być wykorzystany do produkcji energii elektrycznej. Dzięki temu zakład może być niezależny energetycznie.

c.d.

- ***Łatwo sprzedawalne produkty handlowe:***
szklany produkt uboczny może być wykorzystany komercyjnie. Zastosowania przemysłowe dla produktu szklanego obejmują wykorzystanie go jako substytutu materiału do piaskowania (wysoce efektywnego kosztowo), do płytek dekoracyjnych, dachówek, bloków budowlanych, jako kruszywa przy budowie dróg. Możliwe jest także odzyskiwanie metalu- metaliczny produkt uboczny o wysokiej wartości recyklingowej.

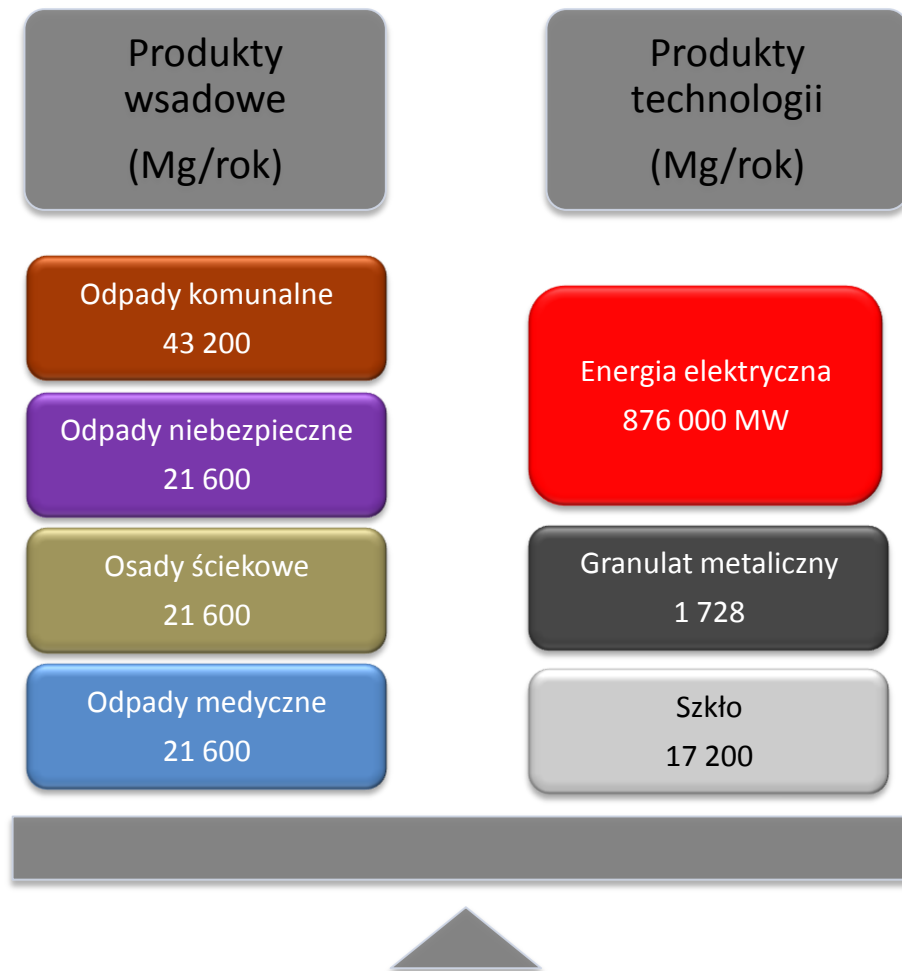
c.d.

- ***Niskie emisje/ zmniejszone zanieczyszczenie:***
emisje generowane przez PEMTM są znacznie niższe niż np. ze składowiska odpadów.
Wynika to z zastosowanie ogrzewania plazmowego, a nie spalania. Gaz, wytworzony przez pirolizę, a nie spalanie, i oczyszczany przed użyciem, niechciane produkty towarzyszące spalaniu (jak dioksyny i furany) są praktycznie wyeliminowane.

c.d.

- ***Bezpieczne, stabilne produkty uboczne:***
objętość produktów ubocznych o konsystencji stałej (tj. produktu szklanego i odzyskanego metalu) wytwarzanych w procesie, stanowi 2-50% objętości oryginalnego strumienia odpadów, zależnie od typu odpadu. Materiał jest stabilny, nie stwarza zagrożenia wycieku, skażenia otaczającej gleby, wody czy też powietrza.

Przykładowy bilans masowy



Zakład w Dow Corning - Midland, MI

Źródło: www.inentec.com



Technologia łuku plazmowego



Sunbay Energy Corporation

PROJECT HIGHLIGHTS

Project	Energy-from-Waste Gasification Power Plant
Location	Port Hope, Ontario
Break Ground	Q3/Q4 2008
Commercial Operation	Q2/Q3 2010
Power Capacity	20 Megawatts (MW)
Net Power Output	194,450 Megawatt Hours (MWh) p.a.
Household Equivalent	Powers approximately 20,000 homes in Ontario
Power Sales	Long-term Power Purchase Agreement
Power Island	turbines; reciprocating engines; HRSG
Feedstock	Municipal Solid Waste (MSW); Tire-Derived Fuel (tdf)
Feedstock Capacity	400 Tons per Day (TPD), 136k Tons per Year (TPY)
Effective Throughput	360 TPD; 122,400 TPY
Gasification Island	Plasma Gasification System
Technology Provider	Europlasma SA
Project Finance	The Credit Suisse Group (via Europlasma)

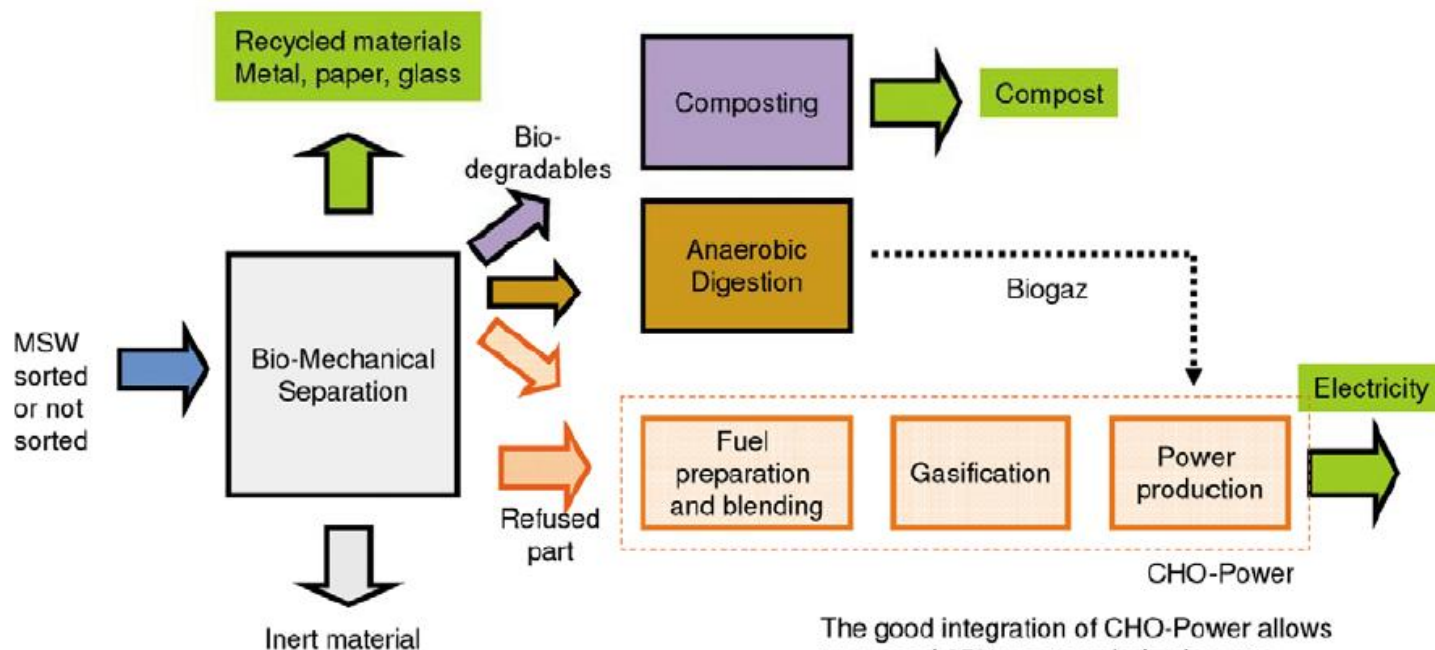
Finanse

FINANCIAL HIGHLIGHTS

Total Investment	\$124 Million	Effective PPA Rate	\$122 / MWh
Debt : Equity (%)	70 : 30	Tipping Fee	\$60 / ton
Debt : Equity (\$)	\$87 M : \$37 M	IRR to Investor	40%-50%*
Tenor / Interest	10 years / 8%	Short-term ROI	400%-700%*

*AFTER-TAX, subject to terms

Integration with other technologies



Przebieg - procesy gazyfikacji/witryfikacji europlazmy.

EUROPLASMA
Plasma torches for energy and the environment

A sum of proven technologies

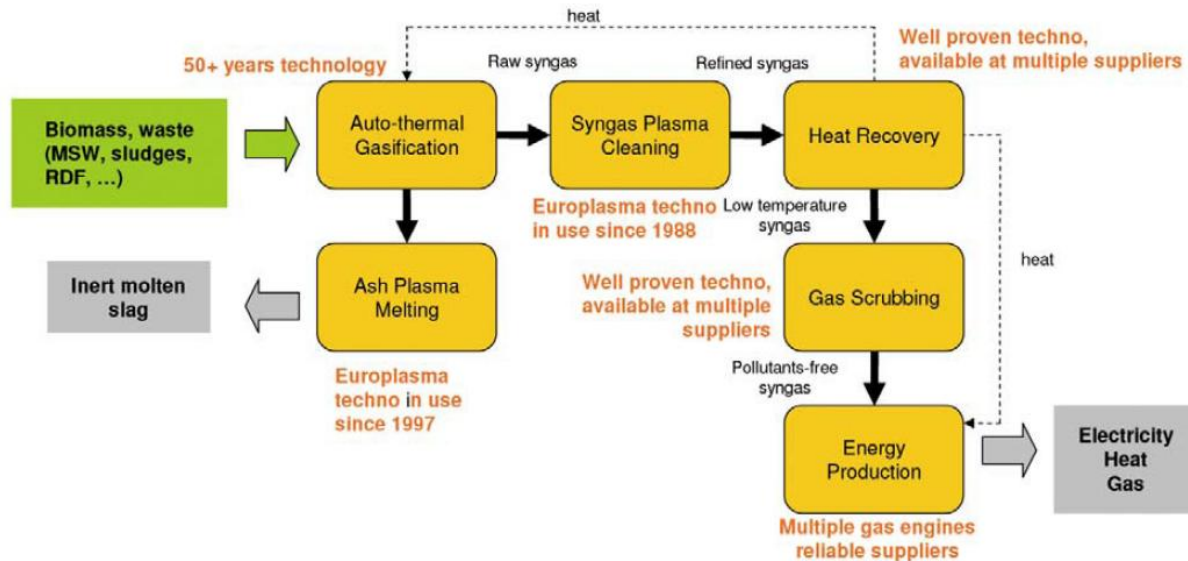


Diagram 4: Europlasma gasification/vitrification process flow

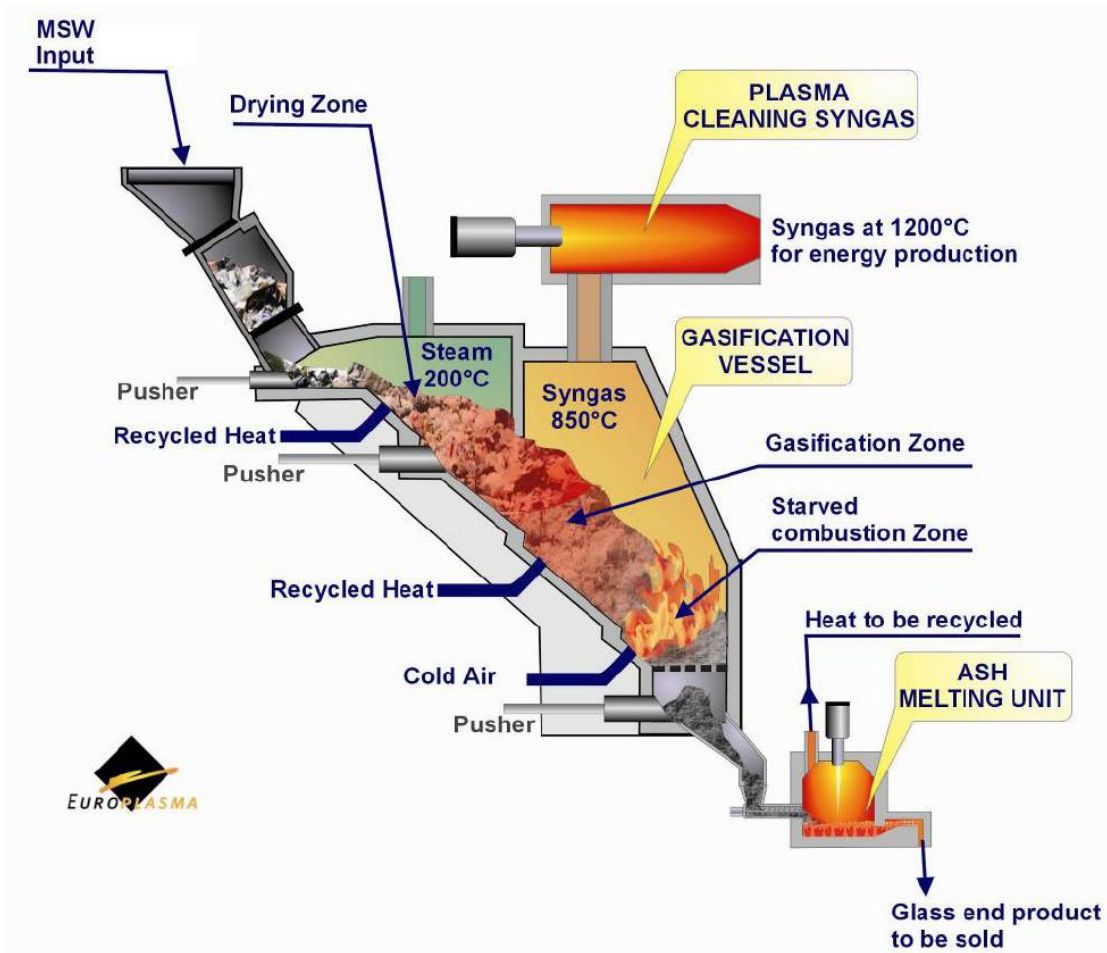


Figure 6.6

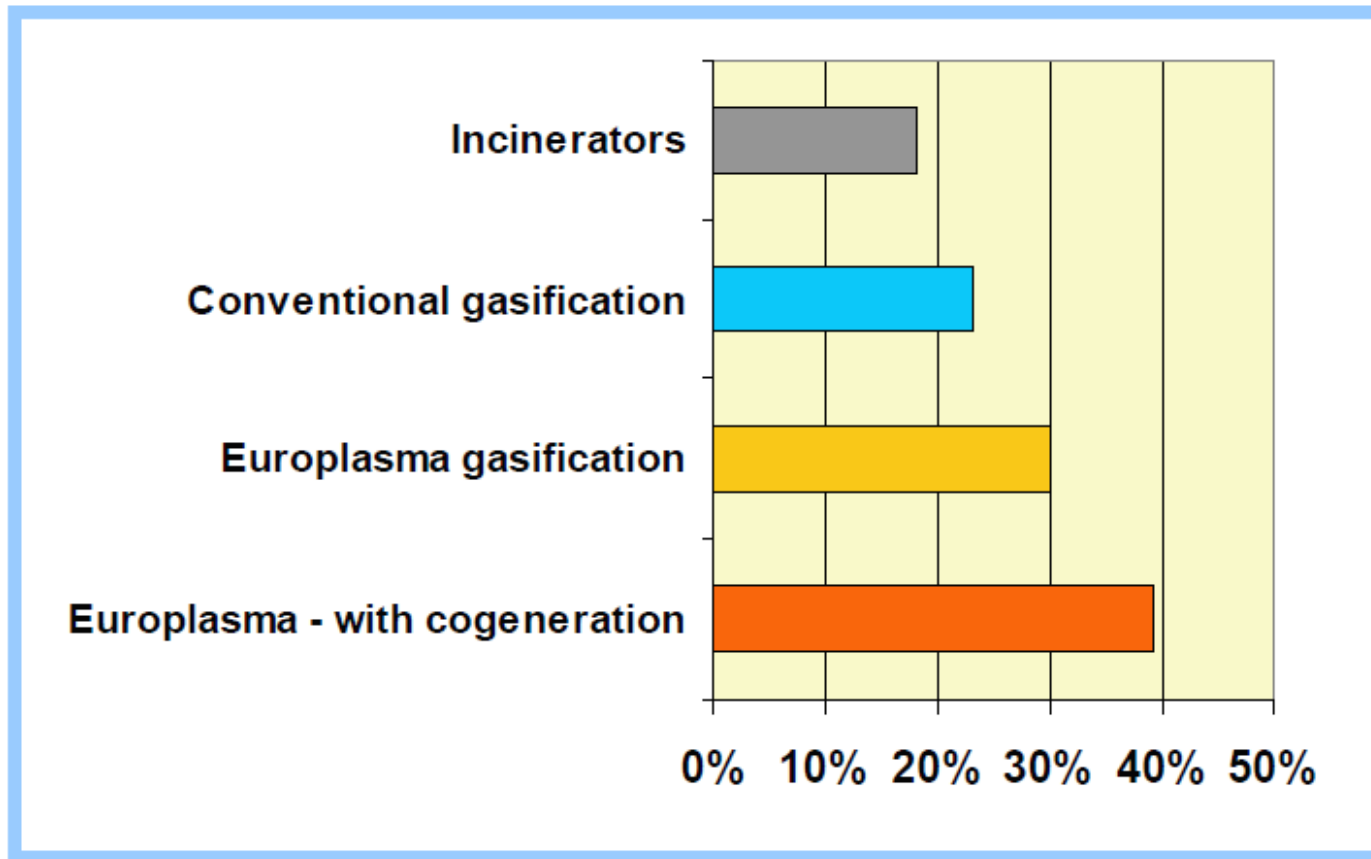


Table 6: Efficiency of gasification versus incineration

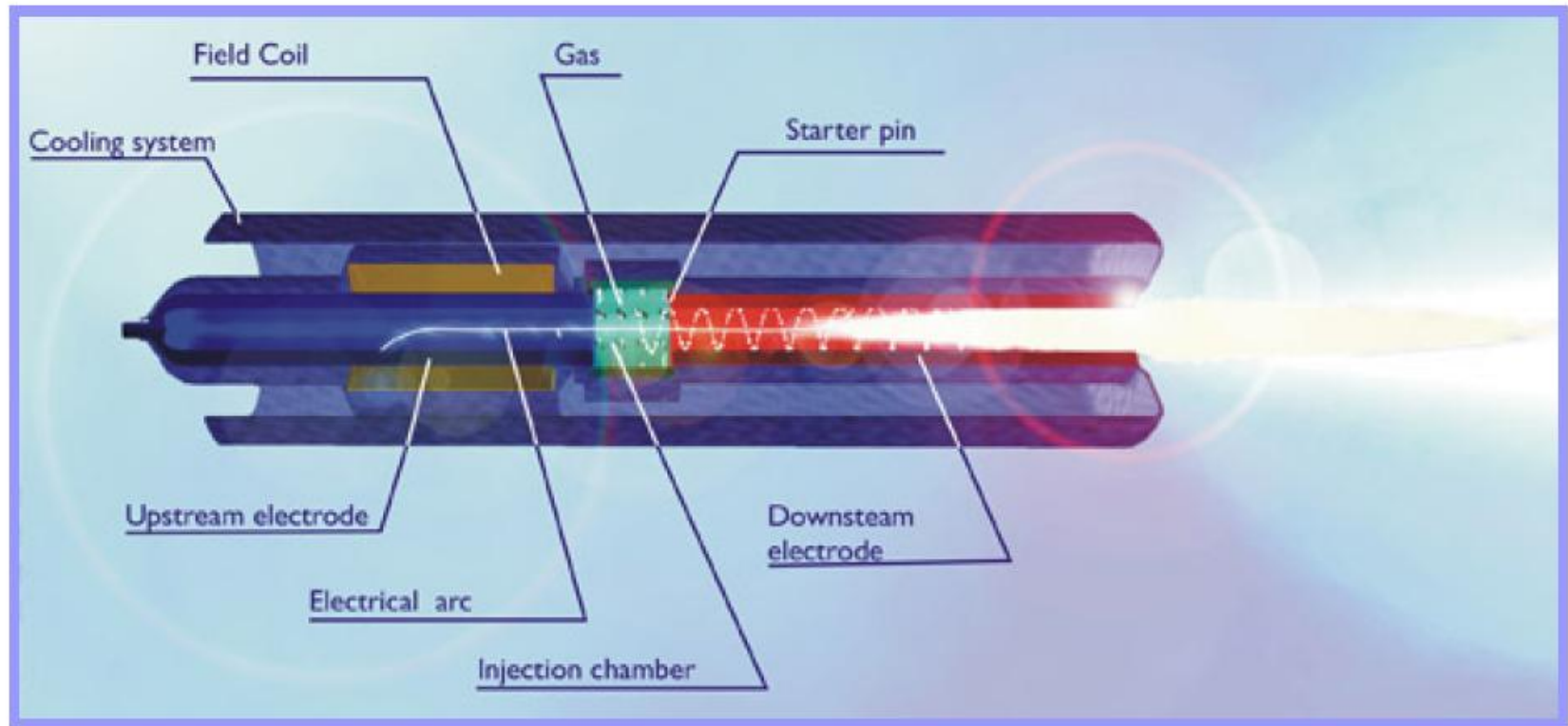
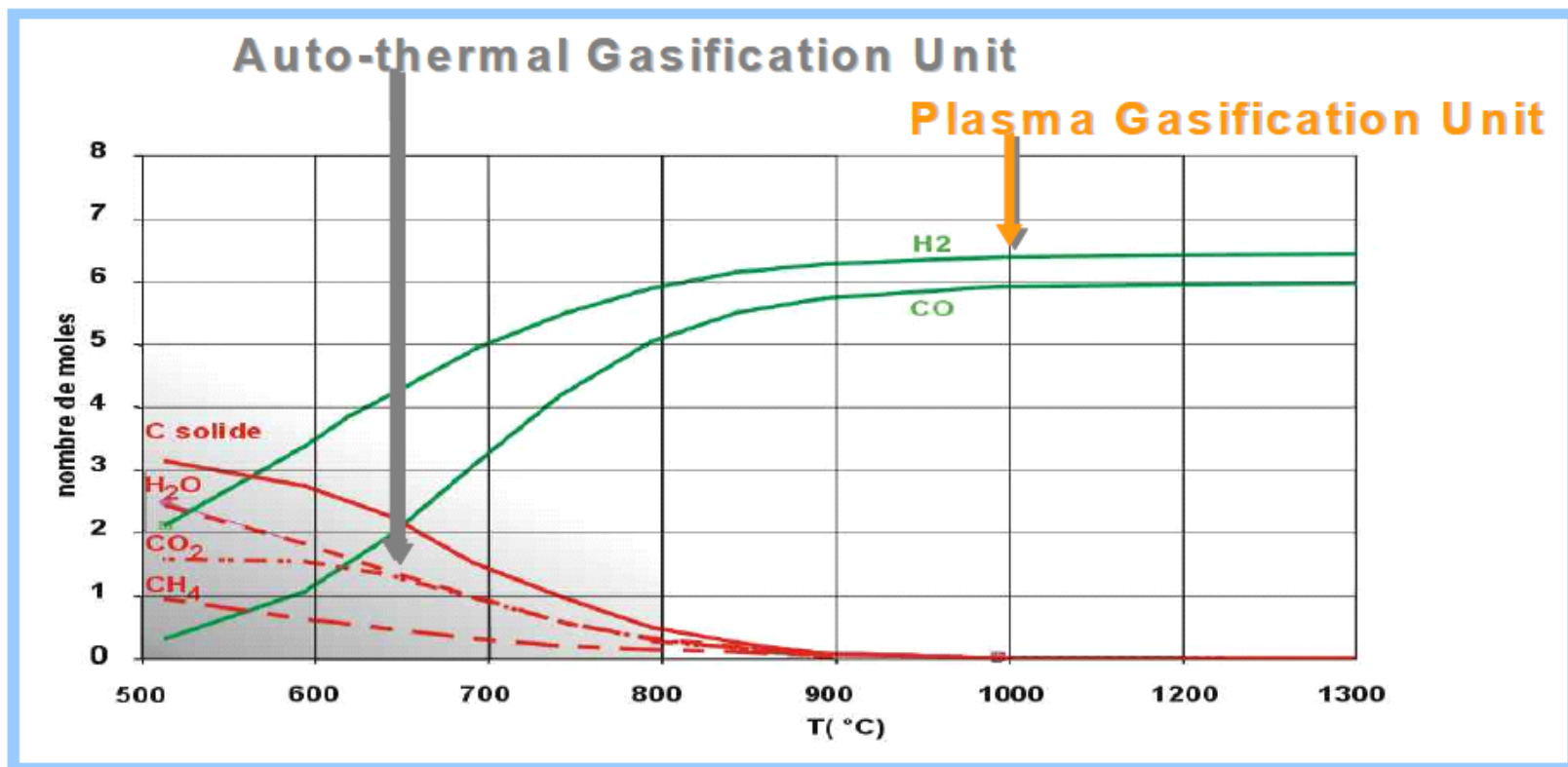


Diagram 15: Plasma torch schematic

Optymalizacja przez gazyfikację autotermalną



lanonia- nalniki

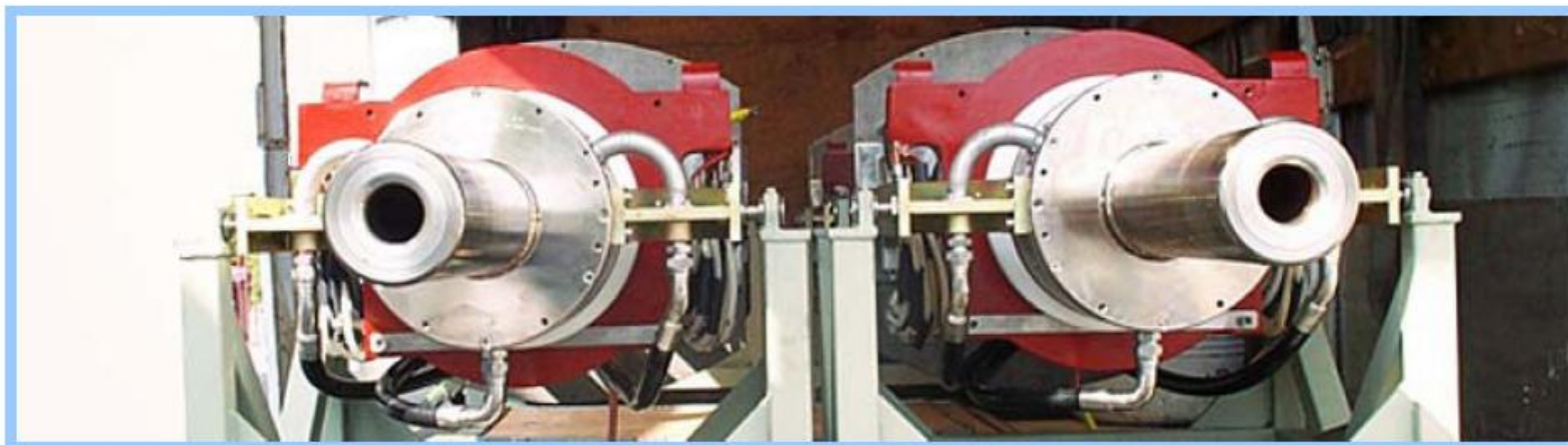


Diagram 18: Europlasma torches in Japan

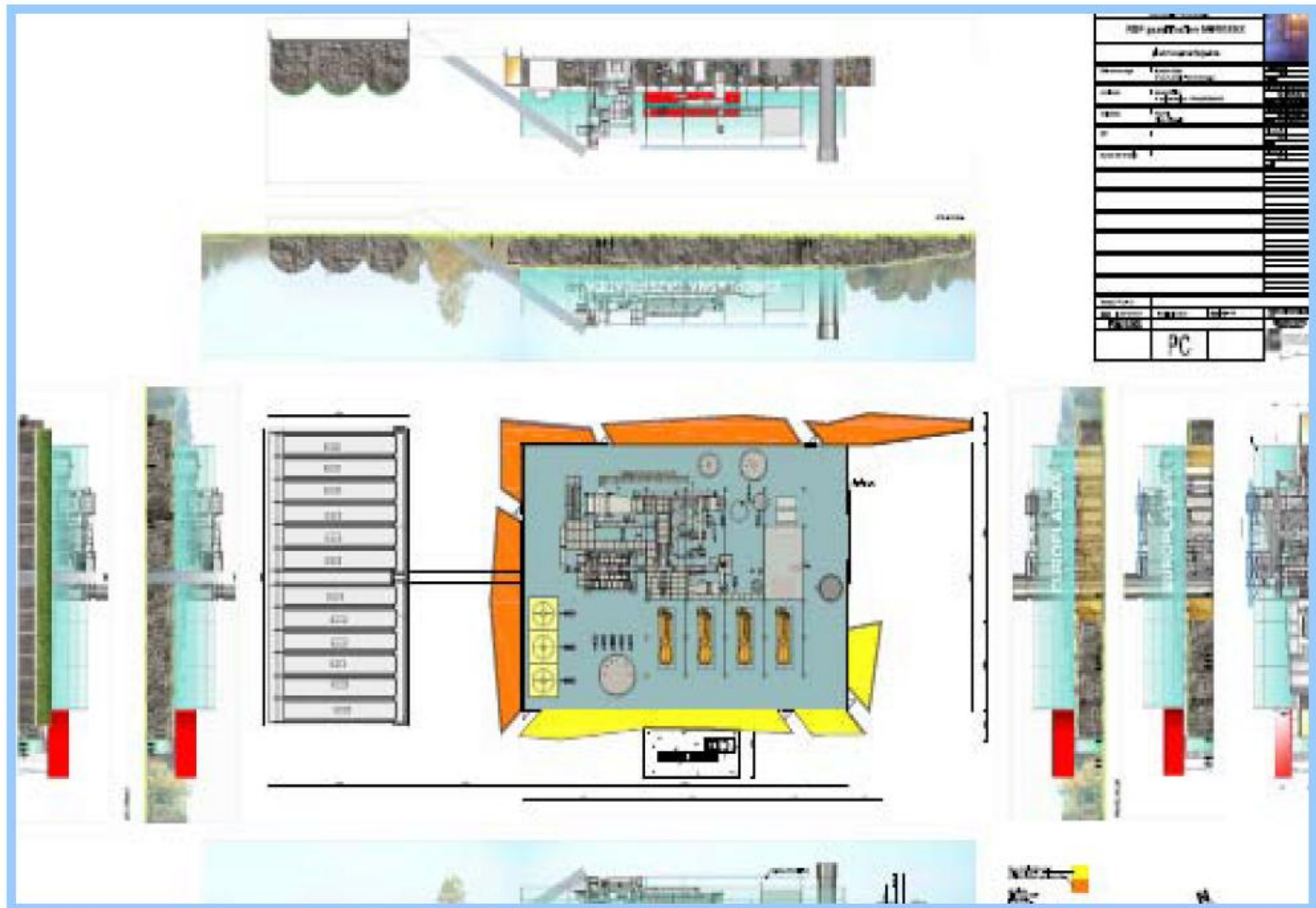
Eurolasma Torches



Palniki



Plan zakładu



Roztopiony żużel



Diagram 32: Vitrified, glass-like, inert slag



Gaz wysypiskowy

Źródła:

- Gaz składowiskowy- paliwo energetyki odnawialnej, GLOBENERGIA 1/2008;

Energia

Biomasa



Jak powstaje gaz wysypiskowy?

Na wysypisku odpadów składa się mieszaninę materiałów organicznych i nieorganicznych o różnej wilgotności. Okres poddawania odpadów działaniu światła i ulatnianiu się jest krótki, podczas normalnej eksploatacji składowiska, tj. zagęszczaniu i przesypywaniu warstwy odpadów ziemią lub materiałami inertnymi, co pozwala na zachodzenie procesów fermentacji beztlenowej w złożu składowiska.

Jest to złożony proces fizykochemiczny, które poddawane są organiczne odpady biodegradowalne. Najszybciej zachodzą procesy rozkładu w odpadach spożywczych, najwolniej w odpadach typu papier, tektura, drewno.

Szkodliwość metanu

W wyniku fermentacji beztlenowej odpadów powstaje gaz wysypiskowy, który składa się z CH_4 i CO_2 .

Gazem, który pozwala osiągnąć efekty energetyczny, jest metan, dwutlenek węgla stanowi balast.

Powstawanie metanu zachodzi najefektywniej w dwóch przedziałach temperatur: 30-37°C (bakterie mezofilowe) i 50-65°C (bakterie termofilowe).

**METAN EMITOWANY DO ŚRODOWISKA MA 20-KROTNIE
BARDZIEJ SZKODLIWY WPŁYW NA EFEKT CIEPLARNIANY NIŻ
POWSZECHNIE OBWINIANY DWUTLENEK WĘGLA.**

Z tego względu należy go pozyskiwać i wykorzystywać do celów energetycznych.