

BIOTEAM

**Optymalizacja zrównoważonych systemów
przetwarzania i dostaw bioenergii
na konkurencyjnych rynkach w Europie**

**Wyniki porównania ścieżek bioenergii:
Polska, paliwa kopalne, inne kraje**



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Porównanie ścieżek bioenergii

- Dla każdej ścieżki bioenergii wybrany przykładowy podmiot wytwórczy/ przetwórczy, o określonej wielkości / wydajności
- Przeprowadzone wywiady z uczestnikami rynku (po minimum dwa dla każdej ścieżki biomasy)
- Porównanie z bazową, częściowo zastępowaną ścieżką opartą o paliwa kopalne
- Porównanie pomiędzy ścieżkami bioenergii
- Porównanie z wynikami analiz podobnych ścieżek dla innych krajów w projekcie BIOTEAM



Ścieżka 1: pelety drzewne na potrzeby ogrzewania

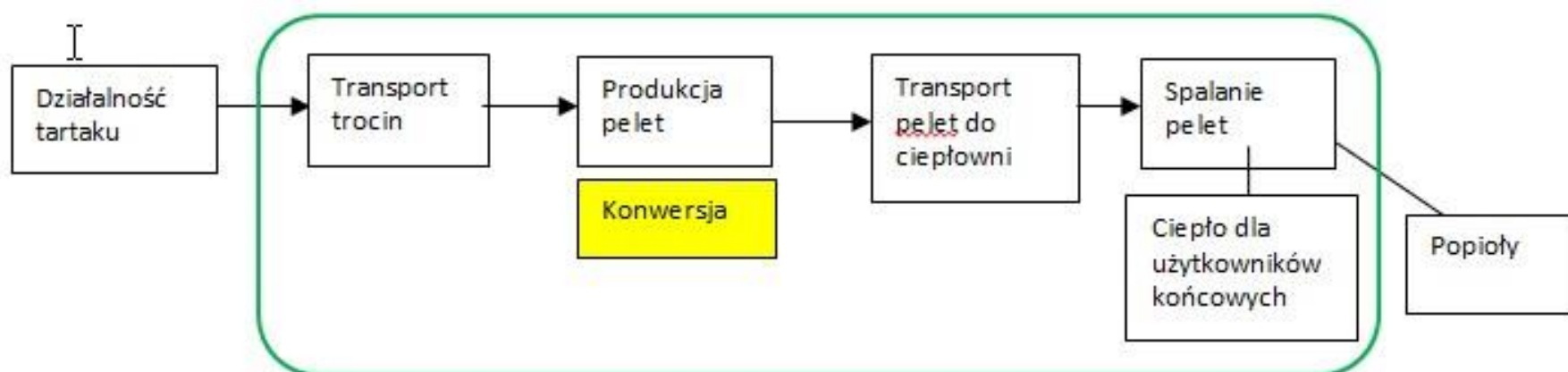
- Głównym surowcem do produkcji pelet są trociny, stanowiące pozostałość poprodukcyjną w tartakach i zakładach przetwórstwa drewna.
- Trociny są suszone i mechanicznie wytłaczane w granulatorach w pelety drzewne.
- Pelety są dystrybuowane do odbiorców końcowych (w workach lub cysternach do silosów przy kotłowniach).
- W budynkach do spalania pelet i ogrzewania budynku służą specjalne kotły na pelety.
- Danych referencyjnych dla tej ścieżki dostarcza ogrzewanie olejowe.



Ścieżka pelet

Granice ścieżki:

- od pozyskania trocin
- do wytworzonego ciepła



Ścieżka referencyjna:

obejmują wydobywanie ropy (Rosja, Środkowy Wschód), transport poprzez system rurociągów lub statkiem, rafinację ropy naftowej, transport oleju opałowego do kotłowni i konwersję energii



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Ceny pelet na rynku

		PLN / t	
Pelety drzewne	Dostawa	od	do
Do zastosowań nieprzemysłowych, z transportem i VAT	luzem	550	660
	big bag	570	740
	worki 15/20/25 kg	700	900
Do zastosowań przemysłowych, z transportem i bez VAT	luzem	420	490

Uwaga: ceny zależą dodatkowo od sezonu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Nośniki energii w produkcji pelet

- I. Energia cieplna i elektryczna ze spalania paliw kopalnych (węgla, gazu ziemnego)
- II. Odnawialne ciepło ze spalania biomasy niższej jakości wykorzystywane do suszenia surowca i energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej
- III. Odnawialne ciepło i energia elektryczna z własnej elektrociepłowni zasilanej biomasą niższej jakości (np. korą).

Poniższy przykład – **Wariant II**

Produkcja: 35 000 t/rok pelet



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Ocena ścieżki pelet

Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii (ciepło z pelet)	Dane referencyjne – produkcja ciepła przy wykorzystaniu OOL	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	13,4 ¹	96,8 ²	-83,4	g CO ₂ eq/MJ _{en. ciepl.}
			86%	% redukcji
Zakwaszenie	0,216	0,42	-0,204	g SO ₂ -eq/MJ _{en. ciepl.}
Pyły	0,059	0,011	0,048	g PM10/MJ _{en. ciepl.}
Zużycie chemikaliów	0 ³	3 ⁴	-3	punkt
Zużycie wody	bliskie 0	1,17*10 ⁻⁴	- 1,17*10 ⁻⁴	m ³ /MJ _{en. ciepl.}
Bilans składników odżywczych	-0,42 ⁵	bliski 0	-0,42	kg N/MJ _{en. ciepl.}
	-0,026 ⁵		-0,026	kg P/MJ _{en. ciepl.}
Bilans energii	0,23	0,15	0,08	MJ/MJ _{en.ciepl.}
Wykorzystanie gruntów	5,60E-09 ⁶	2,6E-10	5,3E-09	ha/MJ _{en.ciepl.}

^[1] Ciepło do suszenia surowca pochodzi ze spalania biomasy. Energia elektryczna pochodzi z krajowej sieci energetycznej.

^[2] Liczone dla wielkości zwiększonej o dodatkowe 10% energii (polskie warunki).

^[3] Żadne chemikalia nie są wykorzystywane w ramach ścieżki.

^[4] Chemikalia wykorzystuje się przy wydobywaniu i rafinacji ropy naftowej. Podchloryn sodu jest skrajnie niebezpieczny dla ekosystemów wodnych oraz działa silnie drażniąco na skórę i oczy.

^[5] Popiół ze spalania pelet jest traktowany jako odpady i wyrzucany. Utracone zostają składniki mineralne zawarte w drewnie.

^[6] Tereny uprawne znajdują się poza granicami systemu. Grunty wykorzystywane są pod instalacje.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Przykład – zakwaszenie środowiska

Emisja		Transport biomasy	Suszenie	Zrębkowanie wytłaczanie	Transport	Kotły
SO2	kg	787	27	16 418	163	21
NOx	kg	2 404	21 000	9 080	497	79 530
PM10	kg	140	14 000	554	29	17 136

Zakwaszenie	g SO2eq/MJ	Współczynnik
Emisja SO2	0,033	
Emisja NOx	0,183	0,7
Razem	0,216	



Zużycie energii

Nośnik	Energia	Wskaźnik
	GJ	MJ/MJ
En. elektryczna	51 509	0,10
Olej napędowy	4 331	0,01
Ciepło	70 000	0,13
Razem	125 840	0,23



Ocena ścieżki pelet 2

Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii (ciepło z pelet)	Dane referencyjne – produkcja ciepła przy wykorzystaniu OOL	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	12,9%	15% ¹	-2%	%
Okres spłaty	8,3	6 ²	2,3	rok
Zmiana ceny gruntu	0	0	-	%
Wpływ na krajową gospodarkę ⁽²⁾	252 ³	4 294 ⁴	-4 042	ppm
Cena produktu dla końcowego użytkownika	54,6 ⁵	100,8	-46,2	zł/GJ
Koszt produkcji	39,9	79,8	-39,9	zł/GJ
Wewnętrzna stopa zwrotu	12,9%	15%	-2%	%

1. Wartością docelową dla rafinerii jest IRR is >15%. Uwzględniając obecne ceny oleju opałowego, ogrzewanie olejowe jest droższe niż peletowe i ekonomicznie nieopłacalne dla użytkowników.
2. Produkcja i dystrybucja oleju opałowego jest opłacalna dla rafinerii i przedsiębiorców łańcucha dystrybucyjnego. Wysoka cena nie jest atrakcyjna dla użytkowników końcowych.
3. Wkład w krajową gospodarkę jest obliczany na podstawie całkowitej produkcji pelet w Polsce.
4. Wkład sektora paliw płynnych w gospodarkę krajową.
5. Cena produktu dla użytkownika końcowego jest determinowana przez rynek dużych odbiorców- sektor energetyczny współpalający biomasę (w tym pelety) oraz przez eksport.



Koszty produkcji pelet - przykład

	zł/t
Surowiec	361
Transport	14
Energia	130
Koszty osobowe	62
Inne	7
Razem	575



Ocena ścieżki pelet 3

Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii (ciepło z pelet)	Dane referencyjne – produkcja ciepła przy wykorzystaniu OOL	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	0,16	0,07	0,09	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	96% ²	10% ³	86%	%
Jakość zatrudnienia	1,5 ⁴	4,7 ⁵	-3,2	Liczba wypadków na 1.000 zatrudnionych ⁽¹⁾
	52 800 ⁶	89 400 ⁷	-36 600	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok] ⁸
Ceny nieruchomości	1 ⁹	-2 ¹⁰	3	punkt
Zmiany w stanie środowiska(hałas, odór, estetyka)	1 ¹¹	5 ¹²	-4	punkt

1. Wliczając pracowników zakładu produkcji pelet, pracowników dystrybucji i osoby obsługujące ciepłownię
2. Szacowana część inwestycji w Polsce – 30%
3. Szacowany wkład rafinerii w Gdańsku na lokalną gospodarkę (podatki, zatrudnienie)
4. Dane dla przemysłu przetwórstwa drewna.
5. Dane dla polskiego przemysłu naftowego
6. Zintegrowany system oferuje wysokiej jakości zatrudnienie z płacami powyżej lokalnej średniej (sektor przetwórstwa drewna)
7. Dane dla polskiego przemysłu naftowego
8. Polskie dane statystyczne
9. Zakład produkcji pelet zlokalizowany na terenach przemysłowych. Ogrzewanie peletowe zwiększa wartość nieruchomości.
10. Rafineria ropy naftowej ma bardzo duży ujemny wpływ na ceny nieruchomości w sąsiedztwie.
11. Dotyczy tylko surowca wykorzystywanego do produkcji pelet drzewnych. Hałas z zakładu produkcji pelet ma negatywny wpływ na otaczające środowisko.
12. Duży negatywny wpływ rafinerii.



Wpływ na gospodarkę regionu

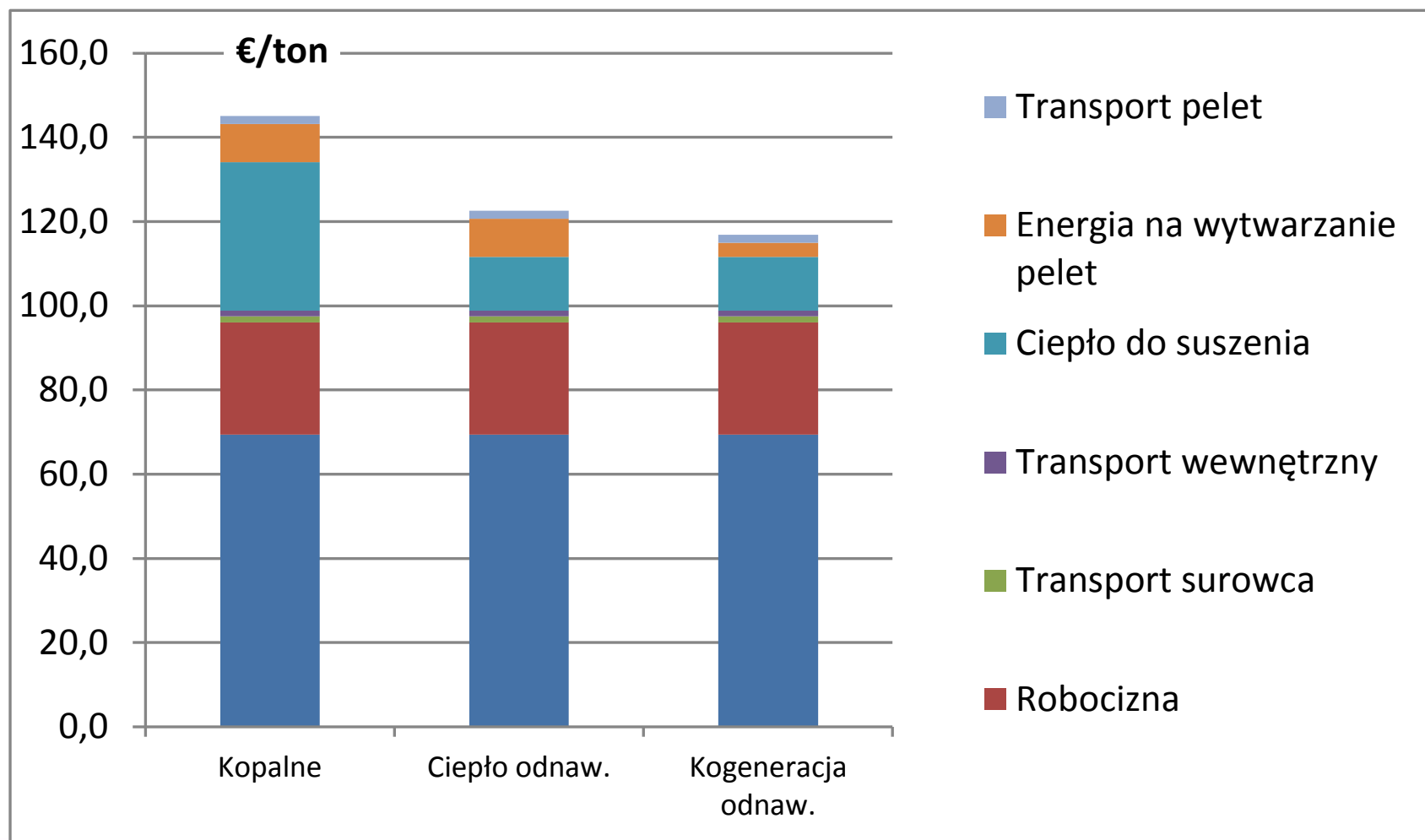
INW	Nakłady inwestycyjne
INWKR	Nakłady inwestycyjne - krajowe
SUR	Koszt surowca (regionalnego)
PLACE	Płace
ZYSK	Zysk

PV – wartość bieżąca (na podstawie przepływów pieniężnych:
15 lat, stopa dyskonta 5%)

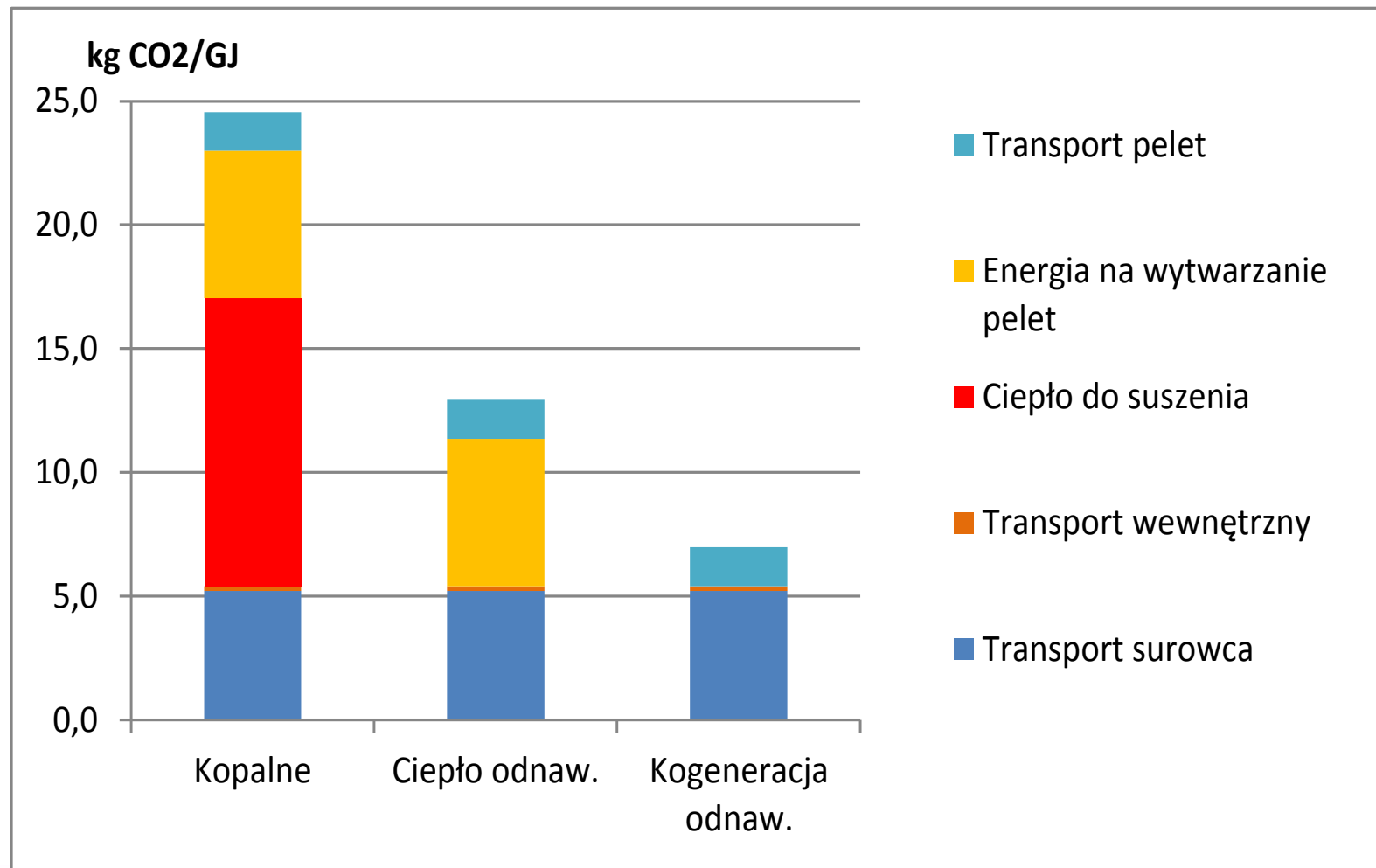
Wskaźnik wpływu na gospodarkę regionalną =
$$\frac{\{(INWKR + PV(RWL) + PV(PLAC) + PV(ZYSK))\}}{\{(INW + PV(RWL) + PV(PLAC) + PV(ZYSK))\}}$$



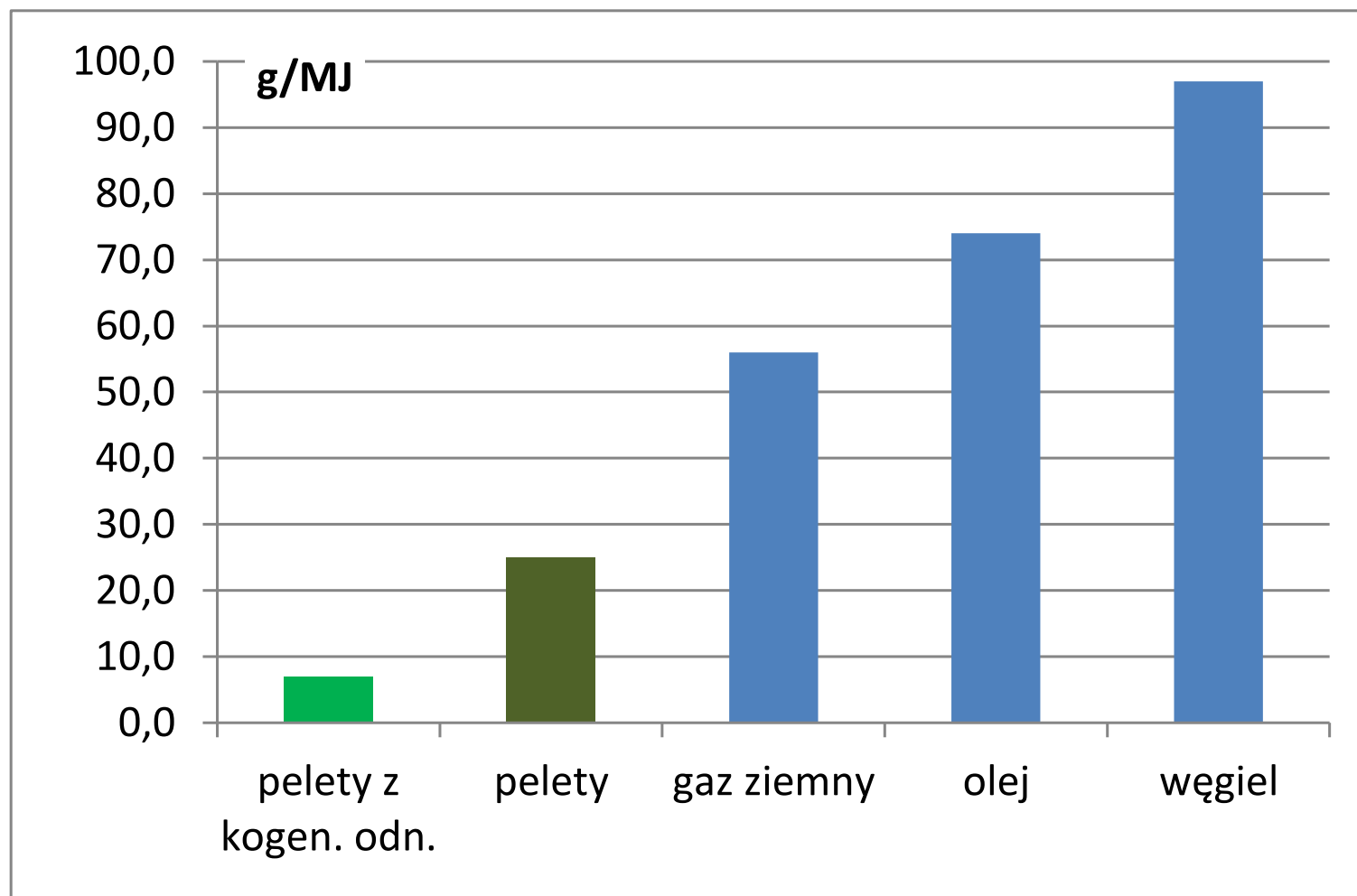
Porównanie cen produkcji pelet dla trzech metod produkcji energii



Porównanie emisji CO₂ dla trzech metod produkcji energii



Ślad węglowy



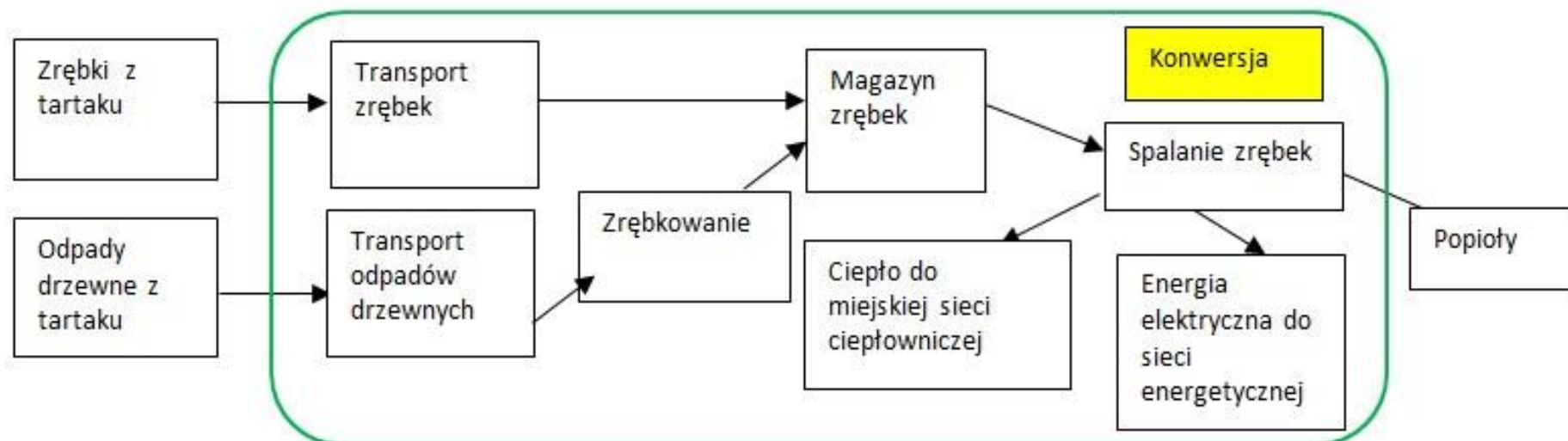
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Ścieżka 2: Elektrociepłownia na zrębki drzewne

- Zrębki są pozyskiwane z zakładów przetwórstwa drewna. Niewielką część surowca stanowią zrębki z drewna o małej średnicy lub leśnych odpadów drzewnych.
- Energia cieplna i elektryczna są wytwarzane w skojarzeniu, w zaawansowanym cyklu ORC.
- Wyprodukowana energia elektryczna jest sprzedawana do sieci dystrybucyjnej, uwzględniając certyfikaty pochodzenia dla energii ze źródeł odnawialnych oraz energii z kogeneracji.
- Energia cieplna trafia do miejskiej sieci ciepłowniczej.



Granice ścieżki



Dane referencyjne:

- polski mix energetyczny
- energia ciepła wyprodukowana w kotłach węglowych.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii – ciepło i energia elektryczna ze zrębków	Dane referencyjne- produkcja ciepła i energii elektrycznej z węgla	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	1,69 ¹	123,4	-122,57	g CO ₂ eq/MJ _{en.ciepl.}
		225,6	-225,6	g CO ₂ eq/MJ _{en.el.}
		142,7 ²	-141,01	g CO ₂ eq/MJ _{energii}
Zakwaszenie	0,33	0.60	-0,262	g SO ₂ -eq/MJ _{energii}
Pyły	0,033 ³	0,051	-0,018	g PM10/MJ _{energii}
Zużycie chemikaliów	1 ³	2 ⁵	-1	punkt
Zużycie wody	0 ⁶	0,0013 ⁷	-0,0013	m ³ /MJ _{en.ciepl.}
Bilans składników odżywczych	-0,478 ⁸	Close to 0	-0,478	kg N/MJ _{energii}
	-0,038		-0,038	kg P/MJ _{energii}
Bilans energii	0,15	0,30	-0,15	MJ/MJ _{en.ciepl.}
		0,67	-0,52	MJ/MJ _{en.el.}
		0,37 ⁹	-0,22	MJ/MJ _{energii}
Wykorzystanie gruntu	8,23E-09 ¹⁰	4,90E-07 ¹¹	-4,82E-07	ha/MJ _{energii}

^[1] Energia elektryczna na własne potrzeby z własnej elektrowni; emisj z przygotowania surowca (zrębkowanie i transportu)

^[2] Wartość ważona dla ciepła i energii elektrycznej.

^[3] Wysokie wymagania dla poziomu emisji pyłów- zainstalowane filtry elektrostatyczne.

^[4] Chemikalia wykorzystywane w organicznym cyklu Rankine’a: organiczny płyn roboczy krążący w obiegu zamkniętym. Możliwy wyciek na małą skalę.

^[5] Niektóre substancje chemiczne stosowane w czyszczeniu węgla kamiennego.

^[6] Nie wykorzystuje się dodatkowej wody, woda ciepłownicza podgrzewana w instalacji stacji. Brak wody krążącej w elektrowni.

^[7] Woda wykorzystywana w górnictwie: odkrywkowe wydobywanie węgla brunatnego oraz wydobywanie i czyszczenie węgla kamiennego.

^[8] Popiół pozostający po spalaniu jest traktowany jako odpady i wyrzucany. Utracone zostają składniki mineralne zawarte w drewnie.

^[9] Wartość średnia dla równoważnej energii cieplnej i elektrycznej z paliw kopalnych.

^[10] Odpady drzewne z przemysłu przetwórstwa drewna – brak dodatkowego wykorzystania gruntu. Dodatkowe grunty pod instalację kogeneracyjną.

^[11] Odkrywkowe wydobywanie węgla brunatnego ma nieodwracalny destrukcyjny wpływ na grunty; wydobywanie węgla kamiennego i powstała w rezultacie sieci podziemnych chodników destabilizuje powierzchnię ziemi i prowadzi do lokalnych wstrząsów ziemi.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii	Dane referencyjne	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	1,7%	16% ¹	-14,3%	%
Okres spłaty	24 ²	10	14	rok
Zmiana ceny gruntu	0 ³	0	-	
Wpływ na gospodarkę krajową ⁽¹⁾	51 ⁵	51300	-51249	ppm
Cena produktu dla końcowego użytkownika	29,4 ⁶	33,6	-4,2	zł/GJ
Koszt produkcji	37,8 ⁷	33,6	4,2	zł/GJ ciepło
		46,2	-8,4	zł/GJ en.el.
		33,6 ⁸	4,2	zł/GJ

^[1] Wg oczekiwań sektora energetycznego, dla nowej elektrowni węglowej.

^[2] Wysokie wydatki inwestycyjne (CAPEX). Inwestycja wspierana przez dotacje środowiskowe.

^[3] Nie prognozuje się wpływu na ceny gruntów w przypadku ścieżki dla biomasy.

^[4] Ścieżka dla węgla: głębokie górnictwo węgla kamiennego i rozbudowana infrastruktura podziemna destabilizują powierzchnię ziemi nad kopalnią i stanowią potencjalne niebezpieczeństwo dla budynków i infrastruktury; odkrywkowe wydobywanie węgla brunatnego- destrukcja krajobrazu na dużym obszarze.

^[5] 10 instalacji oddanych do użytkowania w kraju do roku 2020

^[6] Zyski ze sprzedaży energii elektrycznej i sprzedaży certyfikatów pochodzenia (zielonych- dla energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, czerwonych- dla energii pochodzącej z kogeneracji) obniżają cenę ciepła dla użytkowników końcowych.

^[7] Koszty produkcyjne zależą głównie od cen surowca.

^[8] Wartość średnia dla równoważnej energii cieplnej i elektrycznej z paliw kopalnych.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii	Dane referencyjne	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	0,13	0,16	-0,03	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	80%	2%	78,0%	%
Jakość zatrudnienia	1.5 ¹	5.7 ²	-4,2	Liczba wypadków na 1.000 zatrudnionych ⁽¹⁾
	3.0 ³	4.4 ⁴	-1,4	
	50 106 ⁵	89 400 ⁶	-39 294	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok] ⁷
Ceny nieruchomości	1 ⁸	-2 ⁹	3	punkt
Zmiany w stanie środowiska (hałas, odór, estetyka)	0 ¹⁰	4 ¹¹	-4	punkt

^[1] Leśnictwo (krajowe dane statystyczne)

^[2] Górnictwo węgla kamiennego i brunatnego (krajowe dane statystyczne).

^[3] Miejska sieć ciepłownicza.

^[4] Energia elektryczna z krajowej sieci przesyłowej (produkcja oparta na węglu).

^[5] Zintegrowany system oferuje wysokiej jakości zatrudnienie z płacami powyżej lokalnej średniej.

^[6] Sektor górniczy i energetyczny- bardzo trudne warunki pracy w szkodliwym środowisku.

^[7] Polskie dane statystyczne.

^[8] Technologia niskoemisyjna: pozytywny wpływ na budynki mieszkalne ogrzewane siecią ciepłowniczą zasilaną z elektrociepłowni biomasowej- tańsze ciepło

^[9] Sektor górniczy i energetyczny.

^[10] Wykorzystanie biomasy zamiast węgla; instalacja kogeneracyjna na biomasę pozwala wyeliminować wykorzystanie węgla w miesiącach letnich i znacznie je obniżyć w ciągu całego sezonu grzewczego.

^[11] Znaczący negatywny wpływ sektora górniczego i energetycznego na środowisko: wydobywanie węgla, produkcja energii cieplnej i elektrycznej ze spalania węgla.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Ścieżka 3 – Biodiesel z rzepaku

- Ścieżka dotyczy produkcji biodiesela z rzepaku w Polsce. Głównym produktem jest biodiesel, produkty uboczne to gliceryna i pasza dla zwierząt.
- Biodiesel stanowi domieszkę do oleju napędowego.
- Dla celów analitycznych posłużono się instalacją produkcyjną o wydajności 100 000 ton/rok.
- Dane referencyjne dotyczą oleju napędowego z ropy naftowej.



Uprawa : rzepak ozimy

metoda uprawy

Dane PODR dla upraw

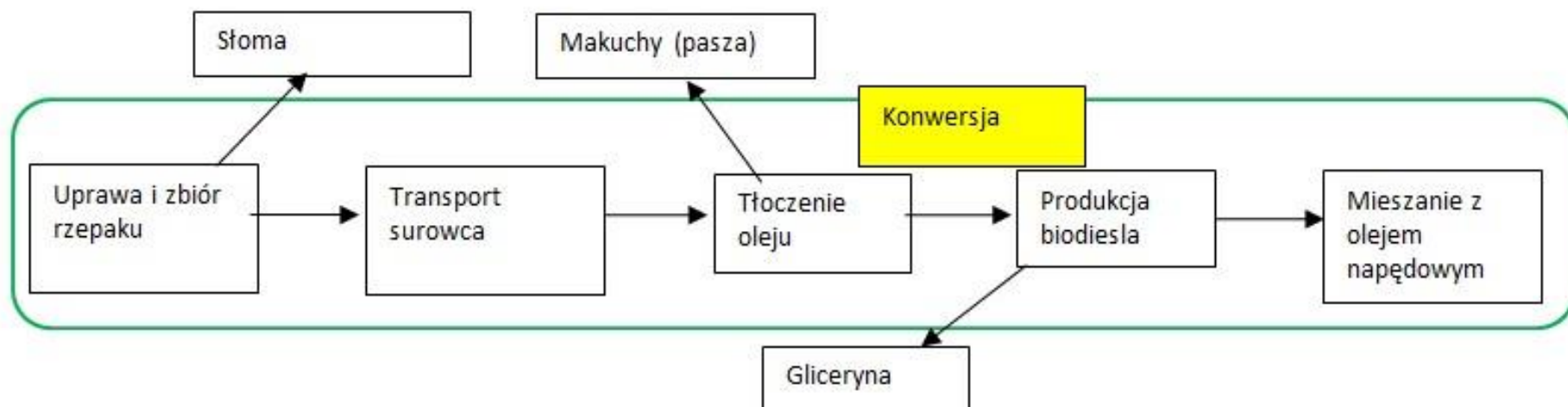
Lp.	Wyszczególnienie	j.m.	Cena jedn.	średniointensywna			intensywna		
				Ilość	Wartość zł	%	Ilość	Wartość zł	%
1.	PRODUKCJA - ZIARNO	dt	210,0	25,0	5250,00	udziału	35,0	7350,00	udziału
2.	PRODUKCJA	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Razem produkcja	-	-	-	5250,00	-	-	7350,00	-
4.	Material siewny	kg	41,00	4,5	184,50	4,1%	4,0	164,00	3,0%
	Środki ochrony roślin :								
	* Zaprawy nasienne :								
	- Cruiser OSR 322 FS	l	488,00	0,045	21,87	0,5%	0,045	21,87	0,4%
	* Chwastobójcze :								
	- Command 480 EC	l	330,42	0,25	82,61	1,8%	0,25	82,61	1,5%
	- Galera 334 SL	l	415,00	0,35	145,25	3,3%	0,35	145,25	2,6%
	* Grzybobójcze :								
	- Caramba 80 SL	l	100,68				1,0	100,68	1,8%
	- Horizon 250 EW	kg	98,00	0,75	72,00	1,6%	0,75	72,00	1,3%
	* Owadobójcze :								
	- Karate Zeon D50 CS	l	186,00	0,15	27,90	0,6%	0,15	27,90	0,5%
	- Fastac 100 EC	l	140,00	0,12	16,80	0,4%	0,12	16,80	0,3%
	* Inne								
5.	Razem koszty ochrony roślin	-	-	-	366,43	8,2%	-	467,09	8,5%
	Potrzeby nawozowe :								
	* N - w czystym składniku	kg		150			210		
	* P - w czystym składniku	kg		75			100		
	* K - w czystym składniku	kg		200			280		
	* Ca - w czystym składniku	dt							
	* Przykładowa dawka nawozów :								
	- N - saletra amonowa 34%	dt	141,25	4,4	623,18	13,9%	6,2	872,43	15,9%
	- P - superfosfat pot. granulowany wzboga	dt	183,00	1,6	298,37	6,7%	2,2	397,83	7,3%
	- K - sól potasowa 80%	dt	187,70	3,3	625,87	14,0%	4,7	875,93	16,0%
6.	Razem koszty nawozów	-	-	-	1547,20	34,6%	-	2146,19	39,1%
7.	RAZEM KOSZTY BEZP. (poz.4+5+6)	-	-	-	2098,12	47,0%	-	2777,27	50,6%
8.	NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA (poz.3-poz.7)	-	-	-	3151,88	-	-	4572,73	-
	KOSZTY POŚREDNIE								
	Uprawa i zbiór :								
	Gruberowanie (podorywka)	godz.	179,04	1,00	179,04	4,0%	1,00	179,04	3,3%
	Siew nawozów NPK ²⁾	godz.	105,51	1,00	105,51	2,4%	1,50	158,26	2,9%
	Orka siewna (z dopraw. wał. kolczatką)	godz.	195,56	2,50	488,89	10,9%	2,50	488,89	8,9%
	Siew nasion agregatem	godz.	324,23	1,00	324,23	7,3%	1,00	324,23	5,9%
	Nawożenie pogłównie N ²⁾	godz.	105,51	1,00	105,51	2,4%	1,50	158,26	2,9%
	Opryski ¹⁾	godz.	148,88	1,00	148,88	3,3%	1,00	148,88	2,7%
	Zbiór kombajnem	godz.	370,04	1,50	555,06	12,4%	2,00	740,07	13,5%
	Transport nasion	godz.	92,57	0,80	74,06	1,7%	0,80	74,06	1,3%
	Inne koszty pośrednie								
	- podatek rolny				185,45	4,2%		185,45	3,4%
	- koszty ogólnogospodarcze				203,95	4,6%		252,44	4,6%
9.	RAZEM KOSZTY POŚREDNIE				2370,37	53,0%		2709,38	49,4%
10.	DOCHÓD ROLNICZY (poz.8-poz.9)				781,51			1863,35	
11.	KOSZT PRODUKCJI 1 dt				178,74			156,78	
12.	WSKAZNIK OPLACALNOŚCI				15%			25%	

¹⁾ 1 zabieg = 20 minut

²⁾ 1 zabieg = 0,5 godzina



Granice ścieżki



Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii-biodiesel	Dane referencyjne - diesel	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	46,1 ¹	84,3	-38,2	g CO ₂ eq/MJ _{energii}
Zakwaszenie	0,169	0,031 ²	0,138	g SO ₂ -eq/MJ _{energii}
Pyły	0,0013	0,0012 ²	0,0001	g PM10/MJ _{energii}
Zużycie chemikaliów	2 ³	3 ⁴	-1	punkt
	5,65E-03		5,65E-03	kg/MJ _{energii}
Zużycie wody	3,84E-06 ⁵	blisko 0	3,84E-06	m ³ /MJ _{energii}
Bilans składników odżywczych	-2,66E-03 ⁶	blisko 0	-2,66E-03	kg N/MJ _{energii}
	-1,27E-03		-1,27E-03	kg P/MJ _{energii}
Bilans energii	0,26	0,18	0,08	MJ/MJ _{energii}
Wykorzystanie gruntu	3,62E-05 ⁷	2,6E-10	3,62E-05	ha/MJ _{energii}

[1] Dane wejściowe zgodne z raportami dla Polski

[2] Dane emisyjne dla rafinerii w Gdańsku

[3] Środki chemiczne wykorzystywane na tej ścieżce: herbicydy, pestycydy, kwasy

[4] Środki chemiczne wykorzystywane na tej ścieżce

[5] Woda wykorzystywana w procesie, brak nawadniania pól

[6] Składniki odżywcze zakumulowane w rzepaku pojawiają się w 90% pasz dla zwierząt

[7] Pola do uprawy roślin



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii-biodiesel	Dane referencyjne - diesel	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	13,0%	>15% ¹	-2	%
Okres spłaty	10	<6	>4	rok
Zmiana ceny gruntu	0 ²	Nie wykorzystuje się gruntów rolnych	-	%
Wpływ na krajową gospodarkę	550 ³	4294 ⁴	-3745	ppm
Cena produktu dla użytkownika końcowego	126,0	126,0	0,0	zł/GJ
Koszt produkcji	134,4	84,0	50,4	zł/GJ

^[1] Wartość docelowa dla rafinerii

^[2] Nie przewiduje się wpływu na ceny gruntów dla ścieżki biodiesela. Po pomyślnej prezentacji uruchomionej instalacji ceny gruntów w jej pobliżu mogą wzrosnąć ze względu na stabilny popyt na surowiec.

^[3] Wielkość produkcji zgodna z krajowym celem do roku 2020

^[4] Dane dla przemysłu naftowego w Polsce

^[5] Koszty produkcji oleju opałowego przed opodatkowaniem



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii-biodiesel	Dane referencyjne -diesel	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	0,38	0,07	0,31	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	99%	10% ¹	89,0%	%
Jakość zatrudnienia	4.2 ²	4.7 ³	-0,5	Liczna wypadków na 1.000 zatrudnionych ⁴
	48 325 ⁵	89 400 ⁶	-41 075	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok]
Ceny nieruchomości	-1 ⁸	-2	1	Rafineria
Zmiana stanu środowiska (hałas, odór, estetyka)	2 ⁹	5	-3	Rafineria

^[1] Szacunkowy wpływ rafinerii w Gdańsku na lokalną gospodarkę (podatki, zatrudnienie)

^[2] Dane dla rolnictwa i przetwórstwa żywności

^[3] Dane dla przemysłu naftowego w Polsce

^[4] Polskie dane statystyczne

^[5] Dane dla rolnictwa; Zintegrowany system oferuje wysokiej jakości zatrudnienie z płacami powyżej lokalnej średniej.

^[6] Dane dla przemysłu naftowego w Polsce; Przemysł naftowy: wydobywanie - praca w szkodliwych warunkach; przetwórstwo – istnieją liczne ryzyka.

^[7] Polskie dane statystyczne.

^[8] Instalacja produkcji biodiesla zlokalizowana z dala od budynków mieszkalnych.

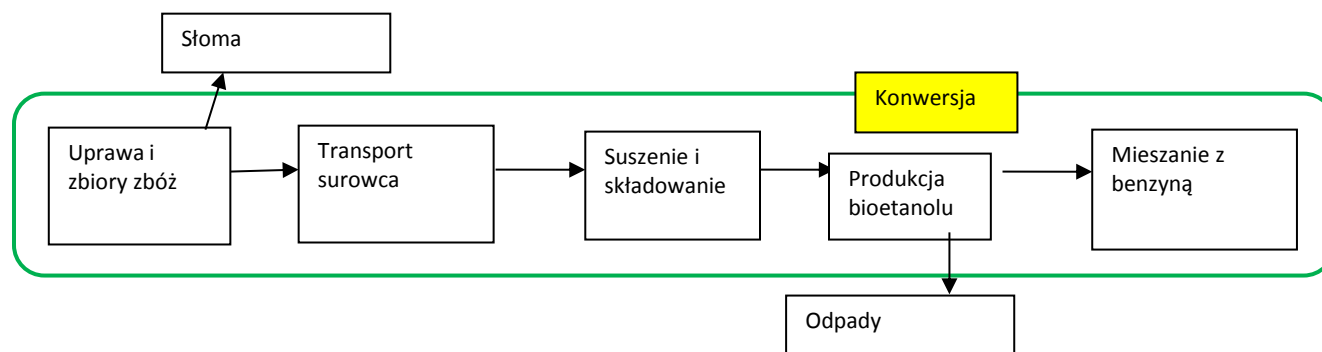
^[9] Wyłącznie produkty rolne wykorzystywane w instalacji poza terenami miejskimi.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Ścieżka 4 - Bioetanol z kukurydzy

- Ścieżka dotyczy produkcji bioetanolu z kukurydzy i zbóż dodatkowych- pszenicy.
- Uprawa biomasy leży w granicach ścieżki.
- Produkcja bioetanolu prowadzi do powstawania odpadów pogorzelnianych, które można wykorzystać jako paszę ze względu na wysoką zawartość białka.
- Granice ścieżki obejmują produkcję substratów- kukurydzy, oraz transport bioetanolu do rafinerii.



Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii -bioetanol	Dane referencyjne- benzyna	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	40,4	78,9	-38,49	g CO ₂ eq/MJ energii
Zakwaszenie	0,161	0,031	0,13	g SO ₂ -eq/MJ energii
Pyły	0,0012	0,0012	0	g PM10/MJ energii
Wykorzystanie chemikaliów	1	3	-2	punkt
Wykorzystanie wody	0	blisko 0	-	m ³ /MJ energii
Bilans składników odżywczych	0	blisko 0	0	kg N/MJ energii
	0		0	kg P/MJ energii
Bilans energii	0,77	0,18	0,59	MJ/MJ energii
Wykorzystanie gruntu	2,19E-05	2,6E-10	2,19E-05	ha/MJ energii



Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii - bioetanol	Dane referencyjne- benzyna	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	11,5%	>15%	> - 3%	%
Okres spłaty	15	<6	>8	rok
Zmiana ceny gruntu	0	0	-	%
Wpływ na gospodarkę krajową	251	4294	-4043	ppm
Cena produktu dla końcowego użytkownika	151,2	151,2	0,0	zł/GJ
Koszt produkcji	147,0	84,0	63,0	zł/GJ



Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii -bioetanol	Dane referencyjne- benzyna	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	0,26	0,07	0,18	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	79%	10%	69,0%	%
Jakość zatrudnienia	4.2	4.7	-0,5	Liczba wypadków na 1.000 zatrudnionych
	48 510	89 400	-40 890	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok]
Ceny nieruchomości	-1	-2	1	Rafineria
Zmiana w stanie środowiska (hałas, odór, estetyka)	2	5	-3	Rafineria

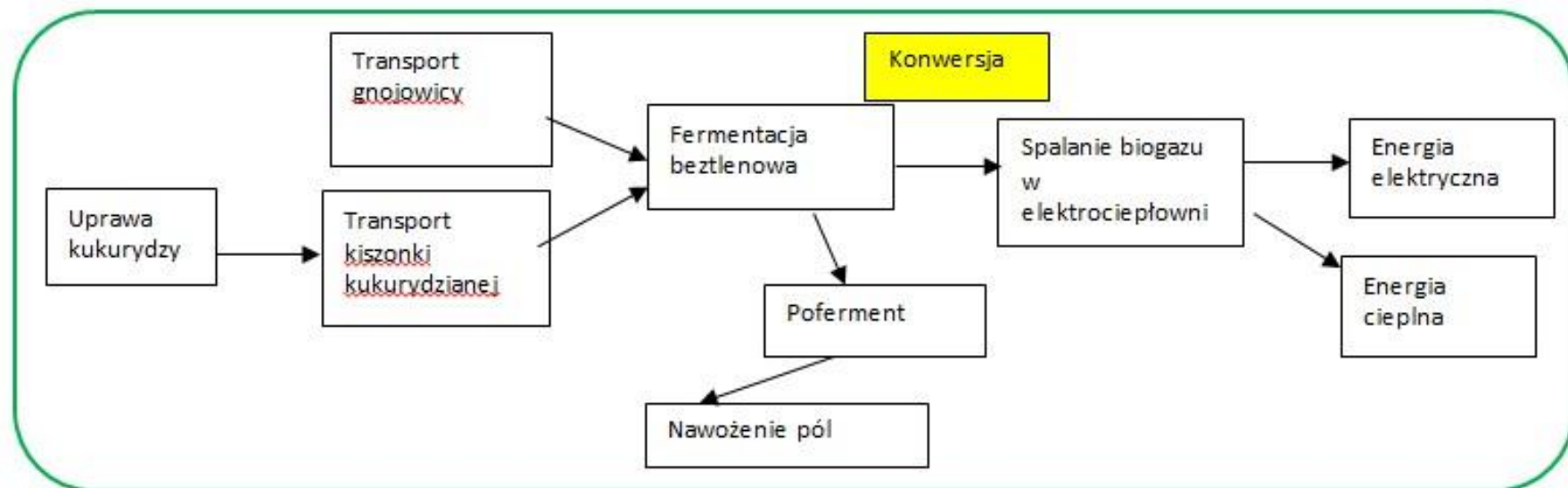


Ścieżka 5 - Ciepło i energia elektryczna z biogazu rolniczego

- W instalacji jako substraty używa się mieszanki kiszonki kukurydzy (udział 67 %) i gnojowicy.
- Biogazownia pracuje w trybie kogeneracji, z wykorzystaniem ciepła, co pozwala uniknąć strat wyprodukowanej energii i otrzymać zestaw certyfikatów.
- Analiza uznaje energię elektryczną za główny produkt, gdyż znacząca większość zysków płynie ze sprzedaży energii elektrycznej.
- Za dane referencyjne przyjęto polski mix energetyczny i ciepło dostarczane do miejskiej sieci ciepłowniczej produkowane ze spalania węgla.



Ścieżka dla biogazowni z kogeneracją



Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii- elektrociepłownia biogazowa	Dane referencyjne- ciepło, energia z węgla	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	29,6	123,4	-93,77	g CO ₂ eq/MJ en.ciepl
		225,6	-225,6	g CO ₂ eq/MJ _{en.el.}
		192,7	-163,1	g CO ₂ eq/MJ energii
Zakwaszenie	0,30	9,94	-9,64	g SO ₂ -eq/MJ energii
Pyły	7,53E-04	0,15	-0,149	g PM10/MJ energii
Wykorzystanie chemikaliów	0	2	-2	punkt
Wykorzystanie wody	0	0,0013	-0,0013	m ³ /MJ _{energii}
Bilans składników odżywczych	0,012	blisko 0	0,012	kg N/MJ _{energii}
	0		0	kg P/MJ _{energii}
Bilans energii	0,31	0,3	0,01	MJ/MJ _{en.ciepl.}
		0,67	-0,36	MJ/MJ _{en.el.}
		0,55	-0,24	MJ/MJ _{energii}
Wykorzystanie gruntu	1,01E-05	4,90E-07	9,61E-06	ha/MJ _{energii}



Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii- elektrociepłownia biogazowa	Dane referencyjne	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	2,5%	16%	-13,5%	%
Okres spłaty	12,3	10	2,3	rok
Zmiana ceny gruntu	0	0	-	
Wpływ na gospodarkę krajową	574	51300	-50726	ppm
Cena produktu dla końcowego użytkownika	29,8	40,0	-10,2	€/MJ _{ciepło}
Koszt produkcji	105	40,0	65,0	zł/GJ _{ciepło}
		44,5	60,5	zł/GJ _{en. elektr.}
		42,0	63,0	zł/GJ



Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii- elektrociepłownia biogazowa	Dane referencyjne	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	0,20	0,16	0,04	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	83%	5%	78%	%
Jakość zatrudnienia	4.2	5.7	-1,5	Liczba wypadków na 1.000 zatrudnionych
		4.4	-0,2	
		5,3	-1,1	
	52 800	89 400	-36 600	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok]
Ceny nieruchomości	0	-2	2	Górnictwo i energetyka
Zmiany w stanie środowiska (hałas, odór, estetyka)	0	4	-4	Górnictwo i energetyka



Porównanie

- Ścieżki bioenergii wypadają znacznie lepiej niż referencyjne paliwa kopalne w przypadku produkcji energii elektrycznej.
- Emisje gazów cieplarnianych pochodzące z polskiego systemu energetycznego (produkcja energii z węgla kamiennego i brunatnego) i ciepła z węgla są ok. 7 razy wyższe niż to ma miejsce przypadku produkcji energii elektrycznej i ciepła z biogazu.
- Zakwaszenie i zapylenie są niższe w przypadku biogazu, niż ma to miejsce dla energii produkowanej z węgla kamiennego.
- Obszar gruntu potrzebny dla wyprodukowania 1 MJ energii w biogazowi jest większy niż w przypadku konwencjonalnej elektrowni.
- W przypadku wskaźników ekonomicznych referencyjne paliwa kopalne wypadają lepiej.
- Pod względem społecznym, ścieżka z wykorzystaniem biogazu zapewnia długoterminowe, bezpieczne źródło energii dla pobliskich mieszkańców i może wpłynąć na wzrost wartości nieruchomości.

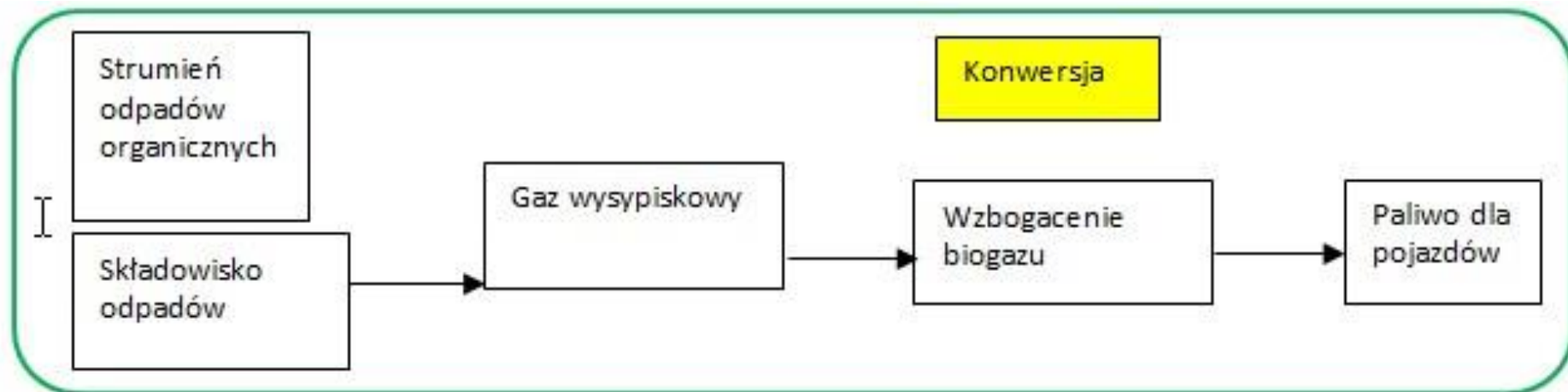


Ścieżka 6 - Sprężony biometan ze składowiska odpadów jako paliwo transportowe

- Wykorzystanie biometanu pochodzącego ze składowiska odpadów. Biogaz produkowany jest w instalacji opartej na fermentacji beztlenowej.
- Otrzymany gaz jest wzbogacany do biometanu i sprężany (tzw. CBG) i może stanowić substytut sprężonego gazu ziemnego (CNG) wykorzystywanego jako paliwo w miejskiej flocie autobusowej.
- Dane referencyjne dotyczą gazu ziemnego. Sprężony gaz ziemny (CNG) jest wykorzystywany jako paliwo w autobusach. Sprężony biometan (CBG) może być wykorzystany w tych samych pojazdach.



Granice ścieżki



- Alternatywnym źródłem biogazu jest biogaz z oczyszczalni ścieków



Wskaźniki środowiskowe	Ścieżka bioenergii – biometan	Dane referencyjne- gaz ziemny	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Emisja gazów cieplarnianych	23,7	62,57	-38,87	g CO ₂ eq/MJ _{energii}
Zakwaszenie	0,256	3,00E-05	0,256	g SO ₂ -eq/MJ _{energii}
Pyły	6,49E-04	1,07E-05	0,001	g PM10/MJ _{energii}
Wykorzystanie chemikaliów	0	blisko 0	-	kg/MJ _{energii}
Wykorzystanie wody	0	0	0	m ³ /MJ _{energii}
Bilans składników odżywczych	0	blisko 0	0	kg N/MJ _{energii}
				kg P/MJ _{energii}
Bilans energii	0,20	0,13	0,07	MJ/MJ _{energii}
Wykorzystanie gruntu	2,29E-07	blisko 0	2,29E-07	ha/MJ _{energii}



Wskaźniki ekonomiczne	Ścieżka bioenergii – biometan	Dane referencyjne	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Wewnętrzna stopa zwrotu	16,0%	6%	10,0%	%
Okres spłaty	8,5	>10	-1,5	rok
Zmiana ceny gruntu	0	blisko 0	-	punkt
Wpływ na gospodarkę krajową	9	19092	-19083	ppm
Cena produktu dla użytkownika końcowego	25,6	50,4	-24,8	zł/GJ
Koszt produkcji	15,5	42,0	-26,5	zł/GJ



Wskaźniki społeczne	Ścieżka bioenergii – biometan	Dane referencyjne-	Różnica w oddziaływaniu	Jednostka
Zatrudnienie	1,83	0,06	1,77	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionalną	98%	10%	88,0%	%
Jakość zatrudnienia	4.2	3.0	1,2	Liczba wypadków na 1.000 zatrudnionych
	44 160	74 400	-30 240	Roczne wynagrodzenie brutto [zł/rok]
Zmiana cen nieruchomości	0	-1	1	punkt
Zmiany w stanie środowiska (hałas, odór, estetyka)	0	1	-1	punkt



Porównanie pomiędzy ścieżkami

- Porównanie pomiędzy ścieżkami w każdym kraju
- Porównanie pomiędzy podobnymi ścieżkami w różnych krajach
- Porównanie z bazowymi ścieżkami – paliwa kopalne



Parametry środowiskowe

Wskaźnik	Biogazownia rolnicza z kogeneracją	Sprężony biometan z wysypiska jako paliwo transport.	Biodiesel z rzepaku	Bioetanol z kukurydzy	Palety drzewne na ogrzewane	Kogeneracja z biomasy	Jednostka
Emisja CO ₂	29,6	23,7	46,1	40,4	13,4	1,69	g CO ₂ eq/ MJ
Zakwaszenie	0,300	0,256	0,169	0,161	0,216	0,34	g SO ₂ -eq/ MJ
Jakość powietrza	7,53E-04	6,49E-04	0,0013	0,0012	0,059	0,033	g PM10/ MJ

- Emisja CO₂
 - najlepsze wyniki ścieżki biomasy stałej., szczególnie kogeneracja energii i ciepła z biomasy. Niewielki nakład energii na przygotowanie paliwa.
- Ścieżki z wykorzystaniem biomasy rolnej – emisja z uprawy, zbioru, transportu.
- Zakwaszenie – podobne, wynika z łańcucha dostaw i procesu oraz spalania
- PM10 – najmniej dla wykorzystania biogazu, najwięcej przy spalaniu biomasy



Parametry ekonomiczne

Wskaźnik	Biogazownia rolnicza z kogeneracją	Sprężony biometan z wysypiska jako paliwo transport.	Biodiesel z rzepaku	Bioetanol z kukurydzy	Palety drzewne na ogrzewane	Kogeneracja z biomasy	Jednostka
IRR	2.5%	16.0%	13.0%	11.5%	12.9%	1.7%	%
Koszty produkcji	105	15,5	134	147	39,9	37,8	zł/GJ

- Opłacalność – najwyższa dla uszlachetnionego biogazu – względnie niskie nakłady i koszty surowca. Opłacalna jest ścieżka pelet i biopaliw płynnych.
- Niskie wskaźniki dla kogeneracji gazowej i opartej na biomasie stałej – wsparcie przez system certyfikatów.
- Koszt produkcji – zależy głównie od kosztów surowca



Parametry społeczne

Wskaźnik	Biogazownia rolnicza z kogeneracją	Sprężony biometan z wysypiska jako paliwo transport.	Biodiesel z rzepaku	Bioetanol z kukurydzy	Palety drzewne na ogrzewane	Kogeneracja z biomasy	Jednostka
Zatrudnienie	0.20	1.83	0.38	0.26	0.16	0.13	etaty/ 1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionu	83%	97%	99%	94%	96%	80%	%

- Miejsca pracy na jednostkę energii końcowej, najwięcej dla biogazu na cele transportowe – w systemie pozyskania odpadów. Wysokie zatrudnienie dla ścieżek biomasy rolnej, niższe dla biomasy leśnej.
- Wysoki wpływ na lokalną gospodarkę, niższy dla inwestycji w kogeneracji (wysoki udział zewnętrznych dostaw inwestycyjnych)



Porównanie – elektrociepłownia na biomase

Wskaźnik	Polska	Niemcy	Finlandia	Unit
Emisja CO ₂	1.69	15.0	3.42	g CO ₂ eq/ MJ
Zakwaszenie	0.34	9.80E-05	0.125	g SO ₂ -eq/ MJ
Jakość powietrza	0.033	5.60E-05	0.289	g PM10/ MJ
IRR	1.7%	12.3%	9.4%	%
Koszty produkcji	39,9	25,2	42,0	zł/ 1000 GJ
Zatrudnienie	0.160	0.039	0.048	EPC/ 1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionu	80%	60%	85%	%

- Wskaźniki środowiskowe różnią się. Różnice wynikają ze sposobu pozyskania surowca i różnych technologii i wielkości elektrociepłowni.
- Opłacalności dla Polski najniższa – w innych krajach taryfy specjalne.



Ścieżka biodiesla

Wskaźnik	Polska	Niemcy	Litwa	Unit
Emisja CO2	46.1	41.5	48.7	g CO ₂ eq/ MJ
IRR	13	23	38.4	%
Okres zwrotu	10	5.1	4	lat
Cena końcowa	126,0	197,4	67,2	zł/ 1000 GJ
Zatrudnienie	0,19	0,38	0,13	EPC/ 1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionu	99%	90%	90%	%

- Podobne wskaźniki środowiskowe
- Najniższa opłacalność w Polsce (dla sprzedaży produktu w kraju); Litwa – specjalny system promocji
- Największy wskaźnik zatrudnienia w Polsce.



Ścieżka bioetanolu

Wskaźnik	Polska	Niemcy	Litwa	Unit
Emisja CO ₂	40.4	42.2	66.6	g CO ₂ eq/ MJ
IRR	11.5	17	26	%
Okres zwrotu	15	7.8	7	lat
Cena końcowa	151,2	184,4	88,2	zł/ 1000 GJ
Zatrudnienie	0,25	0,31	0,64	EPC/ 1000 GJ
Wpływ na gospodarkę regionu	94%	80%	65%	%

- Podobne wskaźniki środowiskowe
- Najniższa opłacalność w Polsce (dla sprzedaży produktu w kraju); Litwa – specjalny system promocji
- Najniższy wskaźnik zatrudnienia w Polsce.



Ścieżka biogazowni rolniczej z kogeneracją

Wskaźnik	Polska	Niemcy	Włochy	Jedn
Emisja CO ₂	29.6	21.0	24.5	g CO ₂ eq/ MJ
IRR	2.5%	7.9%	4.9%	%
Koszty produkcji	105	495	210	zł/GJ
Wpływ na gospodarkę regionu	83%	95%	90%	%
Zatrudnienie	0.20	0.22	0.38	EPC/ 1000 GJ

- Podobne wskaźniki środowiskowe
- Najniższa opłacalność – w Polsce – najniższe wsparcie



Obniżenie oddziaływania na efekt cieplarniany

Wskaźnik	Biogazownia rolnicza z kogeneracją	Sprężony biometan z wysypiska jako paliwo transport.	Biodiesel z rzepaku	Bioetanol z kukurydzy	Palety drzewne na ogrzewane	Kogeneracja z biomasy	Jednostka
Emisja CO ₂	-85%	-62%	-45%	-49%	-86%	-99%	g CO ₂ eq/ MJ

- Obniżenie względem ścieżek gazowych – paliwa kopalne



Porównanie ścieżek gazowych

Wskaźnik	Biogazownia i kogeneracja	Baza – ciepło i energia z węgla	Efekt netto	Sprężony biogaz do transportu	Baza - CNG	Efekt netto	Jedn.
Emisja CO2	29.6	192.7	-163.1	23.70	62.57	-38.87	g CO ₂ eq/MJ
Zakwaszenie	0.30	1.30	-1.00	0.26	3.0E-05	0.26	g SO ₂ -eq/MJ
Jakość powietrza	0.001	0.150	-0.149	0.001	0.000	0.001	g PM10/ MJ
IRR	2.5%	16.0%	-13.5%	16.0%	6.0%	10.0%	%
Koszty produkcji	105,0	42,0	63,0	15,5	42,0	-26,5	zł/GJ
Zatrudnienie	0.20	0.16	0.04	1.83	59.5	-57.6	EPC/1000 GJ
Wpływ na gospodarkę lokalną	83%	5%	78%	97%	10%	87%	%



Porównanie ścieżek: biogazownia, elektrociepłownia na biomasę w świetle regulacji

- System certyfikatów dla wysokosprawnej kogeneracji i wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych - **aukcje**
- Obowiązki przedsiębiorstwa: zakup uprawnień do emisji CO₂, białe certyfikaty
- Obecne i przewidywane standardy emisyjne dla średnich instalacji, zgodnie z Dyrektywą WE
- Projekcja zmian cen ciepła w świetle obowiązujących i przyszłych regulacji
- Wykonalność elektrociepłowni w systemie ciepłowniczym: biomasa, biogaz, gaz ziemny



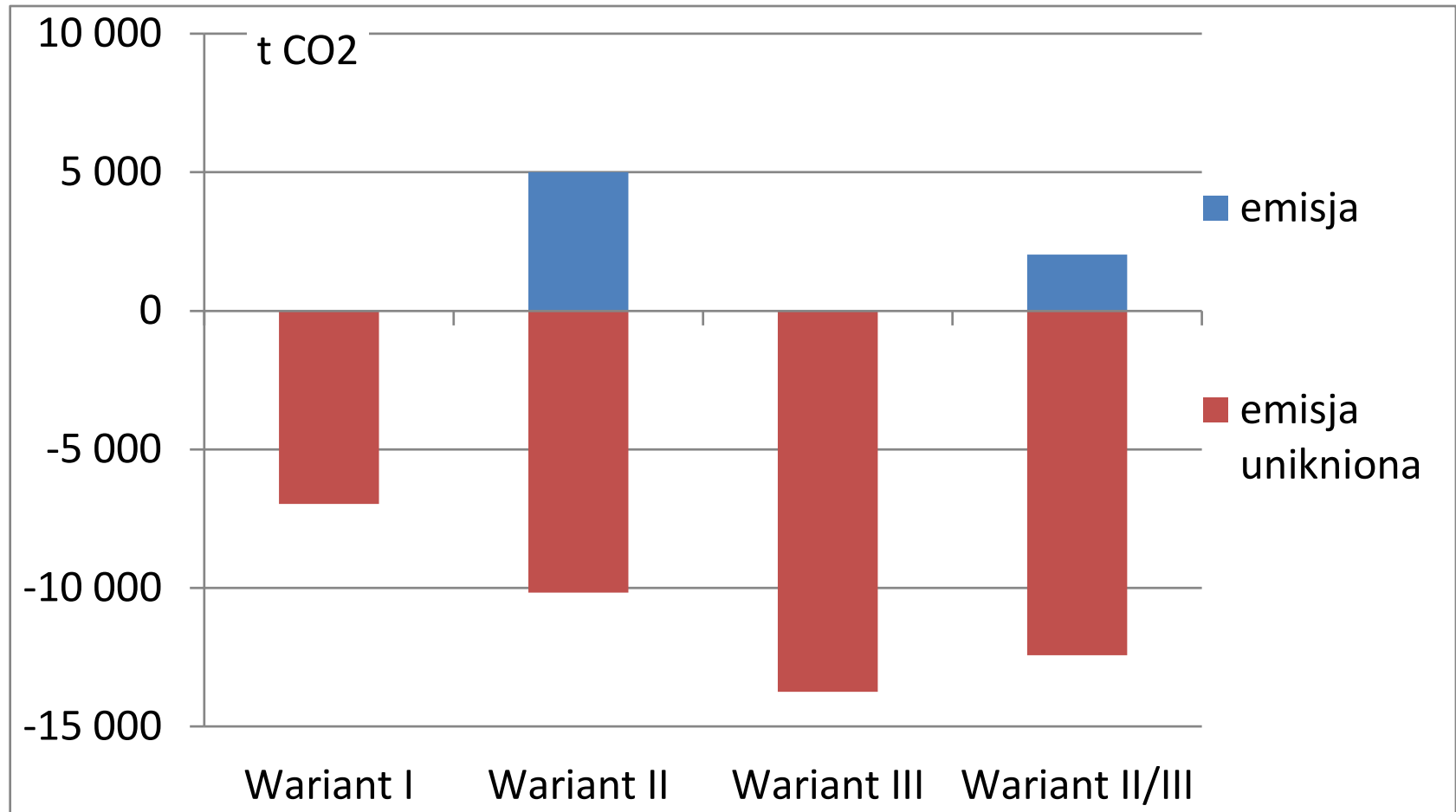
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Potencjalna elektrociepłownia

- I. Wariant I elektrociepłownia opalana biomasą z obiegiem Rankine'a (ORC) z turbogeneratorem,
- II. Wariant II elektrociepłownia oparta na tłokowym silniku spalinowym, zasilana gazem ziemnym;
- III. Wariant III elektrociepłownia oparta na tłokowym silniku spalinowym, zasilana biogazem z biogazowni. Wariant III może być kontynuacją Wariantu II.
- IV. Wariant IV Jest to wariant mieszany II/III, z zasilaniem silnika mieszaniną gazu ziemnego i biogazu.



Obnizenie emisji



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Składniki przychodów

	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Wariant II/III
Składnik	zł/MWh	zł/MWh	zł/MWh	zł/MWh
Energia	181,55	181,55	181,55	181,55
PM OZE	300,0		300,0	300,0
PM GM		110,0	110,0	110,0
Razem PM	300,0	110,0	410,0	282,68
Razem	481,55	291,55	591,55	464,23



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

		Wariant I	Wariant II	Wariant III	Wariant II/III
		ORC	Silnik - gaz	Silnik - biogaz	Silnik - biogaz/gaz
Moc elektryczna	MW	0,42	2,10	1,90	2,00
Energia elektryczna brutto	MWh	2 542	12 161	11 003	11 582
Energia elektryczna netto	MWh	2 415	12 040	10 123	11 119
Cena jednostkowa - energia	zł/MWh	181,6	181,6	181,6	181,6
Cena jednostkowa - PM	zł/MWh	300,0	110,0	410,0	282,7
Moc cieplna	MW	2,30	2,20	2,00	2,10
Ciepło	GJ	49 638	45 865	41 695	43 780
Wartość opałowa paliwa	GJ/(t km3)	10,00	35,90	20,00	26,75
Zużycie roczne paliwa	t/k m3	6 916	2 917	4 788	3 760
Energia chemiczna w paliwie	GJ	69 160	89 640	81 310	85 480
Koszt jednostkowy energii pierw.	zł/GJ	23,00	47,39	50,00	48,52
Przychód z energii elektrycznej	zł	1 200 944	3 523 495	6 348 968	5 292 628
Przychód z ciepła	zł	1 389 181	1 289 546	1 172 315	1 230 930
Koszty paliwa	zł	1 590 680	4 248 408	4 065 500	4 147 119
Inne koszty	zł	399 542	480 282	601 520	588 850
Dochód	zł	599 903	84 351	2 854 262	1 787 589
Nakłady inwestycyjne	zł	11 000 000	7 760 000	31 280 000	19 520 000
SPBT	lat	18,3	92,0	11,0	10,9



Poprawa opłacalności

- brak darmowych uprawnień do emisji CO₂,
- wzrost ceny uprawnień na rynku do 20 EUR/t CO₂

Parametr	Jedn.	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Wariant IV
Dochód - CO2 20€/t	zł	1 229 532	776 880	3 901 469	2 668 195
Prosty okres zwrotu SPBT	lat	8,9	10,0	8,0	7,3

- Wymagany wyższy poziom wsparcia (inwestycja, żółte certyfikaty - aukcja)



Elektrociepłownia na biomasę lub biogazownia z kogeneracją

- Energia elektryczna z kogeneracji i zasobów odnawialnych jest wspierana systemem certyfikatów. Na rynku energii jest i będzie zapotrzebowanie na tę energię.
- Obecnie jest tam nadmiar nie-umorzonych certyfikatów
- Blok skojarzony powinien zostać powiązany infrastrukturalnie z systemem ciepłowniczym.
- Wymienniki ciepła bloku skojarzonego powinny zostać podłączone do sieci ciepłowniczej.
- Wszystko zależy od systemu wsparcia.



Zamiast podsumowania 1

- **Ścieżki bioenergii:**
 - Prowadzą do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń lokalnych
 - oferują wiele pozytywnych czynników dla lokalnej i regionalnej gospodarki
 - rynkowe ścieżki, to pelety na cele grzewcze
 - rynek biopaliw płynnych i energii regulowane
 - obecny system wsparcia nie jest wystarczający dla realizacji projektów
 - wybór systemu wsparcia powinien nastąpić po określeniu celu i obiektywnej ocenie konkurujących ścieżek



Konsorcjum



Bałtycka Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o.
BAPE



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



MTT
Agrifood Research
Finland



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Fondazione per l'Ambiente
Teobaldo Fenoglio
ONLUS



Org.	Przedstawiciel	Adres e-mail
JIN	Eise Spijker	eise@jiqweb.org
MTT	Kaija Hakala	kaija.hakala@mtt.fi
LRCAF	Zydrė Kadziulienė	zkadziul@lzi.lt
UGOE	Lars-Peter Lauven	Lars.Lauven@wiwi.uni-goettingen.de
FA	Daniele Russolillo	daniele.russolillo@fondazioneambiente.org
BAPE	Andrzej Szajner	aszajner@bape.com.pl
UEF	Ari Pappinen	ari.pappinen@uef.fi



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union