

AKTUALIZACJA
PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH W GMINIE
CZECHOWICE-DZIEDZICE
w zakresie budynków jednorodzinnych



Inwestor:
Urząd Miejski Czechowice - Dziedzice
Pl. Jana Pawła II 1
43-502 Czechowice - Dziedzice

Opracowanie:

Jacek Wydra

Nr opracowania: 05/03/11	Nr egzemplarza: 01
Marzec, 2011	

Spis treści:

1	Cel oraz zakres Opracowania	1-3
2	Modyfikacja programu	2-3
2.1	Wykorzystanie systemów solarnych w ramach Programu	2-3
2.1.1	Potencjał teoretyczny a rzeczywistość	2-4
2.1.2	Rodzaje kolektorów słonecznych	2-4
2.1.3	Rzeczywista możliwość wykorzystania promieniowania słonecznego	2-6
2.2	Zmiany w organizacji systemu kontroli Programu	2-7
2.3	Zmiana wysokości dofinansowania	2-8
	Aktualizacja i uzupełnienie danych	2-9
3	Analiza wariantowa	3-10
4	Podsumowanie	4-31
5	Część ekonomiczna	5-32
5.1	Potencjalne źródła współfinansowania	5-32

Spis tabel:

	Tabela 3.2 Emisja zanieczyszczeń z produkcji 1 GJ energii w różnych kotłach	2-7
	Tabela 3.1. Dane energetyczne obiektu standardowego (stan istniejący)	2-9
	Tabela 4.1 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 65%	3-12
	Tabela 4.2 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 70%	3-13
	Tabela 4.3 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 75%	3-14
	Tabela 4.4 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 80%	3-15
	Tabela 3.7 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – Piec węglowy o sprawności 55%	3-16
	Tabela 4.6 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł gazowy	3-17
	Tabela 4.7 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa + termomodernizacja	3-18
	Tabela 4.8 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa 80% + kolektor słoneczny	3-19
	Tabela 4.9 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia gazowa + kolektor słoneczny	3-20
	Tabela 4.10 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy tradycyjny	3-21
	Tabela 4.11 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy kondensacyjny... 3-22	3-22
	Tabela 4.12 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego na kocioł gazowy tradycyjny + kolektor słoneczny	3-23
	Tabela 4.13 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego na kocioł gazowy kondensacyjny + kolektor słoneczny	3-24
	Tabela 4.14 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy	3-25
	Tabela 4.15 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy + kolektor słoneczny	3-26
	Tabela 4.16 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa)	3-27
	Tabela 4.17 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa) + kolektor słoneczny	3-28
	Tabela 4.18 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy	3-29
	Tabela 4.19 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy + kolektor słoneczny	3-30
	Tabela 6.1 Preliminowane nakłady inwestycyjne w zależności od rozwiązania (wartość z VAT)	5-32

Spis rysunków:

	Rysunek 3.1. Natężenie promieniowania słonecznego - potencjał teoretyczny	2-4
	Rysunek 3.2. Budowa i wygląd – kolektor płaski	2-5
	Rysunek 3.3. Budowa i wygląd – kolektor próżniowy	2-6
	Rysunek 3.4. Praktyczne wykorzystanie kolektora słonecznego	2-6

1 CEL ORAZ ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie przygotowano w celu uzupełnienia analizy programowej o dane wynikające z wprowadzenia systemu solarnego jako nowego zakresu modernizacji wchodzącego w skład pakietu udostępnianego mieszkańcom w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji. Informacje te winny służyć instytucji zarządzającej programem w celu przygotowania stosownych wniosków do WFOŚiGW w Katowicach.

Niniejsze opracowanie stanowi uzupełnienie aktualizacji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla budynków jednorodzinnych w gminie Czechowice-Dziedzice z grudnia 2007r. Wynika z wprowadzenia nowych inwestycji do Programu i obejmuje następujące zagadnienia:

Uzupełnienie tablic w analizie wariantowej

Opracowanie ankiet technicznych na potrzeby WFOŚiGW w Katowicach.

Ocena sposobu realizacji programu na lata 2011 – 2012

Dodatkowo opracowanie uwzględnia wzrost nakładów związanych z eksploatacją systemów grzewczych jak również wprowadza obecnie obowiązujące limity dofinansowania wynikające z regulaminu WFOŚiGW w Katowicach.

2 MODYFIKACJA PROGRAMU

Realizacja programu Ograniczenia Niskiej Emisji będzie przebiegała zgodnie z zapisami Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla budynków jednorodzinnych w gminie Czechowice-Dziedzice z sierpnia 2006r. z uwzględnieniem zmian wniesionych przez Aktualizację Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla budynków jednorodzinnych w gminie Czechowice-Dziedzice z grudnia 2007r. Ponadto niniejsze opracowanie uwzględnia następujące zmiany:

- Wykorzystanie systemów solarnych w ramach Programu
- Zmiany w organizacji systemu kontroli Programu
- Zmiana wysokości dofinansowania

2.1 Wykorzystanie systemów solarnych w ramach Programu

Zasady wymienione powyżej wprowadzają możliwość montażu układu solarnego do istniejącego źródła ciepła którym jest ekologiczne i wysokosprawne źródło ciepła (kocioł gazowy, olejowy, elektryczny, na pellets, węzeł ciepły, pompa ciepła i kocioł na paliwo stałe: retortowy/tłokowy, komorowy który w dniu zabudowy posiadał certyfikat energetyczno - emisyjny wydany przez akredytowane laboratorium) będące podstawowym źródłem ogrzewania dla budynku.

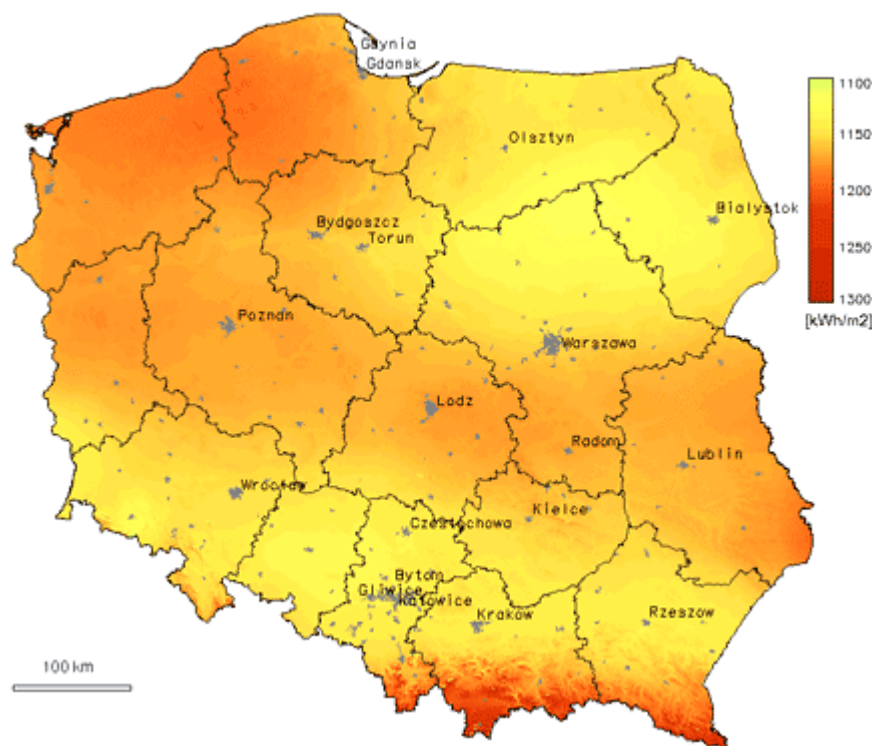
Wprowadzenie do realizacji Programu systemów solarnych wymaga przedstawienia podstawowych informacji o dostępnej technologii i możliwościach jej wykorzystania.

2.1.1 Potencjał teoretyczny a rzeczywistość

Wykorzystanie energii słonecznej w Polsce nie jest czymś nowym. Od dłuższego czasu dostępne są na rynku urządzenia, które są w stanie wykorzystać darmową energię słoneczną zarówno do celów przygotowywania ciepłej wody jak również do wspomagania centralnego ogrzewania.

Wiele osób zadaje sobie pytanie, jakie są możliwości wykorzystania energii słonecznej w klimacie polskim. Często można spotkać się z opinią, że "w Polsce nie ma słońca." Jest to oczywistym przekłamaniami, ponieważ Polska posiada dość dobre warunki do wykorzystywania energii słonecznej w naszej części Europy. Natężenie promieniowania słonecznego jest oczywiście różne w poszczególnych regionach kraju i waha się ono od 900 kWh/m² do 1200 kWh/m², co widać na mapce opracowanej na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

W praktyce jednak różnice w natężeniu promieniowania słonecznego w poszczególnych częściach Polski są tak niewielkie, że nie ma znaczenia, w której części naszego kraju kolektory słoneczne będą zamontowane. Wszędzie będą działać podobnie a efekty ich działania będą na pewno widoczne.



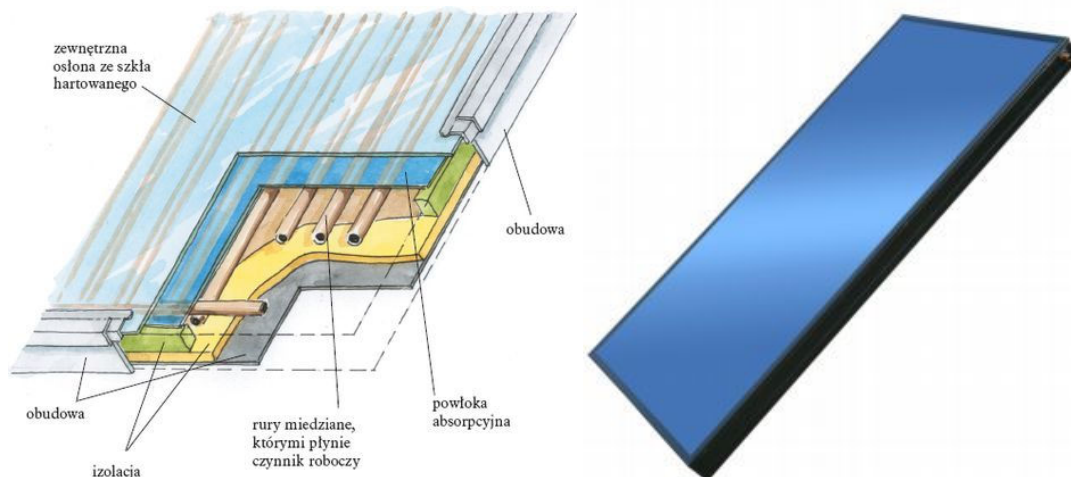
Rysunek 2.1. Natężenie promieniowania słonecznego - potencjał teoretyczny

2.1.2 Rodzaje kolektorów słonecznych

Analizując możliwość wykorzystania systemów solarnych należy zwrócić uwagę na rodzaje dostępnych urządzeń. W zależności od producenta wykorzystuje się różne rozwiązania wpływające na funkcjonalność układu. Jednak podstawowe rozgraniczenie, ściśle związane z wydajnością urządzenia wydaje się być następujące:

1. Kolektor płaski
2. Kolektor próżniowy

Kolektor płaski powszechnie stosowany w krajach śródziemnomorskich jest połączeniem sprawności urządzenia i niskich nakładów inwestycyjnych. Jego budowę przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 2.2. Budowa i wygląd – kolektor płaski

Urządzenie to jest powszechnie stosowane również w Polsce ze względu na koszt inwestycyjny, lecz jego główną wadą jest krótki okres wykorzystania promieniowania słonecznego. Jego wydajna praca wymaga bezpośredniego promieniowania słonecznego na powierzchnię absorbera. Można to zaobserwować w dni pochmurne, gdzie jego wydajność wyraźnie spada. Przy prawidłowo dobranym systemie solarnym (wielkość zasobnika oraz powierzchnia absorbera) są to spadki, które nie przeszkadzają w codziennej eksploatacji urządzenia.

Druga grupa kolektorów słonecznych to kolektory próżniowe. Są to urządzenia wykorzystujące efekt próżni do odizolowania absorbera od otoczenia. Jego budowę oraz przykładowy wygląd przedstawia poniższy rysunek. Dzięki swym właściwościom system oparty na tego typu urządzeniach działa bardziej dynamicznie i osiąga wyższe temperatury pracy. Pozwala to na uzyskania zadanych temperatur w stosunkowo krótkim czasie. Dotychczasowe sygnały z rynku mówią o niskiej trwałości szkła wykorzystywanego, co może być wadą tych urządzeń, lecz z pewnością ma to związek z jakością wykonania. Wadą jest również wysoka cena, lecz ze względu na wzrost wydajności wydaje się że jest ona uzasadniona. Jego niewątpliwą zaletą jest wykorzystywanie również tzw. promieniowania rozproszonego (jasność) co powoduje że system zaczyna skuteczną pracę już od wczesnych godzin rannych.

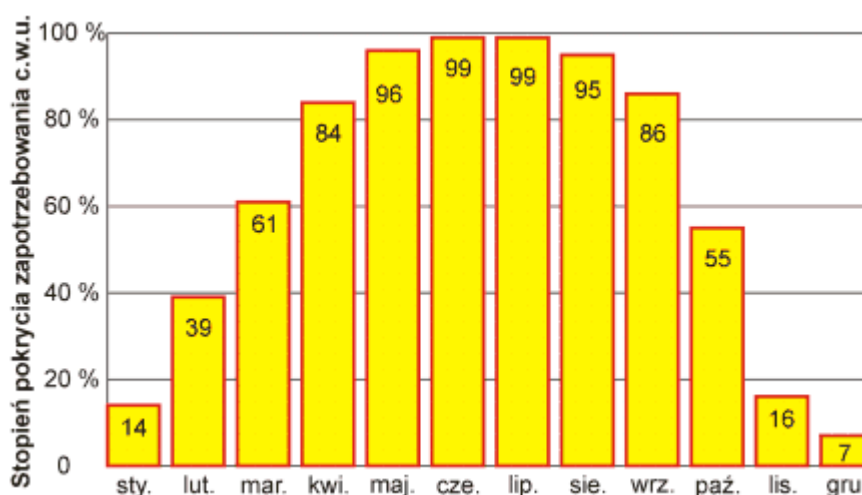


Rysunek 2.3. Budowa i wygląd – kolektor próżniowy

2.1.3 Rzeczywista możliwość wykorzystania promieniowania słonecznego

System solarny wykorzystuje energię promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni ziemi zamieniając go na ciepło. Wydaje się więc że można go wykorzystać do wszystkiego, co jest nieprawdą. Istotną cechą tak produkowanego ciepła jest niestabilność zarówno w skali roku, miesiąca, doby ale i również godziny. System nie potrafi reagować na zmiany natężenia promieniowania słonecznego więc produkuje tyle ciepła ile jest w stanie w danej chwili. Dlatego nieodzownym zabiegiem jest akumulacja ciepła oraz dobór powierzchni w taki sposób, aby można go było w każdej chwili zmagazynować.

Poniższy rysunek przedstawia optymalny stopień pokrycia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Widać na nim ważną prawidłowość: duże wykorzystanie w okresie letnim oraz słabe w zimowym. Świadczy to o tym, że niewiele energii słonecznej da się technicznie wykorzystać w okresie zimowym, co raczej wyklucza tego typu źródła do ogrzewania. Są wprowadzane systemy wspomagające instalacje C.O. lecz są to rozwiązania inwestycyjnie drogie, a efekt, który przynoszą niewielki. Inaczej to wygląda w przypadku ciepłej wody użytkowej czy basenów.



Rysunek 2.4. Praktyczne wykorzystanie kolektora słonecznego

Z uwagi na stałe zapotrzebowanie na ciepłą wodę oraz ciepło do ogrzewania basenów energia z systemów solarnych jest powszechnie wykorzystywana. Efekty ekonomiczne i ekologiczne zależą od zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania. Im wyższe zapotrzebowanie i droższy sposób przygotowywania c.w.u. tym bardziej opłacalna inwestycja, i tym wyższy efekt ekologiczny.

Pamiętać należy, że optymalnie dobrany system solarny jest w stanie zapewnić pokrycie ok. 70% rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Pozostałe 30% zapotrzebowania należy pokryć w sposób klasyczny, wykorzystując do tego celu kocioł C.O. lub grzałkę elektryczną.

Ilość ciepła z kolektora słonecznego, które zastąpi ciepło produkowane w klasyczny sposób to efekt energetyczny uzyskany dzięki pracy kolektora. Efekt ten można w prosty sposób zamienić na efekt ekologiczny korzystając z poniższej tabeli. Określają one emisję zanieczyszczeń przy wytworzeniu 1 GJ energii w różnego typu źródłach ciepła. Mnożąc ilość ciepła uzyskanego w GJ razy wartości przedstawione w tabeli uzyskujemy emisję poszczególnych składników wyrażoną w formie ilościowego efektu ekologicznego.

Tabela 2.1 Emisja zanieczyszczeń z produkcji 1 GJ energii w różnych kotłach

Rodzaj zanieczyszczenia	Spalanie węgla w kotle komorowym	spalanie gazu ziemnego	Spalanie oleju opałowego	spalanie drewna	spalanie węgla w kotle retortowym	Spalanie peletu
	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
tlenek węgla	4700	40	6	2400	411,4	197,8
dwutlenek siarki	650	1	75	11	111,5	23,3
tlenek azotu	155	60	95	85	136,9	110,3
pył	160	0,5	3	35	49,4	24,7
zan organiczne	315	2	5	64	16,9	10,1
B(a)P	0,014	0	0	0,0036	0,0061	0,0036
Dwutlenek węgla	95000	55000	76000	0	95000	0
Zródło danych	1)	1)	1)	1)	2)	2)

1. „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”. , Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2003. Załącznik nr 1.

2.2 Zmiany w organizacji systemu kontroli Programu

Bazując na doświadczeniach z poprzednich lat zakłada się również zmiany w systemie nadzoru nad realizacją Programu. Zgodnie z postanowieniami Urzędu Miasta zakłada się iż działania takie jak:

- promocja programu,
- organizacja wystaw i prelekcji,
- określenie wymogów stawianym dostawcom i wykonawcom,
- promocja energii odnawialnej,

przestają obowiązywać.

Ponadto:

- wybór doświadczonej firmy instalacyjnej (do której należy dobór urządzeń i opracowanie kosztorysu ofertowego i przedmiaru robót), a także marki urządzeń, leży w gestii wyłącznie inwestora, co oznacza, iż ze strony Operatora Programu nie będzie konieczności kwalifikowania firm i dostawców.

Z kolei:

- weryfikacja projektów i kosztorysów inwestorskich,
- nadzór i kontrola zadań inwestycyjnych oraz poprawności realizacji inwestycji programu,
- przeprowadzanie inwentaryzacji obiektu,
- akceptacji kosztorysów ofertowych i powykonawczych,

Będą realizowane przez Inspektora Nadzoru Budowlanego finansowanego wyłącznie przez Uczestnika Programu. Nie wyklucza się również, aby część zadań związanych z kontrolą kosztów była wykonywana bezpośrednio przez pracowników Urzędu Miasta. Ostateczna forma zostanie wypracowana podczas rozmów z WFOŚiGW w Katowicach podczas składania wniosku o dofinansowanie.

2.3 Zmiana wysokości dofinansowania

Zgodnie z obecnie obowiązującymi zasadami WFOŚiGW w Katowicach wysokość dofinansowania wynosi 60% kosztów kwalifikowanych wyszczególnionych poniżej:

- Zabudowa kotła węglowego: 12 000,00 zł,
- Zabudowa kotła gazowego: 12 000,00 zł.
- Zabudowa kolektora słonecznego: 15 000 zł

AKTUALIZACJA I UZUPEŁNIENIE DANYCH

Tabela 0.1. Dane energetyczne obiektu standardowego (stan istniejący)

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka obiektu standardowego			
1	długość	mb	11,5
2	szerokość	mb	10,0
3	wysokość	mb	7,1
4	ilość kondygnacji	szt	2
5	kubatura	m ³	819
6	powierzchnia użytkowa = ogrzewalna	m ²	156
7	średni wskaźnik przenikania budynku	W/m ² *K	1,14
8	ilość mieszkańców		4,6
B charakterystyka źródła energii cieplnej			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	26
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.	%	63%
5	sprawność energetyczna systemu grzewczego	%	93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24,0
7	zużycie paliwa	Mg/a	10,6
C charakterystyka pracy systemu grzewczego			
1	temperatura wewnętrzna - dzień	°C	20
2	temperatura wewnętrzna - noc	°C	15
3	ogrzewanie dzienna - czas pracy	h	12
4	podtrzymanie nocne - czas pracy	h	12
D charakterystyka energetyczna obiektu			
1	zapotrzebowanie na en cieplną dla CO	GJ/a	135,6
2	zapotrzebowanie na moc dla CO	kW	25,5
3	zapotrzebowanie na en cieplną dla CWU	GJ/a	23,4
4	zapotrzebowanie na moc dla CWU	kW	4,2
5	łącznie zapotrzebowanie na energię cieplną	GJ/a	159,0
6	łącznie zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	29,7

Analiza stanu istniejącego przeprowadzona została w formie ankietyzacji, której wynik w sposób skoncentrowany przedstawiono w powyższej tabeli. Na obecnym etapie nie przewidziano konieczności modyfikacji tych danych. Jedynie wprowadzono dodatkową pozycję określającą sprawność systemu grzewczego co uprości przygotowywanie rozliczeń z WFOŚiGW.

Mając na uwadze coroczną realizację Programu w poniższej analizie wariantowej przedstawiono stan istniejący dla minimalnej sprawności źródła ciepła 65%. W celu precyzyjniejszej oceny efektów modernizacji wprowadzono również warianty kotła węglowego w stanie istniejącym o sprawnościach 70%, 75% i 80%. Ponadto dla szerszego zakresu stosowania wprowadzono także warianty stanu istniejącego dla pieca węglowego oraz dla kotłowni gazowej.

3 ANALIZA WARIANTOWA

Analizie poddano następujące warianty technologiczne:

- tablica nr 4.1 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 65%,
- tablica nr 4.2 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 70%,
- tablica nr 4.3 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 75%,
- tablica nr 4.4 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 80%,
- tablica nr 4.5 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – piec węglowy o sprawności 55%,
- tablica nr 4.6 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł gazowy,
- tablica nr 4.7 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa + termomodernizacja,
- tablica nr 4.8 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa o sprawności 80% + kolektor słoneczny,
- tablica nr 4.9 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia gazowa + kolektor słoneczny
- tablica nr 4.10 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy tradycyjny,
- tablica nr 4.11 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy kondensacyjny,
- tablica nr 4.12 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy tradycyjny + kolektor słoneczny,
- tablica nr 4.13 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy kondensacyjny + kolektor słoneczny,
- tablica nr 4.14 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy,
- tablica nr 4.15 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy + kolektor słoneczny,
- tablica nr 4.16 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa),
- tablica nr 4.17 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa) + kolektor słoneczny,
- tablica nr 4.18 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy,
- tablica nr 4.19 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy + kolektor słoneczny,

Przyjęte warianty nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości w zakresie doborów urządzeń, ale pozwalają rzetelnie ocenić parametry eksploatacyjne oraz emisyjne zakładanych modernizacji, zawierają bowiem istotne informacje z punktu widzenia ekonomiki eksploatacyjnej oraz ekologii.

W wariantach związanych z termomodernizacją założono jedynie ocieplenie ścian zewnętrznych i dachu budynku warstwą styropianu o grubości 10 cm.

Tabela 3.1 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 65%

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		65%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/rok	10,7
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	6438
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	268
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	8450
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1455
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	24466
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	1030
2	dwutlenek siarki	kg/rok	232
3	tlenek azotu	kg/rok	38,6
4	pył	kg/rok	77,3
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	77,3
6	WWA	kg/rok	0,131
7	B(a)P	kg/rok	0,039
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.2 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 70%

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		70%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/rok	10,0
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	5680
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	249
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	7672
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1351
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	22719
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	957
2	dwutlenek siarki	kg/rok	215
3	tlenek azotu	kg/rok	35,9
4	pył	kg/rok	71,7
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	71,7
6	WWA	kg/rok	0,122
7	B(a)P	kg/rok	0,036
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.3 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 75%

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		75%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/rok	9,3
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	5301
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	232
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	7276
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1261
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	21204
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	893
2	dwutlenek siarki	kg/rok	201
3	tlenek azotu	kg/rok	33,5
4	pył	kg/rok	67,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	67,0
6	WWA	kg/rok	0,114
7	B(a)P	kg/rok	0,033
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.4 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł węglowy o sprawności 80%

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		80%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/rok	8,7
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	4970
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	218
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	6931
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1182
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	19879
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	837
2	dwutlenek siarki	kg/rok	188
3	tlenek azotu	kg/rok	31,4
4	pył	kg/rok	62,8
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	62,8
6	WWA	kg/rok	0,107
7	B(a)P	kg/rok	0,031
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.5 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – Piec węglowy o sprawności 55%

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A	charakterystyka źródła ciepła		
1	rodzaj źródła		piec węglowy ceramiczny
2	moc - łączna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel orzech
4	sprawność energetyczna źródła podst.		55%
5	Sprawność instalacji		-
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/rok	12,0
B	charakterystyka kosztów eksploatacji		
1	koszt paliwowy	zł	7597
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	730
3	koszt wywozu odpadów	zł	301
4	Robocizna własna	zł	2100
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	0
6	łączny koszt eksploatacji	zł	10728
C	Efekt ekonomiczny		
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D	Charakterystyka emisyjna źródła		
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1634
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	19879
E	Emisja gazowo pyłowa w tym:		
1	tlenek węgla	kg/rok	1157
2	dwutlenek siarki	kg/rok	260
3	tlenek azotu	kg/rok	43,4
4	pył	kg/rok	86,7
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	86,7
6	WWA	kg/rok	0,147
7	B(a)P	kg/rok	0,043
F	Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego		
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.6 Parametry eksploatacyjne i emisyjne - stan istniejący – kocioł gazowy

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		70%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/m ³	35,7
7	zużycie paliwa	m ³ /rok	6699
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	14067
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	14280
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	0
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	44
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	13153
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	4,8
2	dwutlenek siarki	kg/rok	14,3
3	tlenek azotu	kg/rok	23,9
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,5
6	WWA	kg/rok	0,01
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0

Tabela 3.7 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa + termomodernizacja

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A	charakterystyka źródła ciepła		
1	rodzaj źródła		stary kocioł + termomodernizacja
2	moc kotła - optymalna	kW	20
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		80%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24,0
7	zużycie paliwa	kg/rok	6971
B	charakterystyka kosztów eksploatacji		
1	koszt paliwowy	zł	3974
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	174
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	5891
C	Efekt ekonomiczny		
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	1040
D	Charakterystyka emisyjna źródła		
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	945
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	15894
E	Emisja gazowo pyłowa w tym:		
1	tlenek węgla	kg/rok	669
2	dwutlenek siarki	kg/rok	151
3	tlenek azotu	kg/rok	25,1
4	pył	kg/rok	50,2
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	50,2
6	WWA	kg/rok	0,085
7	B(a)P	kg/rok	0,025
F	Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego		
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	237
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	3985

Tabela 3.8 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia węglowa 80% + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węgl istniejący o spr. 80% + solar
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.		80%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24,0
7	zużycie paliwa	kg/rok	7820
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	4457
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	196
4	Robocizna własna	zł	1620
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	123
6	łączny koszt eksploatacji	zł	6396
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	535
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1061
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	15894
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	751
2	dwutlenek siarki	kg/rok	169
3	tlenek azotu	kg/rok	28,2
4	pył	kg/rok	56,3
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	56,3
6	WWA	kg/rok	0,096
7	B(a)P	kg/rok	0,028
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	121
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	3985

Tabela 3.9 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – istniejąca kotłownia gazowa + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		70%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/m3	35,7
7	zużycie paliwa	m3/rok	6008
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	12617
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	12830
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	1450
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	39
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	11797
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	4,3
2	dwutlenek siarki	kg/rok	12,9
3	tlenek azotu	kg/rok	21,4
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,4
6	WWA	kg/rok	0,01
7	B(a)P	kg/rok	0,0002
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	5
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	1356

Tabela 3.10 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy tradycyjny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy - tradycyjny
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		94%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/m3	35,7
7	zużycie paliwa	m3/rok	4988
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	10476
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	10689
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-2239
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	32
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	9795
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	3,6
2	dwutlenek siarki	kg/rok	10,7
3	tlenek azotu	kg/rok	17,8
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,36
6	WWA	kg/rok	0,009
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1423
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	14671

Tabela 3.11 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł gazowy kondensacyjny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy - kondensacyjny
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		107%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/m3	35,7
7	zużycie paliwa	m3/rok	4382
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	9203
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	9416
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-966
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	28
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	8785
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	3,1
2	dwutlenek siarki	kg/rok	9,4
3	tlenek azotu	kg/rok	15,6
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,31
6	WWA	kg/rok	0,008
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1426
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	15681

Tabela 3.12 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego na kocioł gazowy tradycyjny + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy - trad. + kolektor słon.
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		94%
5	Sprawność instalacji		
6	parametry paliwa	MJ/m3	35,7
7	zużycie paliwa	m3/rok	4474
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	9396
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	200
6	łączny koszt eksploatacji	zł	9656
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-1206
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	29
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	8785
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	3,2
2	dwutlenek siarki	kg/rok	9,6
3	tlenek azotu	kg/rok	16,0
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,32
6	WWA	kg/rok	0,008
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1426
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	15681

Tabela 3.13 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego na kocioł gazowy kondensacyjny + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł gazowy - kondensacyjny
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		gaz ziemny GZ-50
4	sprawność energetyczna źródła podst.		107%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/m3	35,7
7	zużycie paliwa	m3/rok	4382
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	9203
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	9416
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-966
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	28
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	8785
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	3,1
2	dwutlenek siarki	kg/rok	9,4
3	tlenek azotu	kg/rok	15,6
4	pył	kg/rok	0,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,31
6	WWA	kg/rok	0,008
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1426
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	15681

Tabela 3.14 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł olejowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		olej opałowy lekki
4	sprawność energetyczna źródła podst.		92%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	42,7
7	zużycie paliwa	kg/rok	4261
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	12358
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	153
6	łączny koszt eksploatacji	zł	12571
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-4121
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	33
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	13829
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	1,1
2	dwutlenek siarki	kg/rok	13,6
3	tlenek azotu	kg/rok	17,3
4	pył	kg/rok	0,5
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,91
6	WWA	kg/rok	0,009
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1422
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	10637

Tabela 3.15 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł olejowy + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort ciepły
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł olejowy + kolektor słoneczny
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		olej opałowy lekki
4	sprawność energetyczna źródła podst.		92%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	42,7
7	zużycie paliwa	kg/rok	3822
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	11084
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	0
4	Robocizna własna	zł	60
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	200
6	łączny koszt eksploatacji	zł	11344
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	-2894
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	78
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	12403
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	8,2
2	dwutlenek siarki	kg/rok	49,0
3	tlenek azotu	kg/rok	19,6
4	pył	kg/rok	0,8
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	0,82
6	WWA	kg/rok	0,008
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1377
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	12063

Tabela 3.16 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa)

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł na pellets
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		pellets
4	sprawność energetyczna źródła podst.		84%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	17,5
7	zużycie paliwa	kg/rok	11414
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	7305
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	14
4	Robocizna własna	zł	210
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	316
6	łączny koszt eksploatacji	zł	7845
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	605
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	84
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	39,9
2	dwutlenek siarki	kg/rok	5,6
3	tlenek azotu	kg/rok	34,9
4	pył	kg/rok	1,1
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	2,99
6	WWA	kg/rok	0,014
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1371
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	24466

Tabela 3.17 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł na pelety (biomasa) + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł na pellets+kolektor słoneczny
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		pellets
4	sprawność energetyczna źródła podst.		84%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	17,5
7	zużycie paliwa	kg/rok	10237
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	6552
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	13
4	Robocizna własna	zł	210
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	316
6	łączny koszt eksploatacji	zł	7091
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	1359
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	76
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	0
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	35,7
2	dwutlenek siarki	kg/rok	5,0
3	tlenek azotu	kg/rok	31,3
4	pył	kg/rok	1,0
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	2,68
6	WWA	kg/rok	0,013
7	B(a)P	kg/rok	0,000
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1379
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	24466

Tabela 3.18 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy retortowy
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel groszek
4	sprawność energetyczna źródła podst.		85%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	26,0
7	zużycie paliwa	kg/rok	7575
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	5075
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	114
4	Robocizna własna	zł	900
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	316
6	łączny koszt eksploatacji	zł	6405
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	2045
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	194
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	18709
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	78,8
2	dwutlenek siarki	kg/rok	59,1
3	tlenek azotu	kg/rok	39,4
4	pył	kg/rok	13,8
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	3,35
6	WWA	kg/rok	0,025
7	B(a)P	kg/rok	0,001
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1261,0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	5757,0

Tabela 3.19 Parametry eksploatacyjne i emisyjne – modernizacja kotłowni z kotła węglowego 65% na kocioł węglowy retortowy + kolektor słoneczny

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
A charakterystyka źródła ciepła			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy retortowy + kolektor słon.
2	moc kotła - optymalna	kW	25
3	stosowane paliwo		węgiel groszek
4	sprawność energetyczna źródła podst.		85%
5	Sprawność instalacji		93%
6	parametry paliwa	MJ/kg	26,0
7	zużycie paliwa	kg/rok	6794
B charakterystyka kosztów eksploatacji			
1	koszt paliwowy	zł	2718
2	koszt energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych	zł	0
3	koszt wywozu odpadów	zł	102
4	Robocizna własna	zł	900
5	energia elektryczna do potrzeb ogólnych	zł	390
6	łączny koszt eksploatacji	zł	4109
C Efekt ekonomiczny			
1	Oszczędność kosztów eksploatacji	zł	4341
D Charakterystyka emisyjna źródła			
1	łączna emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	135
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	16781
E Emisja gazowo pyłowa w tym:			
1	tlenek węgla	kg/rok	45,0
2	dwutlenek siarki	kg/rok	51,4
3	tlenek azotu	kg/rok	31,1
4	pył	kg/rok	4,33
5	zanieczyszczenia organiczne	kg/rok	3,00
6	WWA	kg/rok	0,022
7	B(a)P	kg/rok	0,001
F Efekt ekologiczny w odniesieniu do stanu istniejącego			
1	emisja zanieczyszczeń (pyłowo gazowa)	kg/rok	1320,0
2	emisja dwutlenku węgla	kg/rok	7685,0

4 PODSUMOWANIE

Programowe rozwiązania to szereg różnorodnych, precyzyjnie realizowanych działań (skoordynowanych w czasie), do których należą między innymi:

- Inwentaryzacja stanu istniejącego oraz pomoc w przygotowaniu projektów i wniosków koniecznych do przystąpienia do programu,
- Ustalenie harmonogramów rzeczowych i finansowych,
- Sprawdzenie zgodności wykonania indywidualnych projektów z wymogami programu,
- Nadzór nad realizacją oraz sprawdzenie zgodności z wymogami,
- Rozliczenie rzeczowe i finansowe programu.

Realizacja wyżej wymienionych zadań ma istotne znaczenie przy rozliczaniu się z WFOŚiGW. Zarówno określenie parametrów urządzeń, jak również kontrola nad techniczną realizacją modernizacji jest ważnym elementem Programu. Proces ten jest zróżnicowany, a zastosowany model powinien wynikać z preferencji Gminy.

Różnego rodzaju formy realizacji Programu szczegółowo opisano w Programie Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Czechowice-Dziedzice z 2006 roku. Mnie mniej jednak nie oznacza to iż nie istnieją inne sposoby realizacji Programu.

W wielu gminach koszty związane z obsługą Programu przerzucone zostały na jego uczestników. Jest to wygodne z punktu widzenia Urzędu Miasta lecz kosztowne dla mieszkańców. Nie mniej jednak pamiętać należy, iż Urząd Miasta jest odpowiedzialny za rozliczenie pożyczki z WFOŚiGW i wszelkie błędy i nadużycia jakie zaistnieją podczas realizacji Programu obciążą bezpośrednio Miasto. Dlatego zarówno kontrola techniczna jak i finansowa realizacji Programu musi ostatecznie być przeprowadzona przez Urząd lub wyznaczoną przez niego jednostkę.

5 CZĘŚĆ EKONOMICZNA

5.1 Potencjalne źródła współfinansowania

Podstawą współfinansowania programów ONE jest WFOŚiGW w Katowicach i niskooprocentowane pożyczki preferencyjne z możliwością częściowego ich umorzenia po spłacie połowy zadłużenia. Obecnie wysokość pożyczki może wynieść do 60% kosztu całkowitego przedsięwzięcia. Jej spłata może zostać rozłożona na okres do 15 lat z możliwością 1 roku karencji w spłacie. Oprocentowanie pożyczki jest uzależnione od typu podmiotu oraz charakteru realizowanego przedsięwzięcia i wynosi od 0.3 do 0.7 stopy redyskonta weksli (SRW) lecz nie mniej niż 3% w skali roku.

Preliminowane nakłady zestawiono w tabeli 6.1 Trzeba zwrócić uwagę na często odnotowywany wzrost cen materiałów i usług.

Tabela 5.1 Preliminowane nakłady inwestycyjne w zależności od rozwiązania (wartość z VAT).

Lp	nazwa czynności	Termomodern	Okna	Kocioł gazowy tradycyjny	kocioł gazowy kondensac	Kocioł olejowy	kocioł węglowy rtetortowy	Kocioł na pelety	Kocioł na drewno	kolektor słoneczny	pompa ciepła	Wezeł ciepły
	Łączne nakłady inwestycyjne netto	37799	14999	11121	15224	23214	11178	16589	12295	11178	54234	9850
	Łączne nakłady inwestycyjne brutto	40445	16049	11899	16290	24839	11960	17750	13156	11960	58030	10540

Wyniki badań eksploatacyjnych kotła przeznaczonego do spalania biomasy zasilanego brykietem drzewnym typu „pellet” i węglem w sortymencie „groszek”.

Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Zasilanie		
			pellet drzewny	węgiel groszek	
Paliwo					
Masa paliwa	B	kg	162,5	102	
Strumień masy paliwa	B _p	kg/h	26,7	16,3	
Wartość opałowa	Q _d	kJ/kg	17427	28872	
Woda obiegowa					
Temperatura na dopływie	t _{w1}	°C	54,6	57,7	
Temperatura na odpływie	t _{w2}	°C	60,1	63	
Spaliny*					
Temperatura	t _{sp}	°C	229,2	228,7	
CO ₂	z _{CO2}	%	10,61	7,14	9,23
O ₂	z _{O2}	%	9,36	12,49	10
CO	C _{CO}	mg/m ³	431,3	641,6	829,3
SO ₂	C _{SO2}	mg/m ³	50,9	173,9	224,8
NO	C _{NO}	mg/m ³	157,2	139,6	180,4
Pył	C _{pył}	mg/m ³	54	77,1	99,7
Zanieczyszczenia organiczne	C _{org}	mg/m ³	22,1	26,3	34
16 WWA wg EPA (Agencja Ochrony Środowiska USA) w tym: Benzo(a)Piren	C _{WWA} C _{B(a)P}	μg/m ³ μg/m ³	410,0 7,8	537,0 9,6	694,1 12,4
Odpady paleniskowe					
Całkowita masa	B _r	kg	2,2	4,9	
Zawartość części palnych	g _{pal}	%	40,6	43,6	
Wielkości cieplne					
Moc cieplna	Q _k	kW	104,7	99,6	
Współczynnik nadmiaru powietrza	λ	-	1,8	2,4	
Strata kominowa	S _k	%	15,2	19,5	
Strata niecałkowitego spalania	S _p	%	1,1	2,4	
Strata niepełnego spalania	S _{CO}	%	0,2	0,4	
Strata do otoczenia	S _{ot}	%	1,1	1,1	
Sprawność cieplna	η _k	%	82,4	76,5	
Wskaźniki emisji					
CO	E _{CO}	g/kg	3,4	11,8	
SO ₂	E _{SO2}	g/kg	0,4	3,2	
NO _x	E _{NO}	g/kg	1,9	3,9	
Pył	E _{pył}	g/kg	0,4	1,4	
Zanieczyszczenia organiczne	E _{org}	g/kg	0,2	0,5	
16 WWA wg EPA (Agencja Ochrony Środowiska USA) w tym: Benzo(a)Piren	E _{WWA} E _{B(a)P}	mg/kg mg/kg	3,2 0,06	9,9 0,18	
CO	E _{CO}	g/GJ	197,8	411,4	
SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	23,3	111,5	
NO _x	E _{NO}	g/GJ	110,3	136,9	
Pył	E _{pył}	g/GJ	24,7	49,4	
Zanieczyszczenia organiczne	E _{org}	g/GJ	10,1	16,9	
16 WWA wg EPA (Agencja Ochrony Środowiska USA) w tym: Benzo(a)Piren	E _{WWA} E _{B(a)P}	mg/GJ mg/GJ	188,0 3,6	345,0 6,1	

* stężenia zanieczyszczeń w spalinach podano w stanie roboczym oraz w przeliczeniu na zawartość 10% tlenu

Źródło: www.ogrzewnictwo.pl: artykuł: Spalanie w kotle retortowym