



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROGRAM OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA



Wykonawcy:

Arkadiusz Osicki

Łukasz Polakowski

Piotr Kukła – prowadzący

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	8
2	WPROWADZENIE.....	12
3	CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA	14
3.1	LOKALIZACJA, UWARUNKOWANIA ORAZ WARUNKI NATURALNE	14
3.2	OPIS STREF Z WYSTĘPUJĄCYM PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU PM10 16	
3.3	MONITORING ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE MIASTA ŻYRARDÓW	16
3.4	METODYKA REALIZACJI PROGRAMU	21
3.5	INWENTARYZACJA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY	21
3.5.1	<i>Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych</i>	<i>23</i>
3.5.1	<i>Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, handel itp.)</i>	<i>30</i>
3.5.2	<i>Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej.....</i>	<i>31</i>
3.5.3	<i>Emisja wysoka – PEC Żyrardów.....</i>	<i>33</i>
3.5.4	<i>Emisja punktowa ze źródeł technologicznych.....</i>	<i>35</i>
3.5.5	<i>Emisja niezorganizowana.....</i>	<i>36</i>
3.5.6	<i>Emisja transgraniczna.....</i>	<i>36</i>
3.6	SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA ŻYRARDÓW	37
4	ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	39
4.1	ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ	39
4.1.1	<i>Wymiana źródeł ciepła</i>	<i>39</i>
4.1.2	<i>Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku</i>	<i>43</i>
4.2	DOSTĘPNE SIECIOWE NOŚNIKI ENERGII	43
4.2.1	<i>Ciepło sieciowe.....</i>	<i>43</i>
4.2.2	<i>Gaz ziemny.....</i>	<i>45</i>
4.2.3	<i>Energia elektryczna</i>	<i>46</i>
4.3	CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH (JEDNORODZINNYCH)	46
4.3.1	<i>Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła</i>	<i>47</i>
4.3.2	<i>Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła.....</i>	<i>48</i>
4.3.3	<i>Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła.....</i>	<i>50</i>
4.3.4	<i>Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej</i>	<i>52</i>
4.4	CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH	54
4.4.1	<i>Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła</i>	<i>55</i>
4.4.2	<i>Zmiana rocznych kosztów ogrzewania</i>	<i>56</i>

4.4.3	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła.....	56
5	METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ.....	59
5.1	CELE PROGRAMU.....	59
5.2	ZAŁOŻENIA „PROGRAMU” OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH	59
5.2.1	Warunki realizacji „Programu”.....	61
5.2.2	Propozycja działań w budynkach mieszkalnych indywidualnych (jednorodzinnych) i ich finansowanie (wymiana kotłów).....	61
5.2.3	Propozycja działań i ich finansowanie w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych – przyłączenie do zdalaczynnej sieci ciepłej.....	65
5.2.4	Łączne zestawienie działań w budynkach mieszkalnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji	67
5.2.5	Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika.....	70
5.2.6	Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne).....	71
5.2.7	Propozycja działań i ich finansowanie - budynki nowe.....	73
5.2.8	Propozycja działań i ich finansowanie - budynki wielorodzinne.....	74
5.2.9	Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM10.....	74
5.3	WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I REALIZACJI PROGRAMU	78
5.3.1	Zaangażowanie Miasta.....	78
5.3.2	Zasady kolejności kwalifikacji udziału w Programie	79
5.3.3	Monitoring i ocena wdrażania Programu	79
5.3.4	Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu.....	79
6	PODSUMOWANIE / STRESZCZENIE DECYZYJNE.....	81
7	ZAŁĄCZNIKI.....	91
8	MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	93

SPIS TABEL

TABELA 3-1	OPIS STREF Z WYSTĘPUJĄCYM PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10.....	16
TABELA 3-2	ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2003 R.	17
TABELA 3-3	ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2004 R.	17
TABELA 3-4	ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2005 R.	17
TABELA 3-5	ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2006 R.	18

TABELA 3-6 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2007	
R.	18
TABELA 3-7 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2008	
R.	18
TABELA 3-8 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2009	
R.	18
TABELA 3-9 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPLYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY	22
TABELA 3-10 LICZBA BUDYNKÓW ZAMIESZKANYCH ORAZ ICH POWIERZCHNIA UŻYTKOWA WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRES BUDOWY	24
TABELA 3-11 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU (ŹRÓDŁO: KAPE)	25
TABELA 3-12 BUDYNKI INDYWIDUALNE JEDNORODZINNE WEDŁUG TYPU ŹRÓDŁA CIEPŁA NIE WYPOSAŻONE W INSTALACJE C.O. ORAZ WEDŁUG OKRESU BUDOWY	26
TABELA 3-13 BUDYNKI WIELORODZINNE WEDŁUG ŹRÓDŁA CIEPŁA ORAZ WEDŁUG OKRESU BUDOWY	26
TABELA 3-14 STRUKTURA ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA DO OGRZEWANIA W BUDYNKACH MIESZKALNYCH	27
TABELA 3-15 STRUKTURA ZUŻYCIA ENERGII I PALIW NA POKRYCIE POTRZEB GRZEW CZYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH	27
TABELA 3-16 WIELKOŚCI EMISJI GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEW CZYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (BEZ EMISJI WYSOKIEJ)	29
TABELA 3-17 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFER Y ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA [KG/ROK] W 2008 ROKU	32
TABELA 3-18 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA DO ATMOSFER Y ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA [KG/ROK] W 2008 ROKU	32
TABELA 3-19 SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE ŻYRARDOWA [KG/ROK] W 2008 ROKU	37
TABELA 4-1 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO, PRZYJĘTEGO DO DAJSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH	46
TABELA 4-2 SPRAWNOŚCI SKŁADOWE ORAZ CAŁKOWITE UKŁADU GRZEW CZEGO ORAZ PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W SYSTEMACH RÓŻNIĄCYCH SIĘ ŹRÓDŁEM CIEPŁA	47
TABELA 4-3 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW I ENERGII NA OGRZANIE BUDYNKU STANDARDOWEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII WZGLĘDEM KOTŁA TRADYCYJNEGO WĘGLOWEGO	48
TABELA 4-4 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA	48
TABELA 4-5 ROCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCA W WYNIKU SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEW CZYCH W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA (WIELKOŚCI REDUKCJI, PRZED KTÓRYMI WYSTĘPUJE ZNAK (-) OZNACZAJĄ WZROST ROCZNYCH EMISJI)	50
TABELA 4-6 WARIANTY WYSTĘPOWANIA UKŁADÓW SOLARNEGO PODGRZEWANIA C.W.U. W BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO (WARIANT 1: UKŁAD MIESZANY KOCIOŁ WĘGLOWY ORAZ DOGRZEWANIE ELEKTRYCZNE; WARIANT 2: KOCIOŁ GAZOWY; WARIANT 3: OGRZEWANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ – PODGRZEWACZ POJEMNOŚCIOWY)	53
TABELA 4-7 OCENA OPLACALNOŚCI UKŁADÓW KOLEKTOROWYCH W RÓŻNYCH KOMBINACJACH ZASILANIA TRADYCYJNEGO	53

TABELA 4-8 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO WIELORODZINNEGO, PRZYJĘTEGO DO DAJSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH	54
TABELA 4-9 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW I CIEPŁA NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO WIELORODZINNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI I OSŁABIEŃ NOCNYCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII W WYNIKU PODŁĄCZENIA DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ (NA PODSTAWIE AUDYTU UPROSZCZONEGO).....	55
TABELA 4-10 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA	56
TABELA 4-11 ROCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCA W WYNIKU SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEW CZYCH W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA (WIELKOŚCI REDUKCJI, PRZED KTÓRYMI WYSTĘPUJE ZNAK (-) OZNACZAJĄ WZROST ROCZNYCH EMISJI)	57
TABELA 5-1 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA STREFY PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10)	61
TABELA 5-2 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA POZOSTAŁYCH STREF)	62
TABELA 5-3 IŁOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH OBJĘTYCH PROGRAMEM.....	62
TABELA 5-4 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚiGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI JEDNORODZINNE	63
TABELA 5-5 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA W 800 BUDYNKACH PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ.....	64
TABELA 5-6 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI	64
TABELA 5-7 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA KOMPLEKSOWĄ MODERNIZACJĘ UKŁADU GRZEW CZEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZEM DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ (DLA STREFY PRZEKROCZENIA ORAZ POZA STREFĄ PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10)	65
TABELA 5-8 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚiGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10).....	66
TABELA 5-9 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI (PRZY MODERNIZACJI BUDYNKÓW, W KTÓRYCH LIKWIDUJE SIĘ PIECE WĘGLOWE).....	67
TABELA 5-10 IŁOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH OBJĘTYCH PROGRAMEM.....	68
TABELA 5-11 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚiGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE I JEDNORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10)	68
TABELA 5-12 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI (PRZY MODERNIZACJI BUDYNKÓW, W KTÓRYCH LIKWIDUJE SIĘ PIECE WĘGLOWE).....	69
TABELA 5-13 WYPIS Z TARYF PGE DYSTRYBUCJA – ŁÓDŹ – TEREN S.A. I PGE ZEŁT OBRÓT SP. Z O.O.....	75
TABELA 5-14 WYPIS Z TARYFY PRZEDSIĘBIORSTWA GAZOWNICZEGO	76
TABELA 5-15 SZACUNKOWE KOSZTY BUDOWY 1 MB SIECI CIEPŁOWNICZEJ W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY CIEPŁOCIĄGU.	77

TABELA 5-16 TARYFY PEC ŻYRARDÓW	77
TABELA 5-17 ELEMENTY KOSZTÓW TARYFY DLA CIEPŁA PEC ŻYRARDÓW I OPŁATY ZA OGRZEWANIE	78
TABELA 6-1 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PROGRAMU NA TERENIE MIASTA ŻYRARDÓW W LATACH 2009 – 2017 ..	87
TABELA 6-2 OBCIĄŻENIE BUDŻETU GMINY W WYNIKU REALIZACJI „PROGRAMU OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA ŻYRARDÓW NA LATA 2010-2017”	88

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 3-1 MIASTO ŻYRARDÓW – LOKALIZACJA.....	14
RYSUNEK 3-2 POŁOŻENIE ŻYRARDOWA NA TLE GMIN POWIATU ŻYRARDOWSKIEGO	15
RYSUNEK 3-3 LOKALIZACJA AUTOMATYCZNEJ STACJI POMIAROWEJ W ŻYRARDOWIE PRZY UL. ROOSEVELTA	17
RYSUNEK 3-4 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2009	19
RYSUNEK 3-5 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA DWUTLENKU AZOTU ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2009	19
RYSUNEK 3-6 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA DWUTLENKU SIARKI ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008	20
RYSUNEK 3-7 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA TLENKU WĘGLA ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2009	20
RYSUNEK 3-8 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W ŻYRARDOWIE	24
RYSUNEK 3-9 STRUKTURA ŹRÓDEŁ CIEPŁA (KOTŁÓW, PIECÓW) STOSOWANYCH W BUDOWNICTWIE INDYWIDUALNYM DO CELÓW GRZEWczyCH W GMINIE GORZYCE W ROZBICIU NA RODZAJ I WIEK (ŹRÓDŁO: ANKIETYZACJA).....	26
RYSUNEK 3-10 STRUKTURA MASOWA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W MIEŚCIE ŻYRARDÓW (BEZ CO ₂)	29
RYSUNEK 3-11 OGÓLNA TENDENCJA CEN JEDNOSTKOWYCH (ROK 2009) OGRZEWANIA BUDYNKU JEDNORODZINNEGO, PRZY WYKORZYSTANIU RÓŻNYCH NOŚNIKÓW ENERGII	30
RYSUNEK 3-12 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH PRZEMYSŁOWYCH, USŁUGACH, UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I HANDLU (BEZ EMISJI CO ₂)	31
RYSUNEK 3-13 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERy ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA W 2008 ROKU	33
RYSUNEK 3-14 UŚREDNIONE, JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH NA JEDNOSTKĘ WYPRODUKOWANEJ ENERGII CIEPLNEJ (WG DANYCH Z LAT 2006 – 2008)	34
RYSUNEK 3-15 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW W ŹRÓDŁACH WYSOKIEJ EMISJI (BEZ EMISJI CO ₂)	35
RYSUNEK 3-16 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO ₂	37
RYSUNEK 3-17 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO ₂ W GRUPACH BUDYNKÓW ..	37
RYSUNEK 3-18 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2009 NA TLE POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI.....	38
RYSUNEK 4-1 SIECI CIEPŁOWNICZE NA TERENACH OBJĘTYCH PROGRAMEM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI. (NA CZERWONO ZAZNACZONO OBSZAR NAJWIĘKSZYCH PRZEKROCZEŃ STĘŻANIA PYŁU PM10).	44

RYSUNEK 4-2 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII	49
RYSUNEK 4-3 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD NOŚNIKA ENERGII	49
RYSUNEK 4-4 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH).....	51
RYSUNEK 4-5 ZESTAWIENIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH NA 1KG REDUKCJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10.....	52
RYSUNEK 4-6 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH).....	58
RYSUNEK 5-1 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI DOFINANSOWANIA ZE STRONY GMINY ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH).....	71
RYSUNEK 5-2 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI BRAKU DOFINANSOWANIA ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH).....	71
RYSUNEK 5-3 SZACUNKOWE KOSZTY BUDOWY WĘZŁÓW CIEPLNYCH W ZALEŻNOŚCI OD ICH MOCY.....	76
RYSUNEK 6-1 WYKRES PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH W BUDŻECIE URZĘDU MIASTA ŻYRARDOWA NA REALIZACJĘ PROGRAMU	89
RYSUNEK 6-2 WYKRES PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH POMIĘDZY BUDŻETEM GMINY, A WFOŚiGW W WYNIKU REALIZACJI PROGRAMU	90

1 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU

Podstawą prawną do opracowania *"Programu obniżenia emisji na terenie Miasta Żyrardowa w latach 2009 - 2017"* jest Rozporządzenie nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat żyrardowski z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀. Dotyczy to głównie obszaru ograniczonego następującymi ulicami: od północy – ul. Leszno, 1 Maja, Piękna; od wschodu – ul. Moniuszki, Piaskowa, Bohaterów Warszawy; od południa – ul. Jaktorowska, Radziejowska, Reymonta; od zachodu – ul. Legionów Polskich, Roosevelta, Żeromskiego.

Podstawą formalną opracowania *"Programu obniżania emisji na terenie Miasta Żyrardowa w latach 2009 - 2017"* jest Umowa zawarta pomiędzy Miastem Żyrardów, reprezentowaną przez Prezydenta Miasta Andrzeja Wilka, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach reprezentowaną przez Szymona Liszkę – Prezesa Zarządu.

Program obniżania niskiej emisji na terenie Miasta Żyrardowa określa:

- aktualny stan w zakresie niskiej emisji,
- prognozę zmian w zakresie źródeł niskiej emisji zorganizowanej i niezorganizowanej,
- system działań zmierzających do uzyskania obniżenia niskiej emisji na terenie Żyrardowa.

Program obniżania niskiej emisji na terenie miasta Żyrardowa zawiera również następujące elementy:

- inwentaryzację źródeł zorganizowanej i niezorganizowanej niskiej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- prognozowane osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu,
- część opisową,
- część wyszczególniającą zadania i ograniczenia wynikające z realizacji programu,
- uzasadnienie zakresu określonych i ocenianych zagadnień.

Niniejsze opracowanie odpowiada pod względem redakcji ww. umowie pomiędzy Miastem Żyrardów, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach, tj. zawiera:

1. Cel i podstawa opracowania.
2. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Żyrardowa:
 - a) lokalizacja i uwarunkowania Miasta,
 - b) emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych,
 - c) emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej.
3. Analiza techniczno – ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji:
 - a) zakres analizowanych przedsięwzięć – wymiana źródeł ciepła, termomodernizacja instalacji wewnętrznych i skorupy budynku,
 - b) charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych.
4. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń:
 - a) założenia „Programu ograniczenia niskiej emisji” w budynkach indywidualnych jednorodzinnych oraz budynkach wielorodzinnych – warunki realizacji „Programu ...”, propozycja działań i ich finansowanie,
 - b) wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach – zaangażowanie gminy, funkcje operatora programu.
5. Streszczenie „Programu ...” w języku niespecjalistycznym.
6. Podsumowanie i kierunki decyzyjne.

W trakcie tworzenia niniejszego Programu przeanalizowano następujące dokumenty:

I. Dokumenty krajowe:

- „II Polityka Ekologiczna Państwa” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku), której głównym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego społeczeństwa polskiego w XXI wieku oraz stworzenie podstaw do opracowania i realizacji strategii zrównoważonego rozwoju kraju. Polityka wyznacza kierunki działań prowadzących do zmniejszenia energochłonności gospodarki, określa priorytety w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, unowocześnienia systemów grzewczych w gospodarce komunalnej,
- „Program wykonawczy do II Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2002-2010” (opracowany w 2002 roku) zawierający m. in. wskazówki i wytyczne dla uwzględniania zagadnień ochrony środowiska w programach sektorowych, na szczeblu krajowym,
- „Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010” stanowiąca aktualizację i uszczegółowienie długookresowej „II Polityki Ekologicznej Państwa”. Określa udział energii odnawialnej na 7,5% do 2010 roku zgodnie ze Strategią rozwoju energetyki odnawialnej i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2000 roku,
- „Polityka Energetyczna Państwa do 2025 roku”, w której z 4 analizowanych wariantów rozwoju kraju do roku 2025, na pierwszym miejscu stawia się wariant „traktatowy”, zgodny z naszymi zobowiązaniami wynikającymi z integracji z UE. Zakłada on m.in. ograniczenie w emisji gazów, osiągnięcie 7,5% zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 roku oraz pojawienie się w Polsce, ok. roku 2020, elektrowni jądrowych,
- „Narodowy plan rozwoju ochrony środowiska i gospodarki wodnej na lata 2004-2006” określający priorytety w zakresie inwestycji ekologicznych, możliwe do sfinansowania z funduszu spójności oraz z polskiego wkładu. Jednym z priorytetów jest ograniczenie emisji do powietrza: dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenków węgla i benzenu,
- „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku) zakładająca wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r., w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz zanieczyszczeń powietrza,
- „Sektorowy Program Operacyjny Transport na lata 2004-2006”, w którym określono działania dotyczące m.in. modernizacji linii kolejowych między aglomeracjami miejskimi i w aglomeracjach, przebudowę dróg krajowych, usprawnienie przejazdów przez miasta,
- „Polityka Klimatyczna Polski” (przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2003r.) zawierająca strategię redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Dokument ten określa między innymi cele i priorytety polityki klimatycznej Polski,
- „Założenia do ustawy o efektywności energetycznej” przygotowane w lipcu 2007 roku przez Ministerstwo Gospodarki zakładające, ograniczenie zużycia energii, strat w jej przesyłce i dystrybucji, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego i redukcja zanieczyszczeń środowiska.

II. Dokumenty wojewódzkie:

- Strategia rozwoju województwa mazowieckiego (uchwalona przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 31 stycznia 2001 roku – aktualizacja z maja 2006 roku). W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przyjęto następujący cel: ochrona i rewitalizacja środowiska przyrodniczego dla zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju,

- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego, którego nadrzędnym celem jest kształtowanie harmonijnej struktury funkcjonalno-przestrzennej województwa sprzyjającej zrównoważonemu wykorzystaniu cech, zasobów i walorów przestrzeni z rozwojem gospodarczym, wzrostem poziomu i jakości życia oraz trwałym zachowaniem właściwości środowiska przyrodniczego,
- Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy do 2014 r. (zatwierdzony przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 15 grudnia 2003 roku – aktualizacja w lutym 2007 roku) stanowiący rozwinięcie Strategii rozwoju województwa w zakresie ochrony środowiska. Nadrzędnym celem programu jest doprowadzenie stanu środowiska w województwie mazowieckim do poziomu wymaganego przez Unię Europejską. Na jakość powietrza w województwie wpływ będzie miała realizacja następujących celów szczegółowych:
 - ✓ osiągnięcie wskaźnika lesistości Mazowsza do 25%,
 - ✓ rozwój funkcji ochronnych i buforowych lasu,
 - ✓ wzrost wykorzystania energii odnawialnej,
 - ✓ zwiększenie udziału transportu szynowego w przewozach osób i towarów,
 - ✓ zmniejszenie materiałochłonności i energochłonności gospodarki.

Ponadto w Programie tym w zakresie ochrony powietrza zakłada się: „Ograniczenie niskiej emisji substancji do powietrza przez podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłej oraz zmianę czynnika grzewczego z paliwa stałego w gazowy bądź ciekły (dotyczy Warszawy, Płocka, Radomia, Koźienic, Ostrołęki).

- Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego wskazuje na możliwości wykorzystania na terenie województwa w tym Żyrardowa: energii solarnej w kolektorach słonecznych oraz pomp ciepła.

III. Dokumenty lokalne (miejskie i powiatowe):

- „Strategia rozwoju Żyrardowa” zawierająca diagnozę stanu istniejącego we wszystkich aspektach aktywności miasta i określająca cele strategiczne konieczne dla rozwoju miasta. Jeden z głównych celów strategicznych (cel strategiczny IV) to „Rozwój infrastruktury technicznej”. W zakresie tego celu rozważa się cel szczegółowy: „Restrukturyzacja Gospodarki Ciepłej”.
- W „Planie rozwoju lokalnego miasta Żyrardowa” przewiduje się realizację zadania „Rozwój infrastruktury technicznej” w tym usprawnienie gospodarki ciepłej (modernizacja ciepłowni miejskiej, modernizacja miejskiej sieci ciepłej oraz poprawa w zakresie energetyki i gazownictwa).
 - modernizacja i rozbudowa systemów ciepłowniczych i wyposażenie ich w instalacje ograniczające emisje zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza,
 - przekształcenie istniejących systemów ogrzewania obiektów użyteczności publicznej w systemy bardziej przyjazne dla środowiska, w szczególności ograniczenie „niskiej emisji”.
- „Program ochrony środowiska dla miasta Żyrardowa” zawierający cele i zadania programów, których nadrzędnym celem jest osiągnięcie zrównoważonego rozwoju poprzez poprawę stanu środowiska i ochronę jego zasobów. Na podstawie analizy Polityki ekologicznej państwa, „Programu ochrony środowiska dla miasta Żyrardowa” oraz zagrożeń wynikających z diagnozy sytuacji ekologicznej w mieście Żyrardów ustalono główne cele działań ekorozwojowych w mieście:
 - ✓ ograniczenie emisji substancji i energii,
 - ✓ ochrona zasobów środowiska przyrodniczego i krajobrazu,
 - ✓ racjonalne gospodarowanie środowiskiem,

- ✓ zwiększona aktywność obywatelska i wyższy stan świadomości ekologicznej społeczeństwa.

W zakresie ochrony powietrza podstawowym celem jest: „ograniczenie emisji substancji i energii” w tym:

- ✓ w latach 2004 – 2008: osiągnięcie lepszej jakości powietrza, zwłaszcza w zakresie pyłów i odorów (współpraca w ramach inwentaryzacji źródeł emisji substancji do powietrza (2004), modernizacja ciepłowni miejskiej i przebudowa miejskiej sieci ciepłowniczej w Żyrardowie),
- ✓ w latach 2008-2012 kolejny etap modernizacji miejskiej sieci ciepłowniczej zmiana sposobu ogrzewania w kotłowniach indywidualnego budownictwa jednorodzinne z węglowych na olejowe lub gazowe (2004-2012), zmiana sposobu ogrzewania dla budownictwa wielorodzinnego poprzez przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- „Lokalny program rewitalizacji miasta Żyrardowa”, którego jednym z celów jest zmiana systemu ogrzewania, a właściwie podłączenie wszystkich budynków w centrum do miejskiej sieci ciepłej,
- „Program ochrony środowiska dla powiatu żyrardowskiego”, który w pierwszym celu szczegółowym celu szczegółowym zakłada: „ograniczenie emisji substancji i energii”. W ramach ww. celu szczegółowego przewiduje się realizację następującego celu operacyjnego: „osiągnięcie lepszej jakości powietrza, zwłaszcza w zakresie pyłów i odorów” w tym następujące zadania:
 - Opracowanie systemu zbierania i gromadzenia danych o emisji zanieczyszczeń do powietrza we współpracy z WIOŚ i gminami (2004-2005),
 - Modernizacja kotłowni (lokalnych, komunalnych, domowych) i przebudowa sieci ciepłowniczych (2004-2008),
 - Kolejny etap modernizacji sieci ciepłowniczych (2008-2012),
 - Zmiana sposobu ogrzewania w kotłowniach indywidualnego budownictwa jednorodzinne z węglowych na olejowe, gazowe lub elektryczne (2004-2012),
 - Gazyfikacja gospodarstw domowych (2004-2012),
 - Budowa obwodnic miast i wsi (2004-2012).
- „Założenia do planu zaopatrzenia miasta Żyrardowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, które zakładają modernizację systemu ciepłowniczego na terenie miasta Żyrardowa.
- W „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Żyrardów” określono kierunki rozwoju infrastruktury technicznej w tym: zasady zaopatrzenia w gaz, w ciepło, energię elektryczną. W Studium ustalono również zasady:
 - systematycznego wprowadzania systemów ogrzewania opartych na ekologicznych nośnikach grzewczych (gaz sieciowy, olej niskosiarkowy, energia elektryczna)
 - stworzenie możliwości podłączenia się do wszystkich mediów dla właścicieli prywatnych poprzez budowę sieci infrastruktury technicznej w ciągach komunikacyjnych.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie pełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

2 WPROWADZENIE

Na terenie Miasta Żyrardowa odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀ w części miasta Żyrardowa. Na podstawie Rozporządzenia nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 r. związane jest to z:

- 1) Emisją napływową spoza Województwa Mazowieckiego.
- 2) Emisją napływową z terenu Województwa Mazowieckiego (emisją napływową występującą we wschodniej części powiatu żyrardowskiego (gminy Wiskitki, Żyrardów, Radziejowice i Mszczonów).
- 3) Emisją z terenu Miasta Żyrardowa (głównie emisja z ogrzewania indywidualnego).

Głównymi przyczynami wysokich poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w Żyrardowie jest:

- stosowanie paliw o wysokiej zawartości popiołu w nieprzystosowanych do tego paleniskach,
- wysoki udział indywidualnego ogrzewania węglowego w zaspokajaniu potrzeb grzewczych mieszkańców (zwłaszcza w dzielnicach gdzie występują przekroczenia),
- stosowanie wyeksploatowanych instalacji energetycznych o małej mocy i niskiej sprawności,
- duże straty energii cieplnej spowodowane złym stanem technicznym budynków,
- emisja powstająca w trakcie prac budowlanych,
- lokalizacja obiektów przemysłowych w centrum miasta.

Pośrednimi przyczynami wysokiego poziomu stężeń w Żyrardowie są:

- niski poziom życia części ludności,
- niski poziom wiedzy ekologicznej,
- niedostateczny poziom wydatków budżetowych na ograniczanie emisji substancji do powietrza.

Problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł tzw. „niskiej emisji” dotyczy w Żyrardowie głównie:

- wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych jedno i kilkurodzinnych,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w przemyśle,
- emisji z tzw. źródeł liniowych.

Za lokalne przekroczenia stężeń pyłu PM₁₀ odpowiedzialne są głównie rozproszone nieefektywne źródła ciepła tzw. źródła niskiej emisji. Przyjmuje się, że źródłami niskiej emisji zanieczyszczeń są urządzenia, w których wytwarzane jest ciepło grzewcze (kotły i piece), a spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40 m. W rzeczywistości większość tego rodzaju zanieczyszczeń emitowana jest z emitorów o wysokości około 10 m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków jedno i kilku rodzinnych zlokalizowanych na terenie dzielnic gdzie występują przekroczenia stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości, np. muł węglowy. Procesy spalania takiego paliwa w urządzeniach małej mocy, o niskiej sprawności bieżącej i średniorocznej, bez systemów oczyszczania spalin (piece kaflowe, domowe kotły c.o. i inne), są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska, takich, jak: CO, SO₂, NO_x, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo-(α)-pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie. Należy również przyjąć, że w okresie zimowym w paleniskach domowych spalane są również niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej.

Budynki wielorodzinne w części zasilane są ciepłem sieciowym lub gazem ziemnym. Dotyczy to Żyrardowskiej Spółdzielni Mieszkaniowej (zasilanie głównie ciepłem sieciowym), Spółdzielni

Mieszkaniowej „Pragnienie” (zasilanie gazem ziemnym). Zdecydowana większość zasobów mieszkaniowych Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Żyrardów Sp. z o.o. administrująca budynkami wspólnot mieszkaniowych i budynków komunalnych zasilana jest ogrzewaniem mieszanym (głównie piece węglowe, gazowe kotły etażowe, elektryczne piece akumulacyjne).

Miasto Żyrardów może oddziaływać jedynie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń na swoim terenie, stąd główne kierunki działań naprawczych niezbędnych do przywrócenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM 10 wymienionych w ww. Rozporządzeniu Wojewody Mazowieckiego to:

- ograniczanie niskiej emisji komunalno-bytowej (emisji z energetycznego spalania paliw) do roku 2017,
- ograniczenie emisji substancji z komunikacji do roku 2013 (jednostka realizująca zadanie: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – koszt realizacji zadania: 152 ml zł).

Efektywne ograniczenie emisji komunalno - bytowej możliwe jest poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła na źródła proekologiczne,
- działania zmniejszające zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, montaż instalacji wewnętrznej c.o. na potrzeby ogrzewania itp.).

Dopłatami zostały objęte źródła ciepła określone w Programie jako ekologiczne i znalazły się wśród nich:

- kotły retortowe z automatycznym dozowaniem paliwa, które stanowi węgiel kamienny o uziarnieniu od 5 do 25 mm (tzw. ekogroszek),
- kotły gazowe,
- kotły olejowe,
- ogrzewanie elektryczne,
- podłączenie do sieci ciepłowniczej PEC Żyrardów,
- odnawialne źródła energii (OZE) wśród których znalazły się źródła ciepła opalane biomasą, pompy ciepła oraz układy hybrydowe biomasa-energia słoneczna.

Przewiduje się zastosowanie kotłów węglowych – retortowe – tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego.

Niniejszy „Program obniżania niskiej emisji na terenie Miasta Żyrardowa na lata 2009-2017” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu poprawy jakości powietrza. Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring jego realizacji i zmian. Jednakże ustalone założenia generalne, dotyczące głównie sposobu realizacji programu, źródeł finansowania inwestycji, metody poprawy jakości powietrza i kontroli efektów wdrażania przedsięwzięć inwestycyjnych, uznaje się za właściwe dla całego programu.

3 CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

3.1 Lokalizacja, uwarunkowania oraz warunki naturalne

Miasto Żyrardów położone jest w centralnej Polsce w zachodniej części województwa mazowieckiego w powiecie żyrardowskim, nad rzeką Pisią – prawym dopływem Bzury. Geograficznie leży na Nizinie Mazowieckiej, w Kotlinie Warszawskiej. Zajmuje powierzchnię 14,23 km². Liczba mieszkańców wynosi ponad 40 tys. Miasto leży pomiędzy Warszawą (ok. 45 km od Żyrardowa) i Łodzią (ok. 90 km) będącymi dwoma centralnymi ośrodkami kraju.

Przez Żyrardów i w jego pobliżu przebiegają ważne szlaki komunikacyjne:

- trasa tranzytowa TIR - droga krajowa nr 50, z zachodu na wschód Polski,
- droga wojewódzka nr 719 Warszawa-Skierniewice,
- droga szybkiego ruchu Warszawa-Katowice - w odległości 9 km od Żyrardowa,
- linia kolejowa z północy na południe Polski,
- węzeł komunikacyjny planowanej autostrady A2 - 7 km od Żyrardowa,
- lotnisko Warszawa-Okęcie - oddalone o godzinę jazdy samochodem.

Miasto jest stolicą powiatu ziemskiego. Miasto graniczy:

- na północy i zachodzie z gminą Wiskitki,
- na południu z gminą Radziejowice,
- na wschodzie z gminą Jaktorów (pow. grodziski, woj. mazowieckie).

Położenie miasta w pokazano na rysunku 3-1 oraz na tle gmin powiatu żyrardowskiego na rysunku 3-2.



Rysunek 3-1 Miasto Żyrardów – lokalizacja



Źródło: www.gminy.pl

Rysunek 3-2 Położenie Żyrardowa na tle gmin powiatu żyrardowskiego

Po zachodniej stronie granicy miasto otoczone jest lasami, które stykają się z terenami Bolimowskiego Parku Krajobrazowego. Lasy w obrębie miasta występują w kilku kompleksach. Pierwszy z nich występuje w południowo – zachodniej części miasta, a drugi w sąsiedztwie terenów leśnych Międzyborowa. Tereny zielone i lasy stanowią zaledwie niespełna 5% powierzchni miasta.

Teren miasta położony jest w rejonie o dominującym wpływie klimatu kontynentalnego. Głównymi czynnikami kształtującymi warunki klimatyczne tego rejonu są: położenie geograficzne, ukształtowanie powierzchni, wysokość bezwzględna i względna, pokrycie terenu, stopień zurbanizowania itp.

Warunki klimatyczne miasta Żyrardów są typowe dla Regionu Środkowopolskiego (wg A. Wosia, Atlas RP, 1993). Obszar charakteryzuje się m.in. wysokimi rocznymi sumami promieniowania słonecznego oraz jednymi z mniejszych w Polsce sumami rocznymi opadów atmosferycznych. Wartości średnich rocznych opadów atmosferycznych z wielolecia (1955 - 1995) kształtują się w przedziale od 521 mm/rok (posterunek opadowy – Brwinów) 532 mm/rok (posterunek opadowy – Miedniewice). Zróżnicowanie przestrzenne średniej rocznej temperatury powietrza na terenie gminy jest nieznaczne. Temperatury wahają się od -3°C (luty) do $18,4^{\circ}\text{C}$ (lipiec) przy średniej rocznej $7,8^{\circ}\text{C}$. Najbardziej pogodnymi miesiącami są sierpień i wrzesień, natomiast najwyższe wartości średniego zachmurzenia notuje się w okresie od listopada do lutego z maksimum przypadającym w miesiącu grudniu. W związku z ogólną cyrkulacją atmosferyczną na całym obszarze miasta Żyrardów dominują wiatry o kierunku zachodnim, południowo-zachodnim, których udział jest największy w lipcu i lutym. Od listopada do stycznia trwa nieprzerwana dominacja wiatrów północno-zachodnich. Na obszarze miasta zdecydowanie najmniej jest wiatrów północnych i północno-wschodnich. Liczba dni z ciszą (dla stacji Brwinów) średnio w roku wynosi aż 42 dni.

Największą grupę budynków na terenie Gminy stanowią budynki mieszkalne jednorodzinne i to one w głównej mierze odpowiadają za niską emisję. Pod względem powierzchni dominują jednak budynki wielorodzinne. Problem niskiej emisji dotyczy również pozostałych typów budynków, charakteryzujących się innymi parametrami budowlanymi, technicznymi oraz przeznaczeniem w stosunku do mieszkalnych (część budynków użyteczności publicznej oraz usługowych zasilanych paliwami stałymi).

3.2 Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu PM10

Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 przedstawiono na podstawie Rozporządzenia nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat żyrardowski (Tabela 3-1).

Tabela 3-1 Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10

Lp.	Lokalizacja obszaru	Opis obszaru	Powierzchnia obszaru [ha]	Ludność [osób]	Max. wartość pomiaru PM10 – 24 h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Miasto Żyrardów - obszar ograniczony ulicami: od północy – ul. Leszno, 1 Maja, Piękna; od wschodu – ul. Moniuszki, Piaskowa, Bohaterów Warszawy; od południa – ul. Jaktorowska, Radziejowska, Reymonta; od zachodu – ul. Legionów Polskich, Roosevelta, Żeromskiego.	Obszar z gęstą śródmiejską zabudową ogrzewaną w dużym stopniu indywidualnie	648,15	8 000	57,5

3.3 Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Żyrardów

Ocenę stanu atmosfery dla miasta Żyrardów przeprowadzono w oparciu o dane z Systemu Monitoringu Jakości Powietrza w województwie mazowieckim (<http://62.111.248.10/sojp2/?par=2>). W skład systemu wchodzi 22 automatyczne stacje pomiarowe, w tym z 12 automatycznych stacji wyniki pozyskiwane są w trybie „on-line” jako średnie 1-godzinne i stanowią elementy Systemu Oceny Jakości Powietrza. Ponadto w skład systemu wchodzi 20 stacji z pomiarem manualnym.

Jedna z ww. stacji automatycznych zlokalizowana jest w Żyrardowie przy ul. Roosevelta. Stacja ta należy do WIOŚ w Warszawie. Główne parametry mierzone na stacji są następujące: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu, tlenek węgla, ozon, pył zawieszony PM10, prędkość wiatru, kierunek wiatru, temperatura powietrza, opad atmosferyczny i wilgotność względna.

Poniżej przedstawiono lokalizację (zielony punkt na mapie) oraz zdjęcie automatycznej stacji pomiarowej w Żyrardowie przy ul. Roosevelta.



Rysunek 3-3 Lokalizacja automatycznej stacji pomiarowej w Żyrardowie przy ul. Roosevelta

Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów podstawowych zanieczyszczeń powietrza w latach 2003 - 2009 na terenie miasta Żyrardów.

Tabela 3-2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2003 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	-	-	-	-	-	-	-	-	47	43	56	41	46,9
Pył zawieszony PM10	liczba	35	-	-	-	-	-	-	-	-	15	11	18	12	56
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	12	13	10,2
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	-	-	-	-	-	-	-	-	18	16	19	16	17,1
Tlenek węgla	µg/m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	382	687	717	429	553,8
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5	5	1	-

Tabela 3-3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2004 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	59	38	49	46	30	29	30	35	39	42	35	45	39,9
Pył zawieszony PM10	liczba	35	15	9	11	14	1	2	1	4	7	7	3	11	85
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	19	14	14	10	5	5	6	6	6	8	11	15	9,9
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	18	15	15	19	10	9	10	14	13	15	14	14	13,9
Tlenek węgla	µg/m ³	-	633	535	620	445	319	277	274	269	305	472	479	559	432,3
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	-5	0	3	9	12	16	18	19	13	10	3	1	-

Tabela 3-4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2005 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	28	53	48	53	27	25	32	37	49	42	52	28	39,5
Pył zawieszony PM10	liczba	35	4	13	10	14	3	0	1	5	14	10	12	2	88
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	13	21	18	10	6	4	5	6	8	11	15	16	11,0
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	11	19	21	21	12	11	15	16	19	18	17	17	16,3
Tlenek węgla	µg/m ³	-	454	722	631	609	314	236	212	223	337	528	612	576	454,5
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	1	-3	0	9	13	16	20	17	16	9	3	-1	-

Tabela 3-5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2006 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	91	44	60	42	35	44	49	28	41	38	48	28	45,7
Pył zawieszony PM10	liczba	35	15	10	15	6	7	8	15	2	7	9	8	1	103
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	60	23	24	10	6	6	6	6	7	10	11	12	15,0
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	40	25	30	20	15	17	14	12	17	16	17	14	19,7
Tlenek węgla	µg/m ³	-	1442	674	903	-	-	-	272	265	325	424	572	499	597,3
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	-9	-3	-1	9	14	18	23	17	-	-	-	-	-

Tabela 3-6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2007 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	22	44	42	39	28	25	26	30	26	40	30	32	32,0
Pył zawieszony PM10	liczba	35	0	10	9	7	0	0	0	0	0	7	4	2	39
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	11	19	15	9	7	6	7	7	7	12	14	12	10,5
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	11	19	19	17	13	10	9	11	8	18	18	16	14,1
Tlenek węgla	µg/m ³	-	360	654	568	515	329	312	212	-	-	-	-	-	421,4
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	3	-1	6	9	15	19	18	19	13	8	1	0	-

Tabela 3-7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2008 r.

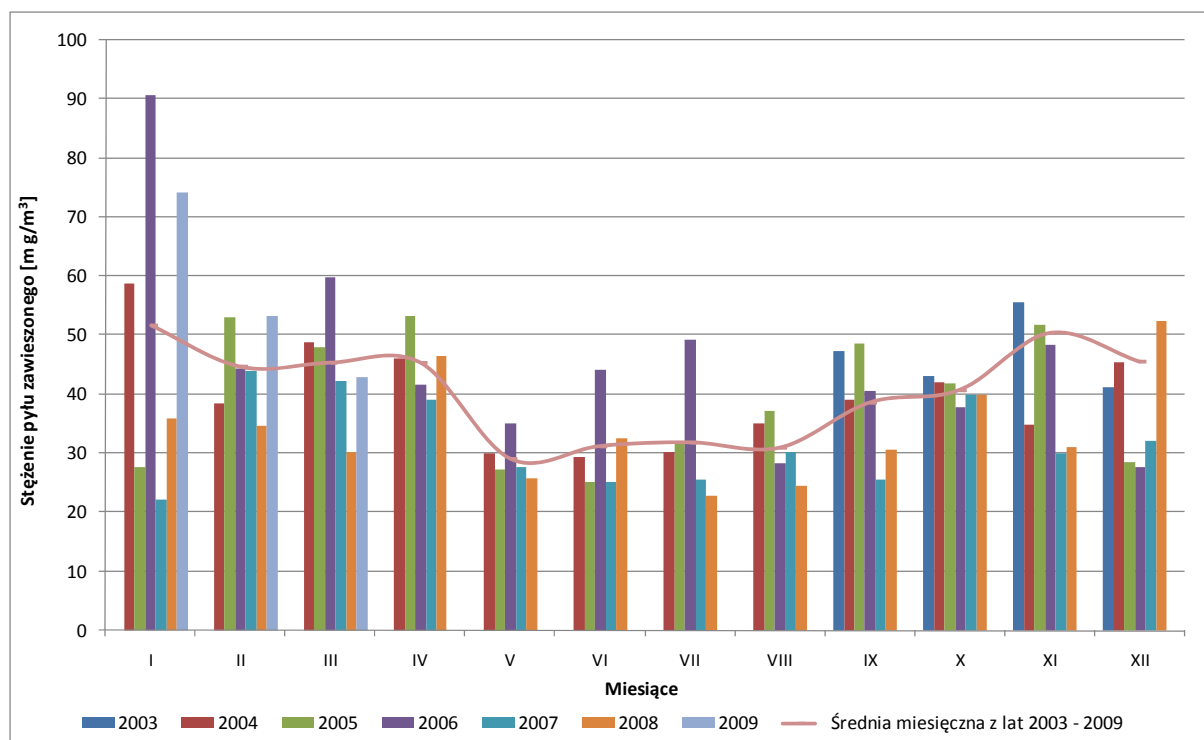
Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	36	35	30	46	26	33	23	25	31	40	31	52	34,0
Pył zawieszony PM10	liczba	35	3	3	5	11	1	1	0	1	1	5	3	10	44
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	14	11	11	10	4	5	4	4	6	8	7	15	8,1
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	15	14	13	21	13	17	21	13	20	20	17	22	17,1
Tlenek węgla	µg/m ³	-	652	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	2	3	3	9	13	18	19	18	12	10	5	1	-

Tabela 3-8 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2009 r.

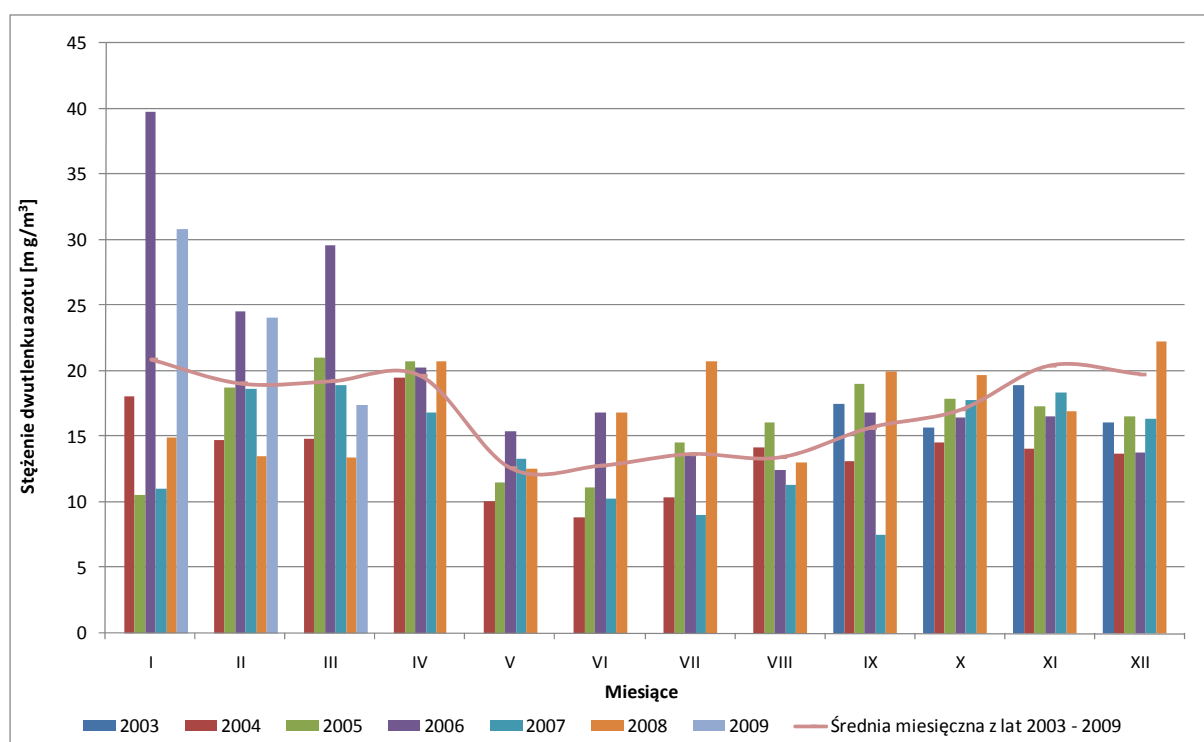
Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	74	53	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,8
Pył zawieszony PM10	liczba	35	21	12	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
Dwutlenek siarki	µg/m ³	20	8	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3
Dwutlenek azotu	µg/m ³	40	31	24	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,1
Tlenek węgla	µg/m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura powietrza	µg/m ³	-	-3	-1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

UWAGA: Norma stężenia uśrednionego pyłu zawieszonego PM10 w ciągu doby (24-godzinnej) wynosi 50 µg/m³, a dopuszczalna liczba przekroczeń tej wartości w ciągu roku wynosi 35.

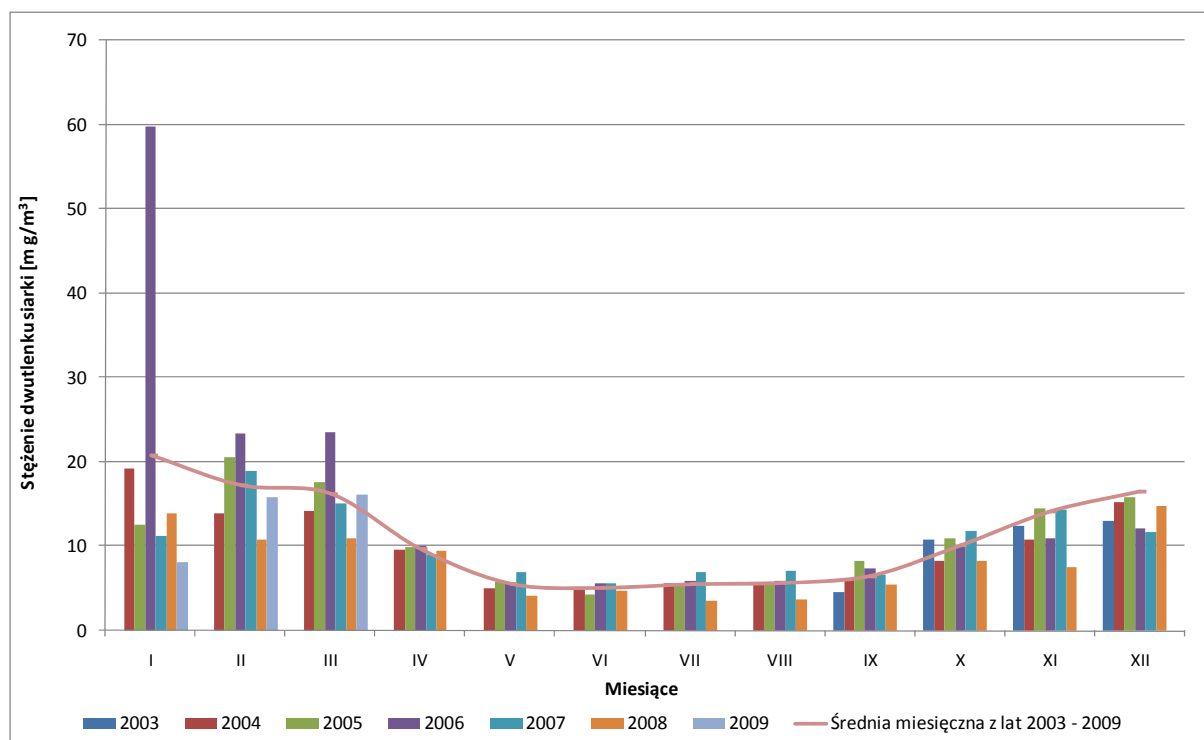
Na poniższych wykresach przedstawiono średniomiesięczne stężenia poszczególnych zanieczyszczeń oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2009.



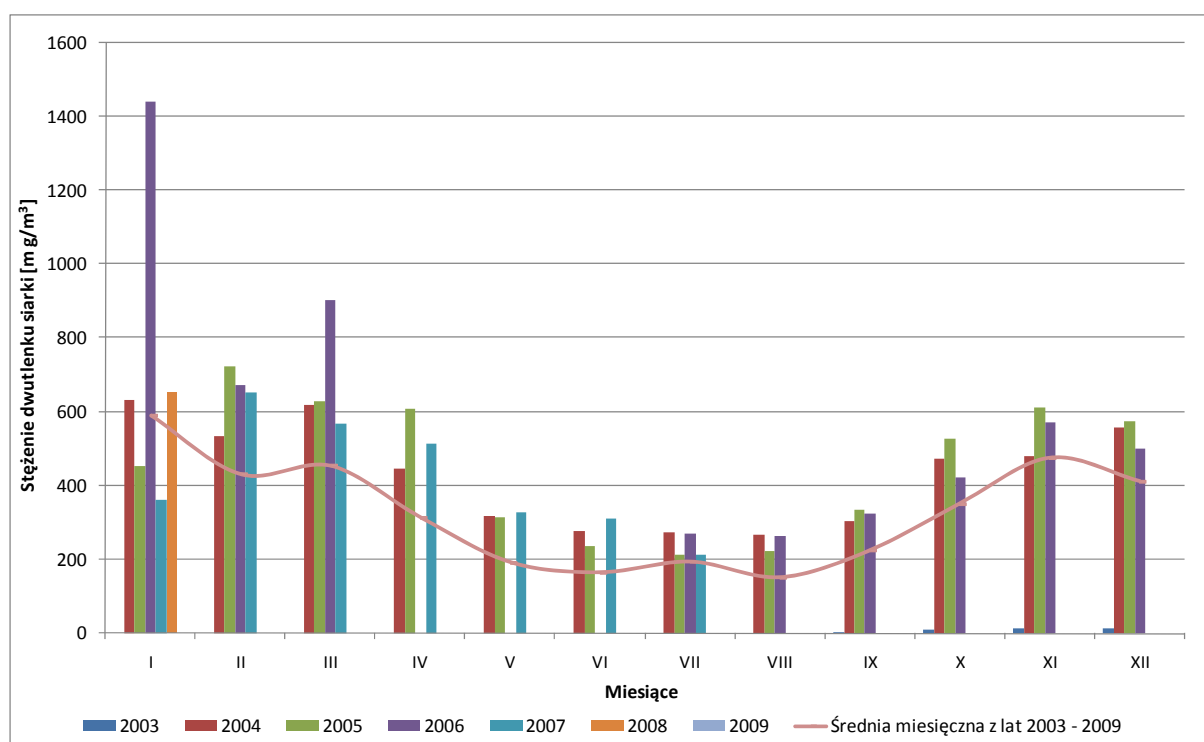
Rysunek 3-4 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2009



Rysunek 3-5 Średniomiesięczne stężenia dwutlenku azotu oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2009



Rysunek 3-6 Średniomiesięczne stężenia dwutlenku siarki oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008



Rysunek 3-7 Średniomiesięczne stężenia tlenku węgla oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2009

Zestawienie danych co do zanieczyszczeń powietrza dla miesięcy w sezonie grzewczym i latem wskazuje znaczną różnicę – latem powietrze jest mniej zanieczyszczone. Jest to widoczne w odniesieniu do pyłu zawieszonego PM_{10} , dwutlenku siarki, dwutlenku azotu oraz tlenku węgla pochodzących głównie ze źródeł niskiej emisji. Wartości stężeń ww. substancji są wysokie zwłaszcza dla pierwszych trzech miesięcy roku, gdzie występują najniższe temperatury zewnętrzne, czyli w sezonie grzewczym. Wytwarzanie ciepła w źródłach niskiej emisji wzrasta w przypadku występowania

niższych temperatur (w sezonie grzewczym), co jest kolejnym argumentem za tym, że podwyższone wartości stężeń zanieczyszczeń są powodowane z tych źródeł.

Na podstawie powyższych tabel można również stwierdzić, że na stacji przy Roosevelta przekroczone są normatywne wielkości następujących substancji:

- w 2006 roku pyłu zawieszonego (PM10) uśredniana w ciągu roku o $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym tej substancji 103 razy. Ponadto w 2006 roku czterokrotnie został przekroczony alarmowy poziom pyłu zawieszonego w powietrzu.

Ponadto przekroczona została dopuszczalna liczba dni powyżej poziomu dopuszczalnego w następujących latach:

- w 2003 roku – 56 przekroczeń w ciągu roku (dane od września do grudnia 2003 roku),
- w 2004 roku – 85 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2005 roku – 88 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2006 roku – 103 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2007 roku – 39 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2008 roku – 44 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2009 roku – 48 przekroczeń w ciągu roku (dane do 23 marca 2009r.).

3.4 Metodyka realizacji Programu

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z Wydziałem Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Żyrardowa. W ramach niniejszego opracowania we współpracy z Urzędem Miasta pozyskano następujące dane:

- ankiety dla zabudowań mieszkalnych zebranych w ramach kampanii informacyjnej o programie – łącznie ponad 160 ankiet,
- dane z przedsiębiorstwa ciepłowniczego PEC Żyrardów S.A.,
- dane dotyczące budynków mieszkalnych z Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Żyrardów Sp. z o.o. i innych administratorów (Spółdzielnia Mieszkaniowa „Pragnienie”, Wspólnota Mieszkaniowa NORTON, MSDOM Sp. z o.o.),
- dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego w Warszawie,
- inne dokumenty wymienione w rozdziale 1.

Kampania informacyjna o Programie była prowadzona w następujący sposób:

- na stronie internetowej <http://zyrardow.pl> (w zakładce „Środowisko”) i pod adresem www.eplan.info.pl/zyrardow,
- poprzez Rady Osiedlowe,
- poprzez uczniów szkół ponadpodstawowych,
- poprzez informację pracowników Wydziału Gospodarki Komunalnej w Żyrardowie.

3.5 Inwentaryzacja niskiej emisji zanieczyszczeń do atmosfery

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych składa się z dwóch grup: zanieczyszczeń stałych lotnych (pyłowych) oraz zanieczyszczeń gazowych (organicznych i nieorganicznych).

Główną przyczyną powstawania zanieczyszczeń powietrza jest spalanie paliw, w tym:

- w procesach energetycznego spalania paliw kopalnych,
- w silnikach spalinowych napędzających pojazdy.

Z uwagi na rodzaj źródła, emisję można podzielić następująco:

- emisję punktową (wysoka emisja),
- emisję rozproszoną (niska emisja),
- emisję transgraniczną,
- emisję niezorganizowaną,
- emisję komunikacyjną (emisja liniowa).

Podstawową masę zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery stanowi dwutlenek węgla. Jednak najbardziej uciążliwe składniki spalin to przede wszystkim dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pył. W mniejszych ilościach emitowane są również chlorowodór, różnego rodzaju węglowodory aromatyczne i alifatyczne.

Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo(a)piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych. W pyłe zawieszonym ze względu na zdolność wnikania do układu oddechowego, wyróżnia się frakcje o ziarnach: powyżej 10 mikrometrów i pył drobny poniżej 10 mikrometrów (PM10). Ta druga frakcja jest szczególnie niebezpieczna dla człowieka, gdyż jej cząstki są już zbyt małe, by mogły zostać zatrzymane w naturalnym procesie filtracji oddechowej.

Przy spalaniu odpadów z produkcji tworzyw sztucznych opartych na polichloroku winylu do atmosfery mogą dostawać się substancje chlorowcopochodne, a wśród nich dioksyny i furany.

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji, zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania ich z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. I tak:

- sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3-9 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: – wysokie ciśnienie, – spadek temperatury poniżej 0 °C, – spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, – brak opadów, – inwersja termiczna, – mgła.	Sytuacja wyżowa: • wysokie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 25 °C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m ² .
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: – niskie ciśnienie, – wzrost temperatury powyżej 0 °C, – wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, – opady.	Sytuacja niżowa: • niskie ciśnienie, • spadek temperatury, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady.

Opracowanie niniejsze skoncentrowane jest na problematyce niskiej emisji pochodzącej ze źródeł ciepła w budownictwie mieszkalnym. W dalszej części opracowania, wyznaczono roczne wielkości emisji takich substancji szkodliwych jak: SO₂, NO₂, CO, pył, B(α)P oraz CO₂.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki.

Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^n E_t \cdot K_t$$

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,

K_t - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e_t co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu MOŚZNiL z dnia 28 kwietnia 1998r w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń niektórych substancji zanieczyszczających powietrze.

Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

3.5.1 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych

W mieście Żyrardów zabudowę mieszkaniową można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodziną oraz rolniczą.

Szczegółowe badania i statystyka z zakresu inwentaryzacji wszystkich obiektów budowlanych, ich stanu technicznego oraz energochłonności budynków i rodzaju źródła ogrzewania do dnia dzisiejszego nie zostały w mieście przeprowadzone. Ponadto w ostatnich latach z nasileniem rozwija się proces termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym.

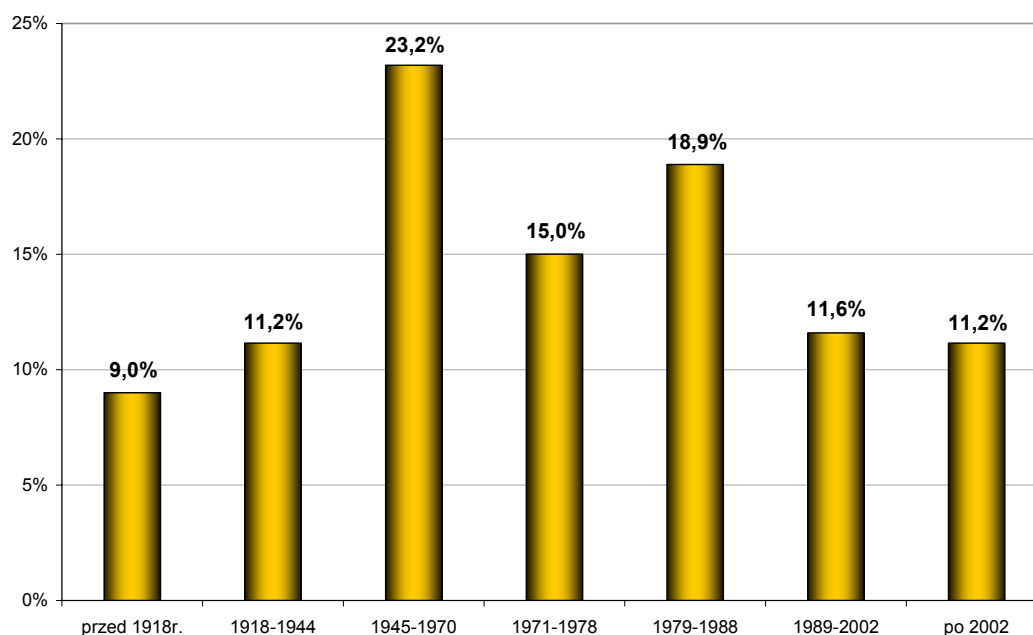
W związku z powyższym do analizy energetyczno-ekologicznej przyjęto informacje oparte na danych statystycznych pozyskanych w wyniku Narodowego Spisu Powszechnego oraz w oparciu o coroczne dane statystyczne publikowane przez Główny Urząd Statystyczny na stronie www.stat.gov.pl.

Opracowane i opublikowane zostały informacje charakteryzujące budynki i znajdujące się w nich mieszkania. Dotyczą one głównie budynków zamieszkałych, tj. takich, w których znajdowało się, co najmniej 1 zamieszkane mieszkanie ze stałym mieszkańcem.

Według raportu ze spisu powszechnego wynika że, do roku 2002 liczba budynków mieszkalnych zamieszkałych w Żyrardowie wynosiła 3 319 z 16 175 mieszkaniami.

Od roku 2002 w mieście przybyło 405 budynków mieszkalnych z 900 mieszkaniami (źródło: dane statystyczne GUS opublikowane na stronie internetowej www.stat.gov.pl).

Struktura wiekowa budynków mieszkalnych znajdujących się na obszarze Żyrardowa została przedstawiona na rysunku 3-8.



Rysunek 3-8 Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Żyrardowie

W tabeli 3-10 pokazano ilość oraz powierzchnie użytkowe budynków mieszkalnych w rozbiciu na obiekty wyposażone w instalację centralnego ogrzewania zasilaną lokalnie lub z sieci ciepłowniczej, a także mieszkania nie wyposażone w instalacje centralnego ogrzewania w rozbiciu na: piece (ceramiczne, stalowe, itp.) oraz inne źródła ciepła. Dla budynków nie posiadających instalacji wewnętrznej c.o. statystyka uwzględnia podział źródeł ciepła na piece oraz inne, przy czym inne to mogą być: „baterie słoneczne, siła wiatru, energia z biomasy, energia z gorącego źródła”. W przypadku budynków wzniesionych po 2002 roku statystyka GUS nie prowadzi żadnego podziału odnośnie źródeł ciepła, przyjęto jednak, że wszystkie te budynki wyposażone są w wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.

Tabela 3-10 Liczba budynków zamieszkałych oraz ich powierzchnia użytkowa wg wyposażenia w instalacje oraz okres budowy

Okres budowy	Liczba budynków zamieszkałych		W tym wyposażone w instalację c.o. i ogrzewane:				Budynki wyposażone w piece węglowe (kaflowe i inne)		Inne źródła ciepła w budynkach bez instalacji c.o.*	
	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	z sieci ciepłowniczej		lokalnie		Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]
			Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ogółem	3 631	923 222	258	432 163	2 599	299 322	547	156 099	227	35 638
przed 1918r.	327	95 618	2	383	40	4 490	255	82 908	30	7 837
1918-1944	405	70 592	1	3 269	181	17 911	188	44 249	35	5 163
1945-1970	842	190 578	58	90 841	642	63 445	103	28 942	39	7 350
1971-1978	545	161 650	47	108 954	464	48 209	0	0	34	4 487
1979-1988	686	213 583	60	142 945	567	64 294	0	0	59	6 344
1989-2002	421	113 214	57	62 993	333	45 764	0	0	31	4 457
po 2002	405	77 987	33	22 778	372	55 209	0	0	0	0

3.5.1.1 Zapotrzebowanie na energię cieplną

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Mieście Żyrardów, zarówno technicznego jak i energetycznego, koniecznym jest posługiwanie się danymi pośrednimi. W tym miejscu najbardziej wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, gdyż pewne technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w czasie. W przybliżonym stopniu można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zapotrzebowania energii, a co za tym idzie - przy określonym źródle ciepła – przybliżone zużycia nośników energii oraz emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Tabela 3-11 Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (Źródło: KAPE)

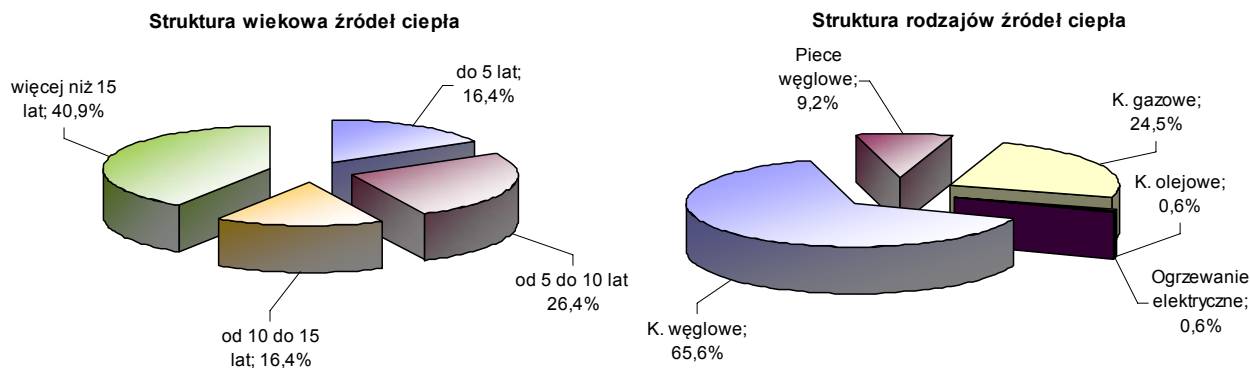
Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m ² a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 - 200
1993 – 1997	120 - 160
od 1998	90 - 120

W celu realizacji programu ograniczenia niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2008 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych. Do Urzędu Miasta spłynęły 163 wypełnione ankiety dla budynków indywidualnych, co stanowi ok. 5% populacji wszystkich budynków mieszkalnych indywidualnych w mieście.

Grupę tych obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze Żyrardowa.

Wielkość emisji pochodząca z energetycznego spalania paliw uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników: sprawności energetycznej urządzeń (kotły, instalacja, grzejniki, zawory termostatyczne, itp.) oraz rodzaju stosowanego paliwa. Ankietyzacja potwierdziła, iż podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w sektorze komunalno - bytowym w mieście jest węgiel (system ciepłowniczy również bazuje na węglu kamiennym), w dalszej kolejności gaz ziemny i w niewielkim stopniu olej opałowy oraz energia elektryczna.

Na podstawie przeprowadzonej w budynkach indywidualnych ankietyzacji używanych rodzajów źródeł ciepła oraz ich struktura wiekowa, dzięki czemu możliwe jest przybliżone oszacowanie sprawności konwersji energii chemicznej stosowanych paliw na ciepło użyteczne (rysunek 3-9).



Rysunek 3-9 Struktura źródeł ciepła (kotłów, pieców) stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w gminie Gorzyce w rozbiu na rodzaj i wiek (Źródło: ankietyzacja)

W wyniku braku kompletnej bazy inwentaryzacyjnej opisującej ilość, jakość i stan użytkowanych budynków oraz przypisanych do nich źródeł ciepła wykorzystano dane statystyczne pochodzące z Narodowego Spisu Powszechnego opracowanego przez GUS. Budynki indywidualne – jednorodzinne to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej. Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznawane są budynki o liczbie mieszkań nie większej niż trzy. Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła wynikającą z przeprowadzonej ankietyzacji na dane statyczne otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiu na sposób ogrzewania dla całego miasta. Budynki wielorodzinne – budynki o liczbie mieszkań większej niż 3.

Tabela 3-12 Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła nie wyposażone w instalacje c.o. oraz według okresu budowy

Okres budowy	Kotły węglowe		Pieco kaflowe		Kotły gazowe		Kotły olejowe		Ogrzewanie elektr.	
	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.
	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ogółem	1 966	217 236	276	30 453	735	81 209	18	2 030	18	2 030
przed 1918r.	39	3 708	102	13 907	14	1 386	0	35	0	35
1918-1944	196	17 259	88	8 504	73	6 452	2	161	2	161
1945-1970	502	46 671	85	8 043	189	17 447	5	436	5	436
1971-1978	321	32 705	0	0	120	12 226	3	306	3	306
1979-1988	411	46 370	0	0	154	17 334	4	433	4	433
1989-2002	253	34 282	0	0	94	12 816	2	320	2	320
po 2002	244	36 241	0	0	91	13 548	2	339	2	339

Tabela 3-13 Budynki wielorodzinne według źródła ciepła oraz według okresu budowy

Okres budowy	Wielorodzinne z ciepła sieciowego		Wielorodzinne - inne ogrzewanie (etażowe itp.)		Wielorodzinne- piece kaflowe	
	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.
	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²
1	2	3	4	5	6	7
Ogółem	258	432 163	107	34 485	271	125 646
przed 1918r.	2	383	92	18 583	153	69 001
1918-1944	1	3 269	5	5 287	100	35 745
1945-1970	58	90 841	2	7 741	17	20 899
1971-1978	47	108 954	9	2 875	0	0
1979-1988	60	142 945	0	0	0	0
1989-2002	57	62 993	0	0	0	0
po 2002	33	22 778	0	0	0	0

Uwaga: budynki ogrzewane z ciepła sieciowego nie tworzą lokalnej niskiej emisji zanieczyszczeń, ponieważ źródłem wytwarzania ciepła i spalin są kotłownie systemu ciepłowniczego

Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 3-11) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zapotrzebowanie energii na cele grzewcze Tabela 3-14.

Tabela 3-14 Struktura zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Wielorodzinne			Jednorodzinne				
	Z ciepła sieciowego	Inne ogrzewanie (etażowe itp.)	Piece kaflowe	Kotły węglowe	Piece kaflowe	Kotły gazowe	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ogółem	253 994	27 341	100 611	135 173	24 386	50 531	1 122	1 122
przed 1918r.	307	14 880	55 253	2 969	11 136	1 110	28	28
1918-1944	2 618	4 234	28 623	13 820	6 810	5 166	129	129
1945-1970	72 741	6 198	16 735	37 372	6 440	13 971	349	349
1971-1978	76 894	2 029	0	23 082	0	8 628	216	216
1979-1988	69 842	0	0	32 726	0	12 233	165	165
1989-2002	23 939	0	0	13 028	0	4 870	122	122
po 2002	7 653	0	0	12 177	0	4 552	114	114

Po uwzględnieniu sprawności poszczególnych rodzajów systemów grzewczych obliczono zużycie energii chemicznej paliw. W dalszej kolejności przyjęto do obliczeń średnią wartość opałową dla węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg, ponieważ należy pamiętać, iż w domowych paleniskach spalany jest zarówno gatunkowy wysokokaloryczny węgiel jak i gatunki najniższej jakości, jak muły, miały węglowe itp.. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach mieszkalnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu, oleju opałowego i energii elektrycznej. Wartość opałową gazu przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³, a oleju opałowego 42,5 GJ/Mg. Zużycie energii elektrycznej i paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych przedstawiono w Tabeli 3-15.

Tabela 3-15 Struktura zużycia energii i paliw na pokrycie potrzeb grzewczych w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Wielorodzinne			Jednorodzinne				
	Z ciepła sieciowego	Inne ogrzewanie (etażowe itp.)	Piece kaflowe	Kotły węglowe	Piece kaflowe	Kotły gazowe	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	Zużycie węgla	Zużycie gazu sieć.	Zużycie węgla	Zużycie węgla	Zużycie węgla	Zużycie gazu sieć.	Zużycie oleju	Zużycie energii elektr.
	Mg/a	tys. m ³ /a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	tys. m ³ /a	Mg/a	MWh/a
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ogółem	13 804	1 422	10 936	10 043	2 651	1 807	38	312
przed 1918r.	17	532	6 006	221	1 210	40	1	8
1918-1944	142	302	3 111	1 027	740	185	4	36
1945-1970	3 953	443	1 819	2 777	700	500	12	97
1971-1978	4 179	145	0	1 715	0	309	7	60
1979-1988	3 796	0	0	2 431	0	437	6	46
1989-2002	1 301	0	0	968	0	174	4	34
po 2002	416	0	0	905	0	163	4	32

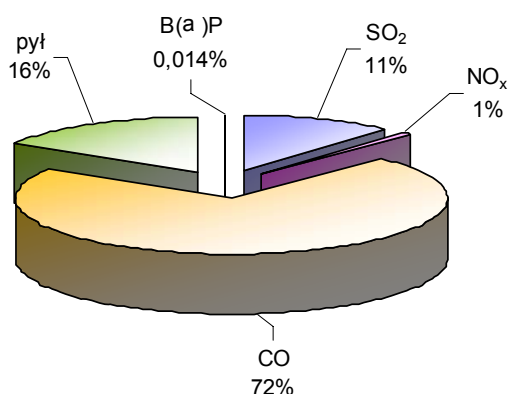
3.5.1.2 Emisja zanieczyszczeń powietrza

Dla danego źródła ciepła oraz stosowanego w nim paliwa istnieją wskaźnikowe wartości emisji różnych zanieczyszczeń gazowych oraz stałych lotnych. W chwili obecnej w kraju istnieją wskaźniki do obliczeń emisji zanieczyszczeń opracowane przez nieistniejące już Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w ***Materiałach informacyjno-instrukcyjnych MOŚZNiL 1/96***. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla kilku rodzajów paliw (węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy) spalanych w różnych typach kotłów. O ile wątpliwości, co do jakości i zasadności stosowania w analizach emisyjnych wskaźników dla paliw ciekłych i gazowych nie ma, to w przypadku wskaźników przyjmowanych dla kotłów węglowych (dla kotłów o małej mocy przyjmowano do tej pory wskaźniki określone jako: „*kotły z paleniskami z rusztem stałym i ciągiem naturalnym – płomieniowe i inne*”) takie zastrzeżenia już się pojawiają. Obecnie jednym z podstawowych źródeł wiarygodnych informacji na temat technik i sposobów spalania paliw węglowych w Polsce jest Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu. Porównując wskaźniki emisji zanieczyszczeń pochodzące z certyfikatów IChPW na rzeczywistych urządzeniach ze wskaźnikami obliczonymi zgodnie z przytoczonymi materiałami MOŚZNiL zauważa się bardzo duże rozbieżności sięgające czasami kilkuset procent. Wobec tak niewiarygodnie dużych sprzeczności, w niniejszym opracowaniu jako właściwe przyjęto wskaźniki jednostkowej emisji zanieczyszczeń opracowane przez IChPW jako, organu wyspecjalizowanego w tego typu badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki to średnie arytmetyczne wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych, a także retortowych. Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z materiałów MOŚZNiL. Wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń przyjęte do analizy zestawiono w załączniku II.

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (98%), który nie jest traktowany jako gaz toksyczny lecz cieplarniany. Toksyczność niektórych związków jak np. benzo(α)pirenu (B(α)P), którego w całkowitej masie emisji jest śladowa ilość (0,00003%) jest kilka tysięcy razy większa niż np. tlenków siarki. Z tego powodu w celu obrazowego przedstawienia tych najbardziej szkodliwych dla środowiska związków wydzielono osobno B(α)P, pył, SO₂, NO_x i CO. W Tabeli 3-16 przedstawiono wielkości ilościowe emisji z tzw. źródeł niskiej emisji z budynków mieszkalnych znajdujących się w mieście, w podziale na rodzaje głównych nośników energii pierwotnej stosowanej w celach grzewczych.

Tabela 3-16 Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych (bez emisji wysokiej)

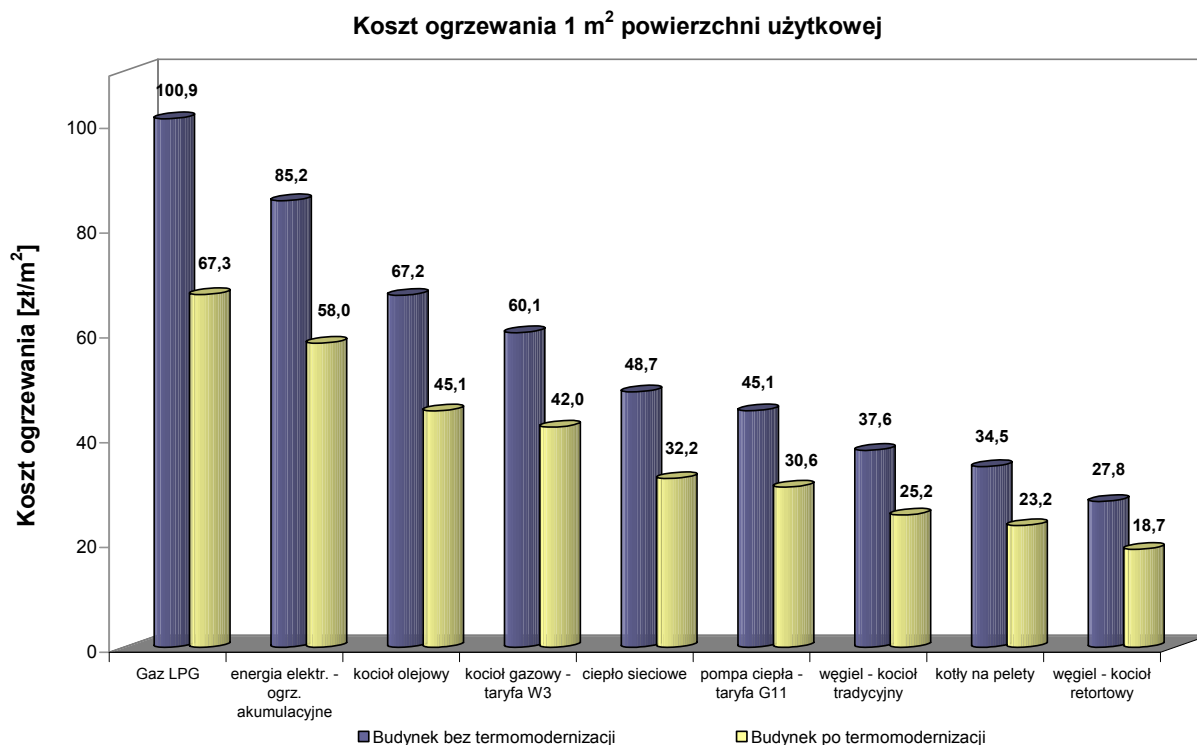
Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Suma
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/rok	378 072	0	183	378 255
2	NO _x	kg/rok	23 630	4 133	192	27 955
3	CO	kg/rok	2 362 951	872	23	2 363 846
4	CO ₂	kg/rok	43 714 596	6 342 312	63 402	50 120 310
5	pył	kg/rok	531 664	48	69	531 781
6	pył PM10	kg/rok	398 748	48	58	398 854
7	B(a)P	kg/rok	473			473

Rysunek 3-10 Struktura masowa zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych znajdujących się w mieście Żyrardów (bez CO₂)

3.5.1.3 Koszty ogrzewania w budownictwie mieszkaniowym

Roczne koszty ponoszone na cele grzewcze w budynkach uzależnione są przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa. Generalna tendencja w kraju jest taka, że najdroższymi nośnikami energii używanymi do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii użytecznej jest gaz LPG, następnie energia elektryczna (ogrzewanie akumulacyjne), olej opałowy, gaz ziemny (taryfa W-3), ciepło sieciowe, jednakże zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie paliwami stałymi, czyli przy użyciu biomasy drzewnej i węgla. Stosunkowo niskim kosztem charakteryzuje się zastosowanie pompy ciepła w budynku, jednak wiąże się to z poniesieniem wysokich nakładów inwestycyjnych (ok. 35 000) oraz z posiadaniem przez właściciela budynku dużego terenu pod lokalizację wymiennika ciepła.

Na rysunku 3-12 przedstawiono koszt ogrzewania 1m² powierzchni użytkowej budynku jednorodzinnego (bez termomodernizacji i z termomodernizacją).

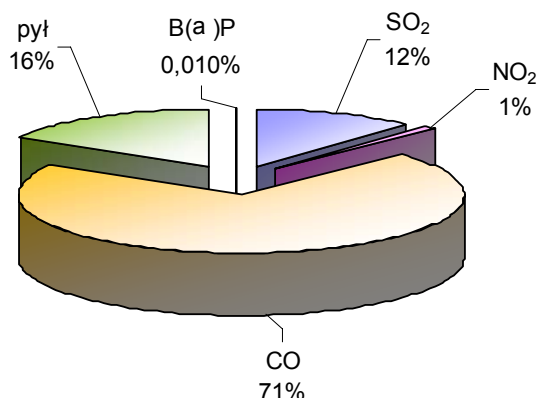


Rysunek 3-11 Ogólna tendencja cen jednostkowych (rok 2009) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

3.5.1 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, handel itp.)

Dokładna emisja zanieczyszczeń pochodząca z procesów energetycznych dla tej grupy jest trudna do oszacowania ze względu na brak inwentaryzacji ilościowo-jakościowej obiektów. Ponadto funkcje użytkowe dla poszczególnych obiektów są znacznie zróżnicowane. Dla szacunkowego określenia wielkości emisji posłużono się danymi z bazy danych opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego w Warszawie (baza ta obejmuje jednak tylko część budynków zakwalifikowanych do ww. grupy). W celu pełnej diagnozy zużycia energii i wielkości emisji niezbędna jest pełna ankietyzacja skierowana do wszystkich użytkowników i odbiorców energii w tej grupie. Zaleca się przy opracowywaniu aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” przeprowadzenie ankietyzacji wśród właścicieli obiektów z tej grupy.

Biorąc pod uwagę dane uzyskane z Urzędu Marszałkowego oszacowano zużycie energii do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania emisji zanieczyszczeń w analizowanej grupie odbiorców. Problem likwidacji niskiej emisji z obiektów administrowanych przez miasto dotyczy małej grupy obiektów, ponieważ zdecydowana większość budynków własnych ogrzewanych jest przy wykorzystaniu ciepła sieciowego. Blisko 80% potrzeb grzewczych w analizowanej grupie pokrywanych jest przy wykorzystaniu węgla, ok. 10% budynków zasilanych jest z gazu ziemnego oraz ok. 10% z oleju opałowego, pozostałe nośniki pokrywają mniej niż 1% łącznych potrzeb.



Rysunek 3-12 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach, użyteczności publicznej i handlu (bez emisji CO₂)

3.5.2 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej

Źródłem emisji zanieczyszczeń tego typu jest spalanie paliw płynnych w silnikach spalinowych pojazdów samochodowych, w maszynach rolniczych oraz w kolejnictwie. Elementem emisji w tym zakresie jest również emisja powstająca w obrocie paliwami występująca głównie w czasie tankowania oraz przeładunku. Charakterystycznymi cechami zanieczyszczeń komunikacyjnych są:

- stosunkowo duże stężenie tlenku węgla, tlenków azotu i węglowodorów lotnych;
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż dróg;
- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych związana ze zmianami natężenia ruchu.

Na wielkość emisji komunikacyjnej mają wpływ:

- stan nawierzchni;
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów, warunki pracy silników;
- rodzaj paliwa;
- płynność ruchu.

Łączna długość dróg publicznych na terenie miasta Żyrardowa wynosi 105,5 km w tym:

- drogi krajowe o łącznej długości 5,2 km,
- drogi wojewódzkie o łącznej długości 3,4 km;
- drogi powiatowe o łącznej długości 6,4 km;
- drogi gminne o łącznej długości 90,8 km.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu (raport „Generalny pomiar ruchu 2005 – Synteza wyników” na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach (Tabela 3-16 i Tabela 3-17) oraz poniższy rysunek (Rysunek 3-17).

Tabela 3-17 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Żyrardowa [kg/rok] w 2008 roku

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	śr. prędkość [km/h]	CO	C6H6	HC	HCal	HCar	NOx	TSP	SOx	Pb
krajowe	osobowe	70	33003	277	4775	3343	1003	9888	167	480	4
	dostawcze	60	4707	31	699	490	147	2179	258	304	0
	ciężarowe	50	6083	57	3820	2674	802	15481	1094	1303	0
	autokary	60	661	7	358	251	75	2294	121	173	0
	motocykle	60	1227	7	131	92	28	11	0	1	0
wojewódzkie	osobowe	50	8321	73	1254	878	263	1830	39	95	1
	dostawcze	45	1064	8	183	128	39	442	55	65	0
	ciężarowe	40	1213	17	926	648	194	2640	237	219	0
	autokary	40	219	3	133	93	28	660	38	47	0
	motocykle	45	620	4	80	56	17	5	0	0	0
powiatowe	osobowe	45	9575	85	1471	1030	309	2039	44	110	1
	dostawcze	40	1204	10	219	154	46	501	59	75	0
	ciężarowe	40	1333	19	1018	713	214	2902	261	240	0
	autobusy	30	416	2	110	77	23	1005	45	58	0
	motocykle	40	420	7	145	102	30	0	0	0	0
gminne	osobowe	40	35577	321	5593	3915	1175	7372	156	413	4
	dostawcze	40	4858	40	885	620	186	2022	237	302	0
	ciężarowe	30	381	6	314	220	66	831	77	67	0
	autobusy	25	858	5	242	169	51	2123	97	119	0
	motocykle	30	2558	21	398	278	83	13	0	2	0
RAZEM		43,6	114298	1000	22756	15929	4779	54241	2988	4073	11

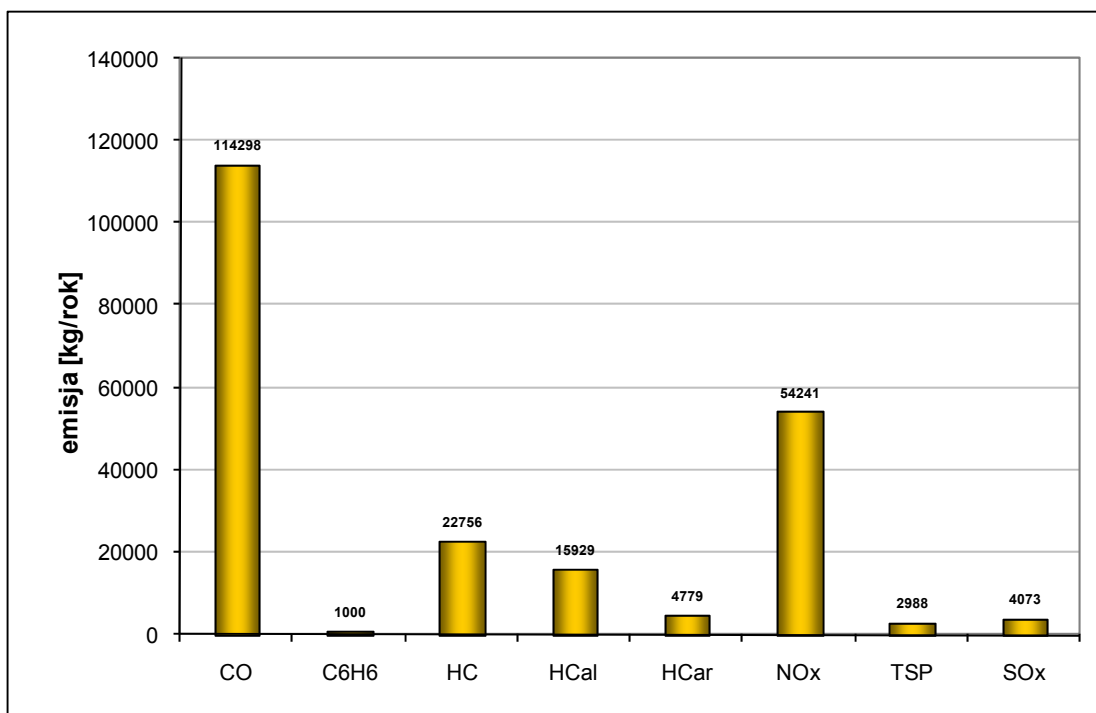
Źródło: analizy własne

Tabela 3-18 Roczna emisja dwutlenku węgla do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Żyrardowa [kg/rok] w 2008 roku

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalonego paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO2/m3]	roczna emisja CO2 [kg/rok]
krajowe	osobowe	2956425	6,5	5,2	0,3	2142	2140494
	dostawcze	410279	9,0	5,2	0,5	2457	471783
	ciężarowe	579218	30,0	5,2	1,6	2457	2220156
	autokary	64358	25,0	5,2	1,3	2457	205570
	motocykle	12067	3,5	5,2	0,2	2142	4704
wojewódzkie	osobowe	793182	6,5	3,4	0,2	2142	375488
	dostawcze	124141	9,0	3,4	0,3	2457	93337
	ciężarowe	151605	30,0	3,4	1,0	2457	379955
	autokary	19775	25,0	3,4	0,9	2457	41299
	motocykle	9887	3,8	3,4	0,1	2142	2736
powiatowe	osobowe	280396	7,0	10,6	0,74	2142	445662

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalonego paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO ₂ /m ³]	roczna emisja CO ₂ [kg/rok]
	dostawcze	43885	10,0	10,6	1,06	2457	114297
	ciężarowe	53594	32,0	10,6	3,4	2457	446670
	autobusy	6990	35,0	10,6	3,7	2457	63723
	motocykle	6990	4,1	10,6	0,4	2142	6508
gminne	osobowe	268929	7,5	39,6	3,0	2142	1710900
	dostawcze	47209	11,0	39,6	4,4	2457	505278
	ciężarowe	3256	35,0	39,6	13,9	2457	110876
	autobusy	3256	40,0	39,6	15,8	2142	110470
	motocykle	2930	4,4	39,6	1,7	2142	10937
RAZEM							9 449 907

Źródło: analizy własne



Źródło: analizy własne

Rysunek 3-13 Roczna emisja wybranych substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Żyrardowa w 2008 roku

3.5.3 Emisja wysoka – PEC Żyrardów

Jednym z rozwiązań dla uczestników planowanego do wdrożenia Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Żyrardów będzie możliwość rezygnacji z istniejącego, przestarzałego źródła ciepła (kocioł węglowy komorowy, piece węglowe ceramiczne) na rzecz podłączenia budynku do systemu ciepłowniczego. Tym samym emisja niska może być zastąpiona emisją wysoką ze źródła o większej efektywności energetycznej i wyposażonego w instalacje ochrony środowiska np.: instalacje odpylania spalin.

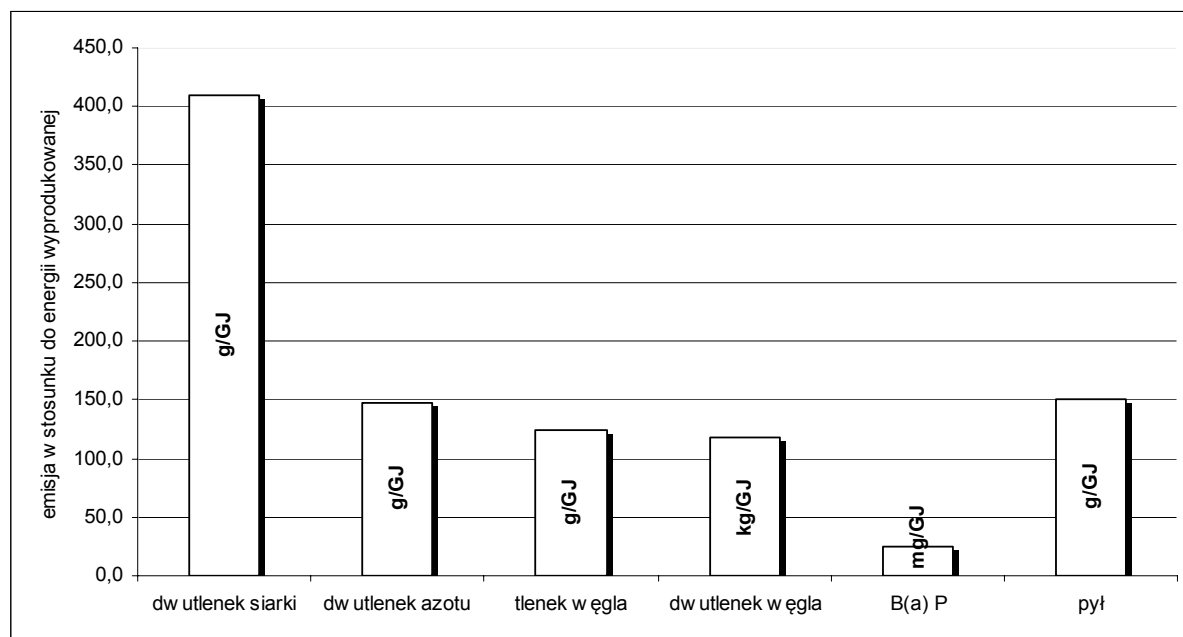
System ciepłowniczy miasta Żyrardów jest obsługiwany przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "ŻYRARDÓW" Spółka z o.o.. PEC "Żyrardów" Sp. z o.o. to jednoosobowa spółka Gminy Żyrardów. Dostarcza ciepło z następujących źródeł:

- Ciepłowni Miejskiej przy ulicy Jodłowskiego 82 wyposażonej w 4 zmodernizowane kotły wodne przepływowe typu WR-10 o osiągalnej mocy cieplnej 54 MW,
- lokalnej kotłowni węglowej przy ulicy Kanałowej 6a i zainstalowanej mocy cieplnej około 1,2 MW,
- lokalnej kotłowni olejowej przy ulicy Kanałowej 6a i zainstalowanej mocy cieplnej 0,92 MW obecnie nie eksploatowanej,

Sieć ciepłownicza wysokich parametrów według stanu na styczeń 2009 roku ma długość 26,8 km, w tym 16,5 km wykonane jest w technologii rurociągów preizolowanych. Dystrybucja ciepła do odbiorców jest realizowana poprzez system 24 węzłów grupowych i 157 węzłów indywidualnych. Od 2003 roku wszystkie węzły w PEC są zautomatyzowane.

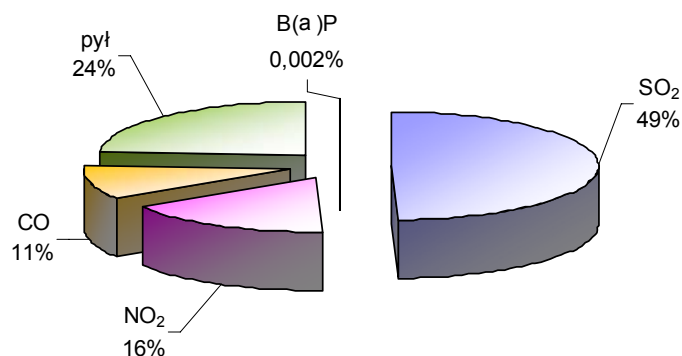
Oddziaływanie systemu ciepłowniczego na środowisko naturalne przejawia się głównie poprzez emisję substancji szkodliwych do powietrza atmosferycznego w procesie spalania paliwa.

Na podstawie danych dostarczonych przez PEC Żyrardów dotyczących wielkości emisji oraz wielkości produkcji energii cieplnej z lat 2006 do 2008 wyznaczono średnie wskaźniki emisji (średnia ważona w odniesieniu do wielkości produkcji energii z 3 lat) dla poszczególnych substancji. Wyniki analizy przedstawiono na rysunku 3-14.



Rysunek 3-14 Uśrednione, jednostkowe wskaźniki emisji substancji szkodliwych na jednostkę wyprodukowanej energii cieplnej (wg danych z lat 2006 – 2008)

Głównymi odbiorcami energii cieplnej na potrzeby grzewcze i ciepłej wody użytkowej jest: mieszkalnictwo, jednostki samorządowe i inne z zakresu użyteczności publicznej oraz przemysł.



Rysunek 3-15 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w źródłach wysokiej emisji (bez emisji CO₂)

3.5.4 Emisja punktowa ze źródeł technologicznych

Emisję ze źródeł technologicznych na terenie miasta Żyrardowa przyjęto na podstawie informacji na temat emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł punktowych w mieście Żyrardów w 2007 r. pochodzących z bazy danych wykorzystywanej do ustalenia opłat za wprowadzanie do powietrza gazów i pyłów przez podmioty korzystające ze środowiska, prowadzonej przez Urząd Marszałkowski w Warszawie.

W roku 2007 na podstawie bazy prowadzonej przez Urząd Marszałkowski zebrano i uszczegółowiono informacje o emisji zanieczyszczeń do powietrza z 122 zakładów zlokalizowanych w obrębie miasta Żyrardów. W 2007 roku z zakładów przemysłowych na terenie Żyrardowa wyemitowano ogółem 57 456 Mg zanieczyszczeń, w tym 67 Mg pyłów.

Poniżej zestawiono substancje zanieczyszczające i ich ilości [Mg] w kolejności malejącej z powyższych zakładów:

• dwutlenek siarki	173,5317
• dwutlenek azotu	78,98381
• tlenek węgla	60,10017
• węglowodory alifatyczne do C12	1,500301
• węglowodory aromatyczne	1,011981
• fluor	0,00009
• amoniak	0,0405
• benzen	0,00192
• benzo(a)piren	0,01011
• benzyna	0,01092
• ksylen	2,717462
• toluen	0,095556
• aceton	0,769845
• alkohole alifatyczne	0
• alkohol butylowy	0,383702
• alkohol izobutylowy	0,405625
• benzyna ciężka	0,01672
• butan	0,002464
• butyloglikol	1,125319

• cykloheksanon	0,417625
• etylobenzen	0,734689
• ketony	0,000458
• kwas octowy	0,012576
• metan	15,8532
• mezytylen	0,00987
• octan butylu	0,92706
• octan etylu	0,00987
• octan manganawy	0,000067
• propylobenzen	0,001645
• pseudokumen	0,024675
• dwutlenek węgla	57050,24
• związki HCFC	0,0368
• metksypropano	0,041125
• fluor. pochodna węgla HFC	0,0609
• węglowodory alifatyczne inne	0,238
• węglowodory aromatyczne inne	0,004668
• alkohole alifatyczne inne	0,0069
• kwasy organiczne inne	0,000122
• (HCFC-22)	0,004
• pył	65,85303
• ołów	0,000037
• chrom	0,0034
• sadza	1,013805
• cyna	0,000142
• żelazo	0,009265
• pyły pozostałe	0,000464

3.5.5 Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie miasta Żyrardowa zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków), jak również emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych (dla zakładów nie objętych systemem opłat prowadzonych przez Urząd Marszałkowski) np. spawanie czy lakierowanie wykonywane poza obrębem warsztatu czy spalanie na powierzchni ziemi jak wypalanie traw, itp. Na terenie miasta Żyrardowa brak informacji na temat emisji zanieczyszczeń tej grupy.

3.5.6 Emisja transgraniczna

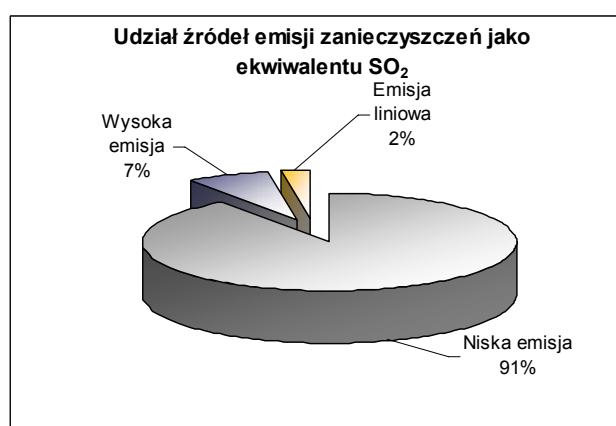
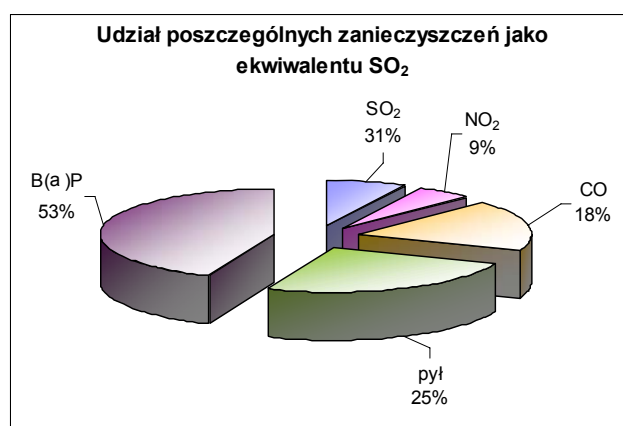
Na stan atmosfery w mieście Żyrardowa ma także wpływ emisja zanieczyszczeń źródeł energii spoza granic miasta. Emisję tą dzielimy na: napływową spoza województwa i napływową z województwa. Są to zakłady przemysłowe, elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie zlokalizowane poza granicami miasta (w Rozporządzeniu nr 65 wojewody mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007r. wzięto pod uwagę 3563 emitorów na terenie województwa mazowieckiego o łącznej emisji pyłu zawieszonego PM10 - 16 444,81 Mg/rok).

3.6 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie miasta Żyrardów

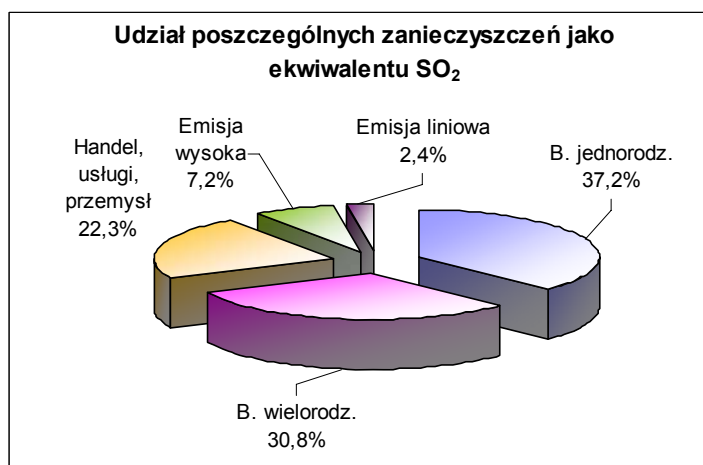
Na podstawie rozdziału 3.5 w poniższej tabeli przedstawiono sumaryczną emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji i emisję równoważną (założenia do wyznaczenia emisji równoważnej przedstawiono w rozdziale 3.5) na terenie miasta Żyrardowa w 2008 roku.

Tabela 3-19 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Żyrardowa [kg/rok] w 2008 roku

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	EMISJA ZE ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI				Wysoka emisja	Emisja liniowa	ŁĄCZNIE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ
			Budynki jednorodzinne (indywidualne)	Budynki wielorodzinne	Budynki handlu, usług i przemysłu	Suma NE			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	SO ₂	kg/rok	218 618	181 096	137 726	537 440	183 400	4 073	724 913
2	NO ₂	kg/rok	16 373	13 239	21 395	51 007	60 200	54 241	165 448
3	CO	kg/rok	1 365 679	1 132 253	798 781	3 296 714	39 100	114 298	3 450 112
4	CO ₂	kg/rok	29 178 409	23 887 039	22 380 662	75 446 110	47 241 000	9 449 907	132 137 017
5	pył	kg/rok	307 257	254 689	183 262	745 208	88 000	2 988	836 196
6	pył PM10	kg/rok	230 457	191 022	137 788	559 267	22 000	2 988	584 255
7	B(a)P	kg/rok	273	226	159	658	9,0	0,0	667,4
8	Emisja zastępcza SO ₂	Mg/rok	3 547	2 937	2 127	8 612	689	227	9 528



Rysunek 3-16 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO₂

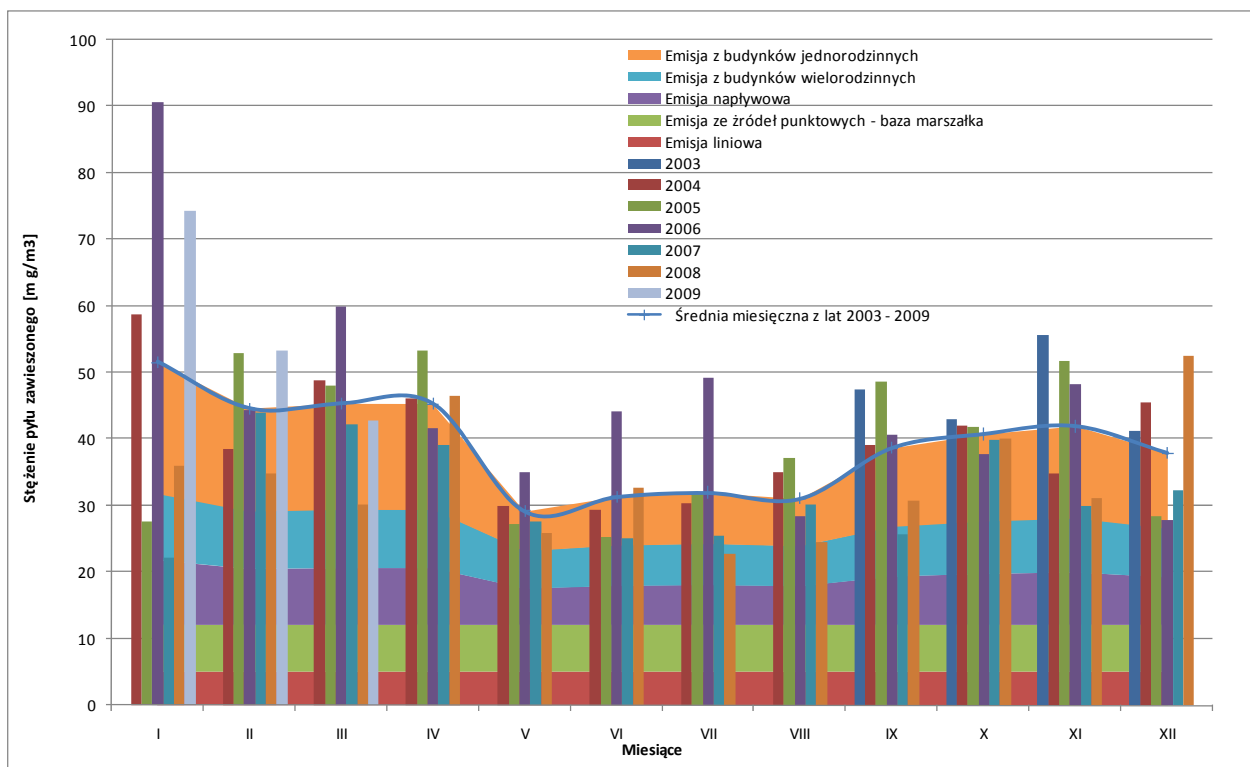


Rysunek 3-17 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO₂ w grupach budynków

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie (zwłaszcza jednorodzinny) nie powinien być wielkim zaskoczeniem. Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiale, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo(a)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tegoż samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Żyrardowie powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinny (Rysunek 3-20). Potwierdza to przedstawiony poniżej rysunek 3-18.



Rysunek 3-18 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2009 na tle poszczególnych źródeł niskiej emisji

4 ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

4.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym kierunkiem, jaki postawiono przed „Programem” jest kontynuacja działań prowadzących do obniżenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez wymianę niskosprawnych i nieekologicznych kotłów oraz pieców węglowych, na nowoczesne urządzenia grzewcze. Ponadto, w zakres rozwiązań przyczyniających się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń poprzez ograniczenie zużycia paliw włączona jest szeroko pojęta termorenowacja budynków, w zakres której wchodzi głównie: wymiana okien, ocieplenie ścian oraz ocieplenie stropodachu (dachu). Innym skutecznym sposobem na ograniczenie emisji ze spalania paliw jest zastosowanie odnawialnych źródeł energii.

4.1.1 Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest w gospodarce komunalnej najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem w stosunku do poniesionego kosztu. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie, lecz niejednokrotnie zmniejszenie to może rekompensować (a nawet przekraczać) wzrost kosztów ogrzewania przy przejściu z węgla na bardziej przyjazny środowisku naturalnemu, ale droższy nośnik energii (gaz ziemny, olej opałowy i energia elektryczna). Ostatecznie wyboru rodzaju i typu źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jakimi będzie się kierował Operator Programu wybranego w drodze przetargu wspierając użytkownika jest kryterium **sprawności energetycznej** oraz **kryterium ekologiczne**.

4.1.1.1 Węzły ciepłne

Węzły ciepłne mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci PEC Żyrardów, a odbiorcom zależy na wygodzie i niezawodności w odbiorze energii. Obecnie stosowane węzły ciepłne to zespoły o niewielkich wymiarach i modułowej budowie, pozwalającej na dostosowanie do wymogów gabarytowych pomieszczenia, jak również umożliwiającej swobodny dostęp do elementów składowych. Kompaktowe wykonanie nadaje węzłom estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność, zapewniając odbiorcom ciepła wygodę i komfort. Nowoczesne, kompaktowe węzły ciepłne są zespołami w pełni zautomatyzowanymi, posiadają możliwość regulacji temperatury zarówno w zależności od warunków wewnętrznych jak i zewnętrznych (pogodowych), dając przy tym wymierne wyniki w oszczędnym gospodarowaniu ciepłem. Są urządzeniami niezawodnymi w zakresie dostawy energii, umożliwiającymi zmianę parametrów wg wymogów określonych warunkami lokalnymi i indywidualnymi wymaganiami klientów. Węzły ciepłne najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.) oraz wentylacji i klimatyzacji.

4.1.1.2 Kotły gazowe

Kotły gazowe c.o. są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej nawet 96%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- ♦ kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być one jednak rozbudowane o zasobnik wody użytkowej),
- ♦ kotły dwufunkcyjne, które służą do ogrzewania pomieszczeń i dodatkowo do podgrzewania wody użytkowej (w okresie letnim pracują tylko w tym celu).

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem podgrzewu wody użytkowej (priorytet c.w.u.), tzn. kiedy pobierana jest ciepła woda, wstrzymana zostaje czasowo funkcja c.o.

Biorąc pod uwagę rozwiązania techniczne, w ramach tych dwóch typów kotłów można wyróżnić: kotły stojące i wiszące. Ponadto mogą być wyposażone w otwartą komorę spalania (powietrze do spalania pobierane z pomieszczenia, w którym się znajduje) i zamkniętą (powietrze spoza pomieszczenia, w którym się znajduje). W obu przypadkach spaliny wyprowadzane są poza budynek kanałem spalinowym.

W ostatnich latach dużą popularnością cieszą się również kotły kondensacyjne. Uzyskuje się w nich wzrost sprawności kotła poprzez dodatkowe wykorzystanie ciepła ze skroplenia pary wodnej zawartej w odprowadzanych spalinach (kondensacja), co wpływa również na obniżenie emisji zanieczyszczeń w spalinach. Zakup tego rodzaju urządzeń będzie rekomendowany w ramach wdrażania niniejszego Programu.

4.1.1.3 Kotły olejowe

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie palników. W kotłach olejowych instalowane są palniki nadmuchowe z jednostopniową (praca w trybach zał-wył) lub dwustopniową regulacją zapewniającą bardziej ekonomiczną pracę systemu grzewczego (kilka stopni pracy palnika). Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi do 94%.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe. Podobnie jak w przypadku kotłów gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne, jednak w przypadku kotłów olejowych udział pary wodnej w spalinach jest zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że zysk energetyczny też jest mniejszy. Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą z kolei jest wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

4.1.1.4 Kotły węglowe z automatycznym podajnikiem paliwa (kotły retortowe)

Na polskim rynku producenci kotłów z mechanicznym podajnikiem paliwa oferują w sprzedaży jednostki o mocach od 15 kW do 1,5 MW. Na podstawie przeprowadzonych badań w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu stwierdzono, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa (np. Ekoret produkowanego przez Katowicki Holding Węglowy) sprawność kotłów automatycznych sięga nawet ponad 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tania eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 40% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych. Praca kotła automatycznego, podobnie jak w kotłach olejowych i gazowych, sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Ponadto palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący.

W małych kotłach uzupełnianie zasobnika węglowego odbywa się raz na 3-6 dni, bez konieczności dodatkowej obsługi. Węgiel dozowany jest do paleniska za pomocą podajnika mechanicznego w dokładnych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza zapewniając żądany komfort cieplny pomieszczeń. Ponadto ilość wytwarzanego popiołu jest niewielka, co jest spowodowane efektywnym spalaniem oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów węgla. Użycie paliwa złej jakości może spowodować zapchanie podajnika paliwa lub powstanie zbyt dużej zgorzeli w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła.

W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również w ostatnim czasie coraz bardziej popularne stają się kotły opalane miałem węglowym wysokiej jakości.

Początkowo urządzenia te pochodziły wyłącznie z importu. Obecnie istnieje duża grupa producentów krajowych oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownym atestem energetycznym i **znakiem bezpieczeństwa ekologicznego**.

UWAGA: pomimo wysokiej sprawności urządzenia te charakteryzują się stosunkowo dużą emisją pyłu i innych substancji dlatego też będzie możliwość zastosowania tych kotłów tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego.

4.1.1.5 Kotły na pelety drzewne

Kotły automatyczne na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne wyposażone są w automatyczny system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do spalania. Nie wymagają stałej obsługi, mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszcza się w specjalnym zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowany automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, tym rzadziej, im większy jest zasobnik.

UWAGA: pomimo wysokiej sprawności urządzenia te charakteryzują się stosunkowo dużą emisją pyłu i innych substancji dlatego też będzie możliwość zastosowania tych kotłów tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego.

4.1.1.6 Kotły i piece akumulacyjne elektryczne

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiającymi dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od 4kW do 24kW. Przy instalacji kotła elektrycznego nie potrzeba budowy komina, wkładów kominowych ani specjalnych pomieszczeń na kotłownię. Kotły elektryczne mają wersje jednofunkcyjne i dwufunkcyjne. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji.

Na wszelkie zmiany temperatury (np. skutek otwarcia okna) układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa. Kotły elektryczne wytwarza się w wersjach zarówno stojącej, jak i wiszącej, w obudowie zwykłej lub wykończonej elegancko, a więc urządzenie nie psuje wystroju pomieszczenia.

W niniejszym Programie dofinansowaniem objęte będą również elektryczne piece akumulacyjne.

Dostępne są na rynku piece ze statycznym rozładowaniem oraz manualną lub automatyczną regulacją ładowania i rozładowania. Przeznaczone są one do pomieszczeń, w których komfort ogrzewania i precyzyjne ustawienie temperatury jest mniej istotne niż utrzymanie niskich kosztów inwestycji. W celu uzyskania optymalnego komfortu ogrzewania w danym obiekcie, przy możliwie najniższych nakładach inwestycyjnych, należy zastosować piece statyczne w przedpokojach, korytarzach, pomieszczeniach do uprawiania hobby i ewentualnie sypialniach oraz piece dynamiczne w pokojach dziennych i dziecięcych.

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. „Program” w założeniach nie zamyka możliwości wykorzystania tych źródeł i zawiera analizę ekologiczną – energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć głównie po stronie wykorzystania lokalnych zasobów biomasy (słoma, drewno).

4.1.1.7 Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u, ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Ze względu na niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła (optymalnie ok. 30-40°C) odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z tradycyjnymi grzejnikami lub z systemem mieszanym kaloryferowo-podłogowym. Minimalna temperatura c.o. z kaloryferami wynosi 50°C.

4.1.1.8 Solarne podgrzewanie wody

Sercem systemu solarnego jest kolektor słoneczny. W Polsce stosuje się dwa główne typy kolektorów, a mianowicie kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz, jak to zwykle bywa, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie.

Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 35° do 45°C. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

Zasada działania układu kolektorów słonecznych jest stosunkowo prosta. Słońce ogrzewa absorber kolektora i krążący w nim nośnik ciepła, którym zazwyczaj jest mieszanina wody i glikolu. Nośnik ciepła za pomocą pompy obiegowej (rzadziej grawitacyjnie) transportowany jest do dolnego wymiennika ciepła, gdzie przekazuje swoją energię ciepłą wodzie.

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartością uzyskaną energię słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, to wówczas musimy dogrzać ją przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii.

Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną. Ponadto dla optymalnego wykorzystania energii słonecznej powinno stosować się podgrzewacze zasobnikowe do magazynowania energii.

W niniejszym „Programie” nie wskazano konkretnych producentów urządzeń pozostawiając ostateczny wybór użytkownikowi. Podstawowym wymogiem stawianym przez „Program” jest, w przypadku urządzeń grzewczych, posiadanie świadectwa badań energetycznych i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „na znak bezpieczeństwa ekologicznego” wydanego przez uprawnione do tego instytuty i laboratoria badawcze.

4.1.2 Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku

W czasach, gdy w Polsce prowadzona była gospodarka scentralizowana nie przywiązywano specjalnej uwagi do ilości zużywanej energii, gdyż przepisy budowlane nie stawiały wysokich wymagań w dziedzinie izolacyjności cieplnej stosowanych materiałów budowlanych, a ponadto energia była tania. W związku z tym obecnie w Polsce zużywanie energii na ogrzewanie budynków jest kilkakrotnie większe niż na ogrzewanie takich samych budynków w innych krajach o podobnym klimacie, lecz oszczędnie użytkujących energię.

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą obiektu mieszkalnego osiągane jest głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła i tak: dla przegród zewnętrznych poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi. Ponadto zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego przez nieszczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza.

Inną ważną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność wewnętrznej instalacji ogrzewania. Doświadczenia z audytów energetycznych pokazują, iż przedsięwzięcia termorenowacyjne mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii nawet o 60%. Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

4.2 Dostępne sieciowe nośniki energii

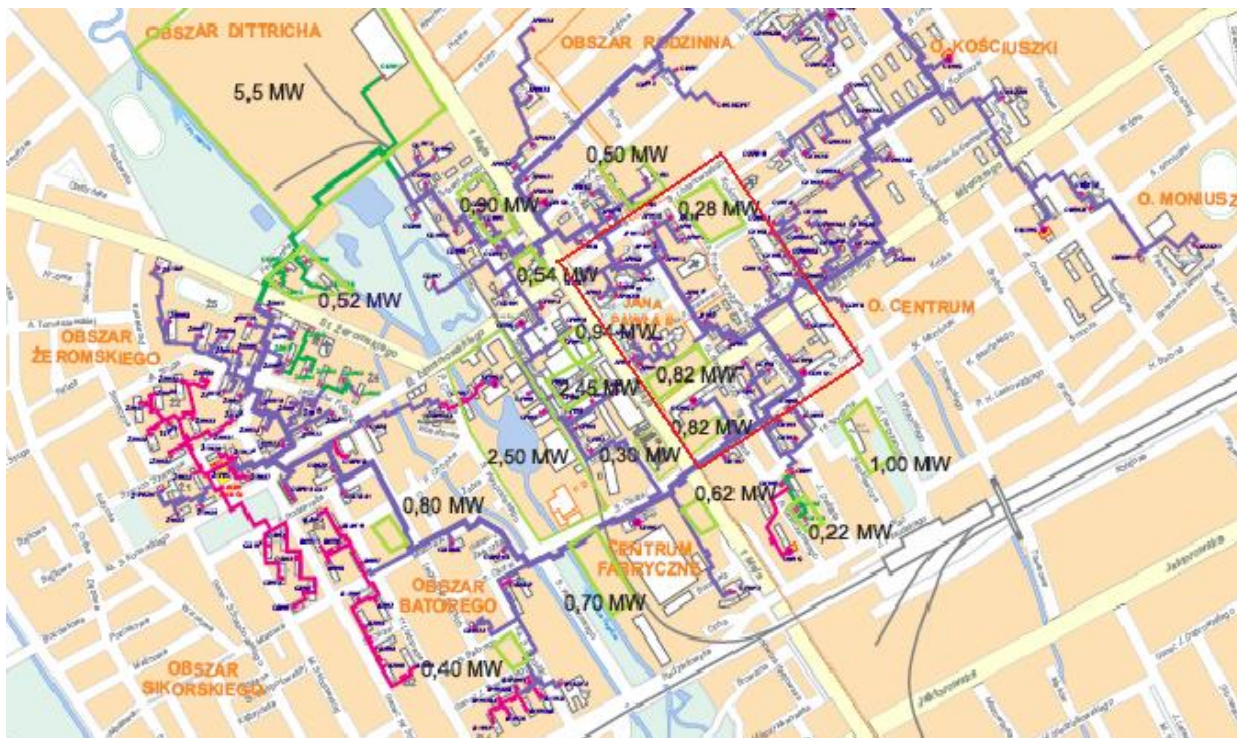
4.2.1 Ciepło sieciowe

Sieć ciepłownicza obejmuje swoim zasięgiem znaczący obszar powierzchni miasta, w tym także tereny, na których wykazano przekroczenia w zakresie dopuszczalnych norm emisji substancji szkodliwych, a w szczególności obszar największych zanotowanych przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężenia 24 godzinnego pyłu PM10 obejmujący okolicę pomiędzy ulicami 1 Maja, Limanowskiego, Kościelną, Partyzantów, Okrzei. Wg danych PEC Żyrardów obecnie na tym terenie przyłączonych do systemu ciepłowniczego jest około 100 odbiorców z mocą na poziomie 13,5MW.

Schemat przebiegu sieci ciepłowniczej na omawianym terenie (rysunek 3) wskazuje na wysoki stopień rozbudowania infrastruktury sieciowej. Węzły cieplne mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci PEC Żyrardów, a odbiorcom zależy na wygodzie i niezawodności w odbiorze energii.

Obecnie stosowane węzły cieplne to zespoły o niewielkich wymiarach i modułowej budowie, pozwalającej na dostosowanie do wymogów gabarytowych pomieszczenia, jak również umożliwiającej swobodny dostęp do elementów składowych.

Kompaktowe wykonanie nadaje węzłom estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność, zapewniając odbiorcom ciepła wygodę i komfort. Nowoczesne, kompaktowe węzły ciepłne są zespołami w pełni zautomatyzowanymi, posiadają możliwość regulacji temperatury zarówno w zależności od warunków wewnętrznych jak i zewnętrznych (pogodowych), dając przy tym wymierne wyniki w oszczędnym gospodarowaniu ciepłem. Są urządzeniami niezawodnymi w zakresie dostawy energii, umożliwiającymi zmianę parametrów wg wymogów określonych warunkami lokalnymi i indywidualnymi wymaganiami klientów. Węzły ciepłne najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.).



Rysunek 4-1 Sieci ciepłownicze na terenach objętych Programem ograniczenia niskiej emisji. (na czerwono zaznaczono obszar największych przekroczeń stężania pyłu PM10).

W celu poprawy bezpieczeństwa dostaw energii cieplnej oraz zwiększenia możliwości przyłączania nowych odbiorców, w latach 2004-2008 PEC Żyrardów zrealizowało szeroki zakres modernizacji, rozbudowy i budowy sieci i przyłączy ciepłowniczych. Częściowo zmodernizowano układy grupowych węzłów ciepłnych, przebudowując je na węzły indywidualne z automatyką pogodową.

Ponadto na lata 2009-2013 spółka planuje dalszą modernizację 19 węzłów grupowych i likwidację związanych z nimi sieci niskoparametrowych c.o i c.w.u. Planuje się przebudowę, modernizację i budowę łącznie około 15,5 km sieci i przyłączy w technologii preizolowanej oraz budowę 63 węzłów jednofunkcyjnych i 137 węzłów dwufunkcyjnych z automatyką pogodową. Łącznie zadania inwestycyjne w zakresie sieci wyniosą:

- długość sieci – 2590 mb
- liczba węzłów – 38 szt.
- łączna moc węzłów (nowych i modernizowanych) – 7786 kW

Główne zadania przewidziane do realizacji obejmują:

1. Modernizację sieci i węzłów na osiedlu Żeromskiego – etap III. Zadanie polegające na wymianie sieci tradycyjnej na sieć preizolowaną oraz przebudowę 2 węzłów grupowych na 7 indywidualnych węzłów kompaktowych. Efektem realizacji zadania będzie zmniejszenie strat przesyłu.
2. Modernizację węzła grupowego W-9 na osiedlu Wschód i sieci z nim związanych. Zadanie polega na wymianie tradycyjnej 4 rurowej sieci niskich parametrów na sieć preizolowaną oraz przebudowę

- węzła grupowego na 8 indywidualnych węzłów kompaktowych. Efektem realizacji zadania będzie zmniejszenie strat przesyłu.
3. Budowę magistrali spinającej DN 250 o długości 619 m, łączącej sieci w obrębie ulicy Ditricha i ulicy Żeromskiego pozwalającej na zasilanie odbiorców w układzie pierścieniowym, co istotnie zwiększa bezpieczeństwo energetyczne i pewność zasilania odbiorców.
 4. Podłączenie nowych odbiorców z obszaru przewidzianego do objęcia Programem Obniżenia Niskiej Emisji. Zadanie polega na budowie przyłączy i węzłów do budynków mieszkalnych w następujących lokalizacjach:
 - ul. Farbiarska 2,
 - ul. 1 Maja 48,
 - ul. Limanowskiego 37A,
 - ul. Limanowskiego 15,
 - ul. Limanowskiego 25,
 - ul. Limanowskiego 27,
 - ul. Narutowicza 42,
 - ul. Waryńskiego 25,
 - ul. Kilińskiego 39,
 - ul. Waryńskiego 48,
 - ul. Kościelna 3,
 - ul. Sławińskiego 3,
 - ul. Mareckiego 60 blok 3.,
 - ul. Mielczarskiego 10A - budynek użytkowo-mieszkalny,
 - ul. Okrzei 38, 36 – budynki użytkowo – mieszkalne,
 - ul. Narutowicza 19 – odbiorca prywatny – budynek mieszkalny.
 5. Przyłączenie nowych odbiorców z grupy - nowe budownictwo mieszkaniowe. Zadanie polega na budowie węzłów i przyłączy związanych z nowym budownictwem mieszkaniowym w następujących lokalizacjach:
 - Spółdzielcza 10 - budek ŻSM,
 - Mielczarskiego 8 - budynek ŻSM,
 - Żeromskiego 1,2,3 - budynki TBS.
 6. Przyłączenie odbiorców przekształcających istniejące budynki na cele mieszkalno-użytkowe. Zadanie polega na budowie 2 węzłów trójfunkcyjnych oraz przyłącza i węzła dwufunkcyjnego dla budynków w następujących lokalizacjach:
 - Mały Rynek 7- „Stara Przędzalnia” - lofty,
 - Hiellego 3 – „Nowa Przędzalnia” – lofty,
 - Budynek użytkowy przy ulicy 1 Maja.

4.2.2 Gaz ziemny

Na terenie miasta funkcjonują dobrze rozwinięte sieci gazowe: średnioprężna i niskoprężna. Miasto zasilane jest w gaz ziemny wysokometanowy (GZ-50) odgałęzieniem Dn100/PN 3,2 MPa o długości ok. 10,6 km od gazociągu Mory – Piotrków Trybunalski Dn 400/PN 6,3 MPa. Odbiorcy zasilani są za pośrednictwem stacji red. – POM. I⁰ o przepustowości $Q_n=6000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ zlokalizowanej przy ul. Mickiewicza. Z tej stacji zasilana jest sieć średniego ciśnienia i stacje redukcyjne II⁰. Na podstawie danych z 2007 roku na terenie miasta Żyrardowa jest 1907 czynnych przyłączy gazowych w budynkach mieszkalnych, przy czym na cele grzewcze gaz użytkuje 1742 odbiorców. Łącznie odbiorcy mieszkaniowi zużywają 4096,6 tys. m³ gazu (na cele grzewcze 2675,7 tys. m³ gazu). Praktycznie cały obszar miasta Żyrardowa jest objęty siecią gazowniczą i preferuje się stosowanie tego nośnika ciepła.

4.2.3 Energia elektryczna

Na terenie miasta Żyrardowa nie występują ograniczenia w dostępności do infrastruktury elektroenergetycznej na cele grzewcze, dlatego preferuje się stosowanie tego nośnika ciepła.

4.3 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych)

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych przedsięwzięć zastosowany sposób musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu potrzebne jest przeprowadzenie porównania stanu obecnego ze stanem oczekiwanym. Bazując głównie na danych pozyskanych w wyniku ankietyzacji, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym. Uzyskano w ten sposób budynek reprezentatywny opisany w poniższej tabeli.

Tabela 4-1 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Szerokość budynku	m	10
Długość budynku	m	9,5
Wysokość budynku	m	5,6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	132
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	330
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,2
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	36%
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	36%
Okna energooszczędne	-	63%
Wentylacja	-	grawitacyjna
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	86
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10,5
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	62%
Sprawność przesyłu	%	95%
Sprawność regulacji	%	95%
Sprawność wykorzystania	%	95%
Oslabienie nocne	-	95%
Łączna sprawność systemu	%	53%
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	2,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	15,5

Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	13,1
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	101,8
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	181,7

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Ponadto do obliczeń efektu ekologicznego montaż źródła ciepła zasilanego energią elektryczną i ciepłem sieciowym powoduje całkowitą likwidację lokalnej niskiej emisji zamieniając ją na emisję wysoką. Sprawności podawane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania „Programu”. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średniosezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków nominalnej pracy. Tak, więc celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

4.3.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła

W wyniku wymiany źródła ciepła na sprawniejsze bezpośrednio ulega zmniejszeniu zużycie energii pierwotnej paliw. Na potrzeby programu oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne nowoczesne wysokosprawne kotły. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych kotłów. W Tabeli 4-2 zestawiono potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego dla kotła tradycyjnego źródła ciepła.

Tabela 4-2 Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła

Sprawności składowe i łączne dla różnych rodzajów ogrzewania							
Rodzaj kotła	Łączna sprawność systemu grzewczego [%]*	Sprawność wytwarzania ciepła [%]*	Sprawność przesyłu	Sprawność wykorzystania	Sprawność regulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u. (wraz z wytwarzaniem)
Kocioł węglowy - tradycyjny	56%	62%	95%	95%	95%	0,95	59%
Kocioł węglowy - retortowy	72%	80%					76%
Kocioł gazowy	81%	90%					86%
Kocioł LPG	81%	90%					86%
Kocioł olejowy	81%	90%					86%
Kocioł na pelety drzewne	72%	80%					76%
Pompa ciepła **	271%	3	95%	100%	95%	0,95	294%
Ogrzewanie elektryczne	90%	100%	100%	95%	100%	95,00	98%

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3

Tabela 4-3 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego

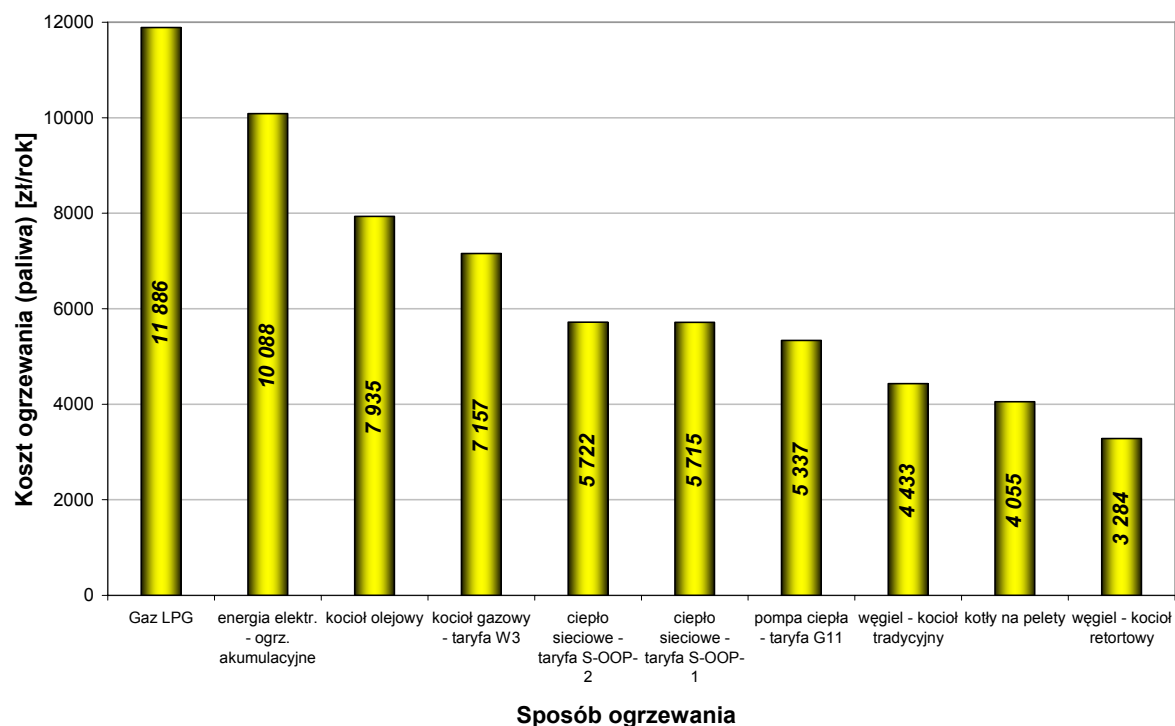
Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych typów ogrzewania				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda (50% potrzeb)	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - tradycyjny	6,7	1,15	7,9	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	4,6	0,78	5,4	Mg/a	23,0%
Kocioł gazowy	3 036	517	3 553	m³/a	31,6%
Kocioł LPG	4,25	0,66	4,9	m³/a	32,4%
Kocioł olejowy	2,91	0,50	3,4	m³/a	31,5%
Kocioł na pelety drzewne	6,3	1,07	7,4	Mg/a	22,9%
Pompa ciepła	8,9	1,46	10,3	MWh/rok	79,6%
Ogrzewanie elektryczne	24,0	4,39	28,4	MWh/rok	43,8%

4.3.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

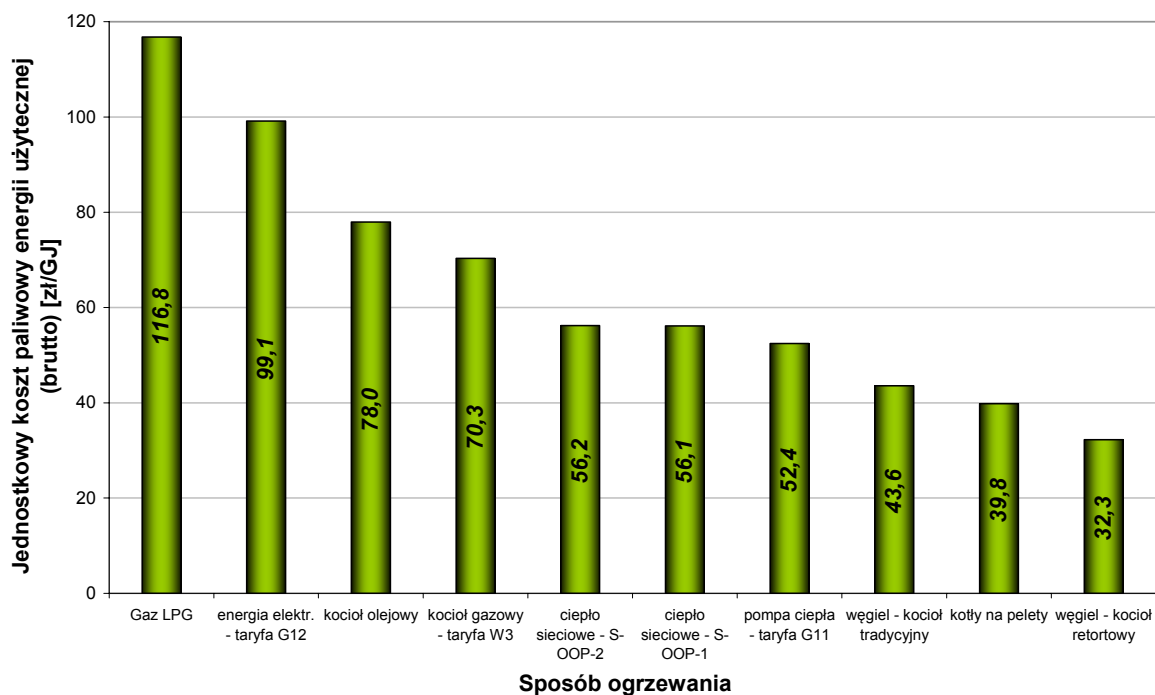
Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki, taryfy oraz szacunki własne (marzec 2009r). Dla ogrzewania elektrycznego przyjęto założenie, że w taryfie G12 pobór energii w 75% realizowany jest w strefie nocnej (tańszej), a 25% w strefie dziennej. W przypadku pompy ciepła dla energii elektrycznej przyjęto taryfę całodobową, tzn. G11. Dla gazu ziemnego przyjęto do obliczeń taryfę W3, a w przypadku ciepła sieciowego taryfę A i Bi. Roczne koszty paliwa poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany nośnika energii przedstawiono w Tabeli 4-4.

Tabela 4-4 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii (brutto)		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	561	zł/Mg	4 433	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	610	zł/Mg	3 284	zł/a	25,9%
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,01	zł/m ³	7 157	zł/a	-61,4%
Kocioł olejowy	2,33	zł/l	7 935	zł/a	-79,0%
Ciepło sieciowe - taryfa S-OOP-1	42,04	zł/GJ	4 684	zł/a	-5,7%
Ciepło sieciowe - taryfa S-OOP-2	42,09	zł/GJ	4 690	zł/a	-5,8%
Kocioł gazowy - LPG	2,42	zł/l	11 886	zł/a	-168,1%
Kocioł na pelety	550	zł/Mg	4 055	zł/a	8,5%
Pompa ciepła - taryfa G11	517,3	zł/MWh	5 337	zł/a	-20,4%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	355,7	zł/MWh	10 088	zł/a	-127,5%



Rysunek 4-2 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Rysunek 4-3 Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od nośnika energii

Na zamieszczonych wykresach widać znaczne zróżnicowanie w kosztach, ponoszonych na ogrzewanie domów w zależności od stosowanego nośnika. Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego (zwłaszcza w przypadku gazu i energii elektrycznej), niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi.

Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi, czy ciepłem sieciowym. Konkurencyjnym sposobem ogrzewania w Żyrardowie jest ciepło sieciowe. Do nie dawna korzystną ceną charakteryzował się również gaz ziemny na cele grzewcze, jednak w ostatnim czasie jego cena znacznie wzrosła. Dla analizowanego obiektu najdroższe w eksploatacji są rozwiązania oparte o olej opałowy, LPG oraz energię elektryczną.

4.3.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

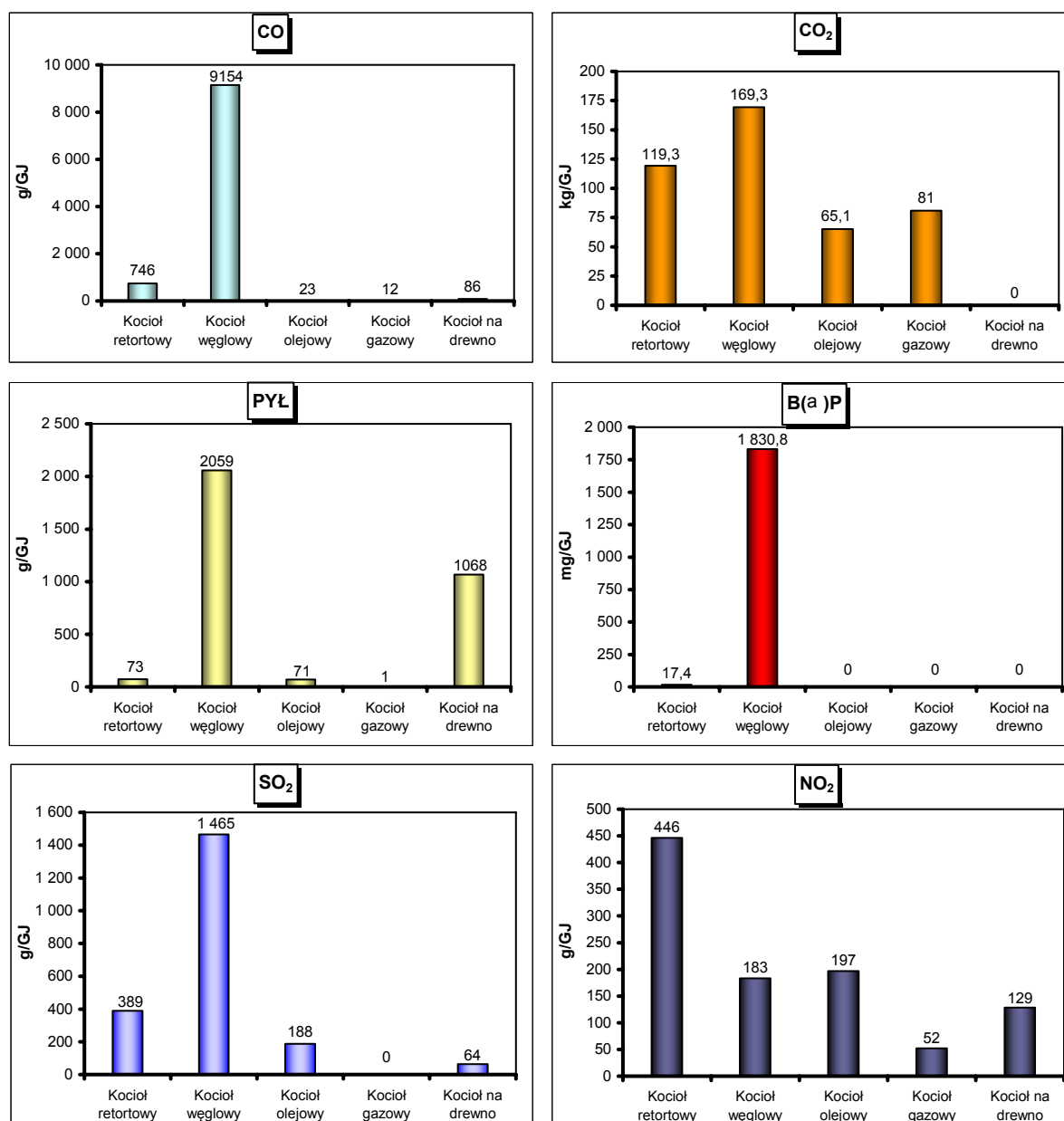
W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem temperatury w komorze spalania kotła, co tworzy warunki sprzyjające powstawaniu tzw. termicznych tlenków azotu. Z kolei przy spalaniu biomasy wzrasta emisja pyłu, co wynika ze zdecydowanie większej ilości spalanego paliwa w stosunku do węgla. Do obliczeń ilości emitowanych rocznie zanieczyszczeń zastosowano - podobnie jak dla całkowitego bilansu niskiej emisji - wskaźniki emisji opisano w załączniku nr II.

Tabela 4-5 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania (wielkości redukcji, przed którymi występuje znak (-) oznaczają wzrost rocznych emisji)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na drewno	
			Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SO ₂	kg/a	126,4	33,6	73,4%	16,2	87,2%	0	100,0%	5,5	95,6%
2	NO ₂	kg/a	15,8	38,5	-143,7%	17,0	-7,6%	4,5	71,5%	11,1	29,7%
3	CO	kg/a	790,0	64,4	91,8%	2,0	99,7%	1,0	99,9%	7,4	99,1%
4	CO ₂	kg/a	14 615	10 295	29,6%	5 619	61,6%	6 978	52,3%	0	100%
5	pył	kg/a	177,7	6,3	96,5%	6,1	96,6%	0,1	99,9%	92,2	48,1%
6	B(a)P	g/a	158,0	1,5	99,1%	0	100%	0	100%	0	100%

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4-4) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła użytkowego. Na pierwszy rzut oka widać, że najmniej korzystnie na tle pozostałych wypada obiekt wyposażony w tradycyjny kocioł węglowy, zwłaszcza dotyczy to tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO, SO₂ i NO₂.

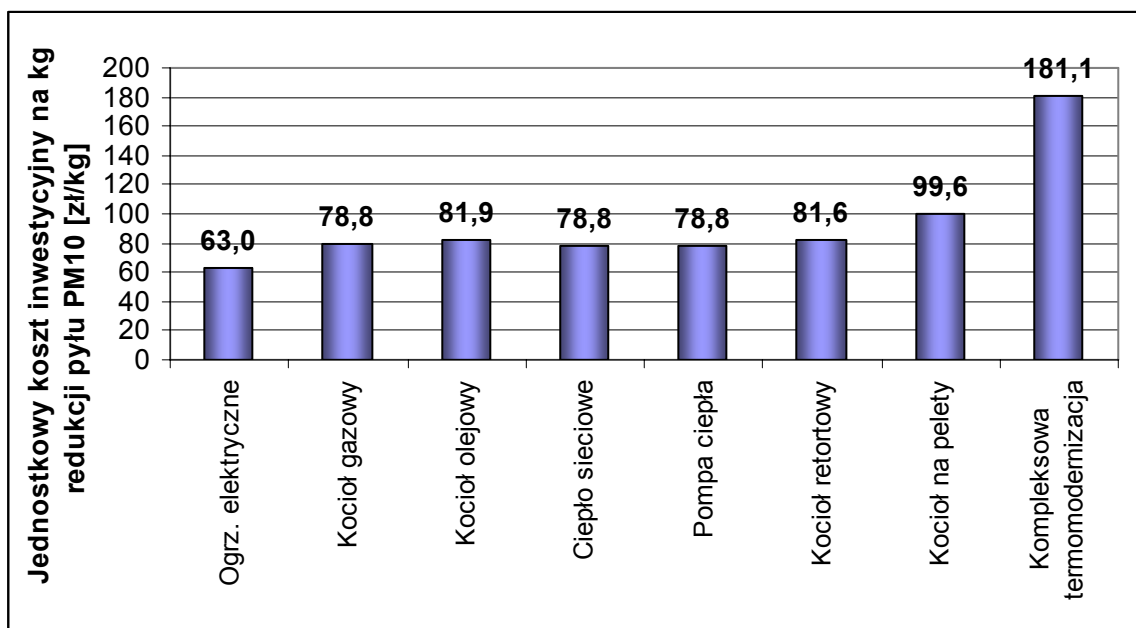
W przypadku zastąpienia źródeł ciepła, w których realizowane jest spalanie paliw, zarówno stałych, ciekłych jak i gazowych na ogrzewanie wykorzystujące energię elektryczną lub w przypadku podłączenia do sieci systemu ciepłowniczego następuje całkowita likwidacja niskiej emisji, zamieniając się na emisję wysoką.



Rysunek 4-4 Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

Opłacalność inwestowania przez miasto w poszczególne technologie ogrzewania budynków na kg redukcji pyłu zawieszonego PM10 przedstawia rysunek 4-4. Obliczenia wyznaczono przy założeniu, że maksymalny koszt dofinansowania miasta (pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska w Warszawie) do przedsięwzięcia wynosi 7500 zł (promocja dla strefy przekroczenia pyłu zawieszonego PM10), a ewentualną nadwyżkę finansuje użytkownik budynku. Pomimo, że najbardziej opłacalnym z perspektywy miasta jest inwestowanie w wymianę tradycyjnych kotłów węglowych na ogrzewanie elektryczne (63,0 zł/kg PM10) jednak z perspektywy użytkownika tego nośnika energii jest to jedno z droższych rozwiązań. Rozpatrywano również możliwość finansowania przez miasto kompleksowej termomodernizacji budynków.

Jest to jednak rozwiązanie najdroższe, gdyż wiąże się z poniesieniem jednostkowych kosztów rzędu 181,1 zł/kg PM10 i z tych względów nie bierze się go pod uwagę w dalszych analizach.



Rysunek 4-5 Zestawienie jednostkowych kosztów inwestycyjnych na 1kg redukcji pyłu zawieszonego PM10

4.3.4 Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

W ramach niniejszego Programu przewiduje się zastosowanie solarnego podgrzewania wody użytkowej. Z technicznego punktu widzenia w polskich warunkach klimatycznych samowystarczalny układ solarny wykorzystywany do ogrzewania budynku jest możliwy do realizacji lecz z punktu widzenia ekonomicznego i użytkowego już nie. Rozwiązanie takie wiązało by się po pierwsze, z olbrzymią powierzchnią kolektorów gwarantujących dużą moc grzewczą w okresie największych mrozów, a więc w okresach o najmniejszym nasłonecznieniu. Ucieczką od dużej powierzchni kolektorów jest głęboka termomodernizacja, połączona z odzyskiem ciepła wentylacyjnego. Z tego względu kolektory słoneczne z powodzeniem sprawdzają się nie w układach grzewczych c.o. lecz w układach przygotowania c.w.u. lub mieszanych wspierając układ tradycyjny. Technologia układów solarnego przygotowania ciepłej wody użytkowej jest obecnie szeroko rozpowszechniona, dzięki czemu finansowo przystępna, m.in. za sprawą polskich producentów.

Efekt ekologiczny uzyskiwany w wyniku zastosowania kolektorów słonecznych nie jest duży w porównaniu do efektu możliwego do uzyskania w wyniku wymiany źródła ciepła służącego do ogrzewania budynku. Niemniej jednak dofinansowanie takich układów stworzy bodziec dla mieszkańców do stosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, a to w perspektywie wieloletniej eksploatacji i rosnących cen nośników energii stanowi niewątpliwą korzyść. Ponadto dotacja do kolektora słonecznego dla mieszkańców użytkujących w chwili obecnej ekologiczne źródła ciepła (np. gaz ziemny) będzie swego rodzaju bonusem i jednocześnie zachętą do kontynuacji użytkowania ekologicznych źródeł ciepła.

Ograniczy się w ten sposób proces przechodzenia użytkowników budynków na nieekologiczne źródła ciepła. Na podstawie doświadczeń miast i gmin województwa śląskiego, w których wdrażano programy redukcji niskiej emisji należy się spodziewać, że po przedstawieniu mieszkańcom Gminy warunków i zasad funkcjonowania niniejszego Programu również wystąpi zainteresowanie tego typu inwestycjami. Niezaprzeczną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny nawet, jeżeli przedsięwzięcie tego typu jest na granicy opłacalności ekonomicznej.

Oplacalność ekonomiczna tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależeć będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor. Efekt ekologiczny z kolei zależeć będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomagania układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia (okresy zimowe, noce) po modernizacji. Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy jest wspomagany energią elektryczną lub kotłami na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń. Technicznie układ kolektorowy współpracujący z kotłami na paliwa stałe jest możliwy do wykonania natomiast efektywność takiego systemu jest znacznie niższa, a cała inwestycja znacznie bardziej kosztowna.

Ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 – 60% całkowitego zapotrzebowania.

W tabeli 4-5 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 60 litrów
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody
- typ kolektorów: płaskie
- kąt nachylenia kolektorów: 45°

Tabela 4-6 Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. w budynku reprezentatywnego (wariant 1: układ mieszany kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne; wariant 2: Kocioł gazowy; wariant 3: ogrzewanie energią elektryczną – podgrzewacz pojemnościowy)

Warianty stanu istniejącego	Zapotrzebowanie na c.w. u.	Zapotrzebowanie na energię ciepłą	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów		Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	litrów/dobę	GJ/rok	m ²	GJ/rok	%	GJ/rok	%
Kocioł węglowy (60%) Energia elektryczna (40%)*	240	17,4	5,3	8,24	47	9,16	53
Kocioł gazowy							
Bojler elektryczny*							

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł). Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania c.w.u.

Tabela 4-7 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Redukcja emisji zanieczyszczeń					
	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B-a -P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kocioł węglowy (60%) Energia elektryczna (40%)*	9,85	2,45	11,94	1405,9	0,738	0,131
Kocioł gazowy	0	0,30	0,08	462,4	0,004	0
Bojler elektryczny*	18,75	4,59	5,74	2520,6	0,301	0

4.4 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych

Podobnie jak w przypadku budynków indywidualnych jednorodzinnych w celu przeprowadzenia analizy konkurencyjności różnych przedsięwzięć zastosowany sposób musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. Do tego celu konieczne jest porównanie stanu obecnego z oczekiwanym.

Bazując na danych statystycznych GUS, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny opisany w poniższej tabeli.

Tabela 4-8 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego			
Cecha	Jednostka	Opis / Wartość	
Dane techniczne budowlane			
Liczba kondygnacji	-	3	
Liczba mieszkań	-	12	
Technologia budowy	-	tradycyjna	
Szerokość budynku	m	10,1	
Długość budynku	m	20,0	
Wysokość budynku	m	9,9	
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	423,6	
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	1165,0	
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	67,2	
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	3,6	
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	nie	
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	nie	
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,83	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	350	
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	42,4	
Rodzaj źródła ciepła	-	Piec węglowy	Kocioł gazowy - o. etażowe
Sprawność źródła ciepła	%	50%	90%
Sprawność przesyłu	%	100%	98%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	80%	95%
Oslabienie nocne	-	95%	95%
Łączna sprawność systemu	%	40%	84%

4.4.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Ponadto w przypadku budynków wielorodzinnych przewiduje się likwidację lokalnych źródeł ciepła (pieców ceramicznych, etażowego ogrzewania, itp.) polegającą na podłączeniu do miejskiej sieci ciepłowniczej co powoduje całkowitą likwidację lokalnej niskiej emisji zamieniając ją na emisję wysoką, która nie stanowi tak dużej uciążliwości jak niska.

Ze względu na brak informacji o strukturze rodzajów źródeł ciepła wykorzystywanych w budynkach wielorodzinnych nie będących obecnie ogrzewanymi z ciepła sieciowego założono 3 modele zasilania:

1. **Stan aktualny (0/100)** – model, w którym udział źródeł ciepła opalanych węglem we wszystkich mieszkaniach wynosi 100%;
2. **Stan aktualny (25/75)** – model, w którym 75% mieszkań w budynku zasilanych jest węglem, a 25% mieszkań ogrzewanych z gazu;
3. **Stan aktualny (50/50)** – model, w którym udziały źródeł ciepła w mieszkaniach wynoszą po 50% dla węglowych i gazowych.

Dla każdego z opisanych modeli obliczono zużycie paliw oraz potencjały zaoszczędzenia energii w wyniku przyłączenia do ciepła sieciowego. Ciepło sieciowe występuje jako ilość energii dostarczonej do wymiennika (z uwzględnieniem sprawności instalacji c.o.). Wyniki obliczeń przedstawiono w Tabeli 4.9.

Tabela 4-9 Roczne zużycie paliw i ciepła na ogrzanie budynku reprezentatywnego wielorodzinnego z uwzględnieniem sprawności i osłabień nocnych oraz potencjał redukcji energii w wyniku podłączenia do sieci ciepłowniczej (na podstawie audytu uproszczonego).

Roczne zużycie paliwa na ogrzanie budynku reprezentatywnego				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła		Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Stan aktualny (0/100)	etażowe gazowe	0	m³/a	-
	piece węglowe	36	Mg/a	-
Ciepło sieciowe		376,3	GJ/a	54,8%
Stan aktualny (25/75)	etażowe gazowe	2837	m³/a	-
	piece węglowe	27	Mg/a	-
Ciepło sieciowe		376,3	GJ/a	48,0%
Stan aktualny (50/50)	etażowe gazowe	5674	m³/a	-
	piece węglowe	18	Mg/a	-
Ciepło sieciowe		376,3	GJ/a	38,8%

Zdecydowanie największy potencjał zaoszczędzonej energii występuje w modelu (0/100), w którym we wszystkich mieszkaniach ogrzewanie węglowe piecowe zostaje zmodernizowane i zastąpione ogrzewaniem sieci zdalaczynnej.

4.4.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania

Koszty paliw i energii w budynkach wielorodzinnych podobnie jak w indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi systemu ogrzewczego obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki oraz taryfy (marzec 2009r). Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W2, a w przypadku ogrzewania piecowego cenę węgla na poziomie 560 zł/tonę. W wyniku zmiany nośnika energii na ciepło sieciowe zmieniają się również koszty gdzie do analizy przyjęto taryfę S-OOP-1 PEC Żyrardów. Kalkulacje przedstawiono w Tabeli 4-10.

Tabela 4-10 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty ogrzania budynku reprezentatywnego wielorodzinnego				Redukcja kosztów ogrzewania budynku
Rodzaj kotła		Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Stan aktualny (0/100)	etażowe gazowe	0	zł/a	-
	piece węglowe	20 295	zł/a	-
Ciepło sieciowe		16 884	zł/a	16,8%
Stan aktualny (25/75)	etażowe gazowe	5 590	zł/a	-
	piece węglowe	15 221	zł/a	-
Ciepło sieciowe		16 884	zł/a	18,9%
Stan aktualny (50/50)	etażowe gazowe	11 181	zł/a	-
	piece węglowe	10 147	zł/a	-
Ciepło sieciowe		16 884	zł/a	20,8%

W przypadku ogrzewania piecowego spełnienie warunku utrzymania komfortu cieplnego jest praktycznie niemożliwe ze względu na cykliczną pracę pieców oraz brak możliwości automatycznego, czy nawet ręcznego regulowania ilości oddawanego przez piec ciepła. W obliczeniach przyjęto do celów porównawczych, że nie zależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw. Przy obecnych cenach paliw węglowych oraz bardzo dużych stratach kominowych ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych) koszty tego rodzaju ogrzewania przewyższają koszty ogrzewania ciepłem sieciowym. Należy jednak pamiętać o tym, że w praktyce część tych kosztów będzie ponoszona na rzecz doprowadzenia do stanu komfortu cieplnego oraz jego utrzymywania.

4.4.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne piece, czy kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. Natomiast przy podłączeniu budynku do zdalaczynnej sieci ciepłej emisja niska zanieczyszczeń jest w całości likwidowana, zwiększa się natomiast emisja wysoka. Niemniej jednak sprawności wytwarzania ciepła oraz oczyszczania spalin w kotłowniach ciepłowni są zdecydowanie większe niż w przypadku

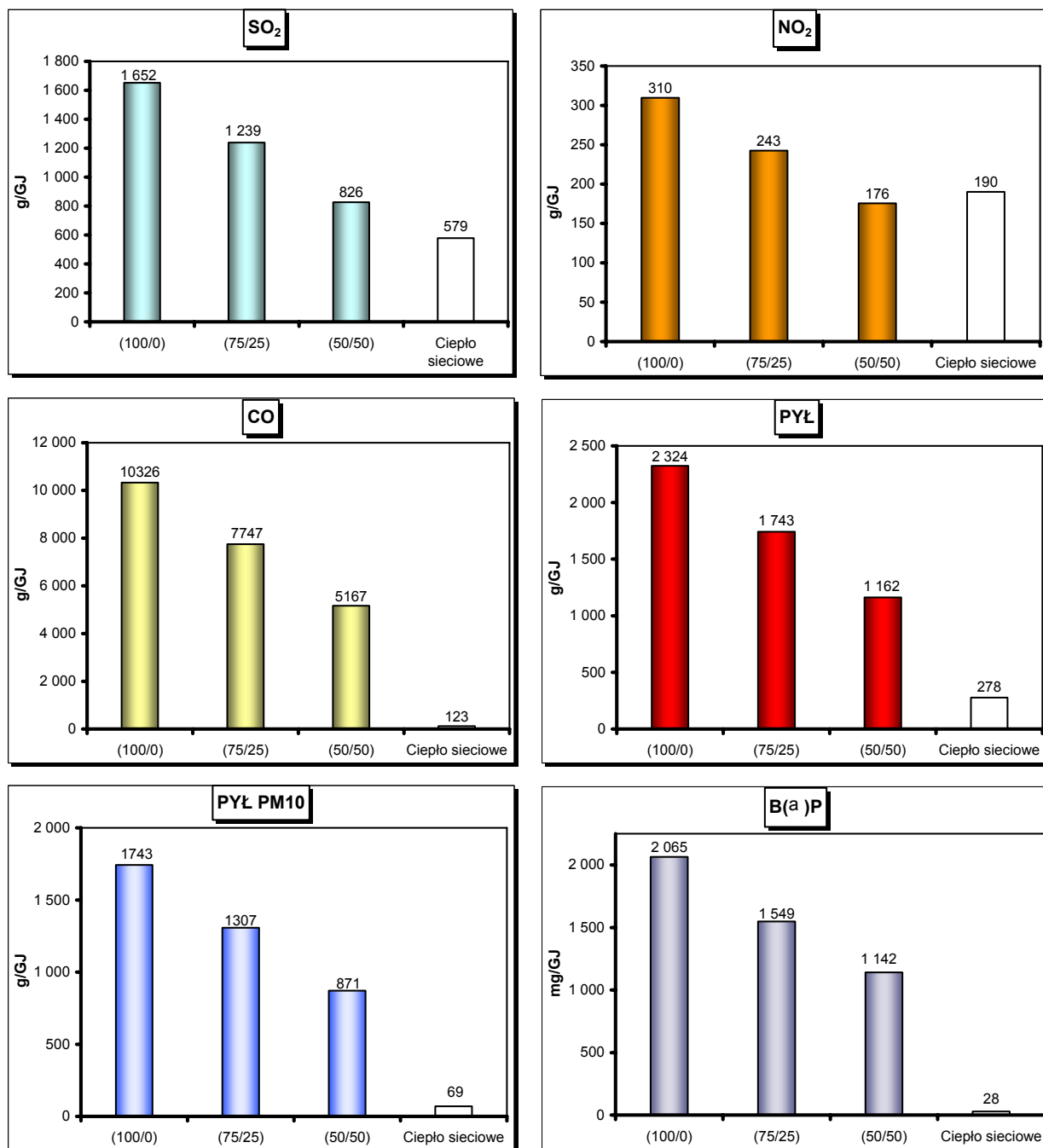
lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkowania jest nieporównywalnie większy odciążając w zupełności użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploataowanie.

W tabeli 4-11 przedstawiono kalkulacje globalnych zmian emisji zanieczyszczeń przyjmując dane wskaźnikowe emisji jak w załączniku II do niniejszego opracowania.

Tabela 4-11 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania (wielkości redukcji, przed którymi występuje znak (-) oznaczają wzrost rocznych emisji)

Lp.	Substancja	Jednostka	Stan aktualny	Ciepło sieciowe	
			Ilość	Ilość	Redukcja
1	2	3	4	5	6
MODEL (0/100)					
1	SO ₂	kg/a	578,8	202,8	65,0%
2	NO ₂	kg/a	108,5	66,6	38,6%
3	CO	kg/a	3 617,6	43,2	98,8%
4	CO ₂	kg/a	66 926	52 249	21,9%
5	pył	kg/a	814,0	97,3	88,0%
6	pył PM10	kg/a	610,5	24,3	96,0%
7	B(a)P	g/a	723,5	9,95	98,6%
MODEL (25/75)					
1	SO ₂	kg/a	434,1	202,8	53,3%
2	NO ₂	kg/a	85,0	66,6	21,6%
3	CO	kg/a	2 714,0	43,2	98,4%
4	CO ₂	kg/a	55 767	52 249	6,3%
5	pył	kg/a	610,5	97,3	84,1%
6	pył PM10	kg/a	457,9	24,3	94,7%
7	B(a)P	g/a	542,6	9,95	98,2%
MODEL (50/50)					
1	SO ₂	kg/a	289,4	202,8	29,9%
2	NO ₂	kg/a	61,5	66,6	-8,3%
3	CO	kg/a	1 810,3	43,2	97,6%
4	CO ₂	kg/a	44 608	52 249	-17,1%
5	pył	kg/a	407,1	97,3	76,1%
6	pył PM10	kg/a	305,3	24,3	92,0%
7	B(a)P	g/a	400,0	9,95	97,5%

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4-6) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła użytkowego. Na pierwszy rzut oka widać, zdecydowanie korzystniejsze wskazania dla ciepła sieciowego względem analizowanych wariantów, zwłaszcza dotyczy to tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO oraz pyłów.



Rysunek 4-6 Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

5 METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

5.1 Cele programu

Dla miasta Żyrardowa podstawowym celem realizacji Programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jego obszarze terytorialnym, a więc poprawa jakości powietrza atmosferycznego. W pierwszej kolejności Program będzie wdrożony na obszarze ograniczonym następującymi ulicami: od północy – ul. Leszno, 1 Maja, Piękna; od wschodu – ul. Moniuszki, Piaskowa, Bohaterów Warszawy; od południa – ul. Jaktorowska, Radziejowska, Reymonta; od zachodu – ul. Legionów Polskich, Roosevelta, Żeromskiego. W dalszej kolejności realizowane będą działania na terenie całego miasta Żyrardowa w celu zapewnienia stabilnej poprawy jakości powietrza atmosferycznego na jego terenie. Ze względu na mnogość obiektów oraz duże koszty inwestycyjne realizacja „Programu” jest możliwa jedynie przy współfinansowaniu programu przez właścicieli budynków mieszkalnych - inwestorów. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników tych urządzeń. Dla tych ostatnich efekt ekologiczny jest z kolei sprawą istotną lecz wtórną, tak więc jeżeli użytkownik w wyniku udziału w Programie nie będzie ponosił dodatkowych kosztów w stosunku do stanu obecnego, tym chętniej do niego przystąpi. Istnieją również użytkownicy, chcący użytkować urządzenia zasilane paliwami gazowymi lub ciekłymi zwiększając komfort użytkowania, kosztem wzrostu rocznych wydatków eksploatacyjnych. Trudno jest przewidzieć jaka będzie faktyczna struktura wybieranych przez mieszkańców Żyrardowa urządzeń grzewczych, jednak biorąc pod uwagę ceny paliw należy się spodziewać, że dominującym wyborem będzie ciepło sieciowe oraz gaz ziemny, gdyż stosowanie wysokosprawnych kotłów z automatycznym podajnikiem będzie ograniczone do obszarów gdzie nie ma możliwości zasilania tymi nośnikami.

Źródłem finansowania dla realizacji programu będzie Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Tak więc ostateczna ilość zrealizowanych w latach 2010-2017 dopłat do zakupu i wymiany źródeł ciepła będzie wynikała przede wszystkim z wielkości dostępnych środków z ww. źródła oraz możliwości finansowych uczestników „Programu”.

Istotnym elementem realizacji „Programu” jest coroczne raportowanie o stanie realizacji i efektach programu (rozdział 5.3.3).

5.2 Założenia „Programu” obniżenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych

W „Programie” przyjęto następujące założenia:

- ♦ podstawowym warunkiem udziału w programie jest **likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego lub pieca/y ceramicznego/ch i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,**
- ♦ dofinansowanie w ramach Programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - węzły cieplne zasilane z sieci ciepłowniczej,
 - kotły na paliwa gazowe,
 - kotły na paliwa ciekłe: olejowe, na gaz LPG **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego,**
 - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, inne),

- kotły do spalania biomasy: na pelety, brykiety drzewne, słomę, i inne **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego,**
- pompy ciepła,
- kotły węglowe z automatycznym dozowaniem paliwa (w tym kotły miałowe) **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego,**
- i inne czyste technologie (w tym energia odnawialna) pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny. W szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany źródeł ciepła niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii,
- ♦ dofinansowaniu podlegają również koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła,
- ♦ dofinansowanie wymiany kotłów w ramach Programu dotyczy tylko budynków mieszkalnych będących własnością osób fizycznych (jeżeli w budynku mieszkalnym prowadzona jest również działalność gospodarcza wówczas wielkość dofinansowania będzie proporcjonalna do udziału powierzchni części mieszkalnej w całkowitej powierzchni użytkowej obiektu),
- ♦ urządzenia zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualne świadectwo na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” przyznawanego przez uprawnione do tego instytuty, laboratoria (np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu),
- ♦ wymienione w ramach funkcjonowania „Programu” źródło ciepła musi być głównym źródłem, nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o. jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, wymiennik ciepła i kocioł, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- ♦ w Programie przewiduje się również dofinansowanie zakupu i montażu układu kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej na takich samych zasadach jak w przypadku wymiany kotłów,
- ♦ kolektory słoneczne nie będą dofinansowane w budynkach, w których źródłem ciepła jest węglowy kocioł komorowy,
- ♦ zakup i montaż nowych urządzeń grzewczych realizowane są we własnym zakresie przez inwestorów, a następnie na podstawie wniosków o dofinansowanie następuje refinansowanie poniesionych kosztów na warunkach określonych w „Programie”,
- ♦ dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 5 000 zł** (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- ♦ dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu wężła cieplnego i przyłącza wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 7 500 zł,**
- ♦ dofinansowanie dla budynków znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (obszar ograniczony następującymi ulicami: od północy – ul. Leszno, 1 Maja, Piękna; od wschodu – ul. Moniuszki, Piaskowa, Bohaterów Warszawy; od południa – ul. Jaktorowska, Radziejowska, Reymonta; od zachodu – ul. Legionów Polskich, Roosevelta, Żeromskiego) przy całkowitej likwidacji niskiej emisji (przy montażu kotła gazowego lub montażu wodnych kotłów elektrycznych) będzie wynosić **75% kosztów zakupu i montażu źródeł ciepła** (nie dotyczy źródeł ciepła na paliwa stałe oraz przyłączy ciepła sieciowego) **lecz nie więcej niż 7 500 zł.**
- ♦ dofinansowanie dla budynków znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 j.w. przy montażu wężła cieplnego będzie wynosić **75% kosztów zakupu i montażu wężła cieplnego lecz nie więcej niż 11 250 zł,**
- ♦ dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych będzie realizowane na takich samych zasadach jak dla budynków istniejących (oddanych do użytku we wcześniejszych latach),
- ♦ kolejność wymiany kotłów zgłoszonych do programu w tych obiektach realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Miasta,

- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat Urząd Miasta zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania Programu.

5.2.1 Warunki realizacji „Programu”

Podstawowym warunkiem udziału w „Programie”, ze strony nabywcy – użytkownika, jest deklaracja udziału na zasadach ogólnych opisanych w niniejszym „Programie”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła dofinansowanie do:

- zakupu urządzeń
- montażu nowego źródła.

Nie przewiduje się w niniejszym programie wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej).

Obecnie na polskim rynku funkcjonują komercyjne banki udzielające kredyty na preferencyjnych warunkach na cele termorenowacyjne.

5.2.2 Propozycja działań w budynkach mieszkalnych indywidualnych (jednorodzinnych) i ich finansowanie (wymiana kotłów)

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Mieście Żyrardów, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Żyrardowie oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Zadanie będzie realizowane przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta.

Środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu miasta (Gminny Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) wynoszą ok. 33 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu.

5.2.2.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden obiekt (koszt jak dla kotła retortowego).

Tabela 5-1 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla strefy przekroczenia pyłu zawieszonego PM10)

Nakłady	Wartość* [zł]							
	Rodzaj źródła ciepła							
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	7 500	11 000	12 500	5 000	30 000	8 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	5 000	2 500
Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła	10 000	10 000	10 000	13 500	15 000	7 500	35 000	11 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	10 000							
Udział własny użytkownika** [25%]	2 500	2 500	2 500	6 000	3 750	1 875	27 500	3 500
Dofinansowanie przez Gminę [75%]	7 500	7 500	7 500	7 500	11 250	5 625	7 500	7 500

*) wartości uwzględniają podatek VAT (22%)

**) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji kotłowni przekracza wartość 25% założonego kosztu kwalifikowanego (10000zł), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę

Tabela 5-2 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla pozostałych stref)

Nakłady	Wartość* [zł]							
	Rodzaj źródła ciepła							
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	7 500	11 000	12 500	5 000	30 000	8 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	5 000	2 500
Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła	10 000	10 000	10 000	13 500	15 000	7 500	35 000	11 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	10 000							
Udział własny użytkownika** [50%]	5 000	5 000	5 000	8 500	7 500	3 750	30 000	6 000
Dofinansowanie przez Gminę [50%]	5 000	5 000	5 000	5 000	7 500	3 750	5 000	5 000

*) wartości uwzględniają podatek VAT (22%)

**) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji kotłowni przekracza wartość 50% założonego kosztu kwalifikowanego (10000zł), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę

5.2.2.2 Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji Programu

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji będzie zajmował się wybrany w przetargu publicznym Operator Programu. Wydział Gospodarki Komunalnej w Żyrardowie będzie sprawował rolę kontrolną oraz koordynacyjną. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego Programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Innym ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz chęci partycypowania mieszkańców, jest zdolność budżetu miasta na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie obszarowe programy wdrożeniowe się cechują.

Biorąc pod uwagę zobowiązania miasta dotyczące ograniczenia niskiej emisji w strefie przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10, przyjęto, że w Programie wymienionych zostanie w każdym roku po 100 źródeł ciepła oraz po 10 układów kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Biorąc pod uwagę powyższe założenia, wstępne deklaracje ankietowanych oraz możliwości finansowe miasta, opracowano przybliżoną strukturę ilościową poszczególnych rodzajów urządzeń w poszczególnych latach.

Tabela 5-3 Ilości i rodzaje planowanych modernizacji źródeł ciepła w budynkach objętych programem

Rodzaj źródła ciepła	Liczba wymian w kolejnych latach programu								
	I rok	II rok	III rok	IV rok	V rok	VI rok	VII rok	VIII rok	Suma
Węglowy - retortowy	60	60	60	60	60	60	60	60	480
Gazowy	30	30	30	30	30	30	30	30	240
Ciepło sieciowe	6	6	6	6	6	6	6	6	48
Biomasa	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Pompa ciepła	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Kolektory słoneczne	10	10	10	10	10	10	10	10	80
Łącznie	110	110	110	110	110	110	110	110	880

5.2.2.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. Zgodnie z „zasadami udzielania pomocy” w tym zakresie pożyczka udzielona gminie nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych. Tak jak wspomniano wcześniej występuje również możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (dla zadań związanych z ochroną powietrza i klimatu, z wyłączeniem termomodernizacji - 20 % kwoty pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego, a dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy – 40%). Oprocentowanie pożyczki jest określane indywidualnie dla każdego wniosku i waha się w granicach 4-5% w skali roku. W załączniku I przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący załącznik do wniosku do WFOŚiGW w Warszawie (2009r.).

Maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 5000 zł (dla przyłącza ciepła sieciowego 7500 zł), co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (50%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła wynosiły 10000 zł (dla przyłącza ciepła sieciowego 15000 zł). Dla obszaru przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 ustalono warunki preferencyjne – maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 7 500 zł (dla przyłączy ciepła sieciowego 11500 zł) czyli 75% całości inwestycji.

Tabela 5-4 Optymalny mechanizm finansowania oparty o zasady WFOŚiGW oraz aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki jednorodzinne

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
II rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
III rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
IV rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
V rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
VI rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
VII rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
VIII rok	12,5%	110	1 197 000	29,2%	349 500	70,8%	847 500	33 000
SUMA	100%	880	9 576 000		2 796 000		6 780 000	264 000

Łączny koszt Programu na zakup i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych wyniesie ok.:

9 840 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 264 000 zł (środki własne miasta).

5.2.2.4 Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu Programu w budynkach indywidualnych

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa, jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (800 jednostek cieplnych), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych wymianą źródeł ciepła oraz na tle całej niskiej emisji.

Tabela 5-5 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 800 budynkach przy realizacji przyjętych założeń

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	101 120	25 008	76 112	75,3%
2	NO ₂	kg/a	18 960	28 440	-9 480	-50,0%
3	CO	kg/a	632 000	37 072	594 928	94,1%
4	CO ₂	kg/a	11 691 600	6 616 560	5 075 040	43,4%
5	pył	kg/a	142 160	26 648	115 512	81,3%
6	pył PM10	kg/a	106 640	2 256	104 384	97,9%
7	B(a)P	kg/a	126,4	0,7	125,7	99,4%

Tabela 5-6 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6
1	SO ₂	kg/a	537 440	461 328	14,2%
2	NO ₂	kg/a	116 885	126 365	-8,1%
3	CO	kg/a	3 296 714	2 701 786	18,0%
4	CO ₂	kg/a	75 446 110	70 371 070	6,7%
5	pył	kg/a	745 208	629 696	15,5%
6	pył PM10	kg/a	559 267	454 883	18,7%
7	B(a)P	kg/a	658	533	19,1%

Realizacja Program spowoduje od ok. 7% do 20% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji. Należy również zauważyć, że łącznie w przeciągu ośmiu lat programem objętych będzie około 800 źródeł ciepła zamontowanych w budynkach jednorodzinnych. Oznacza to, że programem objętych będzie ok. 27% wszystkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych znajdujących się na terenie miasta Żyrardowa. W rzeczywistości efekt ekologiczny uzyskany w wyniku realizacji programu w budynkach indywidualnych powinien być wyższy, ponieważ w ww. analizie nie uwzględniono efektów powodowanych przez zastosowanie kolektorów słonecznych. Efekt uzyskany przez kolektory słoneczne będzie zależał przede wszystkim od rodzaju podstawowego źródła ciepła przygotowania ciepłej wody. Ankietyzacja nie uwzględniała pytań dotyczących kolektorów słonecznych dlatego trudno jest określić w jakich budynkach (z jakim rodzajem ogrzewania) będzie stosowany kolektor.

5.2.3 Propozycja działań i ich finansowanie w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych – przyłączenie do zdalaczynnej sieci ciepłej

W przypadku budynków wielorodzinnych program ograniczenia niskiej emisji przewiduje podobnie jak w przypadku budynków jednorodzinnych wykorzystanie środków pieniężnych Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Żyrardowie oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Zadanie będzie realizowane razem z wymianą źródeł ciepła w budynkach indywidualnych przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta.

Środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu miasta (Gminny Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) wynoszą ok. 27 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu, którego obowiązkiem będzie również opracowywanie audytów energetycznych budynków objętych programem.

5.2.3.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła, koszty instalacji wewnętrznej, koszty przyłącza sieciowego oraz prac towarzyszących na poziomie **90 000 zł** na jeden obiekt (koszt jak dla budynku reprezentatywnego wielorodzinnego).

Tabela 5-7 Nakłady inwestycyjne przewidziane na kompleksową modernizację układu grzewczego wraz z przyłączem do sieci ciepłowniczej (dla strefy przekroczenia oraz poza strefą przekroczenia pyłu zawieszonego PM10)

Rodzaj przedsięwzięcia	Koszt*	
	Strefa przekr. PM10	Poza strefą przekr. PM10
Koszt urządzenia / wymienników	15 000	
Koszty instalacji wewnętrznej	63 000	
Koszty przyłącza sieciowego do 100 m (25% kosztów całkowitych przyłącza)	12 000	
Łącznie - maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	90 000	
Koszt w przeliczeniu na 1 mieszkanie	7 500	
Udział dofinansowania przez Gminę	75%	50%
Dofinansowanie przez Gminę*	67 500	45 000

*) wartości uwzględniają podatek VAT (22%)

**) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji przekracza wartość założonego kosztu kwalifikowanego (90000zł), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę

5.2.3.2 Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji Programu

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji będzie zajmował się wybrany w przetargu publicznym Operator Programu. Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Żyrardowa będzie sprawował rolę kontrolną oraz koordynacyjną. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości budynków objętych Programem w poszczególnych latach w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

Innym ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz chęci partycypowania mieszkańców, jest zdolność budżetu miasta na poniesienie znaczących obciążeń zwłaszcza w przypadku budynków wielorodzinnych, gdzie oprócz modernizacji źródeł ciepła w grę wchodzi montaż wewnętrznych instalacji c.o.

Biorąc pod uwagę zobowiązania miasta dotyczące ograniczenia niskiej emisji, przyjęto, że Programem objętych zostanie w każdym roku po 15 budynków wielorodzinnych. Łączna liczba budynków wielorodzinnych objętych programem będzie wynosić 120 budynków.

5.2.3.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. Zgodnie z „zasadami udzielania pomocy” w tym zakresie pożyczka udzielona gminie nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych. Tak jak wspomniano wcześniej występuje również możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (dla zadań związanych z ochroną powietrza i klimatu, z wyłączeniem termomodernizacji - 20 % kwoty pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego, a dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy – 40%). Oprocentowanie pożyczki jest określane indywidualnie dla każdego wniosku i waha się w granicach 4-5% w skali roku. W załączniku I przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący załącznik do wniosku do WFOŚiGW w Warszawie (2009r.).

Maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 45 000 zł (dla przyłącza ciepła sieciowego oraz montażu wewnętrznej instalacji c.o.), co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (50%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła wynosiły 90 000 zł. Dla obszaru przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 ustalono warunki preferencyjne – maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 67 000 zł, czyli 75% całości inwestycji.

Tabela 5-8 Optymalny mechanizm finansowania oparty o zasady WFOŚiGW oraz aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne (strefa przekroczeń PM10)

Etapy	Modernizacja systemów grzewczych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział właścicieli budynków		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
II rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
III rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
IV rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
V rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
VI rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
VII rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
VIII rok	12,5%	15	1 350 000	25,0%	337 500	75,0%	1 012 500	27 000
SUMA	100%	120	10 800 000		2 700 000		8 100 000	216 000

Łączny szacunkowy koszt modernizacji systemów grzewczych w budynkach wielorodzinnych wynosi **10 800 000 zł**. Dokładny koszt zostanie określony w poszczególnych latach na podstawie audytów energetycznych. Koszty związane z projektami technicznymi pokrywa właściciel budynku.

Łączny koszt Programu na zakup i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych wyniesie ok.:

11 016 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 216 000 zł (środki własne miasta).

5.2.3.4 Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu Programu w budynkach wielorodzinnych

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa, jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany zgodnie z założeniami tzn. dofinansowaniu podlegać będą jedynie budynki podłączane do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli w 120, obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji. Należy podkreślić, że podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej likwiduje w całości lokalną niską emisję. Ciepło sieciowe produkowane jest ze źródeł powodujących emisję punktową, wysoką.

Tabela 5-9 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji (przy modernizacji budynków, w których likwiduje się piece węglowe)

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	537 440	69 456	467 984	12,9%
2	NO ₂	kg/a	116 885	13 020	103 865	11,1%
3	CO	kg/a	3 296 714	434 112	2 862 602	13,2%
4	CO ₂	kg/a	75 446 110	8 031 108	67 415 002	10,6%
5	pył	kg/a	745 208	97 680	647 528	13,1%
6	pył PM10	kg/a	559 267	73 260	486 007	13,1%
7	B(a)P	kg/a	658	87	572	13,2%

Realizacja Program spowoduje od ok. 10% do 13% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji.

5.2.4 Łączne zestawienie działań w budynkach mieszkalnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji

Poniżej zestawiono łączne efekty realizacji Programu wraz z jego kosztami. Całość zadania będzie realizowana przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta. Środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu Miasta (Gminny Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) wynoszą ok. 60 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu, którego obowiązkiem będzie również opracowywanie audytów energetycznych budynków wielorodzinnych.

5.2.4.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła, koszty instalacji wewnętrznej, koszty przyłącza sieciowego oraz prac towarzyszących na poziomie **90 000 zł** na jeden budynek wielorodzinny oraz na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden budynek indywidualny (jednorodzinny).

5.2.4.2 Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji Programu

Biorąc pod uwagę zobowiązania miasta dotyczące ograniczenia niskiej emisji, przyjęto, że Programem objętych zostanie w każdym roku po 15 budynków wielorodzinnych oraz 100 budynków indywidualnych, a także 10 układów kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Łączna liczba budynków wielorodzinnych objętych programem będzie wynosić 120 budynków, jednorodzinnych 800 oraz instalacji kolektorów słonecznych 80.

Tabela 5-10 Ilości i rodzaje planowanych modernizacji źródeł ciepła w budynkach objętych programem

Rodzaj źródła ciepła	Liczba wymian w kolejnych latach programu								
	I rok	II rok	III rok	IV rok	V rok	VI rok	VII rok	VIII rok	Suma
Węglowy - retortowy	60	60	60	60	60	60	60	60	480
Gazowy	30	30	30	30	30	30	30	30	240
Ciepło sieciowe	6	6	6	6	6	6	6	6	48
Biomasa	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Pompa ciepła	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Kolektory słoneczne	10	10	10	10	10	10	10	10	80
Łącznie jednorodzinne	110	110	110	110	110	110	110	110	880
Łącznie wielorodzinne	15	15	15	15	15	15	15	15	120

5.2.4.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając wyżej opisane zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym umorzenia pożyczki z WFOŚiGW.

Tabela 5-11 Optymalny mechanizm finansowania oparty o zasady WFOŚiGW oraz aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne i jednorodzinne (strefa przekroczeń PM10)

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
II rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
III rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
IV rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
V rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
VI rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
VII rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
VIII rok	12,5%	125	2 547 000	27,0%	687 000	73,0%	1 860 000	60 000
SUMA	100%	1000	20 376 000		5 496 000		14 880 000	480 000

Łączny koszt Programu na zakup i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych i indywidualnych wyniesie ok.:

20 856 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 480 000 zł (środki własne miasta).

5.2.4.4 Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu Programu w budynkach wielorodzinnych

Zakładając, że program zostanie zrealizowany zgodnie z założeniami tzn. dofinansowanie dla budynków wielorodzinnych dotyczyć będzie wyłącznie podłączenia (przyłącze, węzeł, wewnętrzna instalacja c.o.) do miejskiej sieci ciepłowniczej i program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli w 120 budynków wielorodzinnych. W zakresie budynków indywidualnych (jednorodzinnych) wykonanych zostanie modernizacja (zakup i montaż) 800 źródeł ciepła. Dla takich założeń obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji. Należy podkreślić, że podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej likwiduje w całości lokalną niską emisję. Ciepło sieciowe produkowane jest ze źródeł powodujących emisję punktową, wysoką.

Tabela 5-12 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji (przy modernizacji budynków, w których likwiduje się piece węglowe)

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	537 440	145 568	391 872	27,1%
2	NO ₂	kg/a	116 885	3 540	113 345	3,0%
3	CO	kg/a	3 296 714	1 029 040	2 267 674	31,2%
4	CO ₂	kg/a	75 446 110	13 106 148	62 339 962	17,4%
5	pył	kg/a	745 208	213 192	532 016	28,6%
6	pył PM10	kg/a	559 267	177 644	381 623	31,8%
7	B(a)P	kg/a	658	213	446	32,3%

Realizacja Program spowoduje od ok. 3% do 32% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji.

5.2.5 Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założony mechanizm finansowania Programu jako właściwy, określono również korzyści ekonomiczne, jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Jedynymi kosztami jakimi jest obciążony, to koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy, czyli maksymalnie 25% nakładów całkowitych w przypadku wymiany kotłów w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i 50% na pozostałym terenie miasta. Preferencyjne warunki dofinansowania w przypadku ciepła sieciowego omówiono w powyższym rozdziale.

Dla oceny opłacalności inwestycji stosuje się metody zdyskontowanego szacowania dochodów i wydatków wynikających z rachunku przepływów pieniężnych. Wśród metod uważanych za podstawowe można wyróżnić:

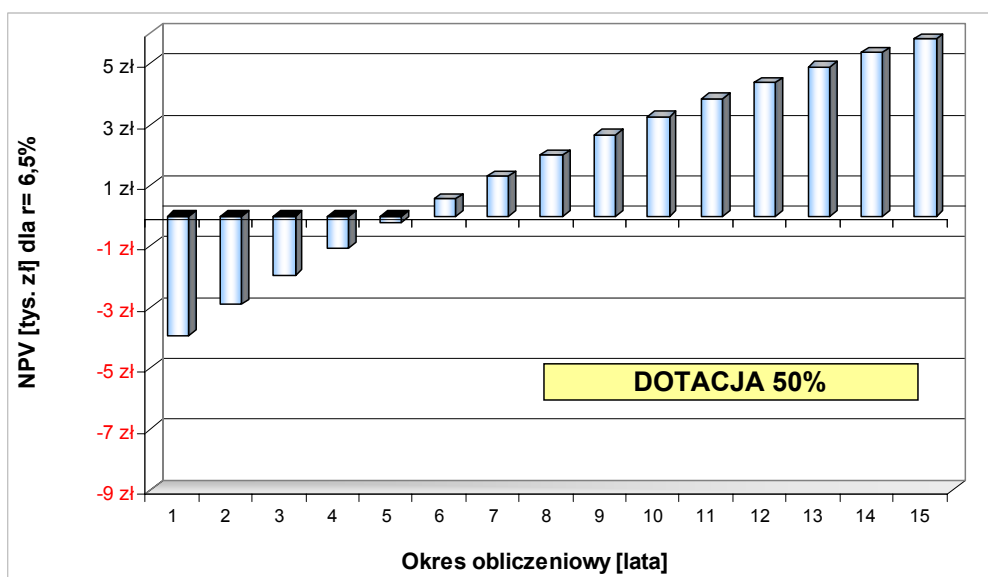
- ♦ metoda wartości bieżącej netto (NPV)

NPV jest to różnica w złotych między wartością bieżącą i nakładem inwestycyjnym. Pokazuje ona inwestorowi pieniężną wartość opłacalności przedsięwzięcia. Jeżeli $NPV > 0$, inwestycja jest w obszarze opłacalności. NPV w czasie n wyraża się zależnością:

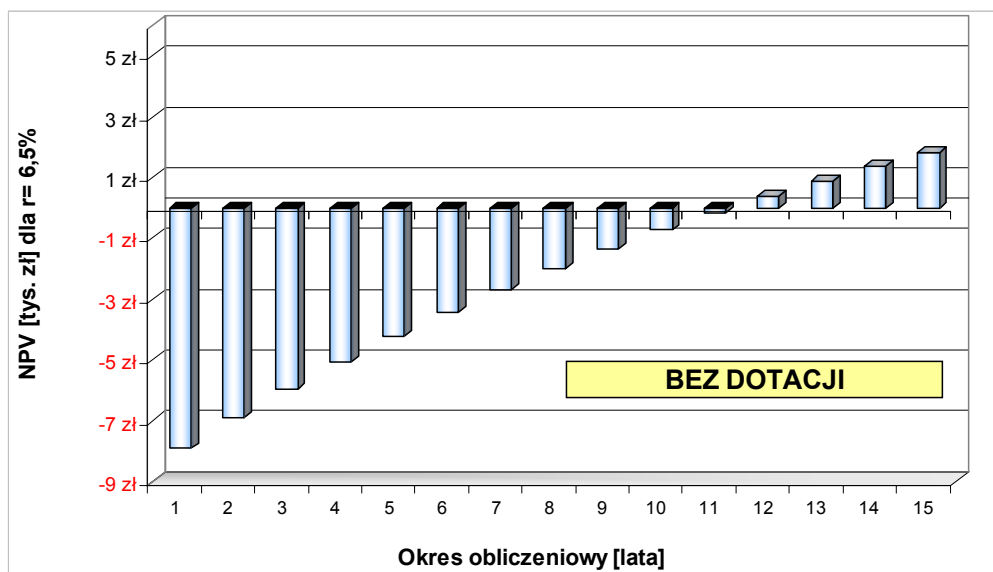
$$NPV = \sum_{n=0}^{n=N} \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

gdzie:

n – bieżący rok eksploatacji; CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu roku n ;
 N – całkowita liczba lat eksploatacji; r – stopa dyskonta



Rysunek 5-1 Strumienie środków pieniężnych w sytuacji dofinansowania ze strony Gminy zdyskontowane w czasie żywotności (przykład dla kotłów retortowych)



Rysunek 5-2 Strumienie środków pieniężnych w sytuacji braku dofinansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

5.2.6 Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym „Programie” o trudnościach jakie się wiążą z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z niewielkim wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów jest **Ustawa o Wspieraniu Remontów i Termomodernizacji** (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2008 r.) stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej oraz remontów związanych z termomodernizacją w budynkach.

Ustawa przewiduje pomoc w postaci trzech rodzajów premii: premii termomodernizacyjnej, premii remontowej oraz premii kompensacyjnej, które tak jak dotychczasowej premii termomodernizacyjnej służą spłacie części kredytu zaciągniętego przez inwestora.

Bardzo istotną nowością w stosunku do poprzedniej Ustawy Termomodernizacyjnej jest zniesienie wymogu posiadania udziału własnego w inwestycji – inwestor może nie posiadać żadnych środków na inwestycję bo kredyt objęty dotacją pokryje 100% wartości inwestycji. Zniesiono też maksymalny okres kredytowania. Inwestor będzie mógł uzgodnić z bankiem dowolny okres kredytowania, nawet 20 lat.

Wprowadzona została definicja wskaźnika kosztu przedsięwzięcia, czyli relacji kosztu przedsięwzięcia remontowego lub termomodernizacyjnego w przeliczeniu na 1 m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego do obowiązującej w dniu złożenia wniosku o premię ceny 1 m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ogłaszanej przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego na podstawie art. 3b ust. 4 ustawy z dnia 30 listopada 1995 r. o pomocy państwa w spłacie niektórych kredytów mieszkaniowych, udzielaniu premii gwarancyjnych oraz refundacji bankom wypłaconych premii gwarancyjnych (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1115, z późn. zm.).

Wprowadzenie takiej definicji oraz operowanie wskaźnikami w dalszej części ustawy remontowej ma w intencji Ministerstwa służyć wyeliminowaniu inwestycji zbyt małych, o niewielkim oddziaływaniu na stan techniczny budynku i otoczenie oraz projektów zbyt kosztownych, takich które zbliżają się do kosztów rozbioru istniejącego i wybudowania nowego budynku mieszkalnego.

Termomodernizacja

Nowa ustawa remontowa w tym zakresie jest bardzo podobna do obecnie obowiązującej ustawy termomodernizacyjnej, obejmuje te same zakresy inwestycji oraz warunkiem przyznania premii jest w dalszym ciągu pozytywna weryfikacja audytu. Zmniejszeniu uległa wysokość premii z obecnie obowiązujących 25% do 20%, z jednoczesnym wprowadzeniem ograniczenia wysokości premii termomodernizacyjnej do 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i 2 - krotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Remonty

Wyklucza się z możliwości skorzystania z ulgi remontowej budynki wielorodzinne których użytkowanie rozpoczęło po 14 sierpnia 1961r.

W wyniku realizacji przedsięwzięcia remontowego ma nastąpić zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku mieszkalnego na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej o co najmniej 10%,

Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia ma być nie niższy niż 0,15 i nie wyższy niż 0,70.

Z możliwości ubiegania się o premię remontową jednym ruchem wykluczono zdecydowaną większość zasobów spółdzielczych – czy to dalszy ciąg walki ideologicznej ze spółdzielczością mieszkaniową?

Alternatywą jest również kredyt preferencyjny możliwy do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) oparty na **zasadach kredytowania przez bank ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery.**

I.

Przedmiot kredytowania: realizacja zadań proekologicznych zgodnych z celami przepisów ochrony środowiska oraz priorytetami określonymi w polityce ekologicznej państwa i województwa, ujętymi na liście przedsięwzięć priorytetowych Funduszu.

Warunki kredytowania:

Dla kredytów ze środków Banku z dopłatami Funduszu do oprocentowania:

- wartość kredytu: do 75% nakładów inwestycyjnych,
- oprocentowanie: 0,7s.r.w. nie mniej niż 3% w skali rocznej (indywidualnie negocjowane przez wnioskodawców z Bankiem i Funduszem),
- okres kredytowania: do 5 lat od daty zakończenia zadania,
- okres karencji: nie dłużej niż rok od planowanego terminu zakończenia zadania.

Dla kredytów konsorcjalnych zasady i warunki kredytowania określone są w trybie indywidualnym, przy założeniu udziału środków Banku w wysokości co najmniej 50% kwoty kredytu, funduszu nie więcej niż 50% kwoty kredytu.

II.

Linia LD 1

Przedmiot kredytowania: ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, jak:

- budowa, modernizacja lub wymiana na bardziej efektywne ekologicznie i energetycznie systemów grzewczych oraz układów technologicznych, przeznaczonych do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody oraz wytwarzania ciepła technologicznego dla istniejących obiektów,
- budowa systemów z udziałem niekonwencjonalnych źródeł energii wraz z instalacjami do przesyłu energii,
- zastosowanie rozwiązań technicznych zmniejszających straty ciepła w obiektach, dla których pozwolenie na użytkowanie wydano przed 01.01.1986r.

Kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych (w tym prowadzących działalność gospodarczą) oraz wspólnot mieszkaniowych; wnioski kredytowe składane są w Oddziale.

Warunki kredytowania:

- wartość kredytu: do 90% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 300 000zł
- oprocentowanie: stałe w wysokości 3,0% w stosunku rocznym,
- okres spłaty kredytu: nie dłuższy niż 8 lat od daty zakończenia zadania, w tym okres karencji,
- okres karencji: do 12 miesięcy, licząc od terminu zakończenia zadania określonego w umowie,
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy od daty postawienia kredytu do dyspozycji kredytobiorcy,
- prowizja: 1% kwoty przyznanego kredytu.

Mechanizmy te są konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów komercyjnych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do 10% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o „Ustawę Termorenowacyjną” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku pełnego audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynków wielorodzinnych. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno – energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 – 400 zł).

Rekomenduje się w niniejszym „Programie”, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były wyłącznie ze środków własnych użytkownika obiektu. Warunki dofinansowania zostaną ustalone pomiędzy użytkownikiem, a instytucją finansującą.

5.2.7 Propozycja działań i ich finansowanie - budynki nowe

Na podstawie rozpoznania przeprowadzonego w trakcie realizacji Programu, wśród właścicieli budynków nowych istnieje zainteresowanie zakupem źródeł ciepła w ramach dofinansowania z Programu. Przewiduje się, że budynki takie będą objęte dofinansowaniem na zasadach identycznych jak pozostałe. Należy zwrócić uwagę, że obiekty nowe objęte dofinansowaniem nie powodują redukcji emisji zanieczyszczeń, ponieważ wcześniej ta emisja nie występowała. Niemniej jednak dofinansowanie do montażu kotłów ekologicznych i węzłów cieplnych powoduje uniknięcie części emisji, która powstałaby w przypadku zastosowania kotłów mniej sprawnych, np. węglowych komorowych. Ponadto dofinansowanie w ramach Programu będzie dotyczyło tylko urządzeń, których konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów, a to niestety nadal stanowi poważny problem w polskich gospodarstwach domowych.

5.2.8 Propozycja działań i ich finansowanie - budynki wielorodzinne

Podstawowy problem pojawiający się przed stworzeniem Programu zmniejszenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych jest prawo, a dokładniej struktura własności budynków i mieszkań. Gmina nie posiada „narzędzia” w postaci przepisów prawa, którym może zobligować zarządcę bądź administratora budynku do jakichkolwiek zmian w systemie energetycznym tego budynku, zwłaszcza w przypadku spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych i budynków będących własnością zakładów pracy czy Skarbu Państwa. Istnieją natomiast techniczne i prawne możliwości realizacji przedsięwzięć w budynkach będących w całości lub częściowo własnością Gminy oraz należących do osób fizycznych. W tych ostatnich obiektach możliwe jest również dofinansowanie wymiany kotłów i pieców na zasadach identycznych jak dla budynków indywidualnych.

W przypadku pojawienia się właścicieli budynków chętnych do uczestnictwa w Programie należy w pierwszym etapie wykonać audyt energetyczny budynku zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).

Poza wytycznymi zawartymi w powyższym rozporządzeniu audyt energetyczny powinien zawierać:

- 1) Analizę wariantową opłacalności zastosowania poszczególnych nośników energii możliwych do zastosowania w budynku zgodnie z założeniami zawartymi w rozdziale 5.2.
- 2) Określenie oddziaływania środowiska przed i po wprowadzeniu termomodernizacji i modernizacji źródła w budynku w zakresie następujących substancji: CO₂, pyłu, pyłu zawieszonego PM₁₀, NO₂, CO, B(a)P i SO₂ (w Mg/rok).

Podstawowym kryterium kwalifikacji do Programu budynków wielorodzinnych jest likwidacja istniejącego ogrzewania kotłami węglowymi komorowymi lub pieców ceramicznych i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów. W ramach niniejszego Programu nie będą finansowane przedsięwzięcia polegające na termomodernizacji budynków wielorodzinnych (ociepleniu przegród zewnętrznych, wymiany okien, modernizacji wewnętrznych instalacji).

Propozycję finansowania tych przedsięwzięć przedstawiono w rozdziale 5.2.4. Pozostałe założenia są analogiczne jak w rozdziale 5.2. Kosztami kwalifikowanymi finansowanymi przez miasto w ramach niniejszego Programu jest:

- zmiana niskosprawnego ogrzewania węglowego (kotły, piece węglowe) na ogrzewanie proekologiczne,
- montaż kolektorów słonecznych.

5.2.9 Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM₁₀

Miasto Żyrardów zobowiązane jest do ograniczenia niskiej emisji w obszarze występowania przekroczenia pyłu zawieszonego PM₁₀. W tym przypadku dofinansowaniem musiałyby być objęta zabudowa występująca na tym terenie – prywatne kamienice z czym wiąże się problem braku instalacji wewnętrznej w tych budynkach (wymiana instalacji wewnętrznej musiałyby być sfinansowana przez właściciela kamienicy lub użytkowników danego budynku).

W ramach niniejszego Programu proponuje się wprowadzić do zadań związanych z wymianą kotłów węglowych na proekologiczne preferencyjne dofinansowanie. **Z uwagi na występowanie na ww. terenie wszystkich sieciowych nośników ciepła (ciepło sieciowe, gaz ziemny, energia elektryczna) preferuje się wymianę niskosprawnych źródeł na jeden z tych nośników. Przewiduje się również możliwość stosowania odnawialnych źródeł energii z wyłączeniem spalania biomasy (pompa ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne itp.).**

W celu rozwiązania problemu niskiej emisji zanieczyszczeń w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 wprowadza się preferencję dla właścicieli budynków w postaci 75% dofinansowania do zakupu i wymiany źródła ciepła dla kosztu kwalifikowanego 10 000zł (w przypadku budowy przyłącza ciepła sieciowego koszt kwalifikowany podniesiono do poziomu 15 000zł).

Tak duże dofinansowanie może być uzasadnione tylko znaczącą redukcją niskiej emisji, a więc w praktyce sprowadza się to do zastosowania ciepła sieciowego, gazu ziemnego, energii elektrycznej lub odnawialnych źródeł energii. Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła gwarantująca zmniejszenie emisji pyłu zawieszonego w skali roku z poziomu 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosi założone do analizy 800 budynków. Można więc przyjąć założenie, że modernizacja systemu grzewczego w 100 budynkach powoduje zmniejszenie stężenia pyłu zawieszonego w strefie przekroczenia o 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nie dotyczy to modernizacji systemu grzewczego na: kotły retortowe, kotły na drewno i kotły olejowe, z uwagi na występowanie emisji pyłu związanej ze stosowaniem tych technologii. W przypadku energii elektrycznej rozwiązaniem preferowanym, objętym dofinansowaniem są elektryczne kotły wodne i piece akumulacyjne. W przypadku rozwiązania z elektrycznymi kotłami wodnymi przed wyborem takiego rodzaju ogrzewania właściciele budynku powinni dokonać ekspertyzy wewnętrznej instancji elektrycznej celem zagwarantowania bezpieczeństwa energetycznego obiektów. Koszt zakupu i montażu wodnych kotłów elektrycznych wynosi od 2 - 5 tysięcy zł. W przypadku stosowania elektrycznych pieców akumulacyjnych korzystniejsze jest zastosowanie taryfy dzielonej G-12. Ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych aktualne na czas sporządzania Programu w taryfach G-11 i G-12 przedstawiono poniżej.

Tabela 5-13 Wypis z taryf PGE Dystrybucja – Łódź – Teren S.A. i PGE ZEŁT Obrót Sp. z o.o.

L.p.	Rodzaj	Jednostka	Taryfa G-11	Taryfa G-12
			Stawki opłat brutto*	Stawki opłat brutto*
1.	Dystrybucja - stawka jakościowa	zł/kWh	0,0120	0,0120
2.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - całodobowy	zł/kWh	0,2029	-
3.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - dzienny	zł/kWh	-	0,2158
4.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - nocny	zł/kWh	-	0,0672
5.	Dystrybucja - składnik stały stawki sieciowej - układ 1-faz.	zł/m-c	1,4640	1,9520
6.	Dystrybucja - składnik stały stawki sieciowej - układ 3-faz.	zł/m-c	5,2660	5,978
7.	Dystrybucja - składnik stały stawki sieciowej - abonament	zł/m-c	3,3984	4,8922
8.	Dystrybucja - stawka opłaty przejściowej w [zł/m-c] dla odbiorców zużywających rocznie powyżej 1200 kWh	zł/m-c	5,9292	5,9292
9.	Sprzedaż energii - cena całodobowa	zł/kWh	0,2898	-
10.	Sprzedaż energii - cena dzienna	zł/kWh	-	0,3401
11.	Sprzedaż energii - cena nocna	zł/kWh	-	0,1963

* stawki zawierają podatek VAT w wysokości 22%

W przypadku gazu ziemnego korzystniejszym jest montaż kotłów kondensacyjnych, które charakteryzują się wysoką sprawnością. Istnieje również możliwość zastosowania tradycyjnych wysokosprawnych kotłów gazowych.

W tabeli 5-8 zestawiono wyciąg z aktualnej na czas sporządzania Programu taryfy dla paliw gazowych. Ceny zostały zestawione dla grupy taryfowej W-3, która jest najczęściej stosowaną w budynkach i mieszkaniach ogrzewanych kotłami gazowymi.

Tabela 5-14 Wypis z taryfy przedsiębiorstwa gazowniczego

L.p.	Rodzaj	Jednostka	Stawki opłat brutto*
1.	Stawki opłat sieciowych – składnik stały	zł/m-c	47,702
2.	Stawki opłat sieciowych – składnik zmienny	zł/m ³	0,3582
3.	Stawki opłat za paliwo gazowe – składnik stały	zł/m-c	8,6620
4.	Stawki opłat za paliwo gazowe – składnik zmienny	zł/m ³	1,4658

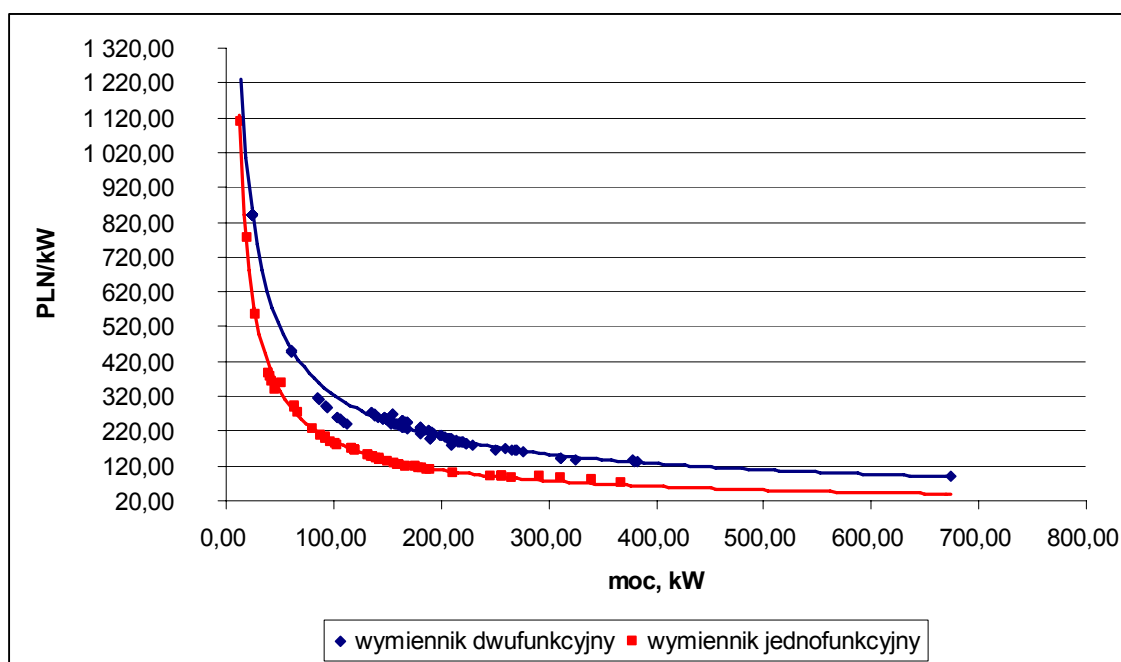
* stawki zawierają podatek VAT w wysokości 22%

Stawki opłat za przyłączenie do sieci Mazowieckiego Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. przedstawiono w taryfie usług dystrybucji paliw gazowych nr 1.

W przypadku decyzji o przyłączeniu obiektu do systemu ciepłowniczego powstają koszty związane z budową przyłącza i węzła cieplnego. Wg informacji PEC Żyrardów koszty inwestycyjne związane z przyłączeniem nowego odbiorcy kształtują się na następującym poziomie (ceny netto):

- węzeł jednofunkcyjny o mocy od 15 do 40 kW około 15 500 PLN,
- węzeł jednofunkcyjny o mocy od 90 do 100 kW około 18 500 PLN
- węzeł dwufunkcyjny o mocy 25 (15/10) kW około 21 000 PLN,
- węzeł dwufunkcyjny o mocy od 140 (100/40) kW około 37 000 PLN,

Dla szerszego zakresu mocy na rysunku 5-3 przedstawiono koszty wskaźnikowe związane z budową węzła cieplnego.



Rysunek 5-3 Szacunkowe koszty budowy węzłów cieplnych w zależności od ich mocy.

Ponadto w tabeli 5-9 przedstawiono szacunkowe koszty budowy 1 mb sieci ciepłowniczej w zależności od średnicy.

Tabela 5-15 Szacunkowe koszty budowy 1 mb sieci ciepłowniczej w zależności od średnicy ciepłociągu.

Średnica sieci	Koszt budowy, PLN/mb
Dn 20/90 – Dn 40/110	780
Dn 50/125 – Dn 80/160	960
Dn 100/200 – Dn 125/250	1200
Dn 150/250 – Dn 200/315	1440
Dn 250/300 – Dn 300/450	1680
Dn 350/500 – Dn 400/560	2040

Na podstawie obowiązującej taryfy PEC Żyrardów określono również przybliżone koszty ogrzewania dla budynku jednorodzinnego o powierzchni około 132 m² oraz budynku wielorodzinnego o powierzchni 940 m² (średnia powierzchnia wg danych statystycznych dla Żyrardowa).

Opis taryfy dla ciepła sieciowego przedstawiono w tabeli 5-10. Dla odbiorców z terenu miasta objętego Programem ograniczenia niskiej emisji obowiązują taryfy o symbolu S-OOP-1 i S-OOP-2.

Tabela 5-16 Taryfy PEC Żyrardów

GRUPA	CHARAKTERYSTYKA GRUPY ODBIORCÓW
B	ODBIORCY POBIERAJĄCY CIEPŁO ZAWARTE W WODZIE GORĄCEJ, DOSTARCZANE SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ NISKICH PARAMETRÓW ZASILANĄ Z NALEŻĄCEJ DO PEC KOTŁOWNI PRZY UL. KANAŁOWEJ 6A W ŻYRARDOWIE. INSTALACJA ODBIORCZA U ODBIORCÓW ZASILANA JEST WPROST Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ NISKICH PARAMETRÓW EKSPLOATOWANEJ PRZEZ PEC I BĘDĄCEJ WŁASNOŚCIĄ PEC.
S W TYM :	ODBIORCY CIEPŁA ZAWARTEGO W WODZIE GORĄCEJ, PRZYŁĄCZENI DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ WSPÓŁPRACUJĄCEJ Z CIEPŁOWNIĄ MIEJSKĄ.
S-OOP-1	ODBIORCY, KTÓRZY ODBIERAJĄ CIEPŁO Z INDYWIDUALNYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH STANOWIĄCYCH WŁASNOŚĆ PEC I EKSPLOATOWANYCH PRZEZ PEC.
S-OOP-2	ODBIORCY ODBIERAJĄCY CIEPŁO Z GRUPOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH ZA POMOCĄ ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH PRZYŁĄCZONYCH DO TYCH WĘZŁÓW. GRUPOWE WĘZŁY CIEPLNE I POŁĄCZONE Z NIMI INSTALACJE ZEWNĘTRZNE DOPROWADZAJĄCE CIEPŁO DO OBIEKTÓW ODBIORCÓW SĄ WŁASNOŚCIĄ PEC I SĄ EKSPLOATOWANE PRZEZ PEC.

Przyjmując średnie wskaźniki zapotrzebowania na ciepło i moc dla budynków mieszkalnych na poziomie kolejno: 0,65 GJ/m² i 100 W/m² powierzchni ogrzewanej wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepło oraz moc cieplną wynoszą:

- budynek jednorodzinny ok. 86 GJ/rok oraz zapotrzebowanie na moc dla ogrzewania na poziomie 10,5 kW,
- budynek wielorodzinny ok. 611 GJ/rok oraz zapotrzebowanie na moc dla ogrzewania na poziomie 94 kW

W wyniku tak przyjętych założeń roczne koszty eksploatacji (tylko ogrzewanie pomieszczeń) dla poszczególnych taryf wyniosły (tabela 5-11):

Tabela 5-17 Elementy kosztów taryfy dla ciepła PEC Żyrardów i opłaty za ogrzewanie

Grupa odbiorców	Cena za zamówioną moc cieplną, zł/MW/rok	Cena ciepła, zł/GJ/rok	Opłata stała, zł/MW/rok	Opłata zmienna, zł/GJ/rok	Koszty, zł/rok	Koszt jednostkowy brutto, zł/GJ
Budynek jednorodzinny						
S-OOP-1	79077,08	26,16	37513,54	14,14	4609,40	54,87
S-OOP-2	79077,08	26,16	38622,66	14,10	4617,69	54,97
Budynek wielorodzinny						
S-OOP-1	79077,08	26,16	37513,54	14,14	35582,82	58,24
S-OOP-2	79077,08	26,16	38622,66	14,10	35662,64	58,37

5.3 Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu

5.3.1 Zaangażowanie Miasta

Przewiduje się realizację Programu przez wybranego w przetargu publicznym Operatora Programu przy wsparciu istniejących struktur organizacyjnych urzędu. Konieczność wyboru Operatora Programu wynika z faktu, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji „Programu” są:

- ♦ Uchwalenie przez Radę Miejską „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Żyrardowa na lata 2009 - 2017”,
- ♦ opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Żyrardowa na lata 2009 - 2017”,
- ♦ wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego,
- ♦ monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami „Programu” oraz przekazywanie informacji zgodnie z rozporządzeniem nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 roku.

Zadania Operatora Programu:

- ♦ przygotowanie umowy zawierającej regulamin pomiędzy Miastem i Beneficjentami „Programu”,
- ♦ promocja „Programu” oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników łącznie z przedsiębiorstwem ciepłowniczym (PEC Żyrardów), gazowniczym i elektroenergetycznym,
- ♦ rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji „Programu”,
- ♦ opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- ♦ dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu „Programu”,
- ♦ zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację źródeł ciepła,
- ♦ przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania „Programu”.

5.3.2 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w Programie

Podstawową zasadą przyjętą w programie jest ogólna dostępność beneficjentów do udziału w „Programie”, natomiast istnieją ograniczenia wynikające głównie z możliwości finansowych ze strony Gminy. Głównym kryterium kwalifikacji uczestników „Programu” jest kolejność składania wstępnych deklaracji udziału w „Programie” w wybranym roku realizacji (decyduje data stempla Urzędu) z zastrzeżeniem, że budynki znajdujące się w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 będą objęte preferencyjnym dofinansowaniem, o którym mowa w rozdziale 5.2.

5.3.3 Monitoring i ocena wdrażania Programu

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie wdrażany przez Operatora Programu. Wydział Gospodarki Komunalnej będzie pełnił rolę koordynującą i kontrolną. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

Po wdrożeniu Programu w danym roku (tabela 6-1) przewiduje się opracowanie raportu zawierającego:

- ilość zmodernizowanych urządzeń grzewczych wraz z podaniem zastosowanej technologii (podziale na wdrożenia w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i pozostałym obszarze miasta Żyrardowa),
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych (podziale na wdrożenia w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i pozostałym obszarze miasta Żyrardowa),
- analiza wyników z automatycznej stacji pomiarowej przy ul. Roosvelta zgodnie z metodyką przedstawioną w rozdziale 3.3,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Nr 65 wojewody mazowieckiego istnieje konieczność przekazania następujących informacji do 30 dni po zakończeniu każdego roku kalendarzowego:

1) w formie zestawień zawierających następujące dane:

- a) oznaczenie i datę wydania dokumentu,
- b) nazwę jednostki odpowiedzialnej za realizację i nadzór przedsięwzięcia, działania,
- c) kierunek działań zmierzających do przywrócenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 zgodny z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia,
- d) rodzaj lub zakres działania,
- e) lokalizację lub obszar działania,
- f) harmonogram realizacji działania,
- g) przewidywany efekt rzeczowy i ekologiczny.

2) w formie pisemnej i na informatycznych nośnikach danych.

5.3.4 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

Ryzyko związane z realizacją niniejszego Programu zostało określone w poniższej tabeli. Tam też określono działania zaradcze zmniejszające ryzyko niepowodzenia Programu. Niniejszy Program został zoptymalizowany tak, aby minimalizować wszelkie ryzyka, które mogą wystąpić w trakcie realizacji Programu.

Lp.	Rodzaj ryzyka	Działania zaradcze
1.	Brak chętnych właścicieli budynków mieszkalnych do uczestnictwa w Programie	Podjęcie działań promocyjnych wspólnie z Operatorem Programu mających na celu zwiększenie chętnych do uczestnictwa w Programie – określa się minimalną roczną liczbę modernizacji systemów grzewczych na poziomie 50 (łączna minimalna liczba modernizacji w ciągu 8 lat to 400)
2.	Brak zainteresowania sieciowymi nośnikami energii potencjalnych uczestników Programu (zainteresowanie tylko kotłami węglowymi)	1) Promocja sieciowych nośników energii poprzez porównanie rzeczywistych kosztów wynikających z ich użytkowania. 2) Uświadamianie społeczeństwu o oddziaływania na środowisko poszczególnych nośników energii.
3.	Brak środków WFOŚiGW w Warszawie na dofinansowanie Programu w pełnym zakresie	Realizacja Programu w pierwszej kolejności w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 (minimalna liczba modernizacji w ciągu 8 lat – jak wyżej w punkcie 1)
4.	Niewystarczające środki własne miasta na sfinansowanie Programu w pełnym zakresie (na początku lub w trakcie wdrażania Programu)	jak wyżej
5.	Nie wybranie w drodze przetargu Operatora Programu	Zlecenie ww. prac spółce PEC Żyrardów (dominującym udziałowcem w spółce jest Urząd Miasta) lub powołanie specjalnej komórki w strukturze Urzędu Miasta pełniącej rolę Operatora Programu
6	Brak zmniejszenia stężenia pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych pomimo wdrożenia Programu w pełnym zakresie	Ponowna analiza danych z poszczególnych źródeł niskiej emisji i próba znalezienia przyczyn

Poza wymienionymi wyżej działaniami zaradczymi minimalizującymi ryzyko niewdrożenia Programu należy z należytą starannością i systematycznością realizować działania wymienione w rozdziale 5.3.3. „Monitoring i ocena wdrażania Programu”, co powinno przyczynić się do zniwelowania tych zagrożeń.

6 PODSUMOWANIE / STRESZCZENIE DECYZYJNE

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Miasta dotyczących kierunków realizacji „PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA NA LATA 2010-2017” jako priorytetowe uznaje się działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Ponadto zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, jako najbardziej opłacalnych i najsilniej redukujących emisję zanieczyszczeń atmosferycznych oraz współfinansowania montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ilość wymienionych źródeł zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa. Udział własny użytkowników wynosi minimalnie 25% (20% dla ciepła sieciowego) kosztów wymiany i zakupu urządzeń dla strefy przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 – promocja dotyczy maksymalnie 800 budynków (dla pozostałego obszaru miasta udział minimalny własny będzie wynosić 50%, co oznacza, że 75% kosztów będzie refinansowana przez Miasto, lecz nie więcej niż 7500 zł (w przypadku ciepła sieciowego nie więcej niż 11 250 zł). Na część inwestycji stanowiącą udział miasta będzie zaciągnięta preferencyjna pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. W tabeli 6-1. przedstawiono ramowy harmonogram rzeczowy programu obniżania niskiej emisji na terenie miasta Żyrardowa na lata 2009-2017.

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- uchwalenie przez Radę Miasta „Programu”,
- podjęcie Uchwały przez Radę Miasta o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,
- przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji – dla pożyczek o wartości powyżej 2 mln zł do końca maja 2010r. (dla pożyczek poniżej 2 mln zł – do końca września 2010 roku),
- upowszechnienie zasad dofinansowania w 2010 roku,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania na 2010 rok,
- wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego,
- przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji,
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

Podjmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji „Programu obniżenia niskiej emisji” należy przede wszystkim liczyć się z aspektami ekologicznymi i społecznymi, jednak wszelkie działania należy skoordynować z polityką inwestycyjną gminy.

W „Programie” przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie (od 50% do 75% w zależności od lokalizacji budynku oraz sposobu jego ogrzewania) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej „Programie” przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2010 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2011 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2012 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2013 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2014 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,

- 2015 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2016 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych,
- 2017 rok - wymiana około 100 urządzeń grzewczych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 27% wszystkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania „Programu” oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część „Programu” będzie modyfikowana na rzecz objęcia „Programem” większej liczby uczestników.

Ponadto przewiduje się również modernizację źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych według następującego harmonogramu:

- 2010 - 15 budynków,
- 2011 – 15 budynków,
- 2012 – 15 budynków,
- 2013 – 15 budynków,
- 2014 – 15 budynków,
- 2015 – 15 budynków,
- 2016 – 15 budynków,
- 2017 – 15 budynków.

W celu określenia nakładów inwestycyjnych na wdrożenie Programu w poszczególnych budynkach wielorodzinnych oraz określenia efektów ekologicznych niezbędne będzie wykonanie audytów energetycznych. Sporządzenia audytu energetycznego będzie warunkiem dopuszczenia do Programu budynków wielorodzinnych.

W ramach Programu uwzględniono również dofinansowanie na preferencyjnych warunkach obiektów zlokalizowanych w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10. Dofinansowanie dla montażu i zakupu źródła ciepła będzie wynosiło 75% kosztów lecz pod warunkiem całkowitej likwidacji niskiej emisji co jest możliwe tylko przy podłączeniu do sieci gazowniczej lub wykorzystaniu energii elektrycznej. W przypadku przyłączenia się do sieci ciepłowniczej koszt kwalifikowany wynosi 15 000 zł.

Proponowany zakres „Programu ograniczenia niskiej emisji na lata 2010-2017” w strukturach ekologicznych wartości szacunkowe w odniesieniu do budynków mieszkalnych jednorodzinnych w mieście przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie/zwiększenie o:

- pył – redukcja o 37,6%,
- pył zawieszony – redukcja o 45,3%,
- SO₂ – redukcja o 34,8%,
- NO₂ – wzrost o 21,7%,
- CO – redukcja 43,6%,
- CO₂ – redukcja 17,4%,
- B(a)P – redukcja 46,0%.

W odniesieniu do wszystkich budynków w Gminie (mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz budynków handlowych, usługowych i przemysłowych) przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o:

- pył – redukcja o 15,5%,
- pył zawieszony – redukcja o 18,7%,
- SO₂ – redukcja o 14,2%,
- NO₂ – wzrost o 8,1%,
- CO – redukcja 18,0%,
- CO₂ – redukcja 6,7%,

- B(a)P – redukcja 19,1%.

W odniesieniu źródeł emisji na terenie miasta (niska emisja, emisja liniowa, wysoka emisja i emisja technologiczna) przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o:

- pył – redukcja o 13,8%,
- pył zawieszony – redukcja o 17,9%,
- SO₂ – redukcja o 10,4%,
- NO₂ – wzrost o 4,1%,
- CO – redukcja 17,2%,
- CO₂ – redukcja 3,8%,
- B(a)P – redukcja 18,8%.

Proponowany zakres „Programu” ograniczenia niskiej emisji na lata 2010-2017” w strukturach ekologicznych wartości szacunkowe w odniesieniu do budynków mieszkalnych wielorodzinnych w mieście przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie/zwiększenie o:

- pył – redukcja o 38,4%,
- pył zawieszony – redukcja o 38,4%,
- SO₂ – redukcja o 38,4%,
- NO₂ – redukcja o 36,3%,
- CO – redukcja 38,3%,
- CO₂ – redukcja 33,6%,
- B(a)P – redukcja 38,5%.

W odniesieniu do wszystkich budynków w Gminie (mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz budynków handlowych, usługowych i przemysłowych) przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o (w budynkach wielorodzinnych):

- pył – redukcja o 13,1%,
- pył zawieszony – redukcja o 13,1%,
- SO₂ – redukcja o 12,9%,
- NO₂ – redukcja o 11,4%,
- CO – redukcja 13,2%,
- CO₂ – redukcja 10,6%,
- B(a)P – redukcja 13,2%.

W odniesieniu źródeł emisji na terenie miasta (niska emisja, emisja liniowa, wysoka emisja i emisja technologiczna) przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o (w budynkach wielorodzinnych):

- pył – redukcja o 11,7%,
- pył zawieszony – redukcja o 11,7%,
- SO₂ – redukcja o 9,6%,
- NO₂ – redukcja o 5,6%,
- CO – redukcja 12,6%,
- CO₂ – redukcja 6,1%,
- B(a)P – redukcja 13,0%.

W odniesieniu źródeł emisji na terenie miasta (niska emisja, emisja liniowa, wysoka emisja i emisja technologiczna) przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o (łącznie w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych):

- pył – redukcja o 28,6%,
- pył zawieszony – redukcja o 31,8%,

- SO₂ – redukcja o 27,1%,
- NO₂ – redukcja o 3,0%,
- CO – redukcja 31,2%,
- CO₂ – redukcja 17,4%,
- B(a)P – redukcja 32,3%.

Po przeliczeniu emisji poszczególnych zanieczyszczeń na ekwiwalentną SO₂ (sprowadzeniu toksyczności poszczególnych związków chemicznych do toksyczności SO₂) redukcja ta wynosi 21,6%.

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie:

- | | |
|---|----------------|
| • udział mieszkańców w wymianie urządzeń w latach 2010 - 2017 | 5 496 000 zł, |
| • pożyczka z WFOŚiGW w Warszawie w latach 2010 – 2017 | 14 880 000 zł, |
| • koszt Funkcjonowania Operatora Programu (koszt GFOŚiGW) | 480 000 zł, |

Łączny koszt związany z realizacją Programu w latach 2009 - 2017: 20 856 000 zł (łącznie budynki jedno i wielorodzinne), gdzie na budynki wielorodzinne przewidziano 10 800 000 zł

Pozostałe działania związane z przywracaniem dopuszczalnych poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀ zostały określone w Załączniku 1 Rozporządzenie nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Żyrardów. W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej):

- a) całościowe, zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu na terenie miasta Żyrardowa,
 - b) zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym (zwiększanie płynności ruchu, ograniczanie tworzenia "korków"),
 - c) budowa obwodnic drogowych miasta, kierowanie ruchu tranzytowego z omińaniem miasta lub jego części centralnych,
 - d) tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
 - e) tworzenie stref z zakazem ruchu określonych typów pojazdów, w szczególności pojazdów ciężkich,
 - f) rozwój systemu transportu publicznego, w szczególności szynowych systemów transportu zbiorowego,
 - g) polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu publicznego,
 - h) organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miasta łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrum miasta,
 - i) tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
 - j) tworzenie systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
 - k) wprowadzanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
 - l) intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic,
 - m) wprowadzanie ograniczeń prędkości na drogach o pyłacej nawierzchni,
 - n) stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczanie emisji pyłu podczas eksploatacji.
- 2) W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych - energetyczne spalanie paliw:
- a) ograniczanie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
 - b) zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
 - c) stosowanie technik gwarantujących zmniejszanie emisji substancji do powietrza,
 - d) stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,

- e) stosowanie poza spalaniem paliw odnawialnych źródeł energii,
- f) zmniejszanie strat przesyłu energii,
- g) likwidacja źródeł emisji;
- 3) W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych - źródła technologiczne:
 - a) stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
 - b) zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji pyłu,
 - c) zmiana profilu produkcji wpływająca na ograniczenie emisji pyłu;
- 4) W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej rozproszonej emisji komunalno-bytowej i technologicznej):
 - a) rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą,
 - b) zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej (np. spalanie roślin energetycznych, m.in. ślázowca i wierzby),
 - c) zmniejszanie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez ograniczanie strat ciepła - termomodernizacje budynków,
 - d) ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
 - e) zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu;
- 5) W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:
 - a) kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
 - b) prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci), połączonych z ustanawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci), nakładanych przez policję lub straż miejską na terenie miasta,
 - c) uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci cieplnej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczaniem emisji niskiej,
 - d) promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
 - e) wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towarów i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza;
- 6) W zakresie planowania przestrzennego:
 - a) uwzględnianie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczanie emisji pyłu PM10 poprzez działania polegające na:
 - likwidacji zabudowy nie posiadającej wartości kulturowej i nie spełniającej wymogów bezpiecznego pobytu ludzi,
 - zmianie dotychczasowego sposobu przeznaczenia gruntów po zlikwidowanej zabudowie na tereny zielone, pasaże, place, poszerzanie i budowę nowych dróg oraz inne formy niekubaturowego wykorzystania przestrzeni,
 - włączaniu systemów grzewczych budynków do scentralizowanych systemów ciepłowniczych,
 - w przypadku braku możliwości podłączania obiektów do sieci cieplnej - ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z preferencją dla następujących czynników grzewczych: gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy lekki, energia elektryczna, energia odnawialna,
 - stosowaniu w lokalnych kotłowniach węglowych, do czasu ich zastąpienia przez system scentralizowany lub modernizacji z wykorzystaniem nowoczesnych kotłów niskoemisyjnych, wyłącznie paliw o niskiej zawartości popiołu,

- b) wprowadzanie w planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących lokalizacji zakładów przemysłowych wprowadzających pył do powietrza na terenach oddalonych od zabudowy mieszkaniowej i terenów cennych.

Ponadto ww. rozporządzenie Wojewody Mazowieckiego zobowiązuje Prezydenta Miasta Żyrardowa do przekazywania organowi przyjmującemu Program informacji o:

1) wydawanych decyzjach, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów Programu, w szczególności o:

- a) decyzjach dotyczących planowanych działań wynikających z podstawowych kierunków zmierzających do przywracania poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀, określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia,
- b) pozwoleniach na budowę,
- c) pozwoleniach zintegrowanych,
- d) pozwoleniach na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza,
- e) decyzjach dla instalacji niewymagających pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza,
- f) decyzjach zobowiązujących do pomiarów emisji;

2) przyjmowanych zgłoszeniach instalacji, z których emisja nie wymaga pozwolenia, mogących negatywnie oddziaływać na środowisko oraz prowadzonych postępowaniach kompensacyjnych;

3) zgłoszeniach zmiany sposobu użytkowania obiektów budowlanych lub ich części, których realizacja zmierza do osiągnięcia celów Programu;

4) przedsięwzięciach realizujących cele i kierunki Programu, finansowanych z funduszy pomocowych – w tym z funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej – oraz osiągniętych efektach ekologicznych.

Rozporządzenie Wojewody Mazowieckiego zobowiązuje się Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Żyrardowie do przekazywania organowi przyjmującemu Program informacji o:

- 1) decyzjach o pozwoleniu na użytkowanie dla obiektów budowlanych, dla których decyzje są wymagane;
- 2) przyjmowanych zawiadomieniach o zakończeniu budowy, do których nie zgłoszono sprzeciwu w drodze decyzji, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów Programu.

Rozporządzenie zobowiązuje Prezydenta Miasta Żyrardowie do przekazywania organowi przyjmującemu Program informacji o realizacji działań naprawczych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

Informacje, o których mowa powyżej przekazuje się w terminie 30 dni po zakończeniu każdego roku kalendarzowego:

1) w formie zestawień zawierających następujące dane:

- a) oznaczenie i datę wydania dokumentu,
- b) nazwę jednostki odpowiedzialnej za realizację i nadzór przedsięwzięcia, działania,
- c) kierunek działań zmierzających do przywrócenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀ zgodny z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia,
- d) rodzaj lub zakres działania,
- e) lokalizację lub obszar działania,
- f) harmonogram realizacji działania,
- g) przewidywany efekt rzeczowy i ekologiczny.

2) w formie pisemnej i na informatycznych nośnikach danych.

Do monitorowania realizacji Programu został wyznaczony Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska.

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA NA LATA 2009-2017

Tabela 6-1 Harmonogram wdrażania Programu na terenie miasta Żyrardów w latach 2009 – 2017

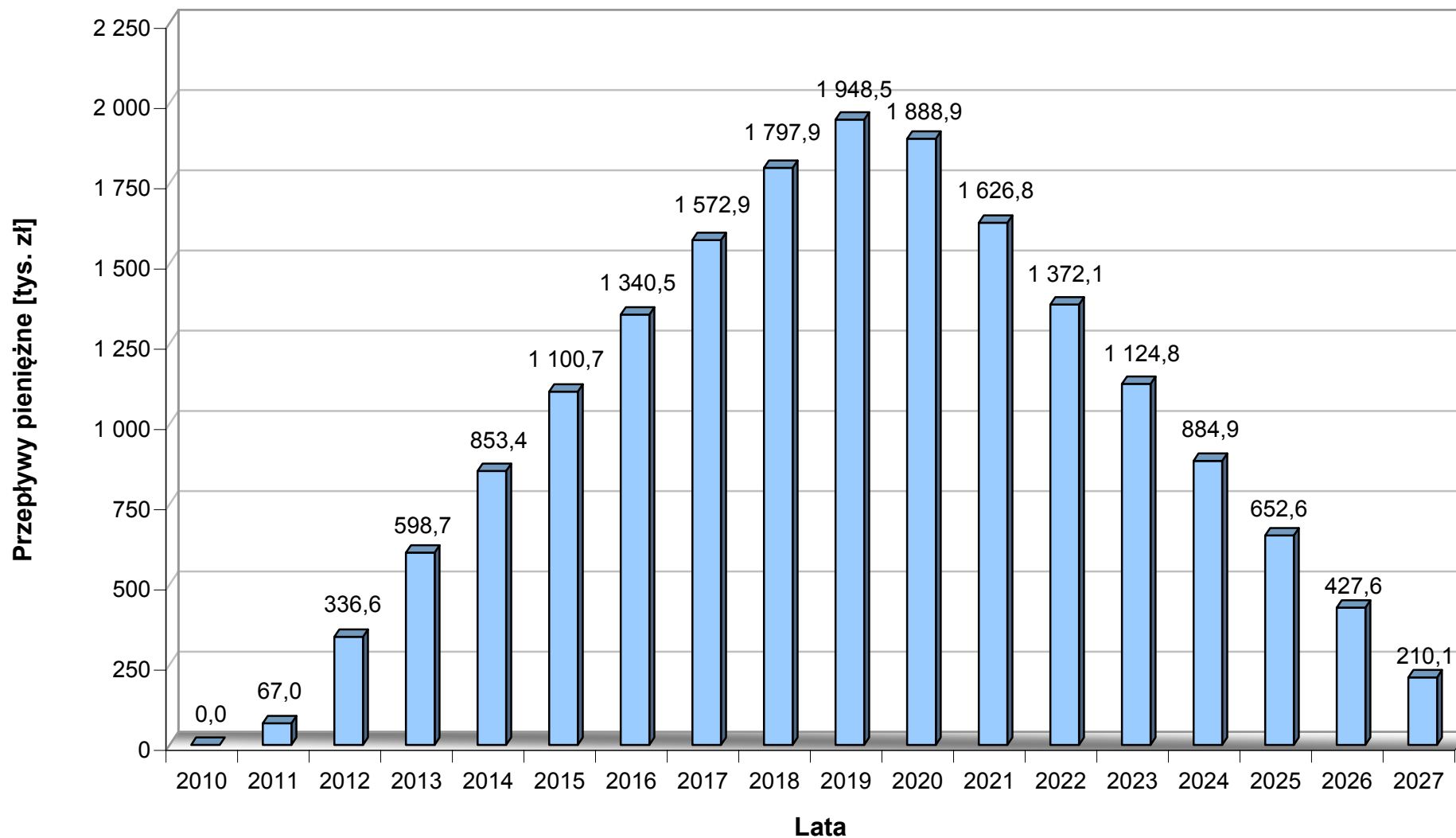
Lp.	Etap	Czynność	Termin realizacji
1.	Etap przygotowawczy	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2009 - 2017	czerwiec 2009
2.		Promocja zasad uczestnictwa w Programie	czerwiec – grudzień 2009
		Wybór Operatora Programu w przetargu publicznym	IV kwartał 2009
4.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji w 2010 roku	wrzesień 2009
5.	I rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2010 rok	wrzesień - listopad 2009
6.		Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2010 rok	listopad 2009
7.		Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2010 rok	grudzień 2009
8.		Montaż źródeł ciepła w 2010 roku	do końca listopada 2010
10.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na II etap inwestycji w 2011 rok	wrzesień 2010
11.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2011
12.	II do VII rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2011 rok (2012 - 2015)	styczeń – kwiecień 2010 (2011 - 2015)
13.		Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2011 r. (2012 - 2015)	wrzesień 2010 (2011 - 2015)
14.		Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2011 (2012 - 2016)	listopad 2010 (2011 -2015)
15.		Montaż źródeł ciepła w 2011 roku	marzec – listopad 2011 (2012 - 2016)
16.		Przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji w 2011 roku (2012 - 2016)	kwiecień 2011 (2012 - 2016)
17.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na II - VII etap inwestycji w 2011 roku (2012 - 2016)	wrzesień 2011 (2012 - 2016)
18.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2012 (2013 - 2017)
19.	VIII rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2017 rok	styczeń – kwiecień 2016
20.		Montaż źródeł ciepła w 2017 roku	marzec – listopad 2017
21.		Analiza możliwości kontynuowania programu w kolejnych latach. Opracowanie nowego lub aktualizacja realizowanego programu obniżania niskiej emisji	czerwiec – wrzesień 2017
22.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2018

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA ŻYRARDOWA NA LATA 2009-2017

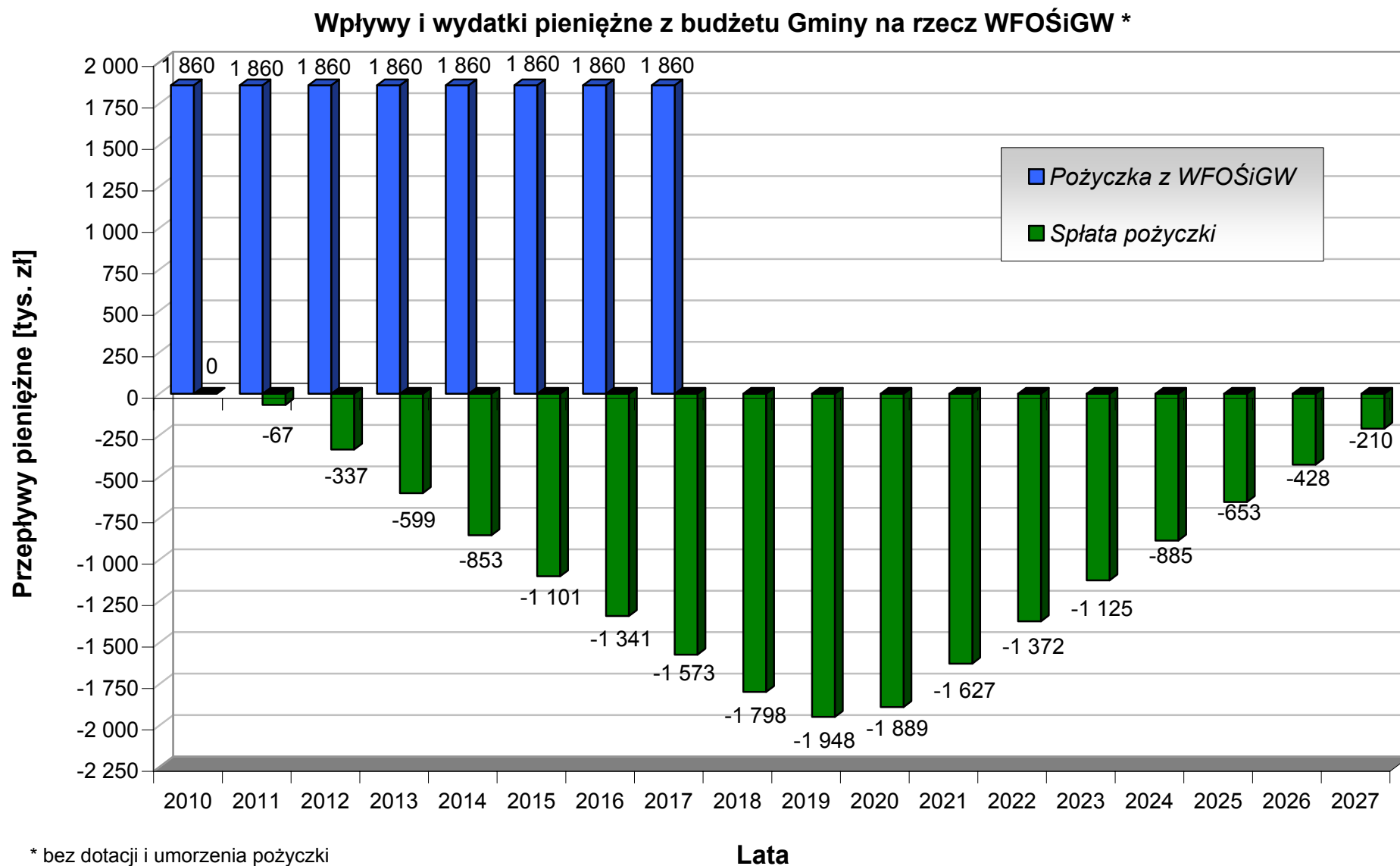
Tabela 6-2 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu obniżania niskiej emisji na terenie miasta Żyrardów na lata 2010-2017”

Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																					
Okres spłaty pożyczki, w tym		10 lat																			
Okres karencji		12 msc																			
Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3,6 %																			
L.p.	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji																				
	Rok		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	RAZEM
1.	Wydatki projektowe łącznie, w tym:	tys. zł	1 860	1 793	1 523	1 261	1 007	759	519	287	-1 798	-1 948	-1 889	-1 627	-1 372	-1 125	-885	-653	-428	-210	-2 924
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał)	tys. zł	1 860	1 860	1 860	1 860	1 860	1 860	1 860	1 860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 880
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	0	-67	-337	-599	-853	-1 101	-1 341	-1 573	-1 798	-1 948	-1 889	-1 627	-1 372	-1 125	-885	-653	-428	-210	-16 514
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	0	67	337	599	853	1 101	1 341	1 573	1 798	1 948	1 889	1 627	1 372	1 125	885	653	428	210	16 514
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia (poz. 1.2.)	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0	67	337	599	853	1 101	1 341	1 573	1 798	1 948	1 889	1 627	1 372	1 125	885	653	428	210	16 514

Obciążenie budżetu gminy w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji



Rysunek 6-1 Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Urzędu Miasta Żyrardowa na realizację Programu



Rysunek 6-2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji Programu

7 Załączniki

Załącznik I. Harmonogram rzeczowo – finansowy Programu

Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy z danymi technicznymi obiektów	Zakres rzeczowy		Termin		Nakłady inwest. ogółem brutto	Źródła finansowania			Nakłady do poniesienia w kolejnych latach nakłady całkowite / środki WFOŚiGW							
		Jedn. miary	Ilość	Rozpoczęcia	Zakończenia		Środki prywatne	Środki Gminy	WFOŚiGW	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	Podstawowe obiekty i roboty technologiczne		280	2010	2017	29952000	15072000	0	14880000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000	2547000 / 1860000
	A. Źródło ciepła	szt.	200	2010	2017	29072000	14792000	0	14280000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000	2437000 / 1785000
	1. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki indywidualne	szt.	800	2010	2017	8696000	2516000	0	6180000	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500	1087000 / 772500
	a/ kocioł węglowy retortowy	szt.	480	2010	2017	4800000	1200000	0	3600000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000	600000 / 450000
	b/ kocioł gazowy	szt.	240	2010	2017	2400000	600000	0	1800000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000
	c/ przyłącze sieciowe	szt.	48	2010	2017	720000	180000	0	540000	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500	90000 / 67500
	d/ kocioł na drewno	szt.	16	2010	2017	216000	96000	0	120000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000	27000 / 15000
	e/ pompa ciepła	szt.	16	2010	2017	560000	440000	0	120000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000	70000 / 15000
	2. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki wielorodzinne	szt.	200	2010	2017	20376000	12276000	0	8100000	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500
	a/ przyłącze sieciowe, instalacja c.o.	szt.	120	2010	2017	20376000	12276000	0	8100000	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500	1350000 / 1012500
	B. Dodatkowe źródło ciepła - instalacja solarna	kpł.	80	2010	2017	880000	280000	0	600000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000	110000 / 75000
	II Koszty Operatora			2010	2017	480000	0	480000	0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0	60000 / 0
	Razem			2010	2017	30432000	15072000	480000	14880000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000	2607000 / 1860000

ZAŁĄCZNIK II. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń

Źródło wskaźników		Dane z analiz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla		Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚNiL 1/96						Dane z PEC Żyrardów	
Lp.	Substancja	Kocioł retortowy		Kocioł węglowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Ciepło sieciowe	
		Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SO ₂	kg/Mg	6,24	kg/Mg	16	kg/m ³	4,75	kg/10 ⁶ m ³	0	kg/GJ	0,54
2	NO ₂	kg/Mg	7,15	kg/Mg	3	kg/m ³	5	kg/10 ⁶ m ³	1280	kg/GJ	0,18
3	CO	kg/Mg	11,96	kg/Mg	100	kg/m ³	0,6	kg/10 ⁶ m ³	270	kg/GJ	0,11
4	CO ₂	kg/Mg	1912	kg/Mg	1850	kg/m ³	1650	kg/10 ⁶ m ³	1964000	kg/GJ	138,8
5	pył	kg/Mg	1,17	kg/Mg	22,5	kg/m ³	1,8	kg/10 ⁶ m ³	15	kg/GJ	0,26
6	pył PM10	kg/Mg	0,88	kg/Mg	16,88	kg/m ³	1,5	kg/10 ⁶ m ⁴	15	kg/GJ	0,06
7	B(a)P	kg/Mg	0,000273	kg/Mg	0,02	kg/m ³	0	kg/10 ⁶ m ³	0	g/GJ	0,03

8 Materiały źródłowe

- [1] II Polityka Ekologiczna Państwa,
- [2] Program Wykonawczy do II Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2002-2010,
- [3] Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2003 – 2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007 – 2010,
- [4] Polityka Energetyczna Państwa do 2025 roku,
- [5] Narodowy plan rozwoju ochrony środowiska i gospodarki wodnej na lata 2004 – 2006,
- [6] Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,
- [7] Sektorowy Program Operacyjny Transport na lata 2004 – 2006,
- [8] Polityka Klimatyczna Polski,
- [9] Założenia do ustawy o efektywności energetycznej,
- [10] Rozporządzenie nr 65 Wojewody Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat żyrardowski,
- [11] Strategia rozwoju województwa mazowieckiego,
- [12] Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego,
- [13] Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2007-2010,
- [14] Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego,
- [15] Strategia rozwoju miasta Żyrardowa do 2010 roku,
- [16] Plan rozwoju lokalnego miasta Żyrardów,
- [17] Program ochrony środowiska dla miasta Żyrardowa,
- [18] Plan gospodarki odpadami dla miasta Żyrardowa,
- [19] Założenia do planu zaopatrzenia miasta Żyrardowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- [20] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Żyrardowa,
- [21] Miasto Żyrardów. Program usuwania wyrobów zawierających azbest z obiektów zlokalizowanych na terenie miasta Żyrardowa w latach 2008-2032,
- [22] Dane z Systemu Monitoringu Jakości Powietrza w województwie mazowieckim,
- [23] Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
- [24] Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
- [25] Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów w roku 2002, Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji, 2002 r.,
- [26] Zasady udzielania i umarzania pożyczek, udzielania dotacji oraz dopłat do opracowania preferencyjnych kredytów i pożyczek na 2009 rok, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie,
- [27] Ustawa o Wspieraniu Remontów i Termomodernizacji (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2008 r.)
- [28] Zasady kredytowania przez Bank Ochrony Środowiska ze środków NFOŚiGW inwestycji z zakresu termomodernizacji (LO4-4),
- [29] Geografia Polski Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne, Jerzy Kondracki, Warszawa 1994 r.,
- [30] Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Gmina: Miasto Żyrardów.
- [31] Informacje Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Żyrardowie S.A.,

- [32] Ankiety wstępne dla budynków indywidualnych dla Programu Obniżania Niskiej Emisji na terenie Miasta Żyrardowa na lata 2009 – 2017.
- [33] Dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego z 2007 roku,
- [34] Informacje dotyczące budynków wielorodzinnych zebrane na podstawie ankiet,
- [35] Dane z raportu pomiaru ruchu 2005 – synteza wyników.