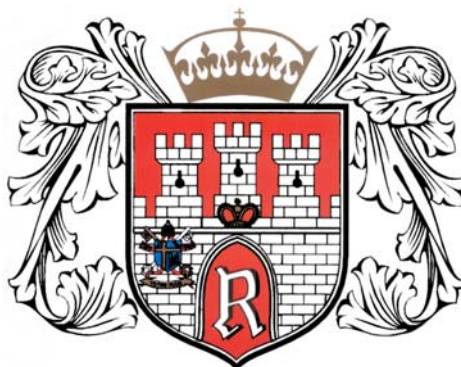




Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017



Wykonawcy:

Arkadiusz Osicki

Łukasz Polakowski

Piotr Kukla – prowadzący

Katowice, grudzień 2008 – ostateczna wersja opracowania

**Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach
ul. Rymera 3/4, 40-048 KATOWICE, Tel/fax: +48 32 203 51 14, E-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl**

SPIS TREŚCI

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU..... | 8 |
| 2 | WPROWADZENIE | 13 |
| 3 | CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA..... | 15 |
| 3.1 | LOKALIZACJA, UWARUNKOWANIA ORAZ WARUNKI NATURALNE | 15 |
| 3.2 | OPIS STREF Z WYSTĘPUJĄCYM PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU PM10 17 | |
| 3.3 | MONITORING ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE MIASTA RADOM | 18 |
| 3.4 | METODYKA REALIZACJI PROGRAMU | 24 |
| 3.5 | INWENTARYZACJA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY | 25 |
| 3.5.1 | <i>Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych</i> | <i>27</i> |
| 3.5.2 | <i>Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej</i> | <i>34</i> |
| 3.5.3 | <i>Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, handel itp.)</i> | <i>35</i> |
| 3.5.4 | <i>Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej.....</i> | <i>37</i> |
| 3.5.5 | <i>Emisja wysoka – RADPEC.....</i> | <i>39</i> |
| 3.5.6 | <i>Emisja punktowa ze źródeł technologicznych.....</i> | <i>40</i> |
| 3.5.7 | <i>Emisja niezorganizowana.....</i> | <i>41</i> |
| 3.5.8 | <i>Emisja transgraniczna.....</i> | <i>41</i> |
| 3.6 | SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA RADOMIA | 42 |
| 4 | ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI | 43 |
| 4.1 | ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ..... | 43 |
| 4.1.1 | <i>Wymiana źródeł ciepła</i> | <i>44</i> |
| 4.1.2 | <i>Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku</i> | <i>48</i> |
| 4.2 | DOSTĘPNE SIECIOWE NOŚNIKI ENERGII..... | 49 |
| 4.2.1 | <i>Ciepło sieciowe.....</i> | <i>49</i> |
| 4.2.2 | <i>Gaz ziemny.....</i> | <i>50</i> |
| 4.2.3 | <i>Energia elektryczna</i> | <i>50</i> |
| 4.2.4 | <i>Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji.....</i> | <i>51</i> |
| 4.2.5 | <i>Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła.....</i> | <i>52</i> |
| 4.2.6 | <i>Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła.....</i> | <i>53</i> |
| 4.2.7 | <i>Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła.....</i> | <i>55</i> |
| 4.2.8 | <i>Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej</i> | <i>57</i> |
| 5 | METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ | 60 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.1 | CELE PROGRAMU | 60 |
| 5.2 | ZAŁOŻENIA „PROGRAMU” OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH | 60 |
| 5.2.1 | <i>Warunki realizacji „Programu”</i> | 62 |
| 5.2.2 | <i>Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)</i> | 63 |
| 5.2.3 | <i>Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika</i> | 67 |
| 5.2.4 | <i>Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)</i> | 69 |
| 5.2.5 | <i>Propozycja działań i ich finansowanie - budynki nowe</i> | 71 |
| 5.2.6 | <i>Propozycja działań i ich finansowanie - budynki wielorodzinne</i> | 71 |
| 5.2.7 | <i>Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM10</i> | 72 |
| 5.3 | WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I REALIZACJI PROGRAMU | 75 |
| 5.3.1 | <i>Zaangażowanie Miasta</i> | 75 |
| 5.3.2 | <i>Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie</i> | 76 |
| 5.3.3 | <i>Monitoring i ocena wdrażania Programu</i> | 76 |
| 6 | PODSUMOWANIE / STRESZCZENIE DECYZYJNE | 78 |
| 7 | ZAŁĄCZNIKI | 89 |
| 8 | MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE | 95 |

SPIS TABEL

| | |
|---|----|
| TABELA 3-1 OPIS STREF Z WYSTĘPUJĄCYM PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU PM10..... | 18 |
| TABELA 3-2 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2003 ROKU | 19 |
| TABELA 3-3 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2004 ROKU | 19 |
| TABELA 3-4 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2005 ROKU | 19 |
| TABELA 3-5 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2006 ROKU | 20 |
| TABELA 3-6 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2007 ROKU | 20 |
| TABELA 3-7 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU W 2008 ROKU | 20 |
| TABELA 3-8 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPLYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY | 26 |
| TABELA 3-9 LICZBA MIESZKAŃ ZAMIESZKANYCH WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRES BUDOWY..... | 29 |
| TABELA 3-10 POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ ZAMIESZKANYCH WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRES BUDOWY..... | 29 |
| TABELA 3-11 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU (ŹRÓDŁO: KAPE)..... | 30 |
| TABELA 3-12 ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA CELE GRZEWcze W BUDYNKACH MIESZKALNYCH..... | 31 |
| TABELA 3-13 STRUKTURA ZUŻYCIA ENERGII I PALIW NA CELE GRZEWcze W BUDYNKACH MIESZKALNYCH..... | 31 |
| TABELA 3-14 WIELKOŚCI EMISJI GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (BEZ EMISJI WYSOKIEJ) | 33 |
| TABELA 3-15 LICZBA OBIEKTÓW BĘDĄCYCH WŁASNOŚCIĄ GMINY MIASTA RADOMIA W PODZIALE NA RODZAJ ADMINISTRATORÓW..... | 34 |
| TABELA 3-16 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA RADOMIA [KG/ROK] W 2007 ROKU..... | 37 |
| TABELA 3-17 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA RADOMIA [KG/ROK] W 2007 ROKU | 38 |
| TABELA 3-18 SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA RADOMIA [KG/ROK] W 2007 ROKU..... | 42 |
| TABELA 4-1 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO, PRZYJĘTEGO DO DALSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH | 51 |
| TABELA 4-2 SPRAWNOŚCI SKŁADOWE ORAZ CAŁKOWITE UKŁADU GRZEWczego ORAZ PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W SYSTEMACH RÓŻNIĄCYCH SIĘ ŹRÓDŁEM CIEPŁA..... | 52 |
| TABELA 4-3 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA | 53 |
| TABELA 4-4 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) | 55 |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

| | |
|--|----|
| TABELA 4-5 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)..... | 59 |
| TABELA 4-6 OCENA OPLACALNOŚCI UKŁADÓW KOLEKTOROWYCH W RÓŻNYCH KOMBINACJACH ZASILANIA TRADYCYJNEGO..... | 59 |
| TABELA 5-1 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA STREFY PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10)..... | 63 |
| TABELA 5-2 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA POZOSTAŁYCH STREF)..... | 63 |
| TABELA 5-3 IŁOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH OBJĘTYCH PROGRAMEM | 64 |
| TABELA 5-4 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚIGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY | 65 |
| TABELA 5-5 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA W 3200 BUDYNKACH PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ..... | 66 |
| TABELA 5-6 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM..... | 66 |
| TABELA 5-7 WYPIS Z TARYF PGE ZEORK DYSTRYBUCJA I ZEORK SKARŻYSKO KAMIENNA | 73 |
| TABELA 5-8 WYPIS Z TARYFY PRZEDSIĘBIORSTWA GAZOWNICZEGO | 73 |
| TABELA 5-8 SZACUNKOWE KOSZTY BUDOWY 1 MB SIECI CIEPŁOWNICZEJ W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY CIEPŁOCIĄGU .. | 74 |
| TABELA 5-9 WYPIS Z TARYF ZA CIEPŁO RADPEC | 74 |
| TABELA 6-1 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PROGRAMU NA TERENIE MIASTA RADOM W LATACH 2010 - 2007 | 85 |
| TABELA 6-2 OBCIĄŻENIE BUDŻETU GMINY W WYNIKU REALIZACJI „PROGRAMU OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017” | 86 |

SPIS RYSUNKÓW

| | |
|---|-----------|
| <i>RYSUNEK 3-1 MIASTO RADOM - LOKALIZACJA</i> | <i>15</i> |
| <i>RYSUNEK 3-2 POŁOŻENIE RADOMIA NA TLE GMIN POWIATU RADOMSKIEGO.....</i> | <i>16</i> |
| <i>RYSUNEK 3-3 LOKALIZACJA AUTOMATYCZNEJ STACJI POMIAROWEJ W RADOMIU PRZY UL. TOCHTERMANA 1</i> | <i>19</i> |
| <i>RYSUNEK 3-4 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008.....</i> | <i>21</i> |
| <i>RYSUNEK 3-5 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA DWUTLENKU AZOTU ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008</i> | <i>21</i> |
| <i>RYSUNEK 3-6 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA DWUTLENKU SIARKI ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008</i> | <i>22</i> |
| <i>RYSUNEK 3-7 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA TLENKU WĘGLA ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008.....</i> | <i>22</i> |
| <i>RYSUNEK 3-8 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA OZONU ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008</i> | <i>23</i> |
| <i>RYSUNEK 3-9 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W RADOMIU.....</i> | <i>28</i> |
| <i>RYSUNEK 3-10 STRUKTURA POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WEDŁUG RODZAJÓW ŹRÓDEŁ CIEPŁA STOSOWANYCH DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM: A) WRAZ Z BUDYNKAMI PODŁĄCZONYMI DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ; B) W GRUPIE BUDYNKÓW OGRZEWANYCH INDYWIDUALNIE (ŹRÓDŁO: GUS).....</i> | <i>30</i> |
| <i>RYSUNEK 3-11 STRUKTURA MASOWA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W MIEŚCIE RADOM (BEZ CO₂)</i> | <i>33</i> |
| <i>RYSUNEK 3-12 OGÓLNA TENDENCJA CEN JEDNOSTKOWYCH (ROK 2008) OGRZEWANIA BUDYNKU JEDNORODZINNEGO, PRZY WYKORZYSTANIU RÓŻNYCH NOŚNIKÓW ENERGII.....</i> | <i>34</i> |
| <i>RYSUNEK 3-13 STRUKTURA POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WEDŁUG RODZAJÓW ŹRÓDEŁ CIEPŁA STOSOWANYCH DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ</i> | <i>35</i> |
| <i>RYSUNEK 3-14 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ADMINISTROWANYCH PRZEZ MIASTO RADOM (BEZ EMISJI CO₂)</i> | <i>35</i> |
| <i>RYSUNEK 3-15 STRUKTURA POWIERZCHNI OGRZEWANEJ WEDŁUG RODZAJÓW ŹRÓDEŁ CIEPŁA STOSOWANYCH DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH PRZEMYSŁOWYCH, USŁUGACH, UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ¹⁾ I HANDLU ...</i> | <i>36</i> |
| <i>RYSUNEK 3-16 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH PRZEMYSŁOWYCH, USŁUGACH, UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ¹⁾ I HANDLU (BEZ EMISJI CO₂)</i> | <i>36</i> |
| <i>RYSUNEK 3-17 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERy ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA RADOMIA W 2007 ROKU.....</i> | <i>39</i> |
| <i>RYSUNEK 3-18 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW W ŹRÓDŁACH WYSOKIEJ EMISJI (BEZ EMISJI CO₂)</i> | <i>40</i> |
| <i>RYSUNEK 3-19 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO₂.....</i> | <i>42</i> |
| <i>RYSUNEK 3-20 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO₂ W GRUPACH BUDYNKÓW.....</i> | <i>42</i> |
| <i>RYSUNEK 3-21 ŚREDNIOMIESIĘCZNA EMISJA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2003 – 2008 NA TLE POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI</i> | <i>43</i> |
| <i>RYSUNEK 5-1 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII.....</i> | <i>54</i> |
| <i>RYSUNEK 5-2 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD NOŚNIKA ENERGII</i> | <i>54</i> |
| <i>RYSUNEK 5-3 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH)</i> | <i>56</i> |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

| | |
|---|-----------|
| <i>RYSUNEK 5-4 ZESTAWIENIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH NA 1 KG REDUKCJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10.....</i> | <i>57</i> |
| <i>RYSUNEK 6-1 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI DOFINANSOWANIA ZE STRONY GMINY ZDISKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH)</i> | <i>68</i> |
| <i>RYSUNEK 6-2 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI BRAKU DOFINANSOWANIA ZDISKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH).....</i> | <i>68</i> |
| <i>RYSUNEK 6-1 WYKRES PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH W BUDŻECIE URZĘDU MIASTA RADOMIA NA REALIZACJĘ PROGRAMU</i> | <i>88</i> |
| <i>RYSUNEK 7-2 WYKRES PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH POMIĘDZY BUDŻETEM GMINY, A WFOŚIGW W WYNIKU REALIZACJI PROGRAMU</i> | <i>88</i> |

1 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU

Podstawą prawną do opracowania "Programu obniżania emisji na terenie Miasta Radomia na lata 2010 - 2017" jest Rozporządzenie nr 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom wraz z uchwałą nr 56/08 z dnia 31 marca 2008 r. w sprawie za zmiany ww. Rozporządzenia¹ z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 w dzielnicy Kaptur oraz części dzielnic Planty i Glinice.

Podstawą formalną opracowania "Programu obniżania emisji na terenie Miasta Radomia na lata 2010 - 2017" jest Umowa zawarta pomiędzy Gminą Miasta Radomia, reprezentowaną przez Prezydenta Miasta Andrzeja Kosztowniaka, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach reprezentowaną przez Szymona Liszkę – Prezesa Zarządu.

Program obniżania niskiej emisji na terenie miasta Radomia 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 Radomia.

Program obniżania niskiej emisji na terenie miasta Radomia 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 zdania i ograniczenia wynikające z realizacji programu,
- uzasadnienie zakresu określonych i ocenianych zagadnień.

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

- opis stref o najwyższej emisji, w których występuje przekroczenie poziomów dopuszczalnych,
- listę substancji i wskazanie źródeł ich pochodzenia,
- informację dotyczącą poziomów zanieczyszczenia powietrza substancjami od roku, od którego jest wymagane opracowanie programu wraz z podaniem zakresu przekroczeń dopuszczalnych,
- wyszczególnienie podstawowych kierunków i zakresów działań niezbędnych do przywrócenia poziomów substancji w powietrzu do poziomów dopuszczalnych,
- listę działań zmierzających do obniżenia zanieczyszczenia powietrza substancjami,
- termin realizacji, w tym terminy realizacji poszczególnych zadań ze wskazaniem organów administracji i podmiotów, do których są skierowane zadania, obejmujący:
 - a) termin realizacji, w tym terminy realizacji poszczególnych zadań,

¹ uchwała Sejmiku zmienia termin zakończenia opracowania „Programu obniżenia niskiej emisji” z 2008 na 2009 rok

- b) koszty realizacji, w tym koszty poszczególnych zadań,
- c) wskazanie źródeł finansowania.
- sposób monitoringu i ocena wdrażania programu,
- streszczenie programu w języku niespecjalistycznym.

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 miasta Radomia: energii solarnej w kolektorach słonecznych oraz pomp ciepła.

3) Dokumenty lokalne (miejskie):

- „Strategia rozwoju miasta Radomia” zawierająca diagnozę stanu istniejącego we wszystkich aspektach aktywności miasta i określająca cele strategiczne konieczne dla rozwoju miasta. W sferze przestrzenno – ekologicznej związanej z ochroną powietrza określono:
Cel 1 – Zwiększenie atrakcyjności osiedleńczej miasta oraz funkcjonalne uporządkowanie przestrzeni miejskiej, a jednym z celów kierunkowych jest „wyrównanie dysproporcji w nasyceniu miasta komunalną infrastrukturą sieciową (sieci: wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, ciepłownicza)”;
Cel 2 – Zwiększenie dostępności komunikacyjnej miasta i poprawa układu komunikacyjnego w tym cele kierunkowe:
 - poprawa jakości infrastruktury drogowej w Radomiu;
 - usprawnienie układu komunikacyjnego Radomia ze szczególnym uwzględnieniem wyprowadzenia ruchu tranzytowego z centrum miasta.Cel 4 – Wspieranie inicjatyw proekologicznych, poprawiających jakość środowiska i bezpieczeństwo ekologiczne w tym cele kierunkowe:
 - poprawa jakości powietrza atmosferycznego w mieście;
 - zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
 - zmniejszenie zużycia energii.
- W „Planie rozwoju lokalnego miasta Radomia” przewiduje się wdrożenie projektów i zadań inwestycyjnych w latach 2005 – 2013 w ramach programu: „Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego Priorytet 3. Rozwój lokalny Działanie 3.2.” należących do obszarów:
 - 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”.
- „Lokalny program rewitalizacji Miasta Kazimierzowskiego w Radomiu” sporządzony w celu określenia i zidentyfikowania potrzeb w zakresie rewitalizacji zdegradowanych społecznie i ekonomicznie obszarów i obiektów znajdujących się na terenie miasta Radomia. Program dotyczy rewitalizacji Miasta Kazimierzowskiego w Radomiu. Jednym z celów jest zmiana systemu ogrzewania we wszystkich budynkach w centrum na miejską sieć ciepłą,
- „Program ochrony środowiska dla miasta Radomia” zawierający cele i zadania programów, których nadrzędnym celem jest osiągnięcie zrównoważonego rozwoju poprzez poprawę stanu środowiska i ochronę jego zasobów. Realizacja powyższych celów powinna spowodować polepszenie warunków życia mieszkańców przy zachowaniu walorów środowiska naturalnego na terenie miasta. W zakresie ochrony powietrza wyznaczono następujące priorytety:
 - dążenie do ograniczania wielkości emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych,
 - dążenie do ograniczania emisji ze źródeł komunalnych, szczególnie niskiej emisji (w zakresie bezpośrednio związanym z niniejszym Programem przewiduje się „przechodzenie na paliwo ekologiczne, np. olejowe lub gazowe w indywidualnych systemach grzewczych (paleniska domowe, małe kotłownie) lub przyłączanie tych budynków do miejskiej sieci ciepłej),

- dążenie do ograniczania emisji ze źródeł przemysłowych,
- rozwój i dostosowanie monitoringu powietrza do obowiązujących przepisów.
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Radomia na lata 2006 – 2016”, które zakładają poprawę jakości powietrza poprzez realizację następujących celów:
 - Cel 1: Zwiększenie udziału paliw węglowodorowych w ogólnej strukturze paliw
 - Cel 2: Zmniejszenie strat energii cieplnej
 - Cel 3: Wymiana pieców węglowych i kotłów tradycyjnych na proekologiczne źródła ciepła w tym:
 - podłączanie obiektów do istniejącej sieci ciepłowniczej,
 - wymiana niskosprawnych kotłów opalanych węglem i miałem na kotły gazowe i olejowe lub niskoemisyjne, wysokosprawne kotły węglowe z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa i powietrza w procesie spalania.
 - Cel 4: Zwiększenie udziału odnawialnych nośników energii cieplnej w ogólnym bilansie paliw
 - Cel 5: Poprawa jakości dróg i infrastruktury drogowej
 - Cel 6: Podnoszenie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców gminy
- „Plan rozwoju transportu w Radomiu na lata 2005-2013” zakłada w zakresie związanym z ochroną powietrza realizację następujących projektów:
 - rozbudowa i modernizacja sieci ulic,
 - działania w zakresie transportu zbiorowego,
 - rozwój infrastruktury rowerowej i pieszej.
- „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Radom – Raport o przyszłości Miasta Radomia” w zakresie związanym z tematyką niniejszego opracowania stwierdza, że system ciepłowniczy, gazowniczy i elektroenergetyczny wymagać będą jedynie doraźnych inwestycji, nie rzutujących na zmianę sposobu działania tych systemów w skali miasta, polegających głównie na renowacji i modernizacji sieci i urządzeń, a w mniejszym stopniu na rozbudowie istniejących sieci i infrastruktury energetycznej. Pełny opis niezbędnych kierunków rozwoju sieci gazowniczej i ciepłowniczej dla wybranych obszarów Miasta Radomia został zamieszczony w „Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Radomia na lata 2006 – 2016”,
- „Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego miasta Radomia” – na dzień 27 maja 2008 r. w Radomiu obowiązywało 38 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego przy czym 27 uchwalone w trybie Ustawy z 07 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym, a 11 uchwalone w trybie Ustawy z 27 marca 2003 r. o zagospodarowaniu przestrzennym. W trakcie sporządzania było kolejnych 48 planów (stan informacji na dzień 30 października 2008 roku). W załączniku IV do niniejszego opracowania (rysunek IV) zamieszczono mapkę z obowiązującymi opracowaniami planistycznymi (stan na 27 maja 2008r.).

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

2 WPROWADZENIE

Na terenie Miasta Radomia odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 w dzielnicy Kaptur oraz części dzielnic Planty i Glinice. Na podstawie Rozporządzenia nr 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007 r. wraz z późniejszą uchwałą z 31 marca 2008 roku związane jest to z:

- 1) Emisją napływową spoza Województwa Mazowieckiego.
- 2) Emisją napływową z terenu Województwa Mazowieckiego (głównie emisja punktowa z 475 emitorów wyższych niż 30 m oraz emisja powierzchniowa wyznaczona na podstawie liczby ludności w miejscowościach i informacji o sposobach ogrzewania).
- 3) Emisją z terenu Miasta Radomia (głównie emisja powierzchniowa oraz emisja liniowa).

Głównymi przyczynami wysokich poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM 10 w Radomiu 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.

Problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł tzw. „niskiej emisji” dotyczy w Radomiu 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 stanowią zdecydowanie mniejszy problem w kontekście emisji pyłów, gdyż w większości zasilane są z systemu ciepłowniczego należącego do spółki RADPEC. Wyjątek stanowi część budynków wielorodzinnych administrowanych przez Towarzystwo Budownictwa Społecznego „Administrator”, gdyż 173 z nich opalanych jest węglem. Ponadto węgiel stosowany jest powszechnie w budynkach administrowanych przez Zrzeszenie Właścicieli i Zarządców Domów w Radomiu. Większość ww. budynków zlokalizowanych jest w centrum Radomia.

Miasto Radom 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:

- ograniczenie niskiej emisji komunalno – bytowej ze spalania paliw do roku 2017,
- uspokojenie ruchu komunikacyjnego w centrum miasta do roku 2015.

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 RADPEC,
- 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 Radom na lata 2010-2017” 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 Radom położone jest w centralnej Polsce w południowej części województwa mazowieckiego na Równinie Radomskiej (150 - 200 m n.p.m.) będącej częścią Niziny Mazowieckiej. Zajmuje powierzchnię 111,8 km². Miasto leży na skrzyżowaniu głównych szlaków komunikacyjnych ze wschodu na zachód i z północy na południe, prowadzących do granic państwa. Przecinają się tu następujące drogi krajowe: droga nr 7 (Gdańsk-Kraków, połączenie Europy Północnej z Adriatykiem), nr 8 (przejście graniczne z Czechami w Kudowie Zdroju do przejścia granicznego z Litwą w Budzisku), nr 9 (Radom – Rzeszów), nr 12 (Łódź-Lublin, najkrótsze połączenie między Berlinem a Kijowem). Ponadto Radom jest ważnym węzłem kolejowym, w którym krzyżują się linie I-rzędne o znaczeniu krajowym Warszawa – Radom – Kraków i Radom – Dęblin oraz linia Radom – Tomaszów Mazowiecki – Łódź.

Radom jest miastem na prawach powiatu grodzkiego. Miasto sąsiaduje z gminami: Jedlińsk, Jastrzębia, Jedlnia Letnisko, Gózd, Skaryszew, Kowala, Wolanów oraz Zakrzów. Położenie miasta w pokazano na rysunku 3-1 oraz na tle gmin powiatu radomskiego na rysunku 3-2.



Rysunek 3-1 Miasto Radom - lokalizacja



Rysunek 3-2 Położenie Radomia na tle gmin powiatu radomskiego

Tereny zielone i lasy stanowią zaledwie 7% powierzchni miasta. Miasto położone jest nad rzeką Mleczną i znajduje się w dorzeczu środkowej Wisły i Pilicy.

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 Radom są typowe dla regionu łódzko-wieluńskiego. Klimat jest tu stosunkowo chłodny, a średnia roczna temperatura powietrza waha się w granicach od 7,5 do 8,0°C. Czas zalegania pokrywy śnieżnej na wzniesieniach dochodzi do 75 dni, a liczba dni z przymrozkami wynosi od 110 do 125. Okres wegetacyjny w rejonie Radomia trwa około 200 dni. Opady atmosferyczne na analizowanym obszarze są niższe od średniej dla województwa i wynoszą 605 mm (pomiar z stacji opadowej Radom; 18 lat). Zanotowany opad minimalny w tym okresie wyniósł 404 mm, a maksymalny 841 mm.

Rozkład kierunków wiatru w roku uwarunkowany jest ogólną cyrkulacją powietrza i warunkami lokalnymi (m. in. rzeźbą terenu). W rejonie Radomia przeciętnie 65% czasu w roku zalegają masy morskiego powietrza polarnego znad Atlantyku. Fakt ten świadczy o przewadze cyrkulacji z kierunków zachodnich.

Klimat na obszarze Radomia jest inny niż na otaczających terenach. Według Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Radomia, podwyższona temperatura powietrza wywołana istnieniem zabudowy miejskiej sprawia, że na terenie miasta panują złe stosunki higryczne.

Nawet na obszarach gdzie nie ma zwartej zabudowy, szybsze parowanie powoduje mniejszą retencję gruntową. Jest to bardzo niekorzystne dla środowiska przyrodniczego, w tym również dla człowieka.

Chcąc ograniczyć negatywny wpływ wszelkiego rodzaju zainwestowania miejskiego na klimat miasta, trzeba w przyszłości zadbać o drożność całego systemu ekologicznego aglomeracji, jako gwarancji prawidłowego nawietrzania przestrzeni miejskiej.

Na podstawie poziomu bezpośredniego promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni terenu oraz wymiany powietrza w warstwie przygruntowej wyróżnia się trzy grupy obszarów:

Grupa A: obszary o stosunkowo swobodnej poziomej wymianie powietrza w warstwie przygruntowej (warunki nawietrzania zbliżone są do terenów pozamiejskich). W Radomiu dotyczy to obrzeży miasta o funkcji rolniczo-rekreacyjnej lub dzielnic zabudowy wieloblokowej.

Grupa B: obszary o osłabionej poziomej wymianie powietrza w warstwie przygruntowej. Topoklimaty zaliczone do tej grupy z uwagi na osłabienie poziomej wymiany powietrza charakteryzują się ograniczoną zdolnością do samooczyszczania się atmosfery. W Radomiu dotyczy to terenów o zintensyfikowanej zabudowie mieszkaniowej (wysokiej i niskiej) oraz przemysłowej. Podobne warunki przewietrzania obserwuje się także w obrębie zadrzewień doliny Mlecznej oraz w obszarach leśnych.

Grupa C: obszary o silnie osłabionej poziomej wymianie powietrza w warstwie przygruntowej. Warunki takie panują w obrębie bardzo zwartej zabudowy śródmiejskiej a także wewnątrz dużych kompleksów leśnych i starych parków.

Największą grupę budynków na terenie Gminy stanowią budynki mieszkalne jednorodzinne i to one w głównej mierze odpowiadają za niską emisję. Pod względem powierzchni zdecydowanie 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 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom wraz z późniejszą uchwałą sejmiku z 31 marca 2008 roku* (Tabela 3-1).

Obszary indywidualnego ogrzewania oraz strefy przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10 przedstawiono w załączeniu do niniejszego opracowania (załącznik IV - rysunek III).

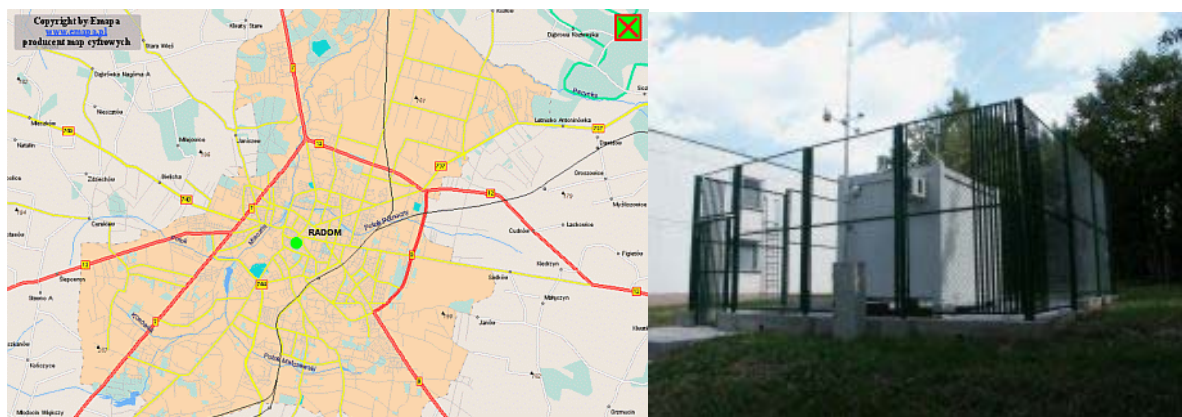
Tabela 3-1 Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu PM10

| Lp. | Lokalizacja obszaru | Opis obszaru | Powierzchnia obszaru [ha] | Ludność [osób] | Max. wartość pomiaru PM10 – 24 h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|-----|--|---|---------------------------|----------------|---|
| 1 | Miasto Radom, osiedle Kaptur, osiedle Zamłynie, Stare Miasto; jest to rejon ograniczony ulicami: od północy: ul. Obozowa, ul. Dekarska, ul. Kapturska, od wschodu: ul. Folwarczna, ul. J.Mireckiego, ul. Krakowska, od południa: ul. Raclawicka, ul. Bytomska, ul. Garbarska, ul. Bednarska, ul. Piotrówka, od zachodu: ul. Śliska, ul. Listopadowa. | Obszar zabudowy mieszanej, wielorodzinnej i jednorodzinnej, częściowo ogrzewanej indywidualnie. | 231,87 | 55 000 | 60,8 |
| 2 | Miasto Radom, od północy: ul. Planty, od wschodu: ul. T.Kościuszki, od południa: ul. Berlinga-Prażmowskiego, od zachodu: ul. R.Traugutta. | Obszar zabudowy wielorodzinnej ogrzewanej indywidualnie. | 2,67 | 75 | 50 |
| 3 | Miasto Radom, od północy: ul. S. Żeromskiego, od wschodu: ul. 25 Czerwca, od zachodu: ul. J. Słowackiego. | Obszar zabudowy wielorodzinnej ogrzewanej indywidualnie. | 2,44 | 70 | 50 |
| 4 | Miasto Radom od północy: ul. Górna, od południa: ul. Złota. | Obszar zabudowy wielorodzinnej ogrzewanej indywidualnie. | 3,65 | 53 | 60,8 |
| 5 | Miasto Radom, obszar pomiędzy ulicą Jana Pawła II oraz Al. J. Grzegorzewskiego. | Obszar zabudowy wielorodzinnej ogrzewanej indywidualnie. | 0,31 | 25 | - |

3.3 Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Radom

Ocenę stanu atmosfery dla miasta Radomia 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.

Jedną z ww. stacji automatycznych zlokalizowaną jest w Radomiu przy ul. Tochtermana 1. 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 Radomiu przy ul. Tochtermana 1.



Rysunek 3-3 Lokalizacja automatycznej stacji pomiarowej w Radomiu przy ul. Tochtermana 1

Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów podstawowych zanieczyszczeń powietrza w latach 2003 - 2008 na terenie miasta Radomia.

Tabela 3-2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2003 roku

| 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 | | | | | | | | | | | | 40 | 31 | 24 | 41 | 33,8 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | | | | | | | | | | | | 7 | 5 | 0 | 7 | 19 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | | | | | | | | | | | | 10 | 11 | 18 | 20 | 14,5 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | | | | | | | | | | | | 30 | 24 | 25 | 29 | 27,0 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | | | | | | | | | | | | 445 | 480 | 496 | 567 | 497,0 |
| Ozon | µg/m ³ | - | | | | | | | | | | | | 49 | 30 | 25 | 28 | 33,1 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | | | | | | | | | | | | 15 | 6 | 9 | 1 | - |

Tabela 3-3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2004 roku

| 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 | 58 | 47 | 56 | 50 | 29 | 29 | 30 | 40 | 41 | 43 | 39 | 52 | 42,6 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | 14 | 11 | 12 | 12 | 0 | 0 | 2 | 6 | 7 | 11 | 7 | 14 | 96 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | 27 | 17 | 16 | 9 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 10 | 15 | 10,9 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | 29 | 25 | 24 | 20 | 12 | 13 | 17 | 21 | 21 | 20 | 18 | 16 | 19,8 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | 699 | 695 | 609 | 398 | 308 | 279 | 299 | 344 | 448 | 590 | 571 | 697 | 494,7 |
| Ozon | µg/m ³ | - | 37 | 47 | 56 | 61 | 62 | 53 | 60 | 57 | 41 | 31 | 30 | 24 | 46,6 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | -4 | 0 | 4 | 9 | 13 | 17 | 19 | 20 | 14 | 11 | 4 | 2 | - |

Tabela 3-4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2005 roku

| 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 | 34 | 61 | 53 | 59 | 27 | 20 | 34 | 27 | 40 | 41 | 65 | 39 | 41,6 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | 7 | 15 | 9 | 14 | 3 | 0 | 0 | 2 | 9 | 9 | 21 | 6 | 95 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | 16 | 25 | 17 | 11 | 7 | 6 | 6 | 3 | 5 | 7 | 15 | 14 | 11,0 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | 15 | 25 | 25 | 25 | 16 | 17 | 20 | 20 | 23 | 25 | 29 | 24 | 21,9 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | 540 | 818 | 524 | 477 | 266 | 429 | 496 | 516 | 447 | 485 | 767 | 673 | 536,5 |
| Ozon | µg/m ³ | - | 37 | 47 | 62 | 61 | 63 | 61 | 51 | 36 | 35 | 27 | 18 | 22 | 43,3 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | 1 | -3 | 1 | 10 | 15 | 18 | 21 | 18 | 16 | 10 | 4 | 0 | - |

Tabela 3-5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2006 roku

| 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 | 119 | 63 | 65 | 43 | 29 | 23 | 26 | 22 | 38 | 37 | 44 | 41 | 45,8 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | 25 | 16 | 22 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 4 | 13 | 6 | 101 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | 44 | 23 | 22 | 9 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 9 | 12 | 16 | 13,8 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | 45 | 35 | 38 | 18 | 17 | 21 | 19 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 22,7 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | 1651 | 808 | 789 | 520 | 350 | 314 | 384 | 315 | 358 | 496 | 675 | 513 | 597,7 |
| Ozon | µg/m ³ | - | 25 | 37 | 53 | 52 | 56 | 50 | 78 | 56 | 47 | 34 | 24 | 23 | 44,6 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | -7 | -2 | 0 | 10 | 15 | 18 | 24 | 18 | - | - | - | - | - |

Tabela 3-6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2007 roku

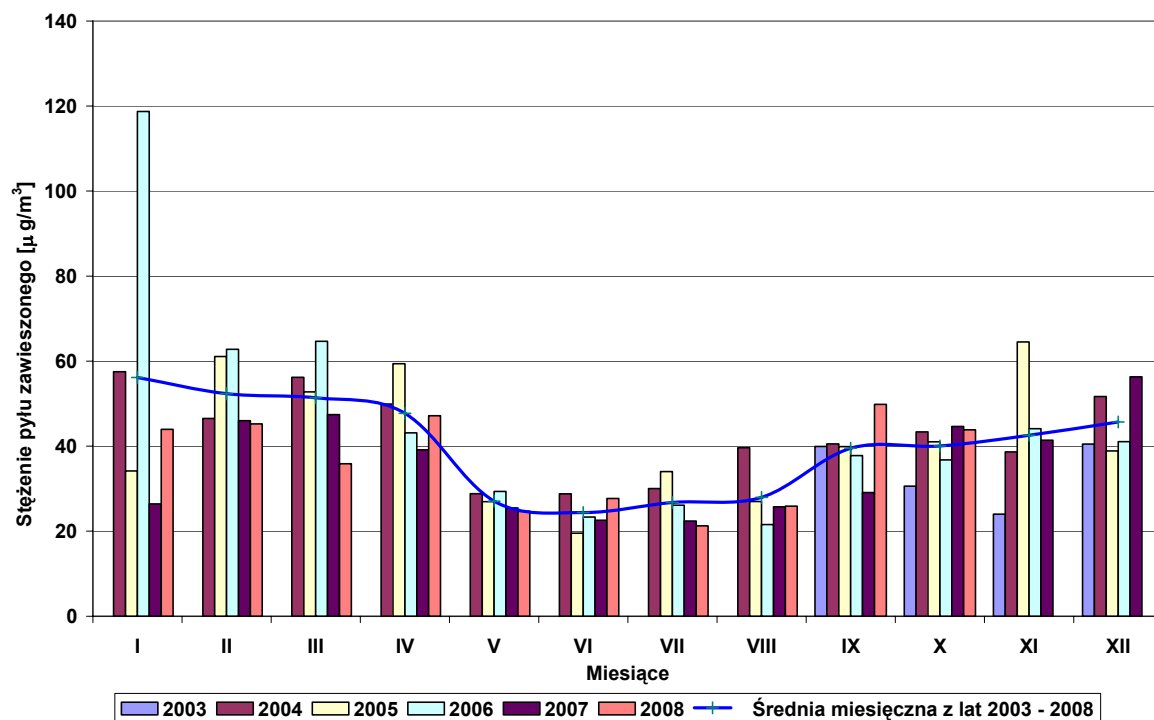
| Parametr | Jednostka | Norma | Miesiąc | | | | | | | | | | | | Wartość średnioroczna |
|-----------------------|-------------------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Pył zawieszony PM10 | µg/m ³ | 40 | 26 | 46 | 47 | 39 | 25 | 23 | 22 | 26 | 29 | 45 | 41 | 56 | 35,5 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | 0 | 12 | 9 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 11 | 8 | 14 | 64 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | 14 | 17 | 13 | 11 | 8 | 8 | 7 | 6 | 9 | 14 | 17 | 20 | 11,9 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | 13 | 16 | 17 | 18 | 13 | 12 | 11 | 12 | 14 | 17 | 15 | 21 | 14,8 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | 424 | 637 | 562 | 518 | 352 | 301 | 295 | 295 | 380 | 566 | 637 | 647 | 467,8 |
| Ozon | µg/m ³ | - | 38 | 35 | 49 | 57 | 66 | 65 | 66 | 60 | 40 | 27 | 29 | 21 | 46,0 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | - | - | - | - | - | - | 18 | 20 | 13 | 8 | 2 | 0 | - |

Tabela 3-7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Radomiu w 2008 roku

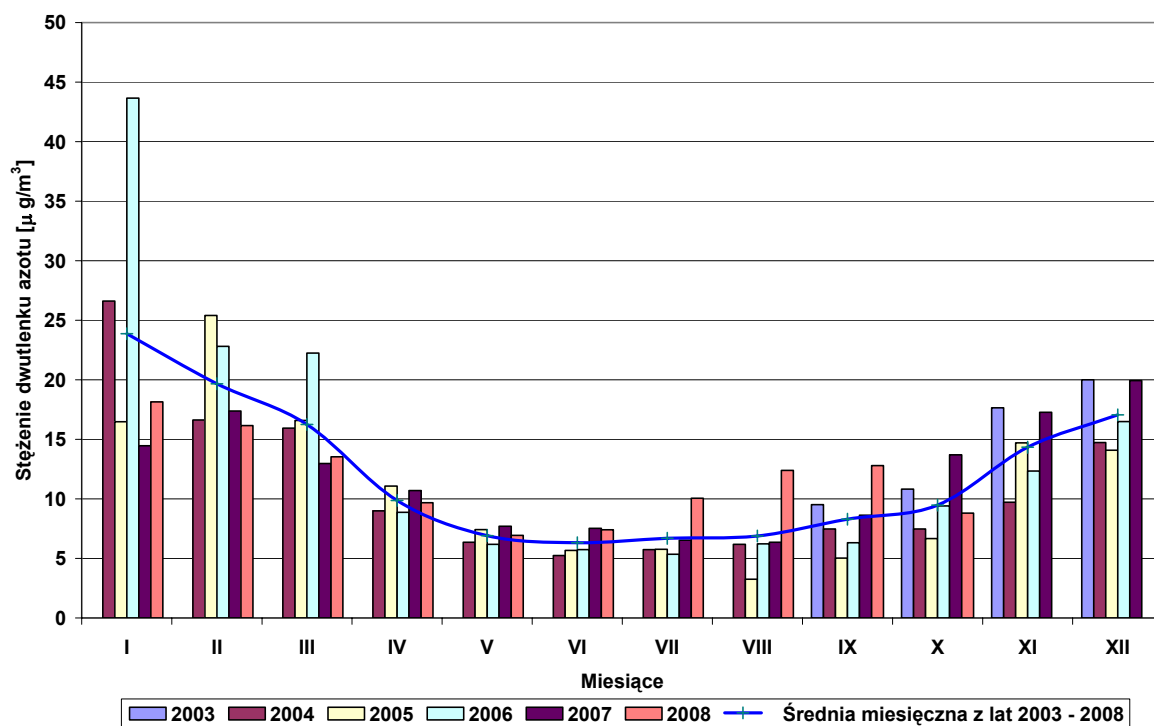
| Parametr | Jednostka | Norma | Miesiąc | | | | | | | | | | | | Wartość średnioroczna |
|-----------------------|-------------------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|-----------------------|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Pył zawieszony PM10 | µg/m ³ | 40 | 44 | 45 | 36 | 47 | 25 | 28 | 21 | 26 | 50 | 44 | | | 36,5 |
| Pył zawieszony PM10 | liczba | 35 | 11 | 8 | 6 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 10 | | | 69 |
| Dwutlenek siarki | µg/m ³ | 20 | 18 | 16 | 14 | 10 | 7 | 7 | 10 | 12 | 13 | 9 | | | 11,6 |
| Dwutlenek azotu | µg/m ³ | 40 | 20 | 20 | 18 | 25 | 17 | 17 | 11 | 15 | 19 | 21 | | | 18,2 |
| Tlenek węgla | µg/m ³ | - | 608 | 617 | 549 | 596 | 291 | 249 | 261 | 291 | 368 | 525 | | | 435,5 |
| Ozon | µg/m ³ | - | 34 | 37 | 52 | 54 | 58 | 68 | 61 | 61 | 30 | 24 | | | 47,9 |
| Temperatura powietrza | µg/m ³ | - | 2 | 3 | 4 | 10 | 14 | 19 | 20 | 19 | 13 | 11 | | | - |

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.

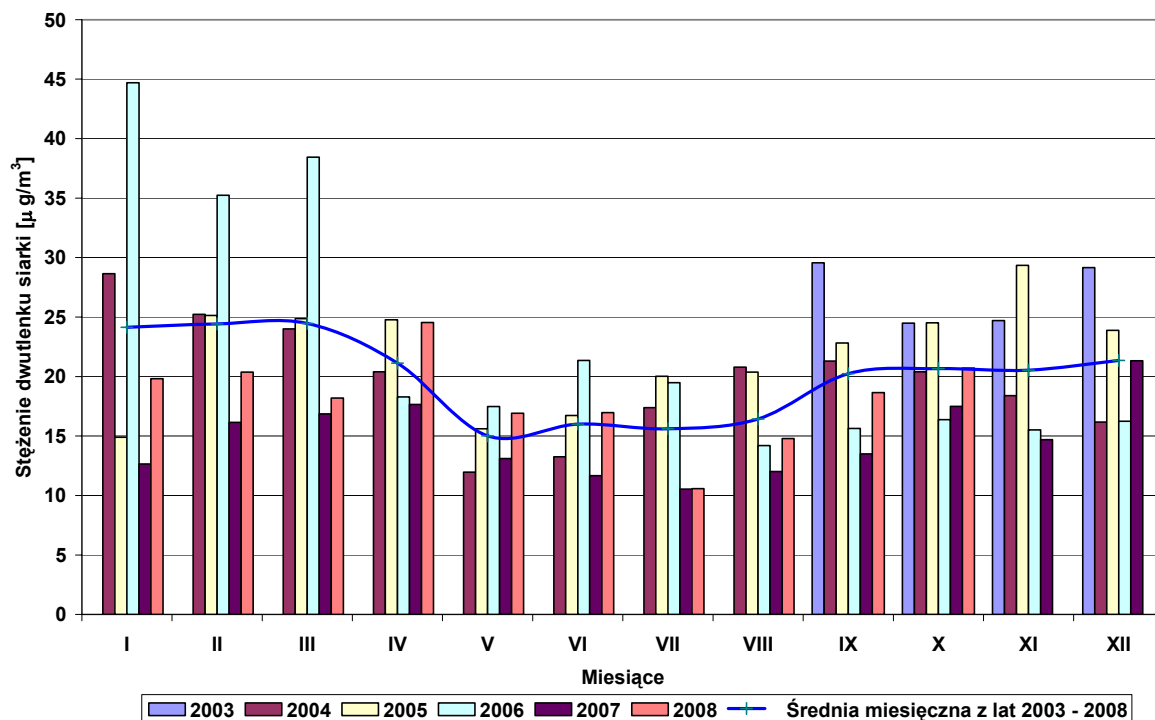
Na poniższych wykresach przedstawiono średniomiesięczne stężenia poszczególnych zanieczyszczeń oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008.



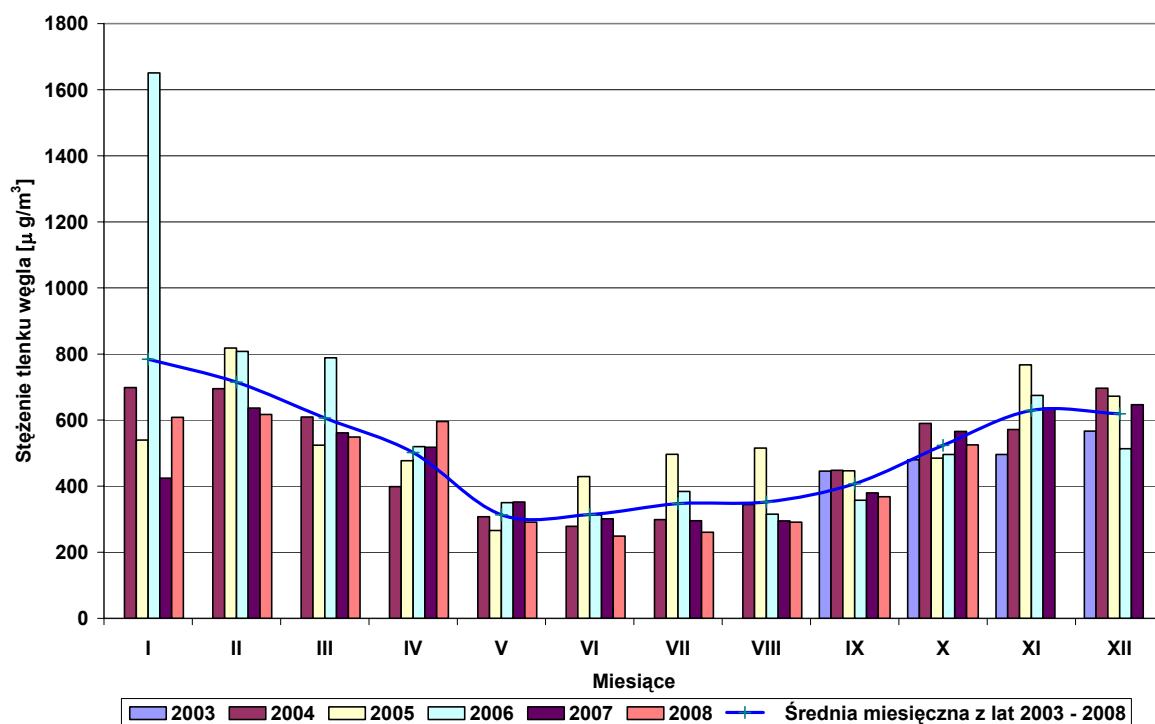
Rysunek 3-4 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008



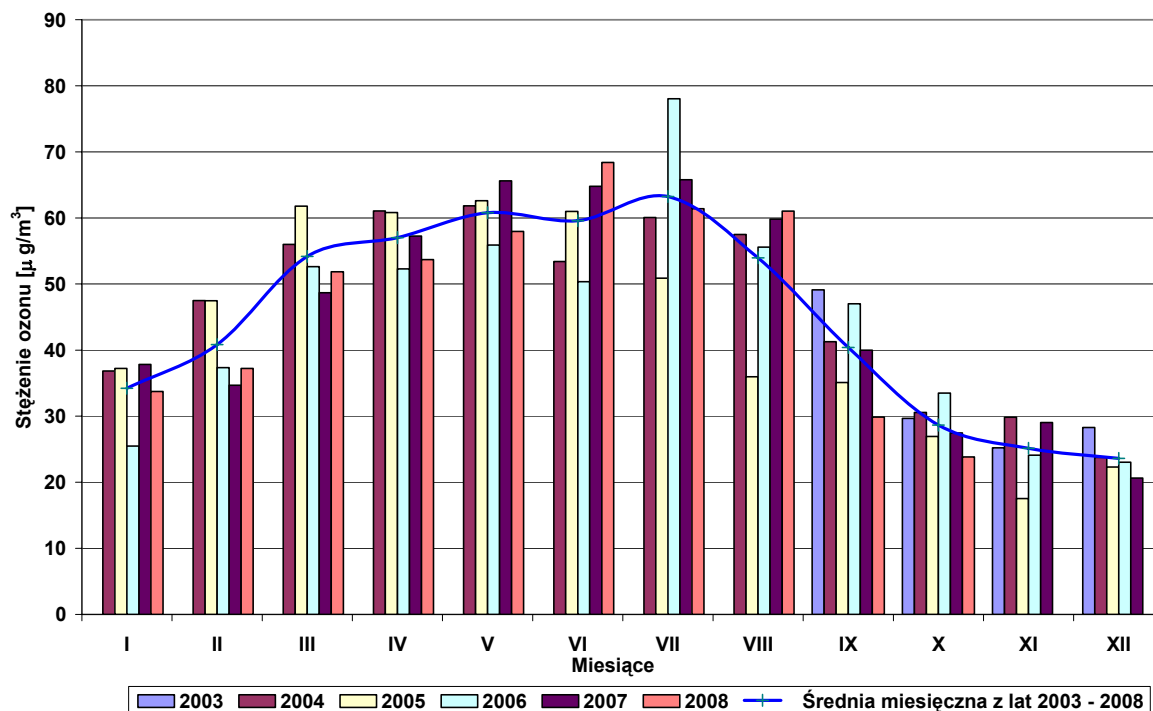
Rysunek 3-5 Średniomiesięczne stężenia dwutlenku azotu oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008



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 – 2008



Rysunek 3-8 Średniomiesięczne stężenia ozonu oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008

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 PM10, 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. Stężenie ozonu nie jest powodowana źródłami niskiej emisji i wzrasta w miesiącach letnich.

Na podstawie powyższych tabel można również stwierdzić, że na stacji przy Tochtermana 1 przekroczone są normatywne wielkości następujących substancji:

- w 2004 roku pyłu zawieszonego (PM10) uśredniana w ciągu roku o $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym tej substancji 61 razy ponad normę (norma wynosi 35),
- w 2005 roku pyłu zawieszonego (PM10) uśredniana w ciągu roku o $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym tej substancji 60 razy ponad normę,
- 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 66 razy ponad normę. Ponadto w 2006 roku siedmiokrotnie został przekroczony alarmowy poziom pyłu zawieszonego w powietrzu,

- w 2007 roku dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym pyłu zawieszonego (PM10) 29 razy ponad normę,
- w 2008 roku dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym pyłu zawieszonego (PM10) 34 razy ponad normę (wartość ta jeszcze może znacznie wzrosnąć po uzupełnieniu informacji w listopadzie i grudniu 2008r.).

Poza pomiarami prowadzonymi w ramach Systemu Monitoringu Powietrza na terenie Radomia prowadzono również sześciolletni cykl badawczy stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5. Wyniki pomiarów opublikowano w 2002 roku w opracowaniu: „Zapylenie miasta Radomia”. Stwierdzono tam, że na poziom zanieczyszczeń w całym mieście mają wpływ również czynniki zewnętrzne, jednak w centralnej części miasta stężenia pyłu PM10 były o 30% wyższe od mierzonych na obrzeżach Radomia. Wskazuje to, że lokalne źródła emisji pyłu odgrywają ważną rolę w zanieczyszczeniu powietrza. Stwierdzono również, że w Radomiu występują dni charakteryzujące się wysokimi i bardzo wysokimi stężeniami pyłów PM10 i PM2,5. Źródłami tej emisji pyłowej są zarówno procesy spalania paliw i odpadów jak i źródła mechaniczne (ścieranie dróg, erozja gleby itp.). Podczas badań stwierdzono, że pył PM2,5 stanowi ok. 75% pyłu PM10. Wynika stąd, że głównym źródłem emisji pyłów są procesy spalania paliw stałych (głównie węgla). W opracowaniu tym stwierdzono też, że zapylenie powietrza atmosferycznego stanowi prawdopodobnie najpoważniejszy problem ekologiczny w Radomiu.

3.4 Metodyka realizacji Programu

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z Wydziałem Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Radomia. Odbyły się dwa spotkania (24 lipca i 21 sierpnia), na których ustalono harmonogram prac związanych w realizacją niniejszego Programu.

W ramach niniejszego opracowania we współpracy z Urzędem Miasta pozyskano następujące dane:

- bazę adresową zabudowań 1, 2 i 3 mieszkaniowych na terenie miasta Radomia w podziale na 5 jednostek bilansowych,
- bazę adresową zabudowań korzystających z taryf gazowych W-1, W-2 i W-3,
- ankiety dla zabudowań mieszkalnych zebranych w ramach kampanii informacyjnej o programie (więcej informacji w załączniku III),
- zestawienie istniejących systemów ogrzewania lokali znajdujących się na posesjach administrowanych przez Zrzeszenie Właścicieli i Zarządców Domów w Radomiu,
- dane z Miejskiego Zarządu Dróg i Komunikacji,
- dane z przedsiębiorstwa RADPEC S.A.,
- dane dotyczące obszarów ogrzewnictwa indywidualnego z dwóch Zarządów Nieruchomości i RTBS „Administrator”,
- dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Marszałkowskiego w Warszawie,
- dane o dofinansowaniu wymiany urządzeń grzewczych na proekologiczne ze środków Miejskiego Funduszu Ochrony Środowiska w Radomiu za 2007 rok,

- inne dokumenty wymienione w rozdziale 1.

Kampania informacyjna o Programie była prowadzona w następujący sposób:

- na stronie internetowej <http://bip.radom.pl/> (w zakładce „Środowisko”) i pod adresem www.eplan.info.pl/ankieta,
- na słupach ogłoszeniowych firmy usługowa "Górmar" zlokalizowanych w poszczególnych dzielnicach,
- na przystankach autobusowych obsługiwanych przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji,
- bezpośrednio do zabudowań na terenie miasta Radomia poprzez przesyłkę bezadresową ankiet (łącznie rozprowadzono 10000 ankiet),
- w Punkcie Obsługi Mieszkańca w Urzędzie Miasta (pokój 19),
- poprzez reklamę multimedialną w lokalnej telewizji DAMI z informacją o terminach i miejscu spotkań z mieszkańcami (reklama była emitowana trzykrotnie w czasie największej oglądalności oraz trzykrotnie w godzinach porannych),
- poprzez kurię Biskupią w Radomiu,
- na spotkaniach z mieszkańcami Radomia (osiedle Kaptur - Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 29 w Radomiu Radom ul. Ceglana 14 – 23 września 2008r., osiedle Glinice - Publiczna Szkoła Podstawowa nr 31 w Radomiu ul. Biała 6 – 24 września 2008r., sala konferencyjna w Urzędzie Miasta Radomia ul. Jana Kilińskiego 30 – 25 września),
- w trakcie dyżurów pracowników FEWE w dniach 23 do 25 września 2008r.,
- poprzez informację pracowników Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Radomiu.

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 chlorowódz, 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 3-8 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

| Zmiany stężeń zanieczyszczenia | Główne zanieczyszczenia | |
|---------------------------------------|---|--|
| | Zimą: SO₂, pył zawieszony, CO | Latem: O₃ |
| Wzrost stężenia zanieczyszczeń | Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> – wysokie ciśnienie, – spadek temperatury poniżej 0 °C, – spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, – brak opadów, – inwersja termiczna, – mgła. | Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> • wysokie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 25 °C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m². |
| Spadek stężenia zanieczyszczeń | Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> – niskie ciśnienie, – wzrost temperatury powyżej 0 °C, – wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, – opady. | Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> • 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 Radom zabudowę mieszkaniową można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodzinną 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.

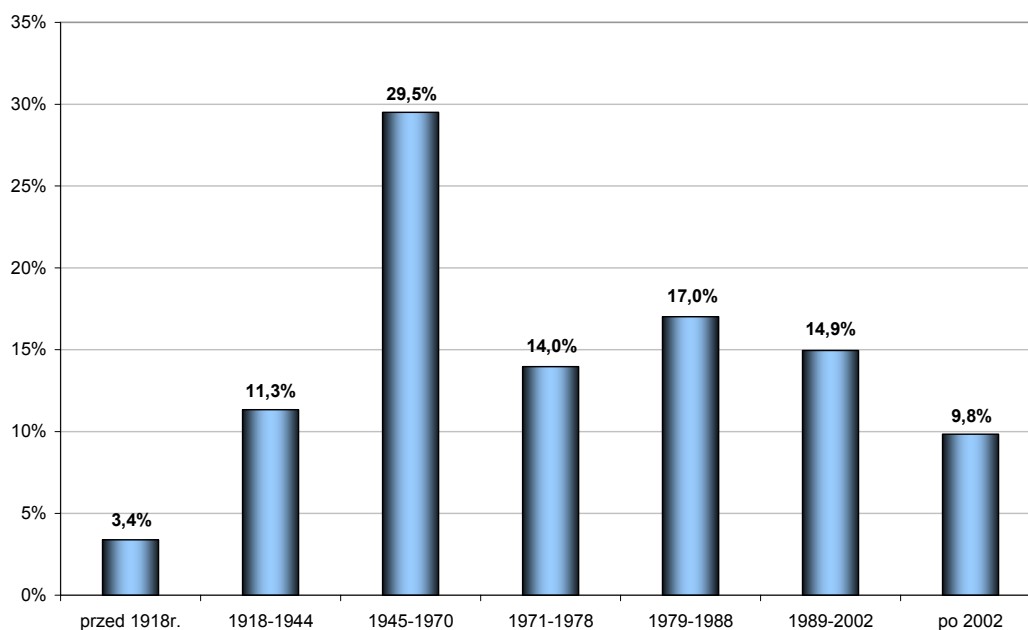
W związku z powyższym do analizy energetyczno-ekologicznej przyjęto informacje oparte na danych statystycznych pozyskanych w wyniku Narodowego Spisu Powszechnego oraz w oparciu o coroczne dane statystyczne publikowane przez Główny Urząd Statystyczny na stronie www.stat.gov.pl.

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 Radomiu wynosiła 16174 z 72694 mieszkańami.

Od roku 2002 w mieście przybyły 1762 budynki mieszkalne z 2673 mieszkańami (źródło: statystyki GUS opublikowane na stronie internetowej www.stat.gov.pl).

Struktura wiekowa budynków mieszkalnych znajdujących się na obszarze Radomia została przedstawiona na rysunku 3-9.



Rysunek 3-9 Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Radomiu

W tabelach 3-9 oraz 3-10 pokazano ilość oraz powierzchnie mieszkań w rozbiću na obiekty wyposażone w instalację centralnego ogrzewania zasilaną lokalnie lub z sieci ciepłowniczej, a także mieszkania wyposażone w piece w rozbiću na rodzaj zasilania: paliwami stałymi i energią elektryczną oraz inne źródła ciepła. Opracowanie GUS nie uwzględnia szczegółowych informacji mówiących o typie samego źródła ciepła jak i stosowanego paliwa. Jako paliwa stałe przyjęto węgiel kamienny, jako paliwa gazowe przyjęto gaz wysokometanowy GZ50, jako paliwa inne przyjęto: olej opałowy, gaz ciekły LPG, a także jako oddzielną kategorię - biomasę (głównie drewno).

Tabela 3-9 Liczba mieszkań zamieszkałych wg wyposażenia w instalacje oraz okres budowy

| Okres budowy | Centralne ogrzewanie | | | | | Piec | | Inne (drewno) |
|---------------|----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| | Zbiorowe (ciepło sieciowe) | Indywidualne | | | | w tym | | |
| | | Paliwa stałe | Energia elektryczna | Paliwa gazowe | Inne paliwa (olej, LPG, itp.) | Paliwa stałe | Energia elektryczna | |
| | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | Liczba mieszkań | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ogółem | 48 297 | 7 341 | 660 | 6 687 | 1 123 | 8 230 | 1 524 | 915 |
| przed 1918r. | 10 | 184 | 120 | 237 | 5 | 2 353 | 556 | 264 |
| 1918-1944 | 98 | 545 | 182 | 581 | 23 | 3 263 | 699 | 364 |
| 1945-1970 | 13 608 | 2 072 | 101 | 1 983 | 159 | 1 756 | 182 | 156 |
| 1971-1978 | 12 261 | 1 319 | 21 | 765 | 223 | 379 | 40 | 27 |
| 1979-1988 | 14 309 | 1 404 | 19 | 1 070 | 457 | 315 | 13 | 30 |
| 1989-2002 | 6 773 | 941 | 192 | 1 617 | 189 | 164 | 34 | 41 |
| po 2002 | 1 238 | 876 | 25 | 434 | 67 | 0 | 0 | 33 |

Tabela 3-10 Powierzchnia użytkowa mieszkań zamieszkałych wg wyposażenia w instalacje oraz okres budowy

| Okres budowy | Centralne ogrzewanie | | | | | Piec | | Inne (drewno) |
|---------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|
| | Zbiorowe (ciepło sieciowe) | Indywidualne | | | | w tym | | |
| | | Paliwa stałe | Energia elektryczna | Paliwa gazowe | Inne paliwa (olej, LPG, itp.) | Paliwa stałe | Energia elektryczna | |
| | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | Powierzchnia uż. [m ²] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ogółem | 2 390 554 | 634 814 | 44 919 | 654 140 | 125 660 | 431 240 | 83 011 | 42 992 |
| przed 1918r. | 441 | 9 680 | 5 946 | 15 965 | 655 | 110 574 | 29 519 | 10 071 |
| 1918-1944 | 6 454 | 30 153 | 10 218 | 42 013 | 1 836 | 152 366 | 38 066 | 14 823 |
| 1945-1970 | 582 130 | 144 916 | 6 874 | 152 177 | 14 447 | 96 099 | 8 859 | 6 384 |
| 1971-1978 | 574 084 | 103 805 | 1 817 | 65 693 | 22 804 | 24 644 | 2 571 | 1 151 |
| 1979-1988 | 771 171 | 132 800 | 1 783 | 115 596 | 49 679 | 27 914 | 854 | 2 400 |
| 1989-2002 | 389 322 | 100 805 | 15 063 | 206 905 | 27 656 | 19 643 | 3 142 | 3 872 |
| po 2002 | 66 952 | 112 655 | 3 218 | 55 791 | 8 583 | 0 | 0 | 4 291 |

3.5.1.1 Zapotrzebowanie na energię cieplną

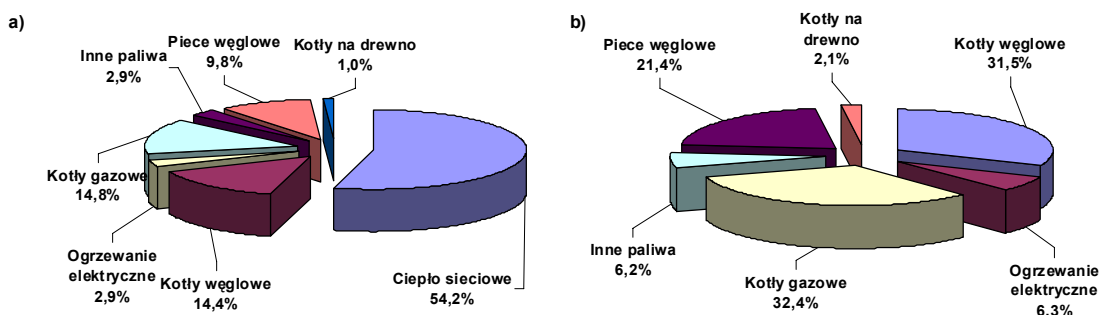
W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Mieście Radom, zarówno technicznego jak i energetycznego, koniecznym jest posługiwanie się danymi pośrednimi. W tym miejscu najbardziej wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, gdyż pewne technologie budowlane 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 |

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

Na podstawie danych GUS znana jest struktura używanych rodzajów źródeł ciepła oraz powierzchni ogrzewanej tymi źródłami ciepła, dzięki czemu możliwe jest przybliżone oszacowanie sprawności konwersji energii chemicznej stosowanych paliw na energię cieplną - użyteczną (rysunek 3-10).



Rysunek 3-10 Struktura powierzchni ogrzewanej według rodzajów źródeł ciepła stosowanych do celów grzewczych w budownictwie mieszkaniowym: a) wraz z budynkami podłączonymi do sieci ciepłowniczej; b) w grupie budynków ogrzewanych indywidualnie (Źródło: GUS)

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 (przeprowadzona w ramach niniejszego Programu ankietyzacja nie jest reprezentatywna gdyż zebrano jedynie 30 wypełnionych ankiet). Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiu na sposób ogrzewania dla całego Miasta. Obliczenia zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 3-12) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zapotrzebowanie energii na cele grzewcze Tabela 3-11.

Tabela 3-12 Zapotrzebowanie energii na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych

| Okres budowy | Centralne ogrzewanie | | | | | Piecze | | Inne (drewno) |
|------------------------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | Zbiorowe | Indywidualne | | | | w tym | | |
| | | Paliwa stałe | Energia elektryczna | Paliwa gazowe | Inne paliwa (olej, LPG, itp.) | Paliwa stałe | Energia elektryczna | |
| Zapotrzebowanie energii [GJ] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ogółem | 1 409 469 | 387 405 | 27 133 | 364 857 | 66 653 | 322 604 | 63 966 | 29 647 |
| przed 1918r. | 349 | 7 671 | 4 712 | 12 651 | 519 | 87 621 | 23 391 | 7 980 |
| 1918-1944 | 5 114 | 23 894 | 8 097 | 33 292 | 1 455 | 120 738 | 30 164 | 11 746 |
| 1945-1970 | 461 290 | 114 834 | 5 447 | 120 588 | 11 448 | 76 151 | 7 020 | 5 059 |
| 1971-1978 | 400 941 | 72 498 | 1 269 | 45 880 | 15 926 | 17 211 | 1 796 | 804 |
| 1979-1988 | 372 868 | 92 748 | 862 | 55 892 | 24 020 | 13 497 | 413 | 1 160 |
| 1989-2002 | 146 409 | 37 909 | 5 665 | 77 809 | 10 400 | 7 387 | 1 182 | 1 456 |
| po 2002 | 22 496 | 37 852 | 1 081 | 18 746 | 2 884 | 0 | 0 | 1 442 |

Po uwzględnieniu sprawności poszczególnych rodzajów urządzeń obliczono zużycie energii 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, miaty węglowe itp.. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach mieszkalnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu, oleju opałowego, drewna i energii elektrycznej. Wartość opałową gazu przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³, oleju opałowego 42,5 GJ/Mg, a pelletów drzewnych 19 GJ/Mg. Zużycie energii i paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych przedstawiono w Tabeli 3-13.

Tabela 3-13 Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych

| Okres budowy | Kotły węglowe | Piecze węglowe | Kotły gazowe | Kotły na LPG | Kotły na drewno | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektryczne | Węzeł ciepły |
|---------------|---------------|----------------|------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-------------------------|---------------------------|
| | Zużycie węgla | Zużycie węgla | Zużycie gazu ziemnego | Zużycie gazu ciekłego | Zużycie Drewna | Zużycie oleju | Zużycie energii elektr. | Zużycie węgla w ciepłowni |
| | Mg/a | Mg/a | tys. m ³ /a | m ³ /a | Mg/a | Mg/a | MWh/a | Mg/a |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ogółem | 29 332 | 35 066 | 15 122 | 0 | 3 148 | 2 401 | 25 305 | 1 409 469 |
| przed 1918r. | 600 | 9 524 | 530 | 0 | 851 | 19 | 7 806 | 349 |
| 1918-1944 | 1 869 | 13 124 | 1 396 | 0 | 1 253 | 53 | 10 628 | 5 114 |
| 1945-1970 | 8 981 | 8 277 | 5 056 | 0 | 540 | 415 | 3 463 | 461 290 |
| 1971-1978 | 5 670 | 1 871 | 1 924 | 0 | 86 | 577 | 851 | 400 941 |
| 1979-1988 | 7 254 | 1 467 | 2 344 | 0 | 124 | 870 | 354 | 372 868 |
| 1989-2002 | 2 965 | 803 | 3 263 | 0 | 155 | 377 | 1 902 | 146 409 |
| po 2002 | 1 995 | 0 | 609 | 0 | 140 | 90 | 300 | 22 496 |

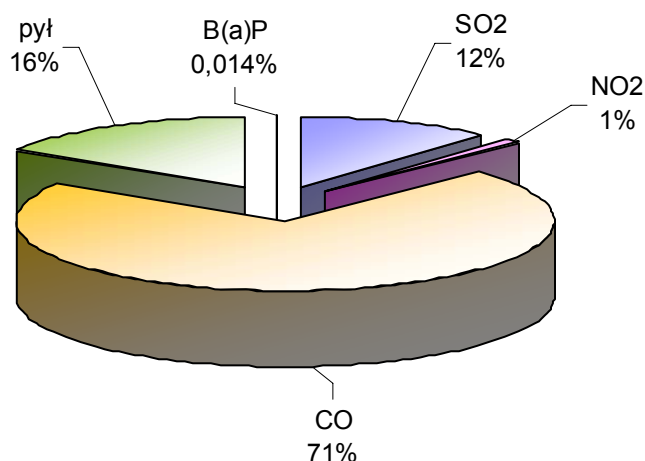
3.5.1.2 Emisja zanieczyszczeń powietrza

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 Zabrze. 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 3-14 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 3-14 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 | Drewno | Suma |
|-----|-----------------|------------------|-----------------|------------|--------------|--------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | SO ₂ | kg/rok | 1 030 366 | 0 | 11 403 | 4 723 | 1 046 491 |
| 2 | NO ₂ | kg/rok | 64 398 | 19 356 | 12 003 | 4 723 | 100 479 |
| 3 | CO | kg/rok | 6 439 788 | 4 083 | 1 440 | 3 148 | 6 448 459 |
| 4 | CO ₂ | kg/rok | 119 136 075 | 29 698 671 | 3 960 874 | 0 | 152 795 619 |
| 5 | pył | kg/rok | 1 448 952 | 227 | 4 321 | 12 594 | 1 466 094 |
| 6 | pył PM10 | kg/rok | 1 086 714 | 227 | 3 601 | 11 964 | 1 102 506 |
| 7 | B(α)P | kg/rok | 1 288 | | | | 1 288 |

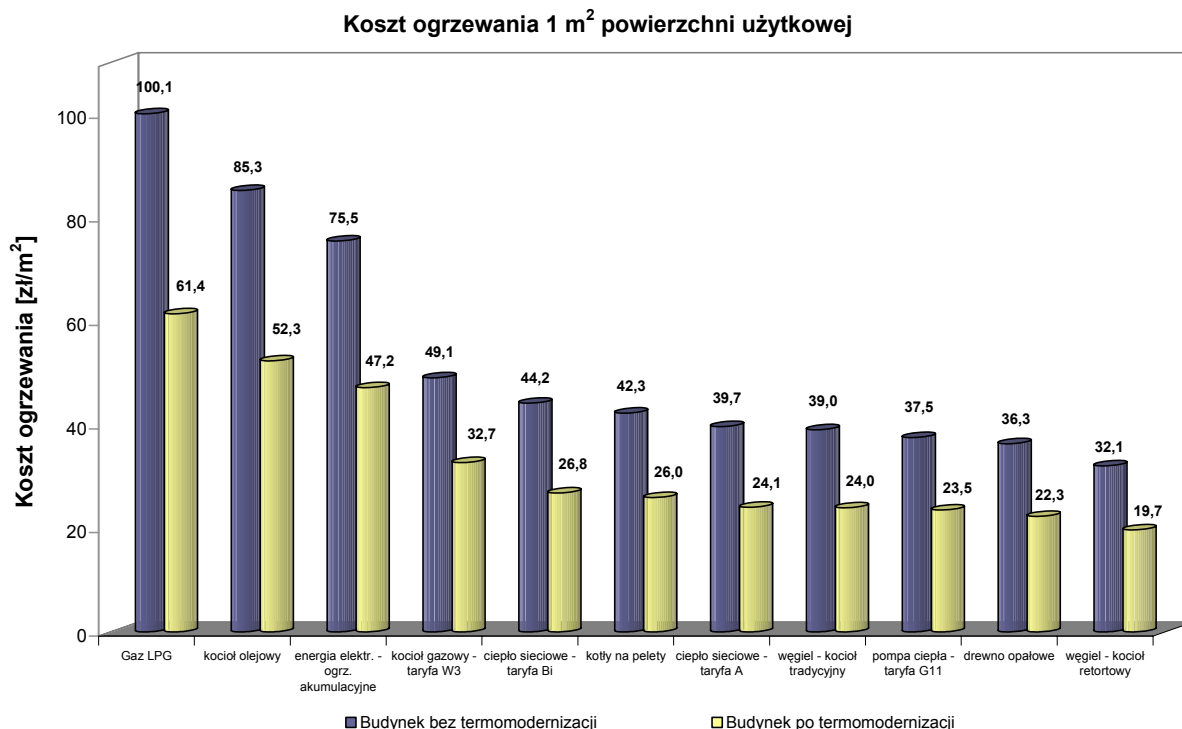


Rysunek 3-11 Struktura masowa zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych znajdujących się w mieście Radom (bez CO₂)

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 do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii jest gaz LPG, następnie olej opałowy, energia elektryczna (ogrzewanie akumulacyjne), gaz ziemny (taryfa W-3), ciepło sieciowe (taryfa Bi), kotły na pelety, ciepło sieciowe (taryfa A), jednakże zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie węglowe (kocioł retortowy) oraz drewno opałowe. Niskim kosztem charakteryzuje się zastosowanie pompy ciepła w budynku jednak wiąże się 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 1 m² powierzchni użytkowej budynku jednorodzinnego (bez termomodernizacji i z termomodernizacją).



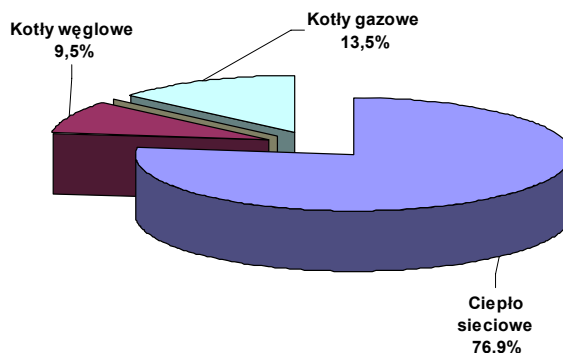
Rysunek 3-12 Ogólna tendencja cen jednostkowych (rok 2008) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

3.5.2 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej

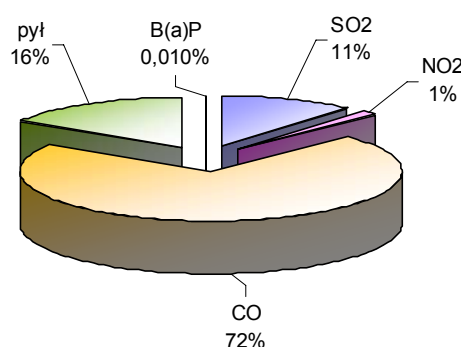
W wyniku inwentaryzacji i ankietyzacji budynków użyteczności publicznej administrowanych przez gminę (zaktualizowano dane z Założeń do planu zaopatrzenia ...) otrzymano dane pozwalające na oszacowanie zużycia energii do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania emisji zanieczyszczeń. Problem likwidacji niskiej emisji z obiektów administrowanych przez miasto dotyczy małej grupy obiektów. Zdecydowana większość budynków zasilana jest z systemu ciepłowniczego (blisko 77%), a więc emisja z tej grupy budynków nie wpływa znacząco na niską emisję.

Tabela 3-15 Liczba obiektów będących własnością Gminy Miasta Radomia w podziale na rodzaj administratorów

| Lp. | Nazwa jednostki | Ilość budynków | Powierzchnia użytkowa [m ²] | Kubatura [m ³] |
|--------------|----------------------------------|----------------|---|----------------------------|
| 1 | Wydział Edukacji | 142 | 317 304 | 1 458 734 |
| 2 | Wydział Kultury | 9 | 19 828 | 116 775 |
| 3 | Wydział Zdrowia | 24 | 31 819 | 115 365 |
| 4 | Wydział Zarządu Nieruchomościami | 1 | 2 510 | 9 450 |
| 5 | Wydział Organizacyjny | 3 | 22 307 | 168 766 |
| RAZEM | | 179 | 393 768 | 1 869 091 |



Rysunek 3-13 Struktura powierzchni ogrzewanej według rodzajów źródeł ciepła stosowanych do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej



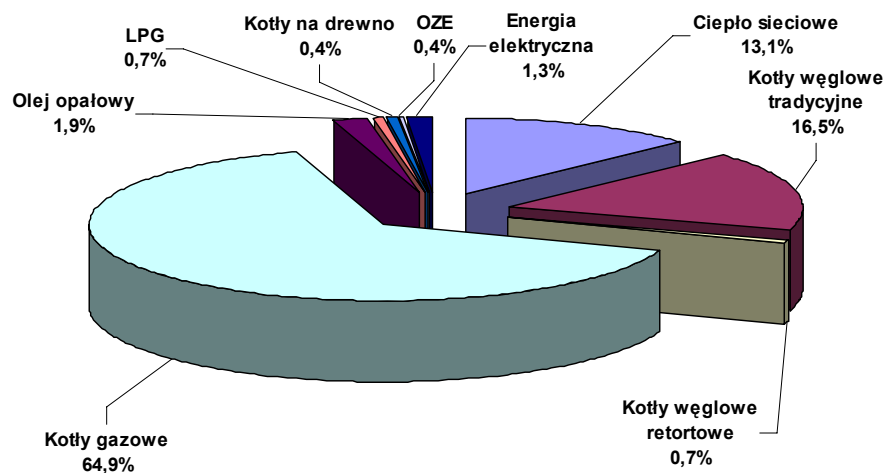
Rysunek 3-14 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej administrowanych przez miasto Radom (bez emisji CO₂)

3.5.3 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (przemysł, usługi, użyteczność publiczna², handel itp.)

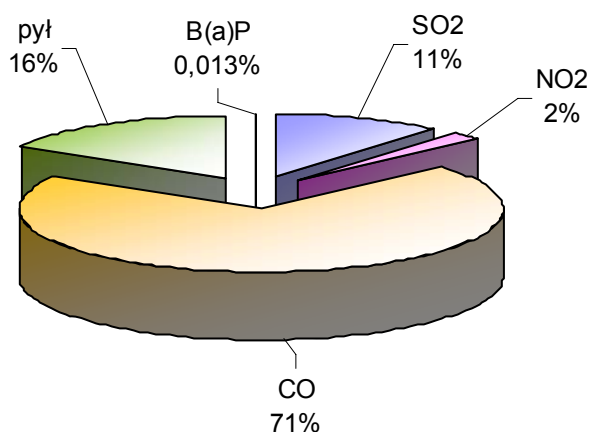
Dokładna emisja zanieczyszczeń pochodząca z procesów energetycznych dla tej grupy jest trudna do oszacowania ze względu na brak inwentaryzacji ilościowo-jakościowej obiektów. Ponadto funkcje użytkowe dla poszczególnych obiektów są znacznie zróżnicowane. Dla szacunkowego określenia wielkości emisji posłużono się danymi pozyskanymi przez FEWE na potrzeby realizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy miasta Radomia na lata 2006 – 2016” w roku 2006 oraz danymi z bazy opłat za emisję prowadzoną 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. Jak dotąd na podjętą próbę ankietyzacji w ramach ww. Założeń energetycznych odpowiedziało 21 ankietowanych, co stanowi niespełna 19% całej populacji budynków.

² dotyczy pozostałych budynków użyteczności publicznej administrowanych głównie przez Urząd Wojewódzki

Biorąc pod uwagę zaktualizowane dane z Założeń do planu zaopatrzenia ... oraz ww. bazę Urzędu Marszałkowskiego otrzymano dane pozwalające na oszacowanie zużycia 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. Zdecydowana większość budynków zasilana jest z systemu ciepłowniczego i gazu ziemnego (78%). Ponadto kolejne 7% budynków zasilanych jest z ekologicznych nośników energii (olej opałowy, LPG, OZE, energia elektryczna i wysokosprawne kotły retortowe), a więc emisja z tej grupy budynków nie wpływa znacząco na niską emisję.



Rysunek 3-15 Struktura powierzchni ogrzewanej według rodzajów źródeł ciepła stosowanych do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach, użyteczności publicznej¹⁾ i handlu



Rysunek 3-16 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach, użyteczności publicznej¹⁾ i handlu (bez emisji CO₂)

3.5.4 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 tlenu 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 Radomia wynosi 331,6 km w tym:

- drogi krajowe o łącznej długości 33,51 km,
- drogi wojewódzkie o łącznej długości 6,84 km;
- drogi powiatowe o łącznej długości 100,59 km;
- drogi gminne o łącznej długości 190,7 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 3-16 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Radomia [kg/rok] w 2007 roku

| rodzaj drogi | rodzaj pojazdu | śr. prędkość [km/h] | CO | C6H6 | HC | HCal | HCar | NOx | TSP | SOx | Pb |
|--------------|----------------|---------------------|--------|------|-------|-------|------|-------|------|------|----|
| krajowe | osobowe | 70 | 212680 | 1788 | 30773 | 21541 | 6462 | 63722 | 1078 | 3091 | 29 |
| | dostawcze | 60 | 30330 | 201 | 4507 | 3155 | 947 | 14039 | 1665 | 1959 | 2 |
| | ciężarowe | 50 | 39198 | 467 | 24615 | 17231 | 5169 | 99765 | 7050 | 8395 | 0 |
| | autokary | 60 | 4259 | 44 | 2309 | 1616 | 485 | 14781 | 782 | 1117 | 0 |
| | motocykle | 60 | 7906 | 45 | 844 | 591 | 177 | 73 | 0 | 4 | 0 |
| wojewódzkie | osobowe | 50 | 16740 | 146 | 2523 | 1766 | 530 | 3682 | 79 | 192 | 2 |
| | dostawcze | 45 | 2140 | 17 | 369 | 258 | 78 | 890 | 110 | 130 | 0 |
| | ciężarowe | 40 | 2259 | 30 | 1579 | 1105 | 332 | 5264 | 423 | 440 | 0 |
| | autokary | 40 | 442 | 5 | 267 | 187 | 56 | 1329 | 77 | 94 | 0 |
| | motocykle | 45 | 1248 | 9 | 162 | 113 | 34 | 10 | 0 | 1 | 0 |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

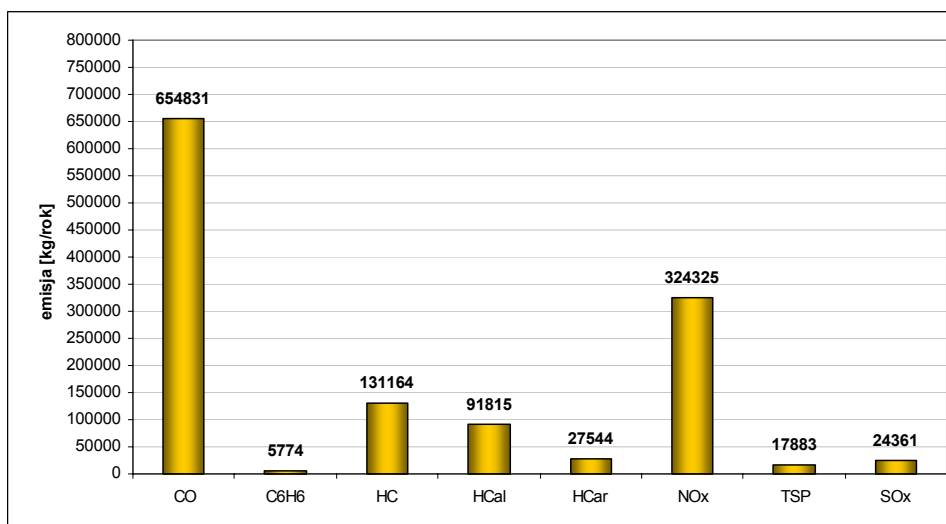
| rodzaj drogi | rodzaj pojazdu | śr. prędkość [km/h] | CO | C6H6 | HC | HCal | HCar | NOx | TSP | SOx | Pb |
|--------------|----------------|---------------------|---------------|-------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| powiatowe | osobowe | 45 | 90861 | 806 | 13960 | 9772 | 2932 | 19353 | 418 | 1042 | 10 |
| | dostawcze | 40 | 11427 | 94 | 2082 | 1458 | 437 | 4757 | 559 | 710 | 1 |
| | ciężarowe | 40 | 12650 | 179 | 9660 | 6762 | 2029 | 27540 | 2476 | 2281 | 0 |
| | autobusy | 30 | 3951 | 20 | 1043 | 730 | 219 | 9537 | 431 | 554 | 0 |
| | motocykle | 40 | 6888 | 50 | 938 | 657 | 197 | 50 | 0 | 4 | 0 |
| gminne | osobowe | 40 | 171325 | 1545 | 26935 | 18855 | 5656 | 35503 | 752 | 1990 | 19 |
| | dostawcze | 40 | 23396 | 192 | 4264 | 2985 | 895 | 9740 | 1144 | 1454 | 1 |
| | ciężarowe | 30 | 1836 | 28 | 1512 | 1059 | 318 | 4001 | 373 | 322 | 0 |
| | autobusy | 25 | 4130 | 22 | 1166 | 816 | 245 | 10223 | 468 | 574 | 0 |
| | motocykle | 30 | 11166 | 89 | 1657 | 1160 | 348 | 67 | 0 | 7 | 0 |
| RAZEM | | 43,6 | 654831 | 5774 | 131164 | 91815 | 27544 | 324325 | 17883 | 24361 | 65 |

Źródło: analizy własne

Tabela 3-17 Roczna emisja dwutlenku węgla do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Radomia [kg/rok] w 2007 roku

| 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] |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------------|----------------------------|
| 2956425 | 6,5 | 33,5 | 2,2 | 2142 | 13793835 |
| 410279 | 9,0 | 33,5 | 3,0 | 2457 | 3040280 |
| 579218 | 30,0 | 33,5 | 10,1 | 2457 | 14307200 |
| 64358 | 25,0 | 33,5 | 8,4 | 2457 | 1324741 |
| 12067 | 3,5 | 33,5 | 1,2 | 2142 | 30316 |
| 793182 | 6,5 | 6,8 | 0,4 | 2142 | 755393 |
| 124141 | 9,0 | 6,8 | 0,6 | 2457 | 187772 |
| 151605 | 30,0 | 6,8 | 2,1 | 2457 | 764380 |
| RAZEM | | | | | 56 249 780 |

Źródło: analizy własne



Rysunek 3-17 Roczna emisja wybranych substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Radomia w 2007 roku

Źródło: analizy własne

3.5.5 Emisja wysoka – RADPEC

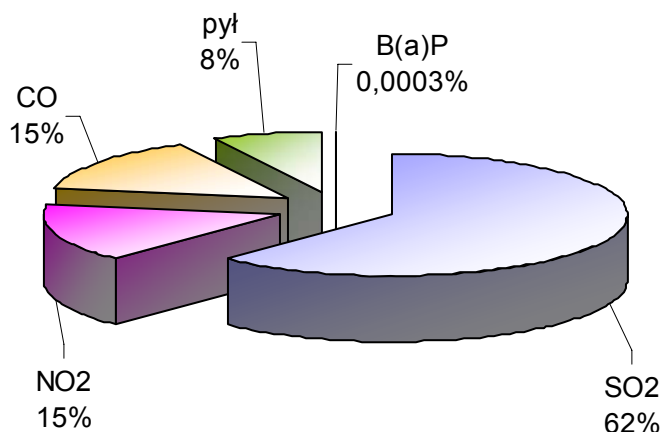
Emisję zanieczyszczeń pochodzących z procesów energetycznych dla tej grupy wyznaczono na podstawie zaktualizowanych danych z „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy miasta Radomia na lata 2006 – 2016” w roku 2006.

Źródła składające się na wysoką emisję należą do Radomskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Radomiu (RADPEC S.A), którego dominującym udziałowcem jest Gmina Miasta Radom. Źródła te pracują na scentralizowany system ciepłowniczy obejmujący swoim zasięgiem obszar ok. 27,3 km², tj. 24,4% powierzchni miasta. W skład źródeł zasilających system ciepłowniczy miasta Radom wchodzi:

- Ciepłownia „Północ” (ul. Rodziny Ziętałów) – 116,3 MW, w północnej części miasta (zainstalowano tam cztery kotły wodne rusztowe typu WR – 25 opalane miazem węgłowym),
- Ciepłownia „Południe” (ul. Żelazna) – 203,5 MW, w południowej części miasta (zainstalowano tam siedem kotłów wodnych rusztowych typu WR – 25 opalanie miazem węgłowym),
- 2 źródła lokalne (kotłownie gazowe) o łącznej mocy 3 MW,

Głównymi odbiorcami jest: mieszkalnictwo, jednostki budżetowe, przemysł i odbiorcy prywatni.

Biorąc pod uwagę zaktualizowane dane z Założeń do planu zaopatrzenia ... otrzymano dane pozwalające na wyznaczenie ilości zanieczyszczeń powstających w procesie spalania w grupie wysokiej emisji.



Rysunek 3-18 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w źródłach wysokiej emisji (bez emisji CO₂)

3.5.6 Emisja punktowa ze źródeł technologicznych

Emisję ze źródeł technologicznych na terenie miasta Radomia przyjęto na podstawie informacji na temat emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł punktowych w mieście Radomiu 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 89 zakładów zlokalizowanych w obrębie miasta Radomia. W 2007 roku z zakładów przemysłowych na terenie Radomia wyemitowano ogółem 937 Mg zanieczyszczeń, w tym 138 Mg pyłów (emisja technologiczna nie zawiera emisji z procesów spalania paliw na cele grzewcze – rozdział 3.5.3).

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

- dwutlenek węgla 792,6786
- pyły pozostałe 99,1607
- węglowodory alifatyczne i poch. 28,9096
- pyły krzemowe 28,3134
- węgl. pier.,aromat. i pochod. 9,6461
- alkohole alifatyczne i pochodne 9,4669
- pyły węglowo – grafitowe, sadza 7,1766
- ketony i pochodne 5,6725
- tlenek węgla (CO) 3,6428
- pyły węglowo-grafitowe, sadza 3,4926
- dwutlenek siarki (SO₂) 1,8149
- pyły środków powierz. czynnych 1,5297
- pyły polimerów 1,3473

| | |
|--------------------------------------|--------|
| • pierwiastki metaliczne i ich zw. | 1,1178 |
| • związki heterocykliczne | 0,9034 |
| • dwutlenek azotu (NO ₂) | 0,7047 |
| • kw.org. ich związki i pochodne | 0,6173 |
| • kw. nieorg. ich sole i bezwodniki | 0,4195 |
| • cynk | 0,3971 |
| • aldehydy alifatyczne i pochodne | 0,2410 |
| • etery i pochodne | 0,2264 |
| • pyły cem-wap i mat.ogniotrw. | 0,1839 |
| • alkoh. pier. aromat. i pochod. | 0,1694 |
| • chlorowcopochodne węglow. HCFC0, | 1575 |
| • amoniak | 0,1331 |
| • benzoalfapiren | 0,0730 |
| • aminy i pochodne | 0,0511 |
| • chrom | 0,0284 |
| • benzen | 0,0091 |
| • cyna | 0,0042 |
| • mangan | 0,0011 |
| • ołów | 0,0003 |
| • nikiel | 0,0001 |

3.5.7 Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie miasta Radomia 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 Radomia brak informacji na temat emisji zanieczyszczeń tej grupy.

3.5.8 Emisja transgraniczna

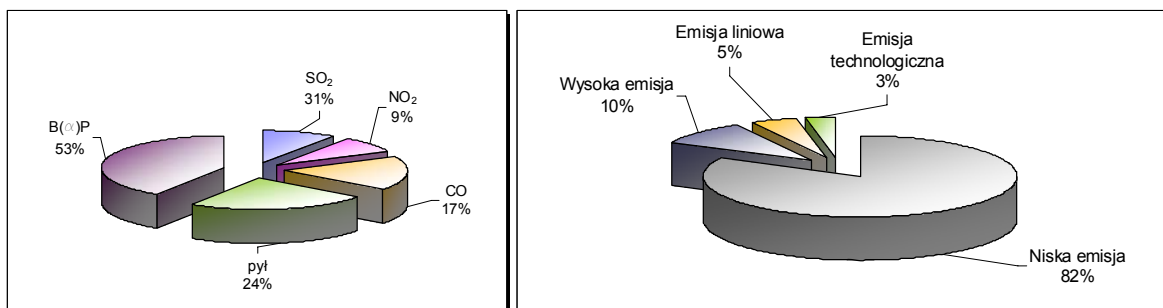
Na stan atmosfery w mieście Radom ma także wpływ emisja zanieczyszczeń źródeł energii spoza granic miasta. Emisję tą dzielimy na: napływową spoza województwa i napływową z województwa. Są to zakłady przemysłowe, elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie zlokalizowane poza granicami miasta (w Rozporządzeniu nr 66 wojewody mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007r. wzięto pod uwagę 1425 emitorów na terenie województwa mazowieckiego).

3.6 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie miasta Radomia

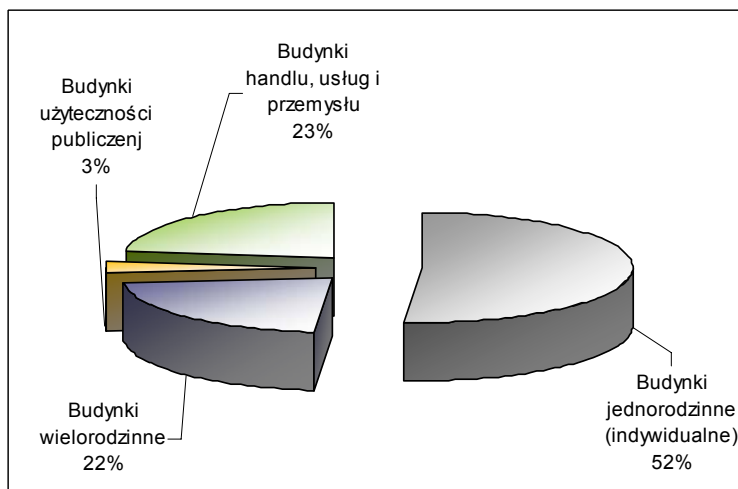
Na podstawie rozdziału 3.5 w poniższej tabeli przedstawiono sumaryczną emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji i emisję równoważną (założenia do wyznaczenia emisji równoważnej przedstawiono w rozdziale 3.5) na terenie miasta Radomia w 2007 roku.

Tabela 3-18 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie miasta Radomia [kg/rok] w 2007 roku

| Lp. | Substancja | Jednostka emisji | EMISJA ZE ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI | | | | | Wysoka emisja - RADPEC | Emisja liniowa | Emisja punktowa ze źródeł technologicznych (poza grzewczych) | ŁĄCZNIE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ |
|-----|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------|----------------|--|-------------------------------|
| | | | Budynki jednorodzinne (indywidualne) | Budynki wielorodzinne | Budynki użyteczności publicznej | Budynki handlu, usług i przemysłu | Suma NE | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | SO ₂ | kg/rok | 735 763 | 310 728 | 48 304 | 325 728 | 1 420 524 | 1 227 427 | 24 361 | 1 815 | 2 674 127 |
| 2 | NO ₂ | kg/rok | 79 356 | 21 123 | 5 682 | 55 088 | 161 249 | 298 859 | 324 325 | 705 | 785 138 |
| 3 | CO | kg/rok | 4 507 189 | 1 941 270 | 301 569 | 2 012 704 | 8 762 733 | 292 275 | 654 831 | 3 643 | 9 713 481 |
| 4 | CO ₂ | kg/rok | 114 486 745 | 38 308 874 | 9 490 330 | 84 449 710 | 246 735 659 | 235 035 600 | 56 249 780 | 792 679 | 538 813 718 |
| 5 | pył | kg/rok | 1 029 299 | 436 794 | 67 812 | 455 300 | 1 989 206 | 150 283 | 17 883 | 137 656 | 2 295 028 |
| 6 | pył PM10 | kg/rok | 774 900 | 327 606 | 50 871 | 342 135 | 1 495 511 | 37 571 | 17 883 | 137 656 | 1 688 621 |
| 7 | B(a)P | kg/rok | 900 | 388 | 60 | 401 | 1 749 | 5 | 0 | 73 | 1 827 |
| 8 | Emisja ekwiwalentna SO ₂ | Mg/rok | 11 831 | 5 037 | 789 | 5 320 | 22 976 | 2 708 | 1 344 | 862 | 27 890 |



Rysunek 3-19 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO₂

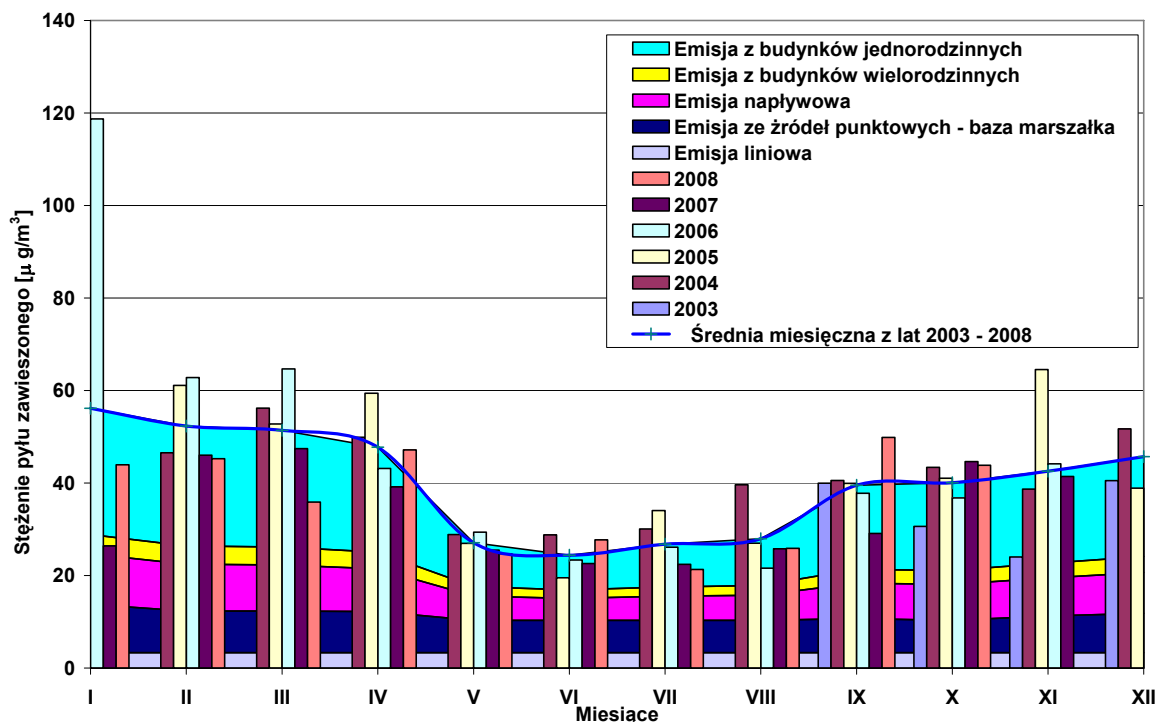


Rysunek 3-20 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO₂ w grupach budynków

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 zrozumiałe, 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(α)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 Radomiu powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinnym (Rysunek 4-20). Potwierdza to przedstawiony poniżej rysunek 3-21.



Rysunek 3-21 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2003 – 2008 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 cieplne

Węzły cieplne mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci RADPEC, 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 cieplne 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 cieplne 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 Zabrze 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 pelletów, ale również w ostatnim czasie coraz bardziej popularne stają się kotły opalane miętem 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 umożliwiających 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. wskutek otworzenia okna) układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowo. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa. Kotle 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 ekologiczno – 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 cieplną 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” wydane 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 cieplną 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 szczelności (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

Dostawą ciepła sieciowego na terenie miasta Radom zajmuje się Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Radomiu (RADPEC S.A). Właścicielem majątku ciepłowniczego jest RADPEC S.A., a dominującym udziałowcem w tej spółce jest Gmina Miasta Radom. Z tych względów w uchwalonych w 2006 roku Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Miasta Radomia na lata 2006 – 2016 miasto przyznało wsparcie temu nośnikowi, co polega na:

- na prowadzeniu przez miasto wspólnie z przedsiębiorstwem ciepłowniczym akcji informacyjno – doradczej,
- dla odbiorcy ciepła wnioskującego o odłączenie się od sieci ciepłowniczej, przy okazji wydania pozwolenia budowlanego w zakresie zmiany systemu ogrzewania, wprowadzenie obowiązku sporządzenia uzasadnienia zawierającego powód powyższej decyzji. Niniejszy obowiązek dotyczy odbiorców o mocy zamówionej z systemu ciepłowniczego powyżej 200 kW,
- na pozyskiwaniu przez miasto korzystnych sposobów finansowania ze źródeł pomocowych na modernizację systemu ciepłowniczego.

W przypadku budowy węzła cieplnego koszty inwestycyjne i montażu mogą wynosić od 12 tysięcy zł w zależności od mocy i wyposażenia węzła.

Przedsiębiorstwo ciepłownicze RADPEC posiada na terenie Radomia układ sieciowy pozwalający dla znacznej części miasta na doprowadzenie ciepła do odbiorców zainteresowanych jego poborem z sieci ciepłowniczej. Układy sieciowe w obszarach których stwierdzono przekroczenia emisyjne przedstawiają się następująco:

1) Teren w obrębie ulic Okulickiego – Wernera (osiedle Zamłynie)

Na terenie tym aktualnie zlokalizowana jest kotłownia gazowa przy ul. Zielonej. Celem umożliwienia dostawy ciepła dla odbiorców w tym rejonie w konkurencyjnej cenie niezbędne jest doprowadzenie sieci ciepłowniczej pozwalającej na likwidację istniejącej kotłowni gazowej (ze względu na wysokie koszty paliwa użytkowanego w tej kotłowni) jak również podłączenie do miejskiego systemu wszystkich innych odbiorców posiadających własne źródła ciepła.

2) Teren Centrum Radomia, rejon ulicy Żeromskiego, Miasto Kazimierzowskie

W centrum miasta RADPEC posiada sieci ciepłownicze pozwalające na podłączenie nowych odbiorców ciepła.

W 2008 roku została wykonana sieć ciepłownicza do Miasta Kazimierzowskiego, a w roku przedsiębiorstwo to planuje wykonać sieć w ulicy Witolda co umożliwi na dostawę ciepła dla odbiorców zlokalizowanych przy ul. Żeromskiego – Kilińskiego.

3) Teren przydworcowy – osiedle Planty

W rejonie tym RADPEC posiada rozbudowany układ sieciowy umożliwiający podłączenie wszystkich odbiorców zainteresowanych poborem ciepła sieciowego.

4) Teren przy ul. Jana Pawła – osiedla Ustronie

Podobnie jak powyżej w rejonie tym posiadamy rozbudowany układ sieciowy umożliwiający na podłączenie każdego nowego odbiorcy ciepła, który będzie zainteresowany jego poborem z sieci ciepłowniczej.

5) Teren osiedla Glinice

W tym rejonie miasta wzdłuż ul. Domagalskiego RADPEC sieci ciepłownicze co umożliwia dostawę ciepła dla odbiorców zlokalizowanych pomiędzy ulicami Domagalskiego i Kwiatkowskiego.

Dla rejonu pomiędzy ul. Słowackiego a Grzeczmarowskiemu dostawa ciepła sieciowego może mieć miejsce po wybudowaniu sieci ciepłowniczej od osiedla Prędocinek. Warunkiem budowy sieci jest chęć odbiorców na podłączenie do miejskiego systemu jak również dokonanie analizy techniczno ekonomicznej opłacalności budowy sieci ciepłowniczej.

Dla rejonu pomiędzy ulicami Lubelską i Słowackiego warunki dostawy ciepła dla odbiorców są analogiczne jak dla obszaru (Słowackiego – Grzeczmarowskiemu). Należy zaznaczyć, że sieć w tym rejonie przebiega przy ul. Lubelskiej, Wrocławskiej i Chorzowskiej w kierunku Lotniska.

Na pozostałych osiedlach tj. Śródmieście, XV-Lecie, Gołębiów, Michałów, Ustronie, Woźniki, Zamłynie, Nad Potokiem, Obozisko, Akademickie, Planty, RADPEC posiada rozbudowany układ sieciowy umożliwiający podłączenie odbiorców do ciepła sieciowego.

Schematyczny rozkład sieci ciepłowniczej został przedstawiony na załączniku IV (rysunek I - mapa systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Radomia).

4.2.2 Gaz ziemny

Na terenie miasta funkcjonują dobrze rozwinięte sieci gazowe: średnioprężna i niskoprężna. Siecią niskoprężną objęty jest obszar śródmieścia i osiedli: Prędocinek, Południe, wschodni Godów, północne Glinice, Borki, Zamłynie, Kaptur, Michałów, południowy Kaptur, Obozisko, Gołębiów. Sieć średnioprężna opasuje Radom, przebiegając poza granicami miasta od strony północno-zachodniej i południowej, sprzyjając doprowadzeniu do oddalonej od rejonów śródmiejskich zabudowy miejskiej i pozamiejskiej. Praktycznie cały obszar miasta Radomia jest objęty siecią gazowniczą (poza fragmentem północnej części miasta) i preferuje się stosowanie tego nośnika ciepła.

Schematyczny rozkład sieci gazowniczej został przedstawiony w załączniku IV (rysunek II - mapa systemu gazowniczego na terenie Miasta Radomia).

4.2.3 Energia elektryczna

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

4.2.4 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych przedsięwzięć zastosowany sposób musi umożliwić porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu potrzebne jest przeprowadzenie porównania stanu obecnego ze stanem oczekiwanym. Dane dla przyjętego do obliczeń budynku reprezentatywnego przedstawiono w tabeli 4-1.

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

| Charakterystyka obiektu reprezentatywnego | | |
|---|-------------------|-----------------------|
| Cecha | Jednostka | opis / wartość |
| Dane ogólnobudowlane | | |
| Technologia budowy | - | tradycyjna |
| Szerokość budynku | m | 9 |
| Długość budynku | m | 8,5 |
| Wysokość budynku | m | 5,8 |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | m ² | 102 |
| Kubatura ogrzewana budynku | m ³ | 254 |
| Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych | m ² | 25,2 |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych | m ² | 2 |
| Wentylacja | - | grawitacyjna |
| Dane energetyczne | | |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło | GJ/m ² | 0,63 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku | GJ/rok | 64,3 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku | kW | 8 |
| Typ kotła | - | węglowy |
| Sprawność kotła | % | 62% |
| Sprawność przesyłu | % | 95% |
| Sprawność regulacji | % | 95% |
| Sprawność wykorzystania | % | 95% |
| Oslabienie nocne | - | 95% |
| Łączna sprawność systemu | % | 55,6% |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u. | kW | 2,6 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u. | GJ/rok | 17,4 |
| Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u. | % | 50% |
| Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną | kW | 10,4 |
| Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło | GJ/rok | 73,0 |
| Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych) | GJ/rok | 131,4 |

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.

4.2.5 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 | | Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania | | | Jednostka | Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego |
|--|-----------------------------------|--|---------------------------|-------|-------------------|---|
| Rodzaj kotła | Sprawność wytwarzania ciepła [%]* | Ogrzewanie | Ciepła woda (50% potrzeb) | Razem | | |
| | | Ilość | Ilość | Ilość | | |
| Kocioł węglowy - tradycyjny | 62% | 5,0 | 0,61 | 5,6 | Mg/a | - |
| Kocioł węglowy - retortowy | 84% | 3,1 | 0,38 | 3,5 | Mg/a | 27,0% |
| Kocioł gazowy | 92% | 2 213 | 271 | 2 483 | m ³ /a | 33,0% |
| Kocioł LPG | 92% | 3,10 | 0,38 | 3,5 | m ³ /a | 33,0% |
| Kocioł olejowy | 89% | 2,19 | 0,27 | 2,5 | m ³ /a | 30,8% |
| Kocioł na pellety drzewne | 80% | 4,7 | 0,57 | 5,2 | Mg/a | 23,3% |
| Kocioł na drewno opałowe | 78% | 7,3 | 0,89 | 8,2 | Mg/a | 21,0% |
| Pompa ciepła ** | 300% | 6,6 | 0,81 | 7,4 | MWh/rok | 79,5% |
| Ogrzewanie elektryczne | 100% | 17,9 | 2,42 | 20,3 | MWh/rok | 43,8% |
| Ciepło sieciowe | 100% | 71,2 | 8,71 | 80,0 | GJ/rok | 38,4% |

* sprawność średnioroczna

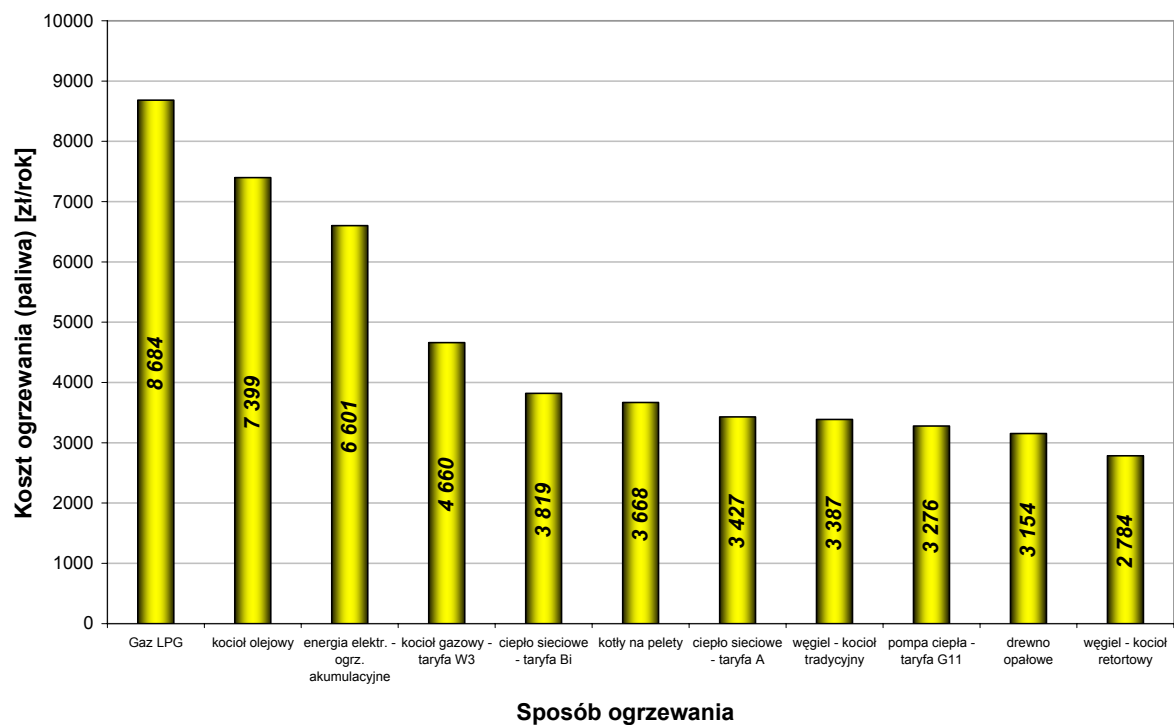
** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3

4.2.6 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

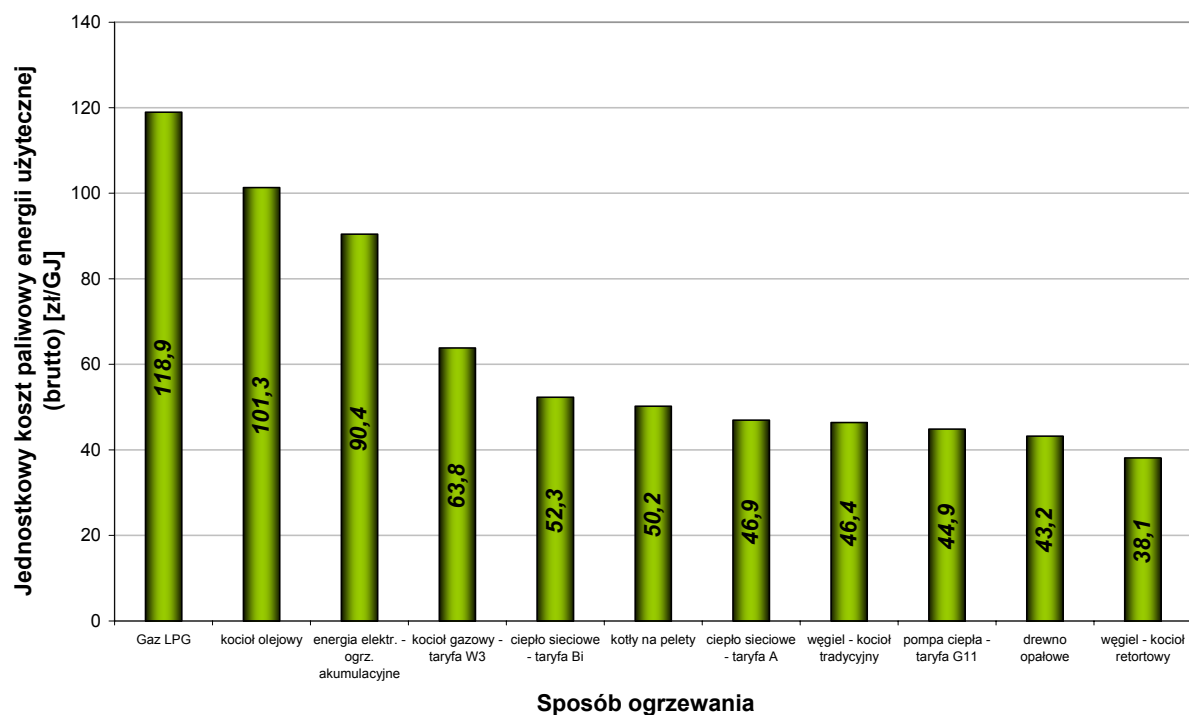
Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki, taryfy oraz szacunki własne (na 1 listopada 2008r). 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 4-3.

Tabela 4-3 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 | 600 | zł/Mg | 3 387 | zł/a | - |
| Kocioł węglowy - retortowy | 793 | zł/Mg | 2 784 | zł/a | 17,8% |
| Kocioł gazowy - taryfa W3 | 2,11 | zł/m ³ | 4 660 | zł/a | -37,6% |
| Kocioł olejowy | 3,01 | zł/l | 7 399 | zł/a | -118,4% |
| Ciepło sieciowe - taryfa A | 35,14 | zł/GJ | 3 427 | zł/a | -1,2% |
| Ciepło sieciowe - taryfa Bi | 39,15 | zł/GJ | 3 819 | zł/a | -12,7% |
| Kocioł gazowy - LPG | 2,5 | zł/l | 8 684 | zł/a | -156,4% |
| Kocioł na pelety | 700 | zł/Mg | 3 668 | zł/a | -8,3% |
| Kocioł na drewno opałowe | 130 | zł/mp | 3 154 | zł/a | 6,9% |
| Pompa ciepła - taryfa G11 | 442,5 | zł/MWh | 3 276 | zł/a | 3,3% |
| Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e | 352,5 | zł/MWh | 6 601 | zł/a | -94,9% |



Rysunek 4-1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Rysunek 4-2 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 Radomiu 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.

4.2.7 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

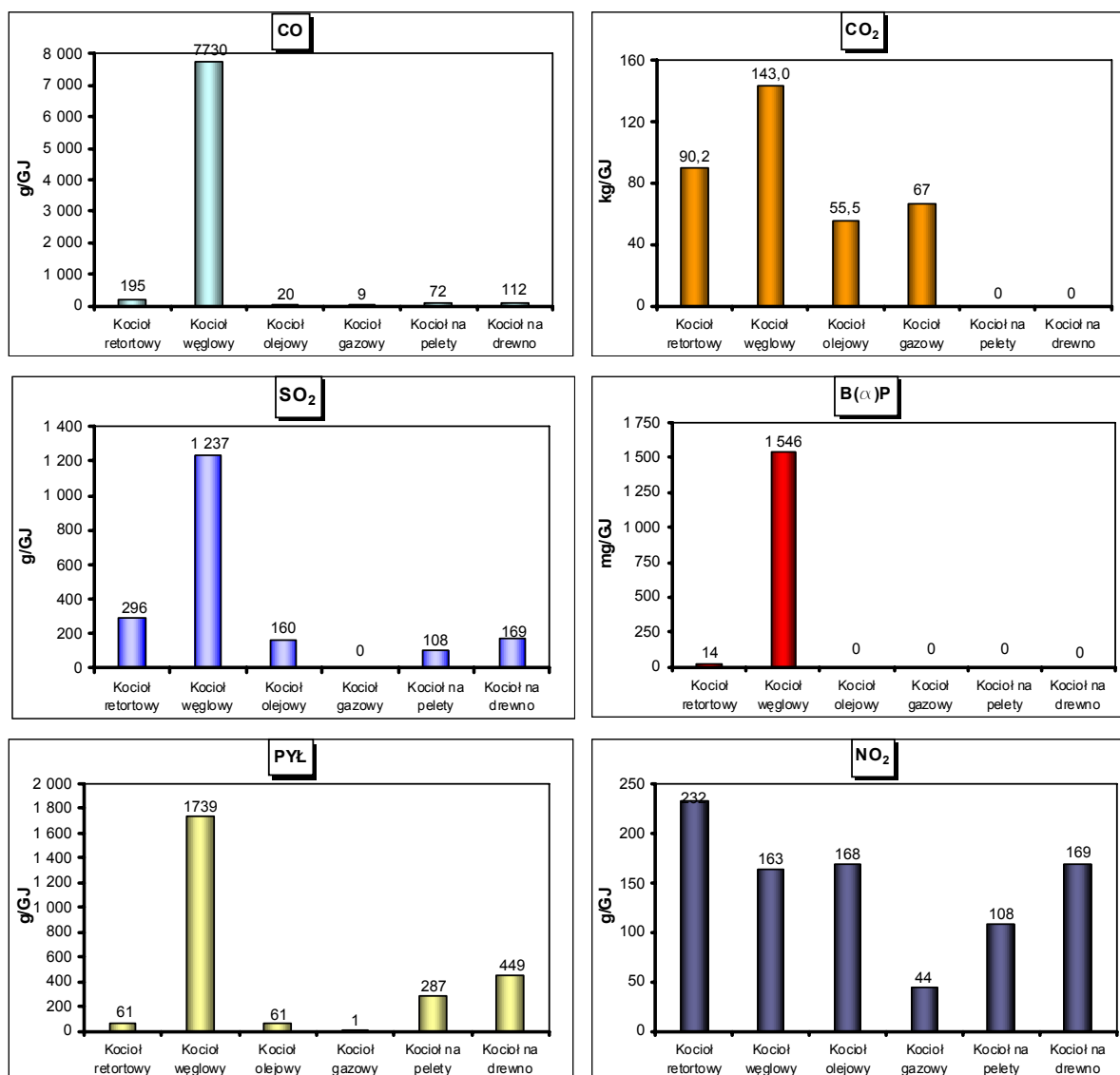
W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem 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 4-4 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 | Jednostka | 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 | 13 | 14 | |
| 1 | SO ₂ | kg/a | 90,3 | 21,6 | 76,1% | 11,7 | 87,1% | 0 | 100,0% | 12,3 | 86,4% | |
| 2 | NO ₂ | kg/a | 11,9 | 17,0 | -42,5% | 12,3 | -3,2% | 3,2 | 73,3% | 12,3 | -3,3% | |
| 3 | CO | kg/a | 564 | 14,2 | 97,5% | 1,5 | 99,7% | 0,7 | 99,9% | 8,2 | 98,5% | |
| 4 | CO ₂ | kg/a | 10 440 | 6 588 | 36,9% | 4 056 | 61,2% | 4 877 | 53,3% | 0 | 100,0% | |
| 5 | pył | kg/a | 127,0 | 4,5 | 96,5% | 4,4 | 96,5% | 0,04 | 100,0% | 32,8 | 74,2% | |
| 6 | pył PM10 | kg/a | 95,2 | 3,3 | 96,5% | 3,7 | 96,1% | 0,04 | 100,0% | 31,2 | 67,3% | |
| 7 | B(α)P | g/a | 112,9 | 1,0 | 99,1% | 0 | 100,0% | 0 | 100,0% | 0 | 100,0% | |

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4-3) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła użytecznego. 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(α)P, CO, SO₂ i NO₂.

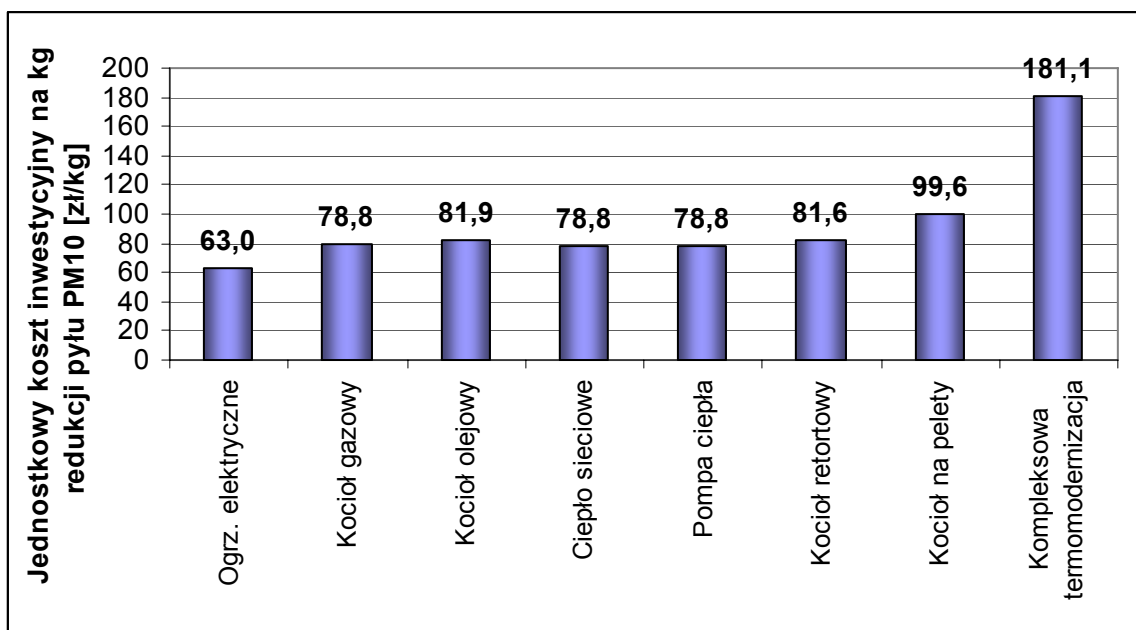
W przypadku zastąpienia źródeł ciepła, w których realizowane jest spalanie paliw, zarówno stałych, ciekłych jak i gazowych na ogrzewanie wykorzystujące energię elektryczną lub w przypadku podłączenia do sieci systemu ciepłowniczego następuje całkowita likwidacja niskiej emisji, zamieniając się na emisję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



Rysunek 4-3 Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytecznego (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 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 jedne 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 4-4 Zestawienie jednostkowych kosztów inwestycyjnych na 1 kg redukcji pyłu zawieszono PM10

4.2.8 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. Opłacalność ekonomiczna tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor. Efekt ekologiczny z kolei zależy 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 4-5 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 cieplną | 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 |
| Kocioł gazowy | | | | | | | |
| Bojler elektryczny* | | | | | | | |

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach średni 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 4-6 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

| Warianty stanu istniejącego | Redukcja emisji zanieczyszczeń | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------|
| | SO ₂ | NO ₂ | CO | CO ₂ | pył | B-α-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 |

5 METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

5.1 Cele programu

Dla miasta Radomia 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 w dzielnicy Kaptur oraz części dzielnic Planty i Glinice z uwagi na stwierdzone tam przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszzonego. W dalszej kolejności realizowane będą działania na terenie całego miasta Radomia 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 Radomia 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 Powiatowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz 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. źródeł 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/ 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 pellety, 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, np. rekuperatory ciepła. 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 instytucje, 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 **60% nakładów lecz nie więcej niż 7 200 zł**,
- ♦ dofinansowanie dla budynków znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (dzielnice Kaptur oraz części dzielnic Planty i Glinice) przy całkowitej likwidacji niskiej emisji (przy montażu kotła gazowego lub montażu wodnych kotłów elektrycznych) będzie wynosić **75% kosztów zakupu i montażu źródeł ciepła** (kotły gazowe i elektryczne) **lecz nie więcej niż 7 500 zł**. Maksymalna liczba budynków objętych promocją w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 **wynosi 800**,
- ♦ dofinansowanie dla budynków znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (dzielnice Kaptur oraz części dzielnic Planty i Glinice) przy całkowitej likwidacji niskiej emisji (przy montażu wężła cieplnego) będzie wynosić **80% kosztów zakupu i montażu wężła cieplnego lecz nie więcej niż 9 600 zł**,
- ♦ maksymalna liczba budynków objętych promocją w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 **wynosi 800**. Po przekroczeniu tej liczby warunki finansowania źródeł ciepła w ramach Programu będą analogiczne jak na pozostałym obszarze miasta Radomia (50% dotacji do modernizacji źródeł ciepła, a w przypadku ciepła sieciowego 60%),
- ♦ 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. Gmina może służyć doradztwem i wsparciem merytorycznym (pomoc w wypełnieniu odpowiednich wniosków kredytowych, doradztwo).

5.2.2 Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)

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

Środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu miasta wynoszą ok. 120 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 gazowego, olejowego i retortowego).

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

| Nakłady | Koszty modernizacji źródeł ciepła [zł] | | | | | | | |
|---|--|---------------|----------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | Rodzaj źródła ciepła | | | | | | | |
| | Kocioł retortowy | Kocioł gazowy | Kocioł olejowy | Kocioł na pelety | Przyłącze sieciowe | Ogrzewanie elektryczne | Pompa ciepła | Układ solarny |
| Zakup urządzeń | 8 500 | 8 500 | 8 500 | 11 500 | 10 500 | 6 500 | 32 500 | 9 500 |
| Koszt wymiany kotła (montaż, niezbędne przeróbki na instalacji) | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 2 500 | 1 500 |
| Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 13 000 | 12 000 | 8 000 | 35 000 | 11 000 |
| Średni koszt modernizacji źródła ciepła (przyjęty do analizy programu) | 10 000 | | | | | | | |
| Udział własny użytkownika [25%] | 2 500 | | | | | | | |
| Udział dofinansowania * [75%] | 7 500 | | | | | | | |

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

| Nakłady | Koszty modernizacji źródeł ciepła [zł] | | | | | | | |
|---|--|---------------|----------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | Rodzaj źródła ciepła | | | | | | | |
| | Kocioł retortowy | Kocioł gazowy | Kocioł olejowy | Kocioł na pelety | Przyłącze sieciowe | Ogrzewanie elektryczne | Pompa ciepła | Układ solarny |
| Zakup urządzeń | 8 500 | 8 500 | 8 500 | 11 500 | 10 500 | 6 500 | 32 500 | 9 500 |
| Koszt wymiany kotła (montaż, niezbędne przeróbki na instalacji) | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 2 500 | 1 500 |
| Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 13 000 | 12 000 | 8 000 | 35 000 | 11 000 |
| Średni koszt modernizacji źródła ciepła (przyjęty do analizy programu) | 10 000 | | | | | | | |
| Udział własny użytkownika [50%] | 5 000 | | | | | | | |
| Udział dofinansowania * [50%] | 5 000 | | | | | | | |

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 Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Radomiu 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 pierwszym roku ok. 100, w drugim – 200, a w trzecim - 400 starych kotłów na inne ekologiczne źródło ciepła. W kolejnych latach, aż do roku 2017 przewiduje się modernizację 500 źródeł ciepła. Biorąc pod uwagę powyższe założenia 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 | 13 | 24 | 48 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 400 |
| Gazowy | 31 | 63 | 126 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 1000 |
| Olejowy | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 40 |
| O. Elektryczne | 3 | 4 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 60 |
| Ciepło sieciowe | 42 | 88 | 175 | 219 | 219 | 219 | 219 | 219 | 1400 |
| OZE (drewno, pellety, solary, inne) | 9 | 18 | 38 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 300 |
| Łącznie | 100 | 200 | 400 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 3200 |

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 (2008r.).

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

Maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 5000 zł, co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (50%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła wynosiły 10000 zł (dla obszaru przekroczenia emisji pyłu zawieszonego ustalono warunki preferencyjne – maksymalna wysokość dofinansowania 7 500 zł tzn. 75% całości inwestycji). W przypadku budynków przyłączanych do systemu ciepłowniczego przewiduje się przyznanie dodatkowych preferencji (80% dofinansowania dla obszaru przekroczenia emisji pyłu zawieszonego, co daje maksymalne dofinansowanie w wysokości 9 600 zł, a dla obiektów zlokalizowanych na pozostałym obszarze miasta – 60% dofinansowania, co daje 7 200 zł dofinansowania).

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

| Etapy | Wymiana źródeł ciepła | | | | | | | | |
|-------|-----------------------|------|--------------|---------------------------|------------|---------------------|---------|------------------|------------|
| | Liczba inwestycji | | Łączny koszt | Udział własny mieszkańców | | Wkład własny miasta | | Pożyczka WFOŚiGW | |
| | % | szt. | zł | % | zł | % | zł | % | zł |
| 2010 | 3,1% | 100 | 1 105 000 | 26,2% | 409 950 | 10,9% | 120 000 | 62,9% | 695 050 |
| 2011 | 6,3% | 200 | 2 222 000 | 31,4% | 817 050 | 5,4% | 120 000 | 63,2% | 1 404 950 |
| 2012 | 12,5% | 400 | 4 448 000 | 34,1% | 1 638 500 | 2,7% | 120 000 | 63,2% | 2 809 500 |
| 2013 | 15,6% | 500 | 5 561 000 | 34,7% | 2 050 900 | 2,2% | 120 000 | 63,1% | 3 510 100 |
| 2014 | 15,6% | 500 | 5 561 000 | 34,7% | 4 865 950 | 2,2% | 120 000 | 63,1% | 3 510 100 |
| 2015 | 15,6% | 500 | 5 561 000 | 34,7% | 4 156 050 | 2,2% | 120 000 | 63,1% | 3 510 100 |
| 2016 | 15,6% | 500 | 5 561 000 | 43,8% | 2 751 500 | 2,2% | 120 000 | 54,1% | 3 007 300 |
| 2017 | 15,6% | 500 | 5 561 000 | 43,8% | 2 050 900 | 2,2% | 120 000 | 54,1% | 3 007 300 |
| SUMA | 100% | 3200 | 35 580 000 | 37,0% | 18 740 800 | 2,7% | 960 000 | 60,3% | 21 454 400 |

1) Uwaga: minimalny roczny udział miasta wynosi 120 000 zł, co stanowi koszt funkcjonowania Operatora

Poza wyżej wymienionymi kosztami związanymi z wymianą źródeł ciepła w budynkach indywidualnych przewiduje się również modernizację źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych według następującego harmonogramu:

- 2010 - 3 budynki,
- 2011 – 7 budynków,
- 2012 – 10 budynków,
- 2013 – 10 budynków,
- 2014 – 10 budynków,
- 2015 – 10 budynków,
- 2016 – 10 budynków,
- 2017 – 10 budynków.

Łączny szacunkowy koszt modernizacji systemów grzewczych w budynkach wielorodzinnych wynosi **9 000 000 zł**. Dokładny koszt zostanie określony w poszczególnych latach na podstawie audytów energetycznych. Koszty związane z audytem energetycznym i projektami technicznymi pokrywa właściciel budynku.

**Łączny koszt Programu na zakup i obsługę wymiany źródeł ciepła
w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych wyniesie ok.:
44 580 000 zł.**

w tym koszt Operatora Programu: 960 000 zł (środki własne miasta).

5.2.2.4 Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu Programu

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 (3200 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 pochodzącej z budynków mieszkalnych.

Tabela 5-5 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 3200 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 | 288 946 | 11 469 | 277 477 | 96,0% |
| 2 | NO ₂ | kg/a | 38 105 | 12 815 | 25 290 | 66,4% |
| 3 | CO | kg/a | 1 805 912 | 7 988 | 1 797 924 | 99,6% |
| 4 | CO ₂ | kg/a | 33 409 377 | 7 674 127 | 25 735 250 | 77,0% |
| 5 | pył | kg/a | 406 330 | 8 284 | 398 046 | 98,0% |
| 6 | pył PM10 | kg/a | 304 748 | 1 336 | 303 411 | 99,6% |
| 7 | B(α)P | kg/a | 361,2 | 0,4 | 360,8 | 99,9% |

Tabela 5-6 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym i pozostałym

| Lp. | Substancja | Jednostka | Wielkość dotychczasowa | Różnica bezwzględna | Redukcja zanieczyszczenia |
|-----|-----------------|-----------|------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | SO ₂ | kg/a | 1 420 524 | 1 143 047 | 19,5% |
| 2 | NO ₂ | kg/a | 161 249 | 135 958 | 15,7% |
| 3 | CO | kg/a | 8 762 733 | 6 964 809 | 20,5% |
| 4 | CO ₂ | kg/a | 246 735 659 | 221 000 409 | 10,4% |
| 5 | pył | kg/a | 1 989 206 | 1 591 160 | 20,0% |
| 6 | pył PM10 | kg/a | 1 495 511 | 1 192 100 | 20,3% |
| 7 | B(a)P | kg/a | 1 749 | 1 388 | 20,6% |

Realizacja Program spowoduje od 10,4% do 20,6% likwidację zanieczyszczeń pochodzących z wszystkich grup powodujących niską emisję zanieczyszczeń. Należy również zauważyć, że łącznie w przeciągu ośmiu lat programem objętych będzie około 3,2 tysiąca źródeł ciepła zamontowanych w budynkach jednorodzinnych. Oznacza to, że programem objętych będzie ok. 21% wszystkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych znajdujących się na terenie miasta Radomia.

Efekt ekologiczny wynikający z modernizacji źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych zostanie przyjęty na podstawie audytów energetycznych.

5.2.3 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 zawieszzonego 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)

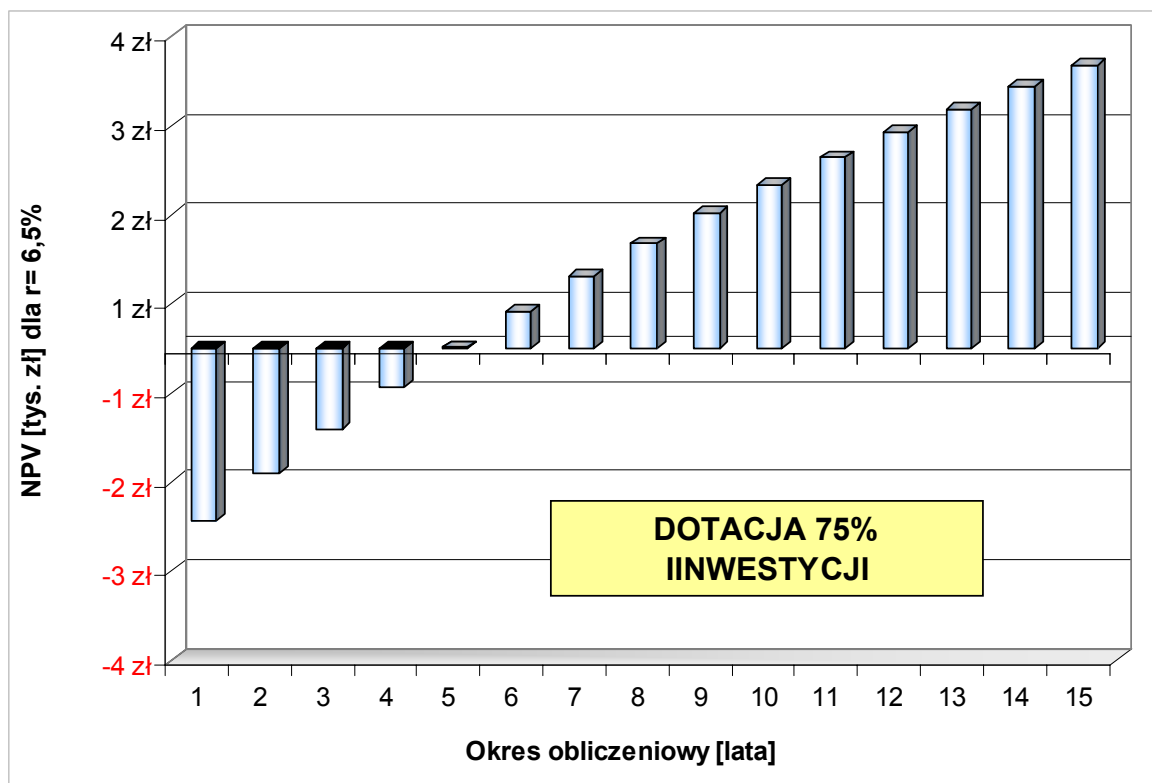
NPV jest to różnica w złotych między wartością bieżącą i nakładem inwestycyjnym. Pokazuje ona inwestorowi pieniężną wartość opłacalności przedsięwzięcia. Jeżeli $NPV > 0$, inwestycja jest w obszarze opłacalności. NPV w czasie n wyraża się zależnością:

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

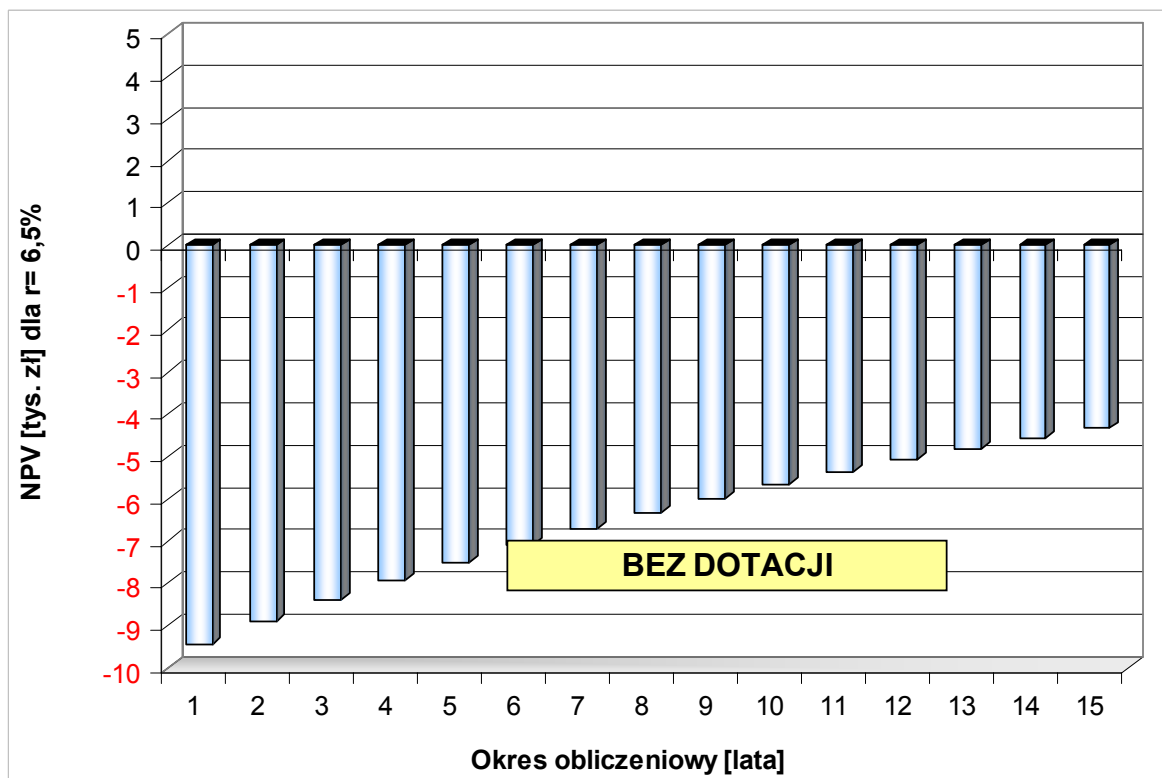
gdzie:

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)

5.2.4 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 Przedsięwzięć Termomodernizacyjnych** (Dz. U. Nr 162 /98, 76/2001) stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach.

Podstawą uzyskania premii termomodernizacyjnej, czyli umorzenia 25% kredytu jest zrealizowanie zaleceń audytu energetycznego, którego metodologia jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. Intencją Ustawy jest, aby spłata kredytu dodatkowo nie obciążała inwestora, a spłaty rat kredytowych miały pokrycie w kwocie oszczędności powstałych w wyniku realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Warunkiem uzyskania kredytu jest przedstawienie audytu energetycznego, czyli rodzaj specjalnej analizy, która wykazuje oszczędności kosztów energii i kosztów ogrzewania, wynikające z planowanego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Kredyt udzielony na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekracza 80% kosztów inwestycji, a okres spłaty kredytu nie przekracza 10 lat. Miesięczne spłaty kredytu wraz z odsetkami nie mogą być mniejsze od raty kapitałowej powiększonej o należne odsetki i nie są większe równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów energii, uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Bank udzielający kredytu, przekazując Funduszowi Termomodernizacyjnemu (w Banku Gospodarstwa Krajowego) audyt, dołącza do niego umowę o kredyt zawartą pod warunkiem przyznania premii termomodernizacyjnej. Fundusz Termomodernizacyjny dokonuje weryfikacji audytu energetycznego albo zleca wykonanie takiej weryfikacji innym podmiotom. Po pozytywnej weryfikacji audytu energetycznego, BGK zawiadamia inwestora i bank kredytujący o przyznaniu premii termomodernizacyjnej.

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.

5.2.5 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.

5.2.6 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 15.01.2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (Dz. U. Nr 12, poz. 114).

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 tak jak to ma miejsce w przypadku budynków jednorodzinnych 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.

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,
- modernizacja instalacji lub montaż instalacji w przypadku jej braku w budynku,
- montaż kolektorów słonecznych.

5.2.7 Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM10

Miasto Radom zobowiązane jest do ograniczenia niskiej emisji w dzielnicach Kaptur oraz części dzielnicy Plany i Glinice. Można również objąć preferencyjnymi warunkami obszar ścisłego rynku, który leży na pograniczu ww. strefy przekroczenia. 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 (w przypadku ciepła sieciowego dofinansowanie wynosi 80%).

Tak duże dofinansowanie może być uzasadnione tylko całkowitą likwidacją niskiej emisji, a więc w praktyce sprowadza się to do zastosowania ciepła sieciowego, gazu ziemnego, energii elektrycznej lub odnawialnych źródeł energii. Przewiduje się, że promocja będzie dotyczyć 800 budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie strefy, w której występuje przekroczenie. Na podstawie rysunku 3-21 taka ilość zmodernizowanych źródeł ciepła na proekologiczne powinna na zmniejszyć imisję pyłu zawieszonego w skali roku z $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Można więc przyjąć założenie, że modernizacja systemu grzewczego w 100 budynkach powoduje zmniejszenie stężenia pyłu zawieszonego w strefie przekroczenia o $0,125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 ok. 6,5 tysięcy zł.

Na dzień 1 listopada 2008r. ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w taryfach G-11 i G-12 przedstawiono w poniższej tabelce. W przypadku stosowania elektrycznych pieców akumulacyjnych bardziej korzystne jest zastosowanie taryfy G-12.

Tabela 5-7 Wypis z taryf PGE ZEORK Dystrybucja i ZEORK Skarżysko Kamienna

| L.p. | Rodzaj | Jednostka | Taryfa G-11 | Taryfa G-12 |
|------|---|-----------|----------------------|----------------------|
| | | | Stawki opłat brutto* | Stawki opłat brutto* |
| 1. | Dystrybucja – stawka jakościowa | zł/kWh | 0,0118 | 0,0118 |
| 2. | Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - całodobowy | zł/kWh | 0,1798 | - |
| 3. | Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - dzienny | zł/kWh | - | 0,1810 |
| 4. | Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - nocny | zł/kWh | - | 0,0939 |
| 5. | Dystrybucja – składnik stały stawki sieciowej – układ 1-faz. bezpośredni | zł/m-c | 1,4640 | 1,9520 |
| 6. | Dystrybucja – składnik stały stawki sieciowej – układ 3-faz. bezpośredni | zł/m-c | 5,2660 | 5,978 |
| 7. | Dystrybucja – składnik stały stawki sieciowej – stawka opłaty abonamentowej | zł/m-c | 2,0496 | 2,3790 |
| 8. | Dystrybucja - stawka opłaty przejściowej w [zł/m-c] dla odbiorców zużywających rocznie powyżej 1200 kWh | zł/m-c | 7,3200 | 7,3200 |
| 9. | Sprzedaż energii – cena całodobowa | zł/kWh | 0,2345 | - |
| 10. | Sprzedaż energii – cena dzienna | zł/kWh | - | 0,2716 |
| 11. | Sprzedaż energii – cena nocna | zł/kWh | - | 0,1643 |

* stawki zawierają podatek VAT w wysokości 22%

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

Na dzień 1 listopada 2008r. ceny gazu w taryfie W-3, który jest najczęściej stosowany na cele grzewcze przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 5-8 Wypis z taryfy przedsiębiorstwa gazowniczego

| L.p. | Rodzaj | Jednostka | Stawki opłat brutto* |
|------|--|-------------------|----------------------|
| 1. | Stawki opłat sieciowych – składnik stały | zł/m-c | 47,70 |
| 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 | 1,2462 |
| 5. | Cena nośnika ciepła | zł/m ³ | 12,96 |

* stawki zawierają podatek VAT w wysokości 22%

Stawki opłat za przyłączenie do sieci Mazowieckiego Operatora Sieci Gazowniczej przedstawiono w taryfie usług dystrybucji paliw gazowych nr 1.

W przypadku budowy węzła cieplnego koszty inwestycyjne i montażu mogą wynosić od 12 tysięcy zł w zależności od mocy i wyposażenia węzła (wraz z opłatami za przyłącze ciepłe). Poniżej przedstawiono szacunkowe koszty 1 mb sieci ciepłowniczej w zależności od średnicy na podstawie informacji RADPEC.

Tabela 5-9 Szacunkowe koszty budowy 1 mb sieci ciepłowniczej w zależności od średnicy ciepłociągu

| Średnica (mm) | Średni koszt wykonania (zł) |
|---------------|-----------------------------|
| 32/110 | 375 |
| 40/110 | 381 |
| 50/125 | 431 |

W przypadku przyłączania nowych odbiorców do sieci ciepłowniczej realizacja węzłów cieplnych nie jest wykonywana na koszt firmy RADPEC (koszt ten podlega dofinansowaniu w ramach niniejszego Programu).

W przypadku ciepła sieciowego istnieje również możliwość skorzystania z taryfy, w której właścicielem węzła i odpowiedzialnym za jego utrzymanie jest spółka ciepłownicza (taryfa Bi). Wiąże się to naturalnie z wyższymi kosztami taryfowymi w trakcie eksploatacji takich węzłów (w stosunku do taryfy A). Poniżej przedstawiono wypis z obowiązującej taryfy RADPEC za ciepło.

Tabela 5-10 Wypis z taryf za ciepło RADPEC

| L.p. | Rodzaj | Jednostka | Grupa A | Grupa Bi |
|------|---|-------------------|----------------------|----------------------|
| | | | Stawki opłat brutto* | Stawki opłat brutto* |
| 1. | Roczna opłaty stała za usługi przesyłowe | zł/MW | 24 855,77 | 35 087,46 |
| 2. | Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe | zł/GJ | 10,69 | 14,63 |
| 3. | Roczna stawka za moc zamówioną | zł/MW | 69 561,24 | 69 561,24 |
| 4. | Cena ciepła | zł/GJ | 23,14 | 23,14 |
| 5. | Cena nośnika ciepła | zł/m ³ | 12,96 | 12,96 |

* stawki zawierają podatek VAT w wysokości 22%

Przyjmując średnie wskaźniki zapotrzebowania na ciepło i moc dla budynków jednorodzinnych na poziomie kolejno: 0,72 GJ/m² oraz 100 W/m² powierzchni ogrzewanej wówczas roczne zapotrzebowanie na ciepło oraz moc cieplną wynoszą ok. 73 GJ oraz ok. 10 kW. W wyniku tak przyjętych założeń roczne koszty eksploatacji dla poszczególnych taryf wyniosły:

- taryfa A: 3 427 zł/rok,
- taryfa B1: 3 819 zł/rok.

Jeżeli właściciele budynków zdecydowaliby się na zakup i montaż własnego węzła (taryfa A) oraz skorzystaliby z dofinansowania w wysokości 80% w Programie Ograniczenia Niskiej Emisji wówczas, poniesione koszty wyniosły by od ok. 2,4 tysiące zł.

Ten poziom dofinansowania dotyczy zabudowań mieszkalnych na terenie strefy przekroczenia pyłu zawieszonego PM10. Na pozostałym obszarze Radomia dofinansowanie będzie wynosić 60%, czyli koszt własny właściciela budynku wyniesie 4 800 zł.

Należy pamiętać, że są to obliczenia szacunkowe i nie mogą stanowić podstawy do podjęcia decyzji inwestycyjnej, która powinna być poparta dokładną analizą ekonomiczno-energetyczną, indywidualną dla każdego obiektu.

Opis związany z preferencjami przyznanymi przez miasto znajduje się w rozdziale 4.2.1 niniejszego opracowania.

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 Radomia na lata 2010 - 2017”,
- ♦ opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Radomia na lata 2010 - 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 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 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 (RADPEC), 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 800 budynków znajdujących się w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 będzie objętych 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 Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Radomiu 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 Radomia),
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych (podziale na wdrożenia w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i pozostałym obszarze miasta Radomia),
- analiza wyników z automatycznej stacji pomiarowej w Radomiu przy ul. Tochtermana zgodnie z metodyką przedstawioną w rozdziale 3.3,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Nr 66 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.

| L.p. | 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 100 (łącznie minimalna liczba modernizacji w ciągu 8 lat to 800) |
| 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 RADPEC (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 RADOMIA 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 zlokalizowanych w ww. strefie (dla pozostałego obszaru miasta udział minimalny własny będzie wynosić 50%, a dla ciepła sieciowego 60%), co oznacza, że 75% (80% w przypadku ciepła sieciowego) kosztów będzie refinansowana przez Miasto, lecz nie więcej niż 9 600 zł (na pozostałym obszarze miasta Radomia udział środków Urzędu Miasta będzie wynosił 50% - w przypadku ciepła sieciowego 60% - lecz nie więcej niż 7200 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 Radomia na lata 2010-2017.

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- uchwalenie przez Radę Miasta „Programu” – do końca marca 2009 r.,
- podjęcie Uchwały przez Radę Miasta o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW – do końca marca 2009 r.,
- 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 kwietnia 2009r. (dla pożyczek poniżej 2 mln zł – do końca września 2009 roku),
- upowszechnienie zasad dofinansowania w 2010 roku – styczeń/kwiecień 2009r.,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania na 2010r. – styczeń/kwiecień 2009r.,
- 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 – marzec 2010r.

Podejmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji „Programu ograniczenia 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 80% 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 200 urządzeń grzewczych,
- 2012 rok - wymiana około 400 urządzeń grzewczych,
- 2013 rok - wymiana około 500 urządzeń grzewczych,
- 2014 rok - wymiana około 500 urządzeń grzewczych,
- 2015 rok - wymiana około 500 urządzeń grzewczych,
- 2016 rok - wymiana około 500 urządzeń grzewczych,
- 2017 rok - wymiana około 500 urządzeń grzewczych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 21% 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 - 3 budynki,
- 2011 – 7 budynków,
- 2012 – 10 budynków,
- 2013 – 10 budynków,
- 2014 – 10 budynków,
- 2015 – 10 budynków,
- 2016 – 10 budynków,
- 2017 – 10 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 dofinansowanie to będzie wynosiło 80%.

Proponowany zakres „Programu” ograniczenia niskiej emisji na lata 2010-2017 w strukturach ekologicznych wartości szacunkowe w odniesieniu do wszystkich budynków mieszkalnych (jednorodzinnych i wielorodzinnych) w Gminie przyniesie w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o:

- pył – redukcja o 27,1%,
- pył zawieszony – redukcja o 27,5%,
- SO₂ – redukcja o 26,5%,
- NO₂ – redukcja o 24,2%,
- CO – redukcja 27,9%,
- CO₂ – redukcja 16,1%,
- B(a)P – redukcja 28,0%.

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 20,0%,
- pył zawieszony – redukcja o 20,3%,
- SO₂ – redukcja o 19,5%,
- NO₂ – redukcja o 15,1%,
- CO – redukcja 20,5%,
- CO₂ – redukcja 9,9%,
- B(a)P – redukcja 20,6%.

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 17,3%,
- pył zawieszony – redukcja o 17,6%,
- SO₂ – redukcja o 10,4%,
- NO₂ – redukcja o 3,1%,
- CO – redukcja 18,5%,
- CO₂ – redukcja 4,6%,
- B(a)P – redukcja 19,7%.

Po przeliczeniu emisji poszczególnych zanieczyszczeń na ekwiwalentną SO₂ (sprowadzeniu toksyczności poszczególnych związków chemicznych do toksyczności SO₂) redukcja ta wynosi nieco niespełna 17%.

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 | 19 428 450 zł, |
| • wkład własny gminy w latach 2010 - 2017 | 3 962 400 zł, |
| • koszt Funkcjonowania Operatora Programu | 960 000 zł, |

- pożyczka z WFOŚiGW w Warszawie w latach 2010 – 2017 20 195 550 zł.

Łączny koszt związany z realizacją Programu w latach 2010 - 2017: 44 580 000 zł (łącznie budynki jedno i wielorodzinne).

Poza zadaniami z zakresu wymiany źródeł ciepła dodatkowy efekt ekologiczny wystąpi do zrealizowaniu „Planu Rozwoju Transportu w Radomiu na lata 2005-2013”. Plan ten zakłada realizację następujących projektów:

- rozbudowa i modernizacja sieci ulic,
- działania w zakresie transportu zbiorowego,
- rozwój infrastruktury rowerowej i pieszej.

Pozostałe działania związane z przywracaniem dopuszczalnych poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 zostały określone w Załączniku 1 Rozporządzenie nr 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom. Są to następujące działania:

1) W zakresie ograniczenia emisji liniowej (komunikacyjnej):

- a) całościowe, zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu na terenie miasta Radomia,
- b) zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym (zwiększanie płynności ruchu, ograniczanie tworzenia „korków”),
- c) budowa obwodnic drogowych miasta, kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem 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 zintegrowanego systemu transportu publicznego, w szczególności szynowych systemów transportu zbiorowego,
- g) polityka cenowa opłat za przejazdy zachęcająca 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 preferencji dla pojazdów transportu publicznego poprzez: wydzielanie pasów ruchu, wydzielanie pasów ruchu w godzinach szczytu, zezwalanie na wjazd do stref z zakazem ruchu samochodowego,
- l) wprowadzanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
- m) eliminacja z ruchu pojazdów nie spełniających obowiązujących norm,
- n) intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic,
- o) wprowadzanie ograniczeń prędkości na drogach o pyłacej nawierzchni,
- p) 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 pyłu 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 i modernizacja centralnych systemów zaopatrywania w energia ciepłą,
 - b) zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
 - 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, traw), 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) promowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych w komunikacji i pojazdach,
 - f) promowanie proekologicznych zachowań właścicieli samochodów (np. dzień bez samochodu, korzystanie ze środków transportu publicznego, korzystanie kilku osób z jednego pojazdu),
 - g) promowanie rowerów jako środka komunikacji,
 - h) prowadzenie edukacji ekologicznej w zakresie ochrony powietrza, przedstawianie szkodliwego wpływu pyłu na zdrowie,
 - i) promowanie systemów zarządzania środowiskowego (projekty Czystej Produkcji, normy zarządzania środowiskowego),
 - j) 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 ciepłej – ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z preferencją dla następujących czynników grzewczych: gaz ziemny, energia elektryczna, energia odnawialna – z wyłączeniem spalania biomasy (w strefie przekroczenia pyłu PM10) oraz gaz płynny, olej opałowy lekki, energia elektryczna, energia odnawialna (w tym biomasa) na pozostałym obszarze miasta,
 - 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 Radomia 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 Radomiu 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 Radomia 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 zawieszzonego 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 RADOMIA NA LATA 2010-2017

Tabela 6-1 Harmonogram wdrażania Programu na terenie miasta Radom w latach 2010 – 2017

| Lp. | Etap | Czynność | Termin realizacji |
|------------|---------------------|--|--|
| 1. | Etap przygotowawczy | Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2010 - 2017 | marzec 2009 |
| 2. | | Promocja zasad uczestnictwa w Programie | styczeń – grudzień 2009 |
| | | Wybór Operatora Programu w przetargu publicznym | maj 2009 |
| 3. | | Przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji w 2010 roku | kwiecień 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 | styczeń-kwiecień 2009 |
| 6. | | Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2010 rok | wrzesień 2009 |
| 7. | | Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2010 rok | listopad 2009 |
| 8. | | Montaż źródeł ciepła w 2010 roku | marzec – listopad 2010 |
| 9. | | Przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji w 2010 roku | kwiecień 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, 2013, 2014, 2015) | styczeń – kwiecień 2010 (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2015) |
| 13. | | Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2011 r. (2012, 2013, 2014, 2015) | wrzesień 2010 (2011, 2012, 2013, 2014, 2015) |
| 14. | | Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2011 (2012, 2013, 2014, 2015, 2016) | listopad 2010 (2011, 2012, 2013, 2014, 2015) |
| 15. | | Montaż źródeł ciepła w 2011 roku | marzec – listopad 2011 (2012, 2013, 2014, 2015, 2016) |
| 16. | | Przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji w 2011 roku (2012, 2013, 2014, 2015, 2016) | kwiecień 2011 (2012, 2013, 2014, 2015, 2016) |
| 17. | | Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na II - VII etap inwestycji w 2011 roku (2012, 2013, 2014, 2015, 2016 rok) | wrzesień 2011 (2012, 2013, 2014, 2015, 2016) |

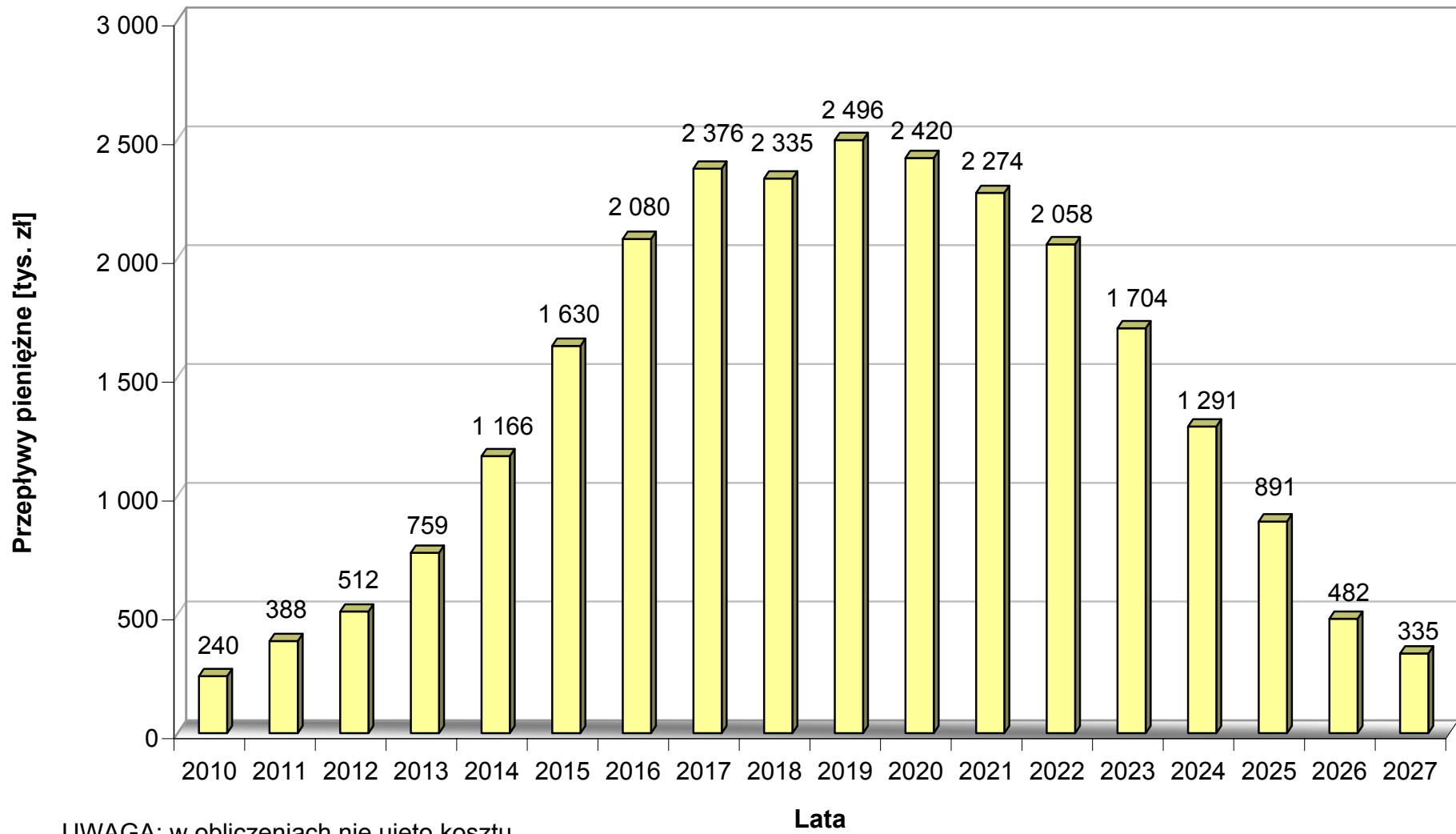
PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

| Lp. | Etap | Czynność | Termin realizacji |
|-----|----------|---|---|
| 18. | | Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego | styczeń 2012 (2013, 2014, 2015, 2016, 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 |

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

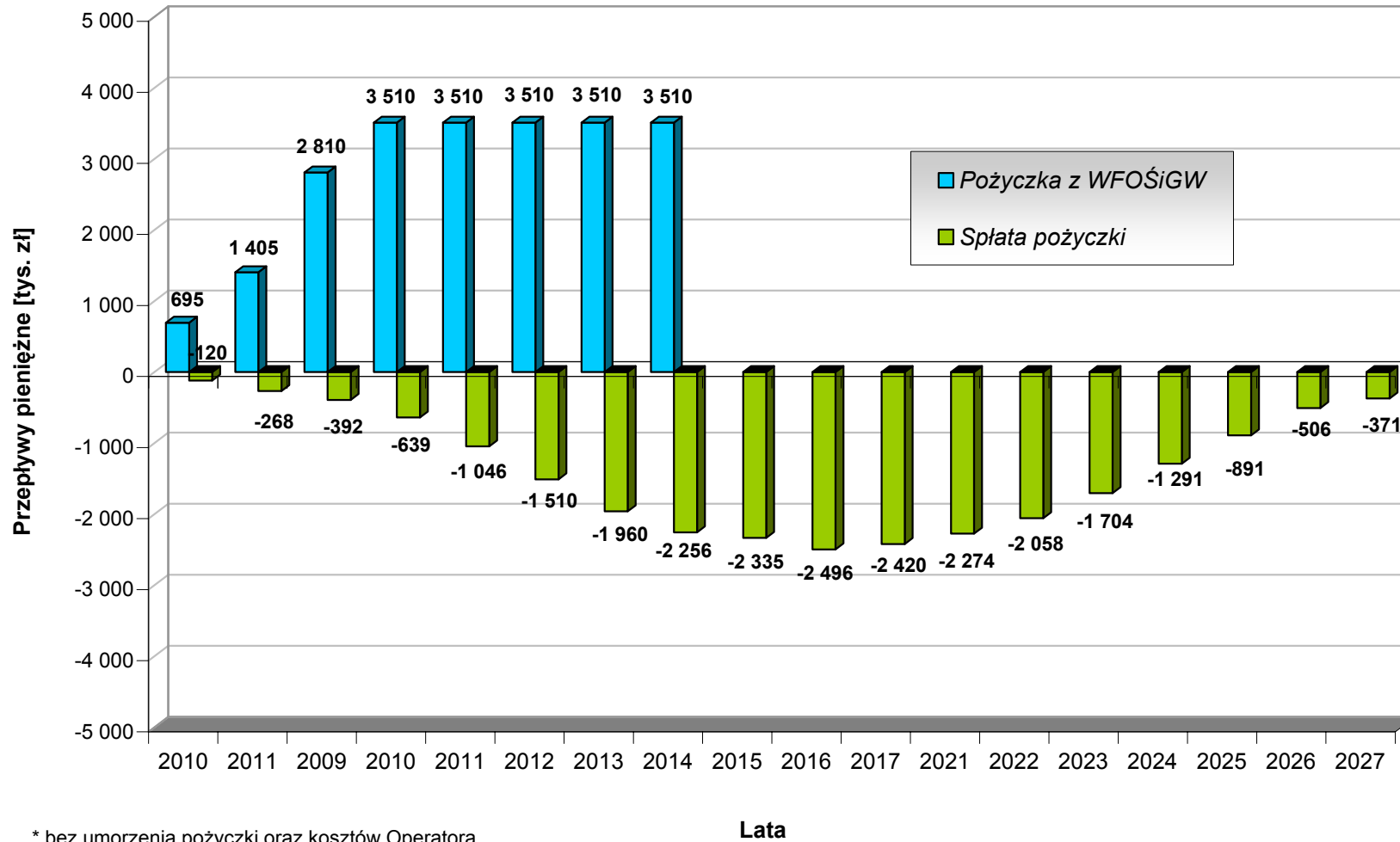
| Założenia kredytowe urealnione (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|---------------|---------------|
| | | Okres spłaty pożyczki, w tym 10 lat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Okres karencji 12 msc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Oprocentowanie pożyczki w skali roku 4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 815 | 1 525 | 2 930 | 3 630 | 3 630 | 3 630 | 3 630 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 420 | |
| 1.1. | Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał) | tys. zł | 695 | 1 405 | 2 810 | 3 510 | 3 510 | 3 510 | 3 510 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 460 |
| 1.2. | Środki własne z budżetu Gminy | tys. zł | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 960 |
| 2. | Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym: | tys. zł | 240 | 388 | 512 | 759 | 1 166 | 1 630 | 2 080 | 2 376 | 2 335 | 2 496 | 2 420 | 2 274 | 2 058 | 1 704 | 1 291 | 891 | 482 | 335 | 23 728 |
| 2.1. | Wkład własny z budżetu na wdrożenia (poz. 1.2.) | tys. zł | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 960 |
| 2.2. | Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki) | tys. zł | 120 | 268 | 392 | 639 | 1 046 | 1 510 | 1 960 | 2 256 | 2 335 | 2 496 | 2 420 | 2 274 | 2 058 | 1 704 | 1 291 | 891 | 482 | 335 | 22 768 |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017



PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

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



* bez umorzenia pożyczki oraz kosztów Operatora

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

7 Załączniki

Załącznik I Harmonogram rzeczowo – finansowy Programu

HARMONOGRAM RZECZOWO - FINANSOWY

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

sporządzony na podstawie: (założenia programowe)

| Lp | Wyszczególnienie elementów składowych zadania - obiekt, rodzaj robót | Zakres rzeczowy | | Koszty (w tym WFOŚiGW) | | | | | | | |
|--------------|--|-----------------|-------|--|------------------------------------|--|-----------------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | j.m. | Ilość | Koszt całkowity zadania (rybryki 6+7) w zł | Wykonanie do dnia złożenia wniosku | Planowane nakłady do zakończenia zadania w okresach kwartalnych (w zł) | 2010 rok | | | | |
| | | | | | | | Ogółem (rubryki 8-15) | I kw. | II kw. | III kw. | IV kw. |
| | | | | | | | | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1. | Zakup podstawowych urządzeń technologicznych | szt. | 100 | 955 000 | 0 | 955 000 | 238 750 | 238 750 | 238 750 | 238 750 | |
| | a/ kocioł węglowy retortowy | szt. | 13 | 110 500 | 0 | 110 500 | 27 625 | 27 625 | 27 625 | 27 625 | |
| | b/ kocioł gazowy | szt. | 31 | 263 500 | 0 | 263 500 | 65 875 | 65 875 | 65 875 | 65 875 | |
| | c/ kocioł olejowy | szt. | 2 | 17 000 | 0 | 17 000 | 4 250 | 4 250 | 4 250 | 4 250 | |
| | d/ ogrzewanie elektryczne | szt. | 3 | 19 500 | 0 | 19 500 | 4 875 | 4 875 | 4 875 | 4 875 | |
| | e/ przyłącze sieciowe | szt. | 42 | 441 000 | 0 | 441 000 | 110 250 | 110 250 | 110 250 | 110 250 | |
| | f/ OZE (drewno, pellety, solary, inne) | szt. | 9 | 103 500 | 0 | 103 500 | 25 875 | 25 875 | 25 875 | 25 875 | |
| 2. | 2. Roboty demontażowe, adaptacja kotłowni i roboty montażowe | kpl. | 100 | 150 000 | 0 | 73 500 | 18 375 | 18 375 | 18 375 | 18 375 | |
| | a/ kotłownia węglowa retortowa | kpl. | 13 | 19 500 | 0 | 19 500 | 4 875 | 4 875 | 4 875 | 4 875 | |
| | b/ kotłownia gazowa | kpl. | 31 | 46 500 | 0 | 46 500 | 11 625 | 11 625 | 11 625 | 11 625 | |
| | c/ kotłownia olejowa | kpl. | 2 | 3 000 | 0 | 3 000 | 750 | 750 | 750 | 750 | |
| | d/ ogrzewanie elektryczne | kpl. | 3 | 4 500 | 0 | 4 500 | 1 125 | 1 125 | 1 125 | 1 125 | |
| | e/ przyłącze sieciowe | kpl. | 42 | 63 000 | 0 | 63 000 | 15 750 | 15 750 | 15 750 | 15 750 | |
| | f/ OZE (drewno, pellety, solary, inne) | kpl. | 9 | 13 500 | 0 | 13 500 | 3 375 | 3 375 | 3 375 | 3 375 | |
| Razem | | | | 1 105 000 | 0 | 1 028 500 | 257 125 | 257 125 | 257 125 | 257 125 | |

Procentowy udział środków w WFOŚiGW w realizacji zadania:

62,90 %

Razem udział środków WFOŚiGW:

695 050 zł

ZAŁĄCZNIK II. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń

| Źródło wskaźników | | Dane z certyfikatów Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla | | | | Materiały informacyjno-instruktażowe MOSZNiL 1/96 | | | | Na podstawie publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42 | |
|-------------------|-----------------|--|--------|----------------|--------|---|--------|-----------------------------------|---------|---|--------|
| Lp. | Substancja | Kocioł retortowy | | Kocioł węglowy | | Kocioł olejowy | | Kocioł gazowy | | Kocioł na drewno | |
| | | Jedn. | Emisja | Jedn. | Emisja | Jedn. | Emisja | Jedn. | Emisja | Jedn. | Emisja |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | SO ₂ | kg/Mg | 6,16 | kg/Mg | 16,00 | kg/m ³ | 4,75 | kg/10 ⁶ m ³ | 0 | kg/Mg | 1,5 |
| 2 | NO ₂ | kg/Mg | 4,83 | kg/Mg | 2,11 | kg/m ³ | 5 | kg/10 ⁶ m ³ | 1280 | kg/Mg | 1,5 |
| 3 | CO | kg/Mg | 4,05 | kg/Mg | 100 | kg/m ³ | 0,6 | kg/10 ⁶ m ³ | 270 | kg/Mg | 1 |
| 4 | CO ₂ | kg/Mg | 1877 | kg/Mg | 1850 | kg/m ³ | 1650 | kg/10 ⁶ m ³ | 1964000 | kg/Mg | 0 |
| 5 | pył | kg/Mg | 1,27 | kg/Mg | 22,50 | kg/m ³ | 1,8 | kg/10 ⁶ m ³ | 15 | kg/Mg | 4 |
| 6 | pył PM10 | kg/Mg | 0,9518 | kg/Mg | 16,88 | kg/m ³ | 1,5 | kg/10 ⁶ m ³ | 15 | kg/Mg | 3,8 |
| 7 | B(α)P | g/Mg | 0,29 | g/Mg | 20,00 | kg/m ³ | 0 | kg/10 ⁶ m ³ | 0 | kg/Mg | 0 |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

ZAŁĄCZNIK III. Harmonogram prac związanych z realizacją Programu

| <i>Lp.</i> | <i>Wyszczególnienie / rodzaj zadania</i> | <i>Termin</i> | <i>Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania</i> |
|------------|---|---------------|---|
| 1 | Podpisanie umowy | 24-lip-08 | Urząd Miasta / FEWE |
| 2 | Przesłanie wzorów upoważnień dla FEWE, upoważnień personalnych oraz wstępnych wzorów dokumentów (ankieta, zaproszenie). | 28-lip-08 | FEWE |
| 3 | Zatwierdzenie ww. wzorów dokumentów | 21-sie-08 | Urząd Miasta |
| 4 | Przekazanie: mapy z zaznaczonymi obszarami zabudowy indywidualnej, opracowania: "Zapylenie Miasta Radomia", starej Strategii Rozwoju Miasta Radomia, pismo z dnia 21.07.05r. skierowane do WIOŚ w Warszawie, Dziennika Urzędowego Województwa Mazowieckiego Nr 269 z Rozporządzeniem wojewody w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom (w tym wersja elektroniczna). | 21-sie-08 | Urząd Miasta |
| 5 | Wstępne omówienie zakresu i formy prac związanych z realizacją projektu. | 21-sie-08 | Urząd Miasta/FEWE |
| 6 | Wystąpienie o dane z Narodowego Spisu Powszechnego dla Miasta Radomia. | 26-sie-08 | FEWE |
| 7 | Sporządzenie i przesłanie wzorów: ankiety dla zabudowań jednorodzinnych, zaproszenia do uczestnictwa w programie – lokalna prasa, internet, tablica ogłoszeń Urzędu Miasta, tablice i słupy ogłoszeniowe w dzielnicach. | 29-sie-08 | FEWE |
| 8 | Zatwierdzenie ww. wzorów dokumentów / przesłanie skorygowanych wersji dokumentów pocztą elektroniczną na adres email: p.kukla@fewe.pl | 03-wrz-03 | Urząd Miasta |
| 9 | Wysyłka pism w sprawie danych do przedsiębiorstw energetycznych na terenie Miasta Radomia i Miejskiego Zarządu Dróg. | 03-wrz-03 | FEWE |
| 10 | Wysyłka pisma do Urzędu Marszałkowskiego w sprawie pozyskania danych o emisji i zużyciu nośników ciepła przez podmioty gospodarcze. | 03-wrz-03 | FEWE |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

| <i>Lp.</i> | <i>Wyszczególnienie / rodzaj zadania</i> | <i>Termin</i> | <i>Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania</i> |
|------------|---|---------------|---|
| 11 | Wysyłka pisma do przedsiębiorstwa gazowniczego w sprawie udostępnienia danych o odbiorcach korzystających z gazu do celów grzewczych. | 03-wrz-03 | Urząd Miasta |
| 12 | Przesłanie pocztą elektroniczną: nowej Strategii Rozwoju Miasta Radom oraz innych informacji ustalonych na spotkaniu 21-08-08r. na adres email: p.kukla@fewe.pl. | 05-wrz-08 | Urząd Miasta |
| 13 | Zamieszczenie informacji o rozpoczęciu programu obniżania niskiej emisji oraz udostępnienie ankiet do pobrania: 1) strona internetowa FEWE www.eplan.info.pl , 2) Strona internetowa http://bip.radom.pl/ oraz na stronie www.radom.pl – w zakładce „środowisko” oraz jako aktualność na stronie głównej urzędu www.radom.pl , 3) Ogłoszenie w lokalnej prasie, na tablicy ogłoszeń, tablice i słupy ogłoszeniowe w dzielnicach, ewentualnie w telewizji lokalnej). | 05-wrz-08 | 1 - FEWE, 2,3- Urząd Miasta |
| 14 | Ustalenie terminu i miejsca spotkań z mieszkańcami w Dzielnicy Kaptur, Glinice/Planty, Urząd Miasta (druga połowa września 2008) – Proponowane terminy spotkań: 22 września o 17:00 – w Dzielnicy Kaptur, 23 września o 17:00 – w dzielnicy Glinice/Planty, 24 września o godz. 17:00 – w Urzędzie Miasta. | 10-wrz-08 | Urząd Miasta |
| 15 | Ustalenie warunków przesyłki bezadresowej do mieszkańców budynków jednorodzinnych z Poczta Polska. Wydruk ok.10 000 ankiet. | 10-wrz-08 | FEWE |
| 16 | Uzgodnienie treści ogłoszenia o ankietyzacji zabudowań jednorodzinnych z kościołami katolickimi na terenie Miasta Radomia – planuje się ogłoszenie w kościołach informacji o Programie Ograniczania Niskiej Emisji. | 12-wrz-08 | Urząd Miasta/FEWE |
| 17 | Możliwość pobrania przez mieszkańców ankiet energetycznych wraz z informacją o programie w Biurze Obsługi Mieszkańca (pokój nr 19). Wydruk ok. 500 sztuk ankiet - dodrukowanie w razie potrzeby. Możliwość złożenia ankiety w Biurze Obsługi Mieszkańca - termin ostateczny termin składania ankiet - 10 październik 2008r. | 15-wrz-08 | Urząd Miasta |
| 18 | Rozniesienie ankiet z informacją o programie przez listonoszy w terminie od 15 do 19 września. | 19-wrz-08 | Poczta Polska - oddział w Radomiu |

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

| <i>Lp.</i> | <i>Wyszczególnienie / rodzaj zadania</i> | <i>Termin</i> | <i>Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania</i> |
|------------|--|---------------|---|
| 19 | Dyżur pracowników FEWE w godz. od 8:00 – 14:00 od wtorku do czwartku w dniach od 22 września do 26 września - dyżur w Biurze Obsługi Mieszkańca - pokój 19 / Spotkania w Dzielnicy Kaptur (23 września), Glinice/Planty (24 września), Urząd Miasta (25 września) o godz. 17:00. | 24-wrz-08 | FEWE |
| 20 | Uzyskanie od Urzędu Miasta: informacji zawierających bazę adresowa budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych w podziale na 5 jednostek administracyjnych oraz dane dotyczące zabudowań administrowanych przez Urząd Miasta (kamienice, wspólnoty mieszkaniowe itp.). | 24-wrz-08 | Urząd Miasta/Mirosław Orzechowski - Urząd Miasta Radomia - informatyk |
| 21 | Przekazanie przez Urząd Miasta pozostałych wypełnionych ankiet do FEWE - przesyłka kurierska lub odbiór osobisty. | 15-paź-08 | Urząd Miasta |
| 22 | Wprowadzenie ankiet do bazy – wstępna analiza ankiet. | 30-paź-08 | FEWE |
| 23 | Złożenie w Urzędzie Miasta (przesyłka kurierską oraz email) pierwszej wersji Programu. | 14-lis-08 | FEWE |
| 24 | Zorganizowanie spotkanie prezentującego pierwszą wersję Programu z udziałem Urzędu Marszałkowskiego, przedsiębiorstw energetycznych, Miejskiego Zarządu Dróg w Radomiu, przedstawicieli większych spółdzielni mieszkaniowych oraz pracowników Urzędu Miasta. Celem spotkania będzie również uzgodnienie treści zawartych w Programie | 18-lis-08 | Urząd Miasta / FEWE |
| 25 | Przekazanie uwag Urzędu Miasta w formie pisemnej. | 28-lis-08 | Urząd Miasta |
| 26 | Naniesienie poprawek w Programie z uwzględnieniem uwag Urzędu Miasta i innych podmiotów / przesłanie email poprawionej wersji dokumentu. | 10-gru-08 | FEWE |
| 27 | Złożenie uzgodnionej z Urzędem Miasta i innymi podmiotami ostatecznej wersji Programu. | 15-gru-08 | FEWE |

ZAŁĄCZNIK IV

Rysunek I. Mapa systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Radomia

Rysunek II. Mapa systemu gazowniczego na terenie Miasta Radomia

Rysunek III. Obszary indywidualnego ogrzewania oraz strefy przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10

Rysunek IV. Mapka z obowiązującymi opracowaniami planistycznymi (stan na 27 maja 2008r.).

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 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom,
- [11] Uchwała sejmiku województwa mazowieckiego nr 56/08 z dnia 31 marca 2008 r. w sprawie zmiany Rozporządzenia nr 66 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 grudnia 2007r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy miasto Radom,
- [12] Strategia rozwoju województwa mazowieckiego,
- [13] Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego,
- [14] Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2007-2010,
- [15] Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego,
- [16] Strategia rozwoju miasta Radomia,
- [17] Plan rozwoju lokalnego miasta Radomia,
- [18] Lokalny program rewitalizacji Miasta Kazimierzowskiego w Radomiu,
- [19] Program ochrony środowiska dla miasta Radomia,
- [20] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Radomia na lata 2006 – 2016,
- [21] Plan rozwoju transportu w Radomiu na lata 2005 – 2013,
- [22] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Radom – raport o przyszłości Miasta Radom,
- [23] Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego miasta Radomia,
- [24] strona internetowa www.radom.pl,
- [25] Dane z Systemu Monitoringu Jakości Powietrza w województwie mazowieckim,
- [26] Zapylenie miasta Radomia,
- [27]
- [28] Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
- [29] Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,

PROGRAM OBNIŻANIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA RADOMIA NA LATA 2010-2017

- [30] Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów w roku 2002, Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji, 2002 r.,
- [31] 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,
- [32] Ustawa o Wspieraniu Przedsięwzięć Termomodernizacyjnych. Dz. U. Nr 162 /98, 76/2001
- [33] Zasady kredytowania przez Bank Ochrony Środowiska ze środków NFOŚiGW inwestycji z zakresu termomodernizacji (LO4-4),
- [34] Geografia Polski Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne, Jerzy Kondracki, Warszawa 1994 r.,
- [35] Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Gmina: Miasto Radom.
- [36] Informacje Radomskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „RADPEC” – Spółka Akcyjna przesłane pismem z dnia 6 października 2008r.
- [37] Ankiety wstępne dla budynków indywidualnych dla Programu Obniżania Niskiej Emisji na terenie Miasta Radomia na lata 2010 – 2017.
- [38] Dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego z 2007 roku,
- [39] Dane adresowe odbiorców korzystających z taryf W-1, W-2 i W-3 udostępnione przez Oddział Gazowniczy Radom,
- [40] Dane z bazy adresowej zabudowy mieszkalnej w podziale na obszary bilansowe,
- [41] Dane udostępnione przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji w Radomiu,
- [42] Informacje dotyczące obszarów ogrzewnictwa indywidualnego z dwóch Zarządów nieruchomości oraz RTBS „Administrator”,
- [43] Zestawienie istniejących systemów ogrzewania lokali administrowanych przez Zrzeszenie Właścicieli i Zarządców Domów w Radomiu,
- [44] Dane z raportu pomiaru ruchu 2005 – synteza wyników.