Uchwała Nr XVI/158/11
Rady Miasta Otwocka
z dnia 29 grudnia 2011 r.

w sprawie przyjęcia *„Programu Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Otwocka”*

Na podstawie art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. *o samorządzie gminnym* (t.j. Dz. U. z 2001r. nr 142, poz. 1591 ze zm.), w związku z Uchwałą Nr 233/08 z dnia 17.11.2008r. Sejmiku Województwa Mazowieckiego w sprawie „Programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki”, Rada Miasta Otwocka uchwala, co następuje:

§ 1

Przyjmuje się *„Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Otwocka”* w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszej uchwały.

§ 2

Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Otwocka.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Mazowieckiego.

Przewodniczący Rady Miasta
Piotr Kudlicki

UZASADNIENIE

„Program ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki", przyjęty Uchwałą Nr 233/08 z dnia 17.11.2008r. Sejmiku Województwa Mazowieckiego, został sporządzony na podstawie badań jakości powietrza na terenie powiatu otwockiego, w szczególności w zakresie zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10. Z badań wykonanych na zlecenie Marszałka Województwa Mazowieckiego wynika, że na terenie Miasta Otwocka występują strefy, w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości stężenia pyły zawieszonego. W związku z powyższym w przyjętym przez Sejmik Województwa Mazowieckiego „Programie ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki" na Gminę Otwock nałożono obowiązki w zakresie ograniczania tzw. niskiej emisji, w tym sporządzenie programu ograniczania niskiej emisji.

Przygotowany na zlecenie Prezydenta Miasta Otwocka „Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Otwocka" ma na celu ocenę skali problemów i czynników wpływających na stopień zanieczyszczenia powietrza w Otwocku pyłem zawieszonym oraz wskazanie rozwiązań i kierunków działań służących ograniczeniu niskiej emisji. Program zawiera również harmonogram działań i wskazuje na możliwości pozyskiwania środków zewnętrznych na realizację przyjętych rozwiązań.

Wobec powyższego, realizując kompetencje wynikające z art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. *o samorządzie gminnym* (t.j. Dz. U. z 2001r. nr 142, poz. 1591 ze zm.) oraz obowiązek wynikający z „Programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki" przyjętego Uchwałą Nr 233/08 z dnia 17.11.2008r. Sejmiku Województwa Mazowieckiego, uchwalenie „Programu Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Otwocka" jest uzasadnione.

Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA MIASTA OTWOCKA

uzupełniony o dodatkowy wariant finansowania inwestycji oparty na środkach własnych Miasta

Wykonawcy:
Arkadiusz Osicki
Piotr Kukla
Łukasz Polakowski

Katowice, październik 2011

SPIS TREŚCI

1 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU 11

2 WPROWADZENIE 19

3 CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA 25

3.1 LOKALIZACJA, UWARUNKOWANIA ORAZ WARUNKI NATURALNE 25

3.2 OPIS STREF Z WYSTĘPUJĄCYM PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU PM1026

3.3 MONITORING ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE OTWOCKA 27

3.4 METODYKA REALIZACJI PROGRAMU 38

3.5 INWENTARYZACJA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY 39

3.5.1 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych 41

3.5.1 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze gminy (obiektach użyteczności publicznej, usługi, handel, drobny przemysł, itp.) 48

3.5.2 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej 50

3.5.3 Emisja punktowa (wysoka) 53

3.5.4 Emisja niezorganizowana 55

3.5.5 Emisja transgraniczna 55

3.6 SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE OTWOCKA 57

4 ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI 60

4.1 ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ 60

4.1.1 Wymiana źródeł ciepła 60

4.1.2 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych 65

4.2 DOSTĘPNE SIECIOWE NOŚNIKI ENERGII 66

4.2.1 Ciepło sieciowe 66

4.2.2 Gaz ziemny 67

4.2.3 Energia elektryczna 70

4.3 CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH (JEDNORODZINNYCH) 70

4.3.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła 72

4.3.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła 74

4.3.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła 76

4.3.4 Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej 78

4.4 CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH 81

4.4.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła 82

4.4.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania 83

4.4.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła 84

5 METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ 87

5.1 CELE PROGRAMU 87

5.2 ZAŁOŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH 88

5.2.1 Warunki realizacji Programu 91

5.2.2 Propozycja działań w budynkach mieszkalnych indywidualnych (jednorodzinnych) i ich finansowanie - wymiana kotłów 92

5.2.3 Propozycja działań i ich finansowanie w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych 99

5.2.4 Łączne zestawienie działań w budynkach mieszkalnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji 106

5.2.5 Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika 110

5.2.6 Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne) 114

5.2.7 Propozycja działań zmniejszających niską emisją – wykorzystanie odnawialnych źródeł energii 118

5.2.8 Propozycja działań i ich finansowanie - budynki nowe 119

5.2.9 Propozycja działań zmniejszających niską emisją w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze Gminy (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, działalność gospodarcza, itp.) 120

5.2.10 Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM10 120

5.3 WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I JEGO REALIZACJI 124

5.3.1 Zaangażowanie Gminy 124

5.3.2 Funkcje Operatora Programu 124

5.3.3 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w Programie 125

5.3.4 Monitoring i ocena wdrażania Programu 125

5.3.5 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu 128

6 PODSUMOWANIE 129

7 ZAŁĄCZNIKI 144

8 MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE 174

SPIS TABEL

TABELA 3-1 OPIS STREF Z PRZEKROCZENIEM POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 26

TABELA 3-2 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2004 R. 28

TABELA 3-3 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2005 R. 28

TABELA 3-4 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2006 R. 29

TABELA 3-5 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2007 R. 29

TABELA 3-6 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2008 R. 29

TABELA 3-7 ŚREDNIOMIESIĘCZNE WYNIKI POMIARÓW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA STACJI POMIAROWEJ W 2009 R. 29
TABELA 3-8 WYNIKI POMIARÓW STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO ORAZ LICZBA PRZEKROCZEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO NA STACJI POMIAROWEJ W OTWOCKU PRZY UL. BRZOZOWEJ W LATACH 2004 - 2009 30
TABELA 3-9 WYNIKI POMIARÓW STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO NA STACJI POMIAROWEJ IPJ W OKRESIE OD LIPCA DO LISTOPADA 2009 37
TABELA 3-10 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY 40
TABELA 3-11 LICZBA BUDYNKÓW WG OKRESU BUDOWY ORAZ MIESZKAŃ ZAMIESZKANYCH WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRES BUDOWY 42
TABELA 3-12 POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ ZAMIESZKANYCH WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRES BUDOWY 43
TABELA 3-13 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW W PODZIALE NA BUDYNKI INDYWIDUALNE JEDNORODZINNE ORAZ WIELORODZINNE 43
TABELA 3-14 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU (ŹRÓDŁO: KAPE) 44
TABELA 3-15 ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA CELE GRZEWCZE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH 45
TABELA 3-16 STRUKTURA ZUŻYCIA ENERGII I PALIW NA CELE GRZEWCZE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH 46
TABELA 3-17 WIELKOŚCI EMISJI GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (BEZ EMISJI WYSOKIEJ) 47
TABELA 3-18 ZUŻYCIE PALIW W ANALIZOWANEJ GRUPIE W 2009 ROKU 50
TABELA 3-19 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA OTWOCKA [KG/ROK] W 2009 ROKU (ŹRÓDŁO: ANALIZY WŁASNE) 51
TABELA 3-20 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA OTWOCKA [KG/ROK] W 2009 ROKU (ŹRÓDŁO: ANALIZY WŁASNE) 52
TABELA 3-21 PRODUKCJA I SPRZEDAŻ ENERGII CIEPLNEJ W LATACH 2007 – 2009 53
TABELA 3-22 ZESTAWIENIE WIELKOŚCI MOCY WYTWARZANEJ I ZAMÓWIONEJ W LATACH 2007 - 2009 54
TABELA 3-23 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI I ŚREDNIC PRZEWODÓW CIEPŁOWNICZYCH 54
TABELA 3-24 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH Z CIEPŁOWNI OZEC W OTWOCKU W 2009 ROKU 54
TABELA 3-25 SUMARYCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE OTWOCKA W 2009 ROKU 57
TABELA 4-1 ZESTAWIENIE ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO W GRUPACH ODBIORCÓW W LATACH 2005 - 2008 67
TABELA 4-2 ZESTAWIENIE LICZBY ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W GRUPACH ODBIORCÓW W LATACH 2005 – 2008 68
TABELA 4-3 ZESTAWIENIE ŚREDNIC I DŁUGOŚCI GAZOCIĄGÓW ŚREDNIEGO CIŚNIENIA 69
TABELA 4-4 ZESTAWIENIE PRZEDSIĘWZIĘĆ W ZAKRESIE MODERNIZACJI I ROZBUDOWY SIECI GAZOWEJ W 2010 ROKU 69
TABELA 4-5 ZESTAWIENIE ILOŚCI ZUŻYTEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ OGÓŁEM NA WSZYSTKIE CELE W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH W LATACH 2004 – 2009 NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA 70
TABELA 4-6 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO, PRZYJĘTEGO DO DALSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH 71
TABELA 4-7 SPRAWNOŚCI SKŁADOWE ORAZ CAŁKOWITE UKŁADU GRZEWCZEGO ORAZ PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W SYSTEMACH RÓŻNIĄCYCH SIĘ ŹRÓDŁEM CIEPŁA 72

TABELA 4-8 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW I ENERGII NA OGRZANIE BUDYNKU STANDARDOWEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII WZGLĘDEM KOTŁA TRADYCYJNEGO WĘGLOWEGO 72
TABELA 4-9 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA 74
TABELA 4-10 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) 76
TABELA 4-11 PRZYKŁADOWE WARIANTY WYSTĘPOWANIA UKŁADÓW SOLARNEGO PODGRZEWANIA C.W.U. W BUDYNKU REPREZENTATYWNYM (WARIANT 1: KOCIOŁ WĘGLOWY; WARIANT 2: KOCIOŁ GAZOWY; WARIANT 3: OGRZEWANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ – PODGRZEWACZ POJEMNOŚCIOWY, WARIANT 4: KOCIOŁ OLEJOWY) 79
TABELA 4-12 OCENA OPŁACALNOŚCI UKŁADÓW KOLEKTOROWYCH W RÓŻNYCH KOMBINACJACH ZASILANIA TRADYCYJNEGO 80
TABELA 4-13 OCENA OPŁACALNOŚCI UKŁADÓW KOLEKTOROWYCH W RÓŻNYCH KOMBINACJACH ZASILANIA TRADYCYJNEGO 80
TABELA 4-14 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO WIELORODZINNEGO, PRZYJĘTEGO DO DALSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH 81
TABELA 4-15 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW I CIEPŁA NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO WIELORODZINNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI I OSŁABIEŃ NOCNYCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII W WYNIKU PODŁĄCZENIA DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ (NA PODSTAWIE AUDYTU UPROSZCZONEGO). 83
TABELA 4-16 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA 84
TABELA 4-17 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) 85
TABELA 5-1 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA STREFY PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10) 92
TABELA 5-2 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA OBSZARU POZA STREFĄ PM10) 93
TABELA 5-3 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA STREFY PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10) 93
TABELA 5-4 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA OBSZARU POZA STREFĄ PM10) 93
TABELA 5-5 ILOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH OBJĘTYCH PROGRAMEM 94
TABELA 5-6 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA DLA WARIANTU I OPARTY NA ZASADACH WFOŚIGW ORAZ AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCIACH FINANSOWYCH GMINY – BUDYNKI JEDNORODZINNE 96
TABELA 5-7 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA DLA WARIANTU II OPARTY NA ŚRODKACH WŁASNYCH GMINY. 97

TABELA 5-8 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA W 400 BUDYNKACH PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ 98
TABELA 5-9 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH 98
TABELA 5.10. EFEKT EKOLOGICZNY ZASTOSOWANIA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – REDUKCJA 100% NISKIEJ EMISJI POPRZEZ ZASTOSOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ORAZ ZAMIANA CZĘŚCI EMISJI NA WYSOKĄ (POCHODZĄCA Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ) 99
TABELA 5-11 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ŹRÓDŁA (DLA OBSZARU POZA STREFĄ PM10) (DLA STREFY PRZEKROCZENIA ORAZ POZA STREFĄ PRZEKROCZENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10) 100
TABELA 5-12 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚIGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10) - WARIANT I 103
TABELA 5-13 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10) - WARIANT II 103
TABELA 5-14 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA W 40 BUDYNKACH PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ 104
TABELA 5-15 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE CAŁKOWITEJ NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (PRZY MODERNIZACJI BUDYNKÓW, W KTÓRYCH LIKWIDUJE SIĘ PIECE WĘGLOWE) 106
TABELA 5-16 ILOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH OBJĘTYCH PROGRAMEM (WARIANT 1) 107
TABELA 5-17 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O ZASADY WFOŚIGW ORAZ AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE I JEDNORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10) - WARIANT I 107
TABELA 5-18 OPTYMALNY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY O AKTUALNE MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY – BUDYNKI WIELORODZINNE I JEDNORODZINNE (STREFA PRZEKROCZEŃ PM10) - WARIANT II 108
TABELA 5-19 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POCHODZĄCYCH Z BUDYNKÓW MIESZKALNYCH 109
TABELA 5-20. EFEKT EKOLOGICZNY ZASTOSOWANIA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – REDUKCJA 100% NISKIEJ EMISJI POPRZEZ ZASTOSOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ORAZ ZAMIANA CZĘŚCI EMISJI NA WYSOKĄ (POCHODZĄCA Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ) 109
TABELA 5-21 WYPIS Z TARYF PGE OBRÓT S.A. ODDZIAŁ WARSZAWA ORAZ PGE DYSTRYBUCJA S.A. 123
TABELA 5-22 WYPIS Z TARYFY PRZEDSIĘBIORSTWA GAZOWNICZEGO 123
TABELA 5-23 TARYFA CIEPŁOWNICZA OZEC SP. Z O.O. 123
TABELA 5-24 ZESTAWIENIE SPOSOBU GROMADZENIA INFORMACJI DO „RAPORTU ROZSZERZONEGO" – EMISJA POWIERZCHNIOWA 126
TABELA 5-25 ZESTAWIENIE SPOSOBU GROMADZENIA INFORMACJI DO „RAPORTU ROZSZERZONEGO" – EMISJA PUNKTOWA 128
TABELA 5-26 OCENA RYZYKA ZWIĄZANEGO W REALIZACJĄ PROGRAMU 128
TABELA 6-1 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PROGRAMU NA TERENIE MIASTA OTWOCKA W LATACH 2011 – 2021 139

TABELA 6-2 OBCIĄŻENIE BUDŻETU GMINY W WYNIKU REALIZACJI „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W OTWOCKU" NA LATA 2011-2021 (W WARIANCIE I) 139
TABELA 6-2 OBCIĄŻENIE BUDŻETU GMINY W WYNIKU REALIZACJI „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W OTWOCKU" NA LATA 2011-2021 (W WARIANCIE II) 140
TABELA 6-2 OBCIĄŻENIE BUDŻETU GMINY W WYNIKU REALIZACJI „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W OTWOCKU" NA LATA 2011-2021 (W WARIANCIE II) 141

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 3-1 POŁOŻENIE OTWOCKA NA TLE GMIN POWIATU OTWOCKIEGO 26
RYSUNEK 3-2 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2004 – 2009 30
RYSUNEK 3-3 PORÓWNANIE WYNIKÓW POMIARÓW PYŁU PM10 W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM W 2009 ROKU 32
RYSUNEK 3-4 ROZKŁAD ROCZNYCH STĘŻEŃ B(A)P NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 33
RYSUNEK 3-5 ROZKŁAD 8-GODZINNYCH STĘŻEŃ CO NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 34
RYSUNEK 3-6 ROZKŁAD ROCZNYCH STĘŻEŃ NO_2 NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 34
RYSUNEK 3-7 ROZKŁAD 24-GODZINNYCH STĘŻEŃ PM10 NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 35
RYSUNEK 3-8 ROZKŁAD 24-GODZINNYCH STĘŻEŃ PM10 NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 35
RYSUNEK 3-9 ROZKŁAD ROCZNYCH STĘŻEŃ SO_2 NA OBSZARZE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU 36
RYSUNEK 3-10 STACJA MONITORINGU STĘŻENIA PYŁU PM 2,5 I PM10 W OTWOCKU 37
RYSUNEK 3-11 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA TERENIE OTWOCKA 42
RYSUNEK 3-12 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) 45
RYSUNEK 3-13 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W GMINIE OTWOCK (BEZ CO_2) 47
RYSUNEK 3-14 TENDENCJA CEN JEDNOSTKOWYCH (ROK 2010) OGRZEWANIA BUDYNKU JEDNORODZINNEGO, PRZY WYKORZYSTANIU RÓŻNYCH NOŚNIKÓW ENERGII 48
RYSUNEK 3-15 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W BUDYNKACH PRZEMYSŁOWYCH, USŁUGACH, UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I HANDLU (BEZ EMISJI CO_2) 50
RYSUNEK 3-16 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA OTWOCKA W 2009 ROKU (ŹRÓDŁO: ANALIZY WŁASNE) 52
RYSUNEK 3-17 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO_2 57
RYSUNEK 3-18 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ JAKO EKWIWALENTU SO_2 W GRUPACH BUDYNKÓW 58
RYSUNEK 3-19 ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ WARTOŚCI UŚREDNIONE W LATACH 2004 – 2009 NA TLE POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI 59
RYSUNEK 4-1 ZASIĘG OBSZARÓW MIASTA OTWOCKA, NA KTÓRYCH ZLOKALIZOWANE SĄ BUDYNKI, KTÓRE NALEŻY PODŁĄCZYĆ DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ ORAZ POZOSTAŁE OBSZARY, KTÓRE NALEŻY OBJĄĆ PROGRAMEM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI 66
RYSUNEK 4-2 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII . 75
RYSUNEK 4-3 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD NOŚNIKA ENERGII 75

RYSUNEK 4-4 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH) 77
RYSUNEK 4-5 ZESTAWIENIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH NA 1KG REDUKCJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 78
RYSUNEK 4-6 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH) 86
RYSUNEK 5-1 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH PRZY DOTACJI 75% ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 111
RYSUNEK 5-2 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH PRZY DOTACJI 50% ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 112
RYSUNEK 5-3 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI BRAKU DOFINANSOWANIA ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 112
RYSUNEK 5-4 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH PRZY DOTACJI 30% ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 113
RYSUNEK 5-5 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH PRZY DOTACJI 20% ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 113
RYSUNEK 5-6 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH W SYTUACJI BRAKU DOFINANSOWANIA ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH) 114
RYSUNEK 6-1 WYKRES PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH W BUDŻECIE URZĘDU MIASTA OTWOCKA NA REALIZACJĘ PROGRAMU (WARIANT I) 142
RYSUNEK 6-2 WYKRES PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH POMIĘDZY BUDŻETEM GMINY, A WFOŚIGW W WYNIKU REALIZACJI PROGRAMU (WARIANT I) 143

1 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU

Podstawą prawną do opracowania "*Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwocka*" jest Uchwała nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10[1]. Dotyczy to obszaru ograniczonego granicami administracyjnymi Miasta Otwocka.

Podstawą formalną opracowania są:

- umowa na sporządzenie "Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwocka" zawarta pomiędzy Gminą Otwock, reprezentowaną przez Pana Zbigniewa Szczepaniaka – Prezydenta Miasta Otwocka, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach reprezentowaną przez Szymona Liszkę – Prezesa Zarządu,
- umowa na opracowanie dodatkowego wariantu finansowania „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwockaa" opartego głównie na środkach własnych zawarta pomiędzy Gminą Otwock, reprezentowaną przez Pana Zbigniewa Szczepaniaka – Prezydenta Miasta Otwocka, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach reprezentowaną przez Szymona Liszkę – Prezesa Zarządu.

Zakres realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwockaa" jest następujący:

I. Przygotowanie ankiety i przeprowadzenie ankietyzacji budynków mieszkalnych na terenie Miasta,

II. Opracowanie dokumentu o następującej zawartości merytorycznej:

1) Analiza zebranych ankiet.
2) Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta.
3) Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji.
4) Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w tym:
    - Zmiana zużycia energii,
    - Zmiana rocznych kosztów ogrzewania,
    - Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń,
    - Wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej i ekologicznej przedsięwzięć.
5) Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu zmniejszenia niskiej emisji
    - Założenia i cele „Programu",
    - Warunki realizacji „Programu",
    - Propozycja działań i ich finansowanie,
    - Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji „Programu" w formie tabelarycznej.
6) Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu.

[1] Okres obowiązywania Programu ochrony powietrza: od 30 grudnia 2008r. do 11 czerwca 2011r.

Zakres opracowanie dodatkowego wariantu finansowania „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwockaa" opartego głównie na środkach własnych jest następujący:

- sporządzenie dodatkowego wariantu finansowania przedsięwzięć związanych z realizacją „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwockaa",
- określenie ilości modernizowanych źródeł ciepła z uwzględnieniem możliwości finansowych Miasta Otwockaa.

Niniejsze opracowanie odpowiada pod względem redakcji ww. umowom pomiędzy Miastem Otwock, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.

W trakcie tworzenia niniejszego Programu przeanalizowano następujące dokumenty:

I. Dokumenty krajowe:

- Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju – Polska 2000 plus – raporty 1, 2, 3, 4 - podstawowy materiał studialny dotyczący polityki przestrzennej państwa,
- Narodowa Strategia Spójności 2007-2013 określa priorytety, obszary i system wdrażania funduszy unijnych – Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności na lata 2007-2013. Cel strategiczny NSS to zapewnienie warunków do wzrostu konkurencyjności gospodarki. Jego realizacja odbywa się poprzez Programy Operacyjne (zarządzane przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego) oraz 16 Regionalnych Programów Operacyjnych (zarządzanych przez zarządy województw). Zadania sprzyjające poprawie jakości powietrza zawarte są m.in. w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko:
  1) przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska,
  2) ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych,
  3) transport przyjazny środowisku,
  4) infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku.
- „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 Polski na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014" stanowiąca aktualizację Polityki ekologicznej na lata 2007-2010. Nadrzędnym, strategicznym celem polityki ekologicznej państwa jest zapewnienie

bezpieczeństwa ekologicznego kraju i tworzenie podstaw do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Istotne dla jakości powietrza w Polsce są następujące cele średniookresowe do 2014 r., określone w ww. dokumencie:

- rozwijanie trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej,
- wzrost efektywności wykorzystania surowców, w tym zasobów wodnych w gospodarce,
- zwiększenie efektywności energetycznej gospodarki, zaoszczędzenie 9% energii finalnej w ciągu 9 lat, do roku 2017,
- wspieranie budowy nowych odnawialnych źródeł energii, tak by udział energii z OZE w zużyciu energii pierwotnej oraz w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto osiągnął w roku 2010 co najmniej 7,5% oraz utrzymanie tego udziału na poziomie nie niższym w latach 2011-2017 przy przewidywanym wzroście konsumpcji energii elektrycznej w Polsce,
- dalsze zwiększenie udziału biopaliw w odniesieniu do paliw używanych w transporcie,
- spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza,
- spełnienie standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa,
- redukcja emisji z obiektów energetycznego spalania w kierunku pułapów emisyjnych określonych w Traktacie Akcesyjnym,
- zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska,
- konsekwentne wdrażanie krajowych programów redukcji emisji, tak aby perspektywie długoterminowej osiągnąć redukcję emisji w odniesieniu do emisji w roku bazowym wynikającą z porozumień międzynarodowych.

- „Polityka Energetyczna Państwa do 2030 roku” zawierająca długoterminową strategię rozwoju sektora energetycznego, prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię oraz program działań do 2012 roku. "Polityka" określa 6 podstawowych kierunków rozwoju naszej energetyki - oprócz poprawy efektywności energetycznej jest to między innymi wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii. Ma to być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, co ma zapewnić uniezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą poza tym działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostanie obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. W taryfach zostaną wprowadzone zachęty do inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Planowany jest również

rozwój połączeń transgranicznych. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii. Zakłada też ograniczenie wpływu energetyki na środowisko,

- „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,
- „Krajowy Program Zwiększania Lesistości" - aktualizacja 2003 r., jest modyfikacją KPZL, przyjętego przez Radę Ministrów RP w dniu 23.06.1995 r. Jest to dokument strategiczny, będący instrumentem polityki leśnej w zakresie kształtowania przestrzeni przyrodniczej kraju. Dokument ten zawiera ogólne wytyczne sporządzania regionalnych planów przestrzennego zagospodarowania w dziedzinie zwiększania lesistości,
- „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 strategie 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 przesyle i dystrybucji, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego i redukcja zanieczyszczeń środowiska.

II. Dokumenty wojewódzkie:

- „Strategia rozwoju województwa mazowieckiego od roku 2020" (uchwalona przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 31 stycznia 2001 roku – aktualizacja z maja 2006 roku). W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przyjęto następujący cel: ochrona i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego dla zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju,
- „Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego 2007-2013" (Warszawa, październik 2007) jest jednym z 16 programów regionalnych, dzięki którym realizowana ma być Strategia Rozwoju Kraju na lata 2007-2015 oraz Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013. Jest to również najważniejszy instrument

realizacji Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 i polityki rozwoju realizowanej przez samorząd województwa. Głównym celem RPO WM jest: „Poprawa konkurencyjności regionu i zwiększanie spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej województwa". Cel ten będzie realizowany poprzez cele szczegółowe:

- rozwój gospodarki regionu, w tym gospodarki opartej na wiedzy,
- poprawa i uzupełnienie istniejącej infrastruktury technicznej,
- aktywizacja miast i obszarów atrakcyjnych turystycznie,
- poprawa infrastruktury społecznej warunkującej rozwój kapitału ludzkiego w regionie.

Znaczącym dla realizowanego programu ochrony powietrza priorytetem wymienionym w RPO WM jest Priorytet IV – środowisko, zapobieganie zagrożeniom i energetyka, którego głównym celem jest poprawa stanu środowiska województwa mazowieckiego,

- „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 cieplnej oraz zmianę czynnika grzewczego z paliwa stałego w gazowy bądź ciekły (dotyczy Warszawy, Płocka, Radomia, Kozienic, Ostrołęki).
- „Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego" wskazuje na możliwości wykorzystania na terenie województwa w tym Otwocka energii wiatrowej, energii solarnej w kolektorach słonecznych, energii z biomasy, energii z biogazu oraz pomp ciepła,
- „Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Mazowieckim – Raport za 2008r." zawierająca ocenę stanu powietrza na terenie województwa mazowieckiego w świetle aktualnie obowiązujących norm emisyjnych.

III. Dokumenty powiatowe:

- „Strategia Zrównoważonego Rozwoju Powiatu Otwockiego na lata 2004 – 2015" (przyjęta Uchwałą Nr 137/XIX/2004 Rady Powiatu w Otwocku z 8.07.2004 r.) zawierająca cele strategiczne konieczne dla rozwoju powiatu. Istotny jest opis zamierzeń miasta w zakresie poprawy komunikacji zbiorowej z Warszawą, podniesienia świadomości ekologicznej mieszkańców i pobudzania ich aktywności na rzecz poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz zapewnienia dostępu do wody pitnej, gazu sieciowego,
- „Program Ochrony Środowiska Powiatu Otwockiego" (2003r.), w którym wyznaczono m.in. następujące priorytety:
  - ✓ propagowanie i wprowadzanie do przemysłu i gospodarki komunalnej technologii ograniczających emisję zanieczyszczeń powietrza, w tym zwiększenie wykorzystania paliw ekologicznych,
  - ✓ ograniczanie tzw. „niskiej emisji" poprzez modernizacje kotłowni,
  - ✓ modernizacja głównych dróg komunikacyjnych i reorganizacja ruchu w ponadlokalnym układzie ruchu komunikacji samochodowej,
  - ✓ prowadzenie zalesień marginalnych obszarów gruntów rolnych,
  - ✓ wzrost wykorzystania energii odnawialnej;

IV. Dokumenty lokalne (miejskie)

- Plan Rozwoju Lokalnego Miasta Otwocka (2004 rok):
  Projekty ważne dla stanu jakości powietrza w mieście:
  - ✓ opracowanie koncepcji i wdrożenie programu oszczędności energetycznych w sieci szkół miejskich (ocieplenie, wymiana systemu w grzewczego sześciu szkołach) – termomodernizacja: ocieplenie i wymiana systemu grzewczego (2005-2008)),
  - ✓ termomodernizacja hali sportowej (OKS „Start").
- Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Otwocka:
  Potencjalne efekty rewitalizacji w płaszczyźnie infrastruktury i obiektów budowlanych:
  - ✓ remonty i modernizacje infrastruktury oraz obiektów budowlanych – w szczególności rewaloryzacja zabytków dziedzictwa kulturowego,
  - ✓ zachowanie ładu przestrzennego oraz wzrost ogólnej estetyki miasta,
  - ✓ rozwój (budowa, adaptacja, modernizacja) infrastruktury niezbędnej do rozwoju gospodarczego i społecznego,
  - ✓ przywrócenie wartości zdegradowanemu środowisku naturalnemu,
  - ✓ zatrzymanie postępujących procesów degradacji budynków.
- Strategia Rozwoju Społeczno-Gospodarczego Miasta Otwocka (2004 rok):
  Cele operacyjne obszaru „Ochrona Środowiska":
  - ✓ stworzenie we współpracy z gminami powiatu otwockiego sieci monitorowania zanieczyszczeń powietrza,

- ✓ zwiększenie liczby podłączeń do systemu miejskiej energetyki cieplnej,
- ✓ opracowanie programu ograniczenia zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji,
- ✓ eliminacja zanieczyszczeń pyłowych poprzez systematyczne utwardzanie nawierzchni dróg.

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Otwocka: Cele rozwoju przestrzennego miasta określone w „Studium ...”:
  - ✓ rozwój połączeń z układem ponadlokalnym,
  - ✓ modernizacja układu komunikacyjnego w mieście,
  - ✓ rozbudowa sieci gazowej i ciepłowniczej,
  - ✓ zachowanie i wzmacnianie systemu przyrodniczego miasta,
- Projekt Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Miasta Otwocka (2005 rok) zawierający następujące główne cele:
  - ✓ prowadzenie monitoringu zapotrzebowania na rozwój sieci gazowej na obszarze miasta, podjęcie starań w kierunku dalszej rozbudowy sieci i zmiany nośnika grzewczego (modernizacja kotłowni) w obiektach użyteczności publicznej,
  - ✓ stopniowa likwidacja kotłowni bazujących na paliwach stałych.
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta Otwockaa na lata 2004 – 2010
  Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom atmosfery powinno polegać na ograniczaniu emisji z głównych źródeł:
  - ✓ Niskiej emisji z sektora komunalnego i procesów technologicznych,
  - ✓ Emisji niezorganizowanej ze źródeł mobilnych (komunikacja),
  - ✓ Emisji wtórnej pyłu

  Ponadto do zadań priorytetowych w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego dla gminy należą:
  - ✓ Monitoring stanu zanieczyszczenia powietrza,
  - ✓ Zmiana kotłowni węglowych na kotłownie gazowe i olejowe, bądź na paliwa energetyczne o lepszych parametrach (np. mniejsza zawartość siarki) oraz wprowadzenie instalacji filtracyjnych,
  - ✓ Monitoring kotłowni szczególnie uciążliwych dla środowiska,
  - ✓ Wprowadzenie do zakładów produkcyjnych technologii ograniczających emisję zanieczyszczeń powietrza, w tym większe wykorzystanie paliw ekologicznych,
  - ✓ Podejmowanie działań zmierzających do podłączenia odbiorców ciepła do sieci gazowej,
  - ✓ Wykonywania termoizolacji istniejących budynków,
  - ✓ Promowanie stosowania tzw. płytkiej geotermii,
  - ✓ Aktualizacja rejestru pozwoleń i zgłoszeń emisji do atmosfery,
  - ✓ Ukształtowanie sprawnego lokalnego układu komunikacyjnego, w tym infrastruktury drogowej oraz ograniczenie ruchu samochodów ciężarowych w obszarze zabudowy zwartej,
  - ✓ Nasadzenia drzew wzdłuż szlaków komunikacyjnych.

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

2 WPROWADZENIE

W granicach administracyjnych Miasta Otwocka odnotowano przekroczenia dopuszczalnych poziomów pyłu zawieszonego PM10. Z Uchwały Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku wynika, związanie jest to z:

1) emisją pyłu ze źródeł powierzchniowych związanych ze zużyciem paliw na cele komunalne i bytowe,
2) emisją liniową związaną z ruchem samochodowym (w tym wtórny unos pyłu),
3) emisją ze źródeł technologicznych,
4) emisją ze scentralizowanych systemów grzewczych.

Głównymi przyczynami wysokich poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM 10 w Otwocku jest:

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

Pośrednimi przyczynami wysokiego poziomu stężeń pyłu PM10 w Otwocku są:

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

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

- wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych jedno i kilkurodzinnych,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w drobnym 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 - 15m, co powoduje

rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i 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. miał 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, SO_2, 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 przyjąć, że w okresie zimowym w paleniskach domowych spalane są również niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub odzysk lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej.
Budynki wielorodzinne należące do Spółdzielni Mieszkaniowych w przeważającej części zasilane są ciepłem sieciowym – rzadziej gazem ziemnym, natomiast duża część zasobów mieszkaniowych komunalnych administrowanych przez Zarząd Gospodarski Mieszkaniowej w Otwocku (ZGM) oraz budynków Wspólnot Mieszkaniowych zasilana jest ogrzewaniem mieszanym (głównie piece węglowe, rzadziej gazowe kotły etażowe i elektryczne piece akumulacyjne).
Miasto Otwock może oddziaływać jedynie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń na swoim terenie, stąd główne kierunki działań naprawczych niezbędnych do przywrócenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM 10 wymienione w ww. Uchwale Sejmiku Mazowieckiego to:

- ograniczenie niskiej emisji komunalno-bytowej (emisji z energetycznego spalania paliw),
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń z komunikacji,
- ograniczenie emisji z istotnych źródeł punktowych (energetyczne spalanie paliw i cele technologiczne),
- działania w zakresie edukacji ekologicznej i promocji,
- działania w zakresie planowania przestrzennego.

Efektywne ograniczenie emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno - bytowej i technologicznej) możliwe jest poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- rozbudowę centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną,
- zmianę paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
- zmniejszanie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
- ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,

- zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu zawieszonego PM10.

Źródła ciepła określone w Programie jako ekologiczne to:

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

Przewiduje się możliwość zastosowania kotłów na paliwa stałe – automatycznych – tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego. To samo dotyczy kotłów na gaz ciekły (LPG) i olejowych.

Program Ograniczenia Niskiej Emisji zgodnie z ww. uchwałą przewiduje realizację zadań obejmujących w zakresie minimalnym ograniczenie niskiej emisji komunalno – bytowej (emisji z energetycznego spalania paliw) a w szczególności:

- Budowa sieci ciepłowniczej, węzłów cieplnych, przyłączy, instalacji c.o. w budynkach komunalnych, użyteczności publicznej oraz prywatnych w zabudowie ogrzewanej piecami węglowymi (35.000 m^2 powierzchni użytkowej), zlokalizowanej w obrębie następujących ulic: Esplanada, Kołłątaja, Czaplickiego, Reymonta, Żeromskiego, Filipowicza, Matejki, Batorego, Wiejskiej,
- Opracowanie programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwocka w dzielnicach: Kresy (obszar ograniczony następującymi ulicami: Marusarzówny, Turystyczną, Wiejską, Ługi, Batorego, Tysiąclecia, Wczasową) oraz Świder Zachodni (obszar ograniczony następującymi ulicami: Mickiewicza, Górną, Esplanada, Marusarzówny, Turystyczną),
- Wdrożenie „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwocka w dzielnicach Kresy i Świder Zachodni”.

W Uchwale Sejmiku Województwa Mazowieckiego wyznaczono też podstawowe kierunki działań zmierzających do przywracania poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10:

1) W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej) realizowane będą następujące działania:
   - całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu na terenie Miasta Otwocka,
   - zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym,
   - budowa obwodnic drogowych miasta, kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miasta lub jego części centralnych,

- tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
- rozwój systemu transportu publicznego,
- polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu zbiorowego,
- organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miasta łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrum miasta,
- tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
- tworzenie systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
- wprowadzenie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
- intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic,
- wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pylącej nawierzchni,
- stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii, gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji.

2) W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno - bytowej i technologicznej):
   - rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną,
   - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
   - zmniejszanie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
   - ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
   - zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu zawieszonego PM10.
3) W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych (energetyczne spalanie paliw):
   - ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
   - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
   - stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
   - stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
   - stosowanie oprócz spalania paliw odnawialnych źródeł energii,
   - zmniejszenie strat przesyłu energii,
   - likwidacja źródeł emisji.
4) W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych (źródła technologiczne):
   - stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
   - zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji pyłu,
   - zmiana profilu produkcji wpływająca na ograniczenie emisji pyłu.
5) W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:

- kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
- prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci) połączonych z ustanawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci), nakładanych przez policję lub straż miejską na terenie gminy,
- uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci cieplnej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej,
- promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
- wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza.

6) W zakresie planowania przestrzennego:
   - określenie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zasad zagospodarowania umożliwiających ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez wprowadzenie ustaleń pozwalających na działania polegające na:
     - ✓ likwidacji zabudowy nie posiadającej wartości kulturowej i nie spełniającej wymogów bezpieczeństwa ludzi,
     - ✓ zmianie dotychczasowego sposobu przeznaczenia gruntów po zlikwidowanej zabudowie na tereny zielone, pasaże, place,
     - ✓ poszerzanie i budowy nowych dróg oraz inne formy niekubaturowego wykorzystania przestrzeni,
     - ✓ włączaniu systemów grzewczych budynków do scentralizowanych systemów ciepłowniczych,
     - ✓ w przypadku braku możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej – ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z preferencją dla następujących czynników grzewczych: gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy lekki, energia elektryczna, energia odnawialna,
     - ✓ stosowaniu w lokalnych kotłowniach węglowych, do czasu ich zastąpienia przez system scentralizowany lub modernizacji z wykorzystaniem nowoczesnych kotłów niskoemisyjnych, wyłącznie
     - ✓ paliw o niskiej zawartości siarki i popiołu,
   - wprowadzenie w planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących lokalizacji zakładów przemysłowych wprowadzających pył do powietrza na terenach oddalonych od zabudowy mieszkaniowej i terenów cennych kulturowo bądź przyrodniczo.

Niniejszy „Program ograniczenia emisji dla Miasta Otwocka” 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 Otwock położone jest w centralnej Polsce oraz środkowej części województwa mazowieckiego. Jest jedną z 8 gmin wchodzących w skład powiatu otwockiego. W ramach reformy administracyjnej kraju, od dnia 1 stycznia 1999 r. Otwock pełni funkcję stolicy powiatu. Miasto położone jest w pobliżu Warszawy (z jej południowo – wschodniej strony). Geograficznie znajduje się na granicy Kotliny Warszawskiej (wg Kondrackiego). Zajmuje powierzchnię 47,34 km^2. Liczba mieszkańców na podstawie danych GUS z 2009r. wynosi 43,80 tys. osób (ostatni zamknięty okres statystyczny).

Przez Otwock i w jego pobliżu przebiegają ważne szlaki komunikacyjne:

- droga krajowa 17 Warszawa – granica z Białorusią w miejscowości Hrebenne, w rejonie wschodniej granicy miasta,
- droga Nr 801 - Trakt Nadwiślański Warszawa – Puławy, przy zachodniej granicy miasta.

Przez obszar miasta przebiega linia kolejowa, zelektryfikowana Warszawa - Lublin – Chełm - granica państwa - Kijów. Od strony Warszawy do stacji Otwock jest ona dwutorowa, a na dalszym odcinku jednotorowa. Linią tą są prowadzone relacje pociągów komunikacji podmiejskiej, która pełni istotną rolę w powiązaniach miasta z Warszawą i obszarem aglomeracji.

Położenie Miasta Otwocka na tle gmin powiatu otwockiego przedstawiono na rysunku 3-1.

Źródło: www.gminy.pl

Rysunek 3-1 Położenie Otwocka na tle gmin powiatu otwockiego

Gmina miejska Otwock graniczy z gminami należącymi do powiatu otwockiego oraz z jedną gminą należącą do powiatu piaseczyńskiego:

- od północy i północnego - wschodu z gminą wiejską Wiązowna,
- od południowego – wschodu z gminą wiejską Celestynów,
- od południa z gminą wiejsko - miejską Karczew,
- od północnego – zachodu z miastem Józefów,
- od południowego zachodu z gminą miejsko - wiejską Konstancin – Jeziorna.

Teren Miasta Otwocka, zgodnie z podziałem Polski na regiony klimatyczne według W. Okołowicza (1979), położony jest w regionie mazowiecko - podlaskim. Klimat na tym obszarze posiada cechy klimatu przejściowego, z przewagą cech kontynentalnych. Klimat rejonu Otwocka charakteryzuje się następującymi parametrami:

- średnia roczna temperatura waha się w granicach od 7ºC – 8,1ºC,
- średnia roczna ilość opadów jest stosunkowo niska i waha się w granicach 500-550 mm rocznie,
- liczba dni z pokrywą śnieżną – 50 - 60 dni,
- okres wegetacyjny wynosi ok. 215 dni.

Na obszarze Miasta Otwocka dominują wiatry zachodnie, południowo - zachodnie i północno zachodnie. Niemalże 50 % wiatrów wieje z kierunku zachodniego.

Warunki klimatu lokalnego mogą być nieco odmienne od klimatu panującego w regionie. Do parametrów modyfikujących wskaźniki klimatyczne (m.in. bilans cieplny, temperatura, opady oraz siła i kierunek wiatrów): rzeźba terenu, budowa geologiczna i pokrycie terenu. Na terenie Miasta Otwocka nie obserwuje się dużych różnic warunków klimatycznych, ze względu na małe urozmaicenie rzeźby terenu. Wszelkie modyfikacje są przeważnie spowodowane występowaniem zabudowy i obszarów leśnych.

3.2 Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu PM10

Opis stref z występującym przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 przedstawiono na podstawie Uchwały Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki (Tabela 3-1).

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

Lokalizacja obszaru	*Opis obszaru*	*Pow. obszaru [ha]*	*Ludność [osób]*	*Max. wartość pomiaru PM10 – 24 h [μg/m^3]*

Miasto Otwock – centralna i zachodnia części miasta. Obszar ograniczony ulicami: od północy: Mickiewicza, Sowińskiego, od wschodu: Ostrowską, Warszawską, Kościuszki, Filipowicza, od południa: Batorego, od zachodu: Tysiąclecia, Turystyczną.	Obszar zabudowy śródmiejskiej, wielorodzinnej oraz rozproszonej wśród obszarów leśnych luźnej zabudowy jednorodzinnej.	475,9	14 600	66

3.3 Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie Otwocka

Ocenę stanu atmosfery dla Miasta Otwockaa przeprowadzono w oparciu o dane z Systemu Monitoringu Jakości Powietrza w województwie mazowieckim (http://sojp.wios.warszawa.pl). W skład wojewódzkiego systemu wchodzi 27 stacji pomiarowych, w tym 17 automatycznych stacji, z których wyniki pozyskiwane są w trybie „on-line" jako średnie 1-godzinne i stanowią elementy Systemu Oceny Jakości Powietrza. Ponadto w skład systemu wchodzi 10 stacji z pomiarem manualnym (w tym jedna zlokalizowana na terenie Miasta Otwocka przy ul. Brzozowej).

Wyróżniamy następujących właścicieli stacji pracujących w systemie wojewódzkiego monitoringu jakości powietrza

- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – 19 stacji pomiarowych (10 automatycznych, 9 manualnych),
- Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A. – 1 stacja automatyczna,
- Vattenfall Heat Poland S.A. – 3 stacje automatyczne,
- Instytut Ochrony Środowiska – 1 stacja automatyczna,
- Instytut Geofizyki PAN – 1 stacja automatyczna,
- SGGW - Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska – 1 stacja manualna,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – 1 stacja automatyczna.

Ponadto na terenie Miasta Otwockaa w 2009 roku, w okresie od lipca do listopada 2009 roku, prowadzony był pomiar stężenia pyłu PM2,5 i PM10 metodą grawimetryczną i automatyczną. Monitoring ten jest prowadzony przez Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana w Świerku (IPJ).

Na terenie Otwocka pomiar pyłu prowadzony jest w trzech miejscach:

1. Instytut Problemów Jądrowych w Otwocku-Świerku
2. Teren siedziby Państwowej Powiatowej Straży Pożarnej w Otwocku – w pobliżu źródeł niskiej emisji pyłu zawieszonego z budynków jednorodzinnych w dzielnicy Otwock – Kresy, przy ul. Mieszka I,
3. Instytut Geofizyki PAN w Otwocku-Świdrze.

Pełny opis pomiarów prowadzonych przez IPJ znajduje się na końcu niniejszego podrozdziału.

Na podstawie danych udostępnionych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska zestawiono wyniki średniomiesięcznych pomiarów zanieczyszczeń powietrza na manualnej stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Brzozowej. Wyniki pomiarów podstawowych

zanieczyszczeń powietrza w latach 2004 - 2009 na terenie Otwocka przedstawiono w tabelach 3.2 do 3.7.

UWAGA: Norma stężenia uśrednionego pyłu zawieszonego PM10 w ciągu doby (24-godzinnej) wynosi 50 µg/m^3, a dopuszczalna liczba przekroczeń tej wartości w ciągu roku wynosi 35.

Ww. stacja zlokalizowana na terenie Miasta Otwocka przy ul. Brzozowej jest stacją manualną, należącą do Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie. Na stacji tej badane są stężenia następujących substancji: B(a)P i PM10.

Tabela 3-2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2004 r.

Parametr	*Jednostka*	*Norma*	*Miesiąc*												*Wartość średnioroczna*
			I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	36	36	37	33	21	19	18	23	27	20	23	31	**27,0**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	4	5	6	5	0	0	0	1	3	0	1	4	**29**

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

Parametr	*Jednostka*	*Norma*	*Miesiąc*												*Wartość średnioroczna*
			I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	19	52	47	56	28	21	24	43	44	33	29	33	**35,6**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	2	11	10	10	3	0	0	7	10	5	6	7	**71**

Tabela 3-4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2006 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	64	60	60	45	34	23	27	17	23	10	13	11	**32,3**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	16	16	16	9	8	0	0	0	0	0	0	0	**65**

Tabela 3-5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2007 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	-	-	-	-	-	-	21	20	19	33	31	45	**28,2**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	-	-	-	-	-	-	0	0	0	8	7	11	**26**

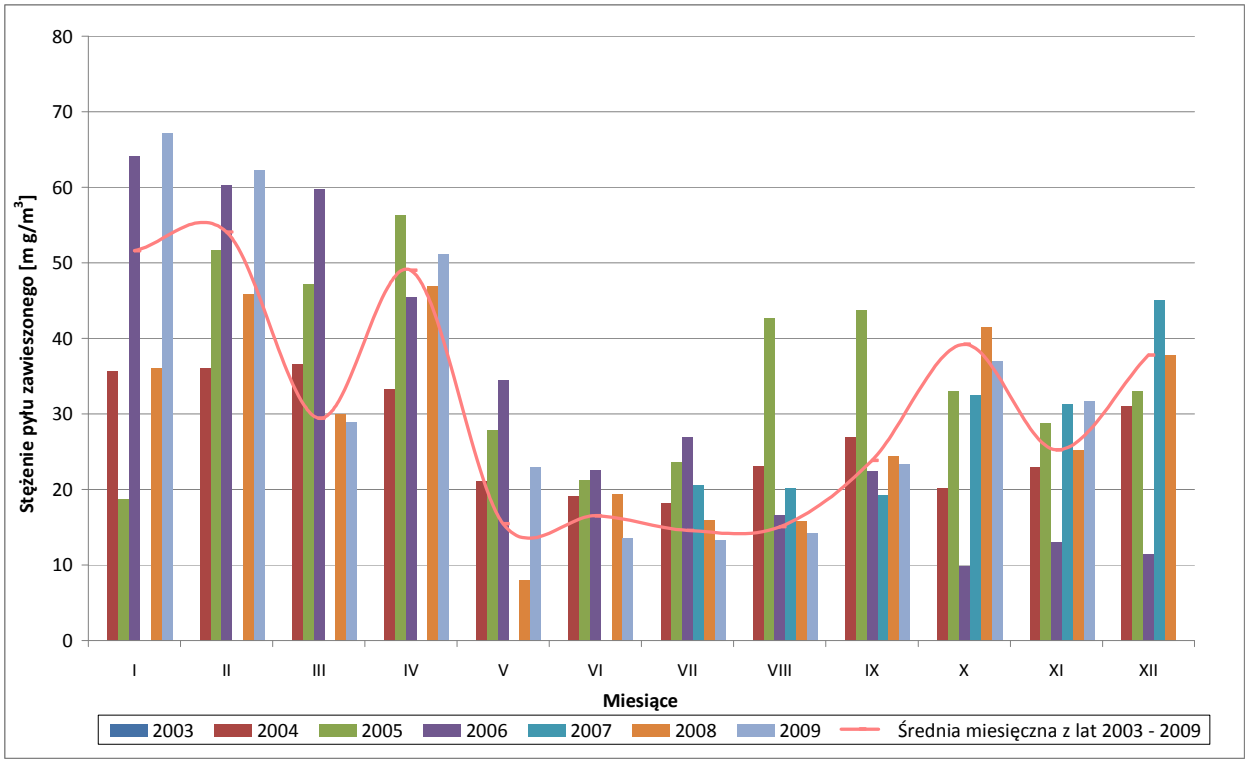
Tabela 3-6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2008 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	36	46	30	47	8	19	16	16	24	41	25	38	**28,9**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	9	10	5	10	0	0	0	0	3	9	2	6	**54**

Tabela 3-7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w 2009 r.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Wartość średnioroczna
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pył zawieszony PM10	µg/m^3	40	67	62	29	51	23	14	13	14	23	37	32	-	**33,2**
Pył zawieszony PM10	liczba przekroczeń	35	13	4	4	10	1	0	0	1	2	4	2	-	**41**

Na kolejnym wykresie przedstawiono średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2004 – 2009.



Rysunek 3-2 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2004 – 2009

Tabela 3-8 Wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego oraz liczba przekroczeń pyłu zawieszonego na stacji pomiarowej w Otwocku przy ul. Brzozowej w latach 2004 - 2009

	Norma	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Pył zawieszony PM10 - okres uśredniania wyników pomiarów 24 godziny [µg/m^3]	50	93	53	66	68	62,7	63,5
Pył zawieszony PM10 - okres uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy [µg/m^3]	40	27	35,6	32,3	28,2	28,9	33,2
Liczba przekroczeń pyłu zawieszonego w okresie roku	35	29	71	65	26	54	41

Zestawienie danych co do emisji pyłu zawieszonego PM10 dla miesięcy w sezonie grzewczym i latem wskazuje znaczną różnicę, gdzie latem powietrze jest znacznie mniej zanieczyszczone. Wartości stężeń tych substancji są wysokie zwłaszcza dla pierwszych i ostatnich czterech miesięcy w roku, gdzie występują najniższe temperatury zewnętrzne, czyli w sezonie grzewczym. Szczególnie wysokie poziomy emisji pyłu zawieszonego można zaobserwować w kwietniu, co może być spowodowane:

- powszechnym spalaniem liści i gałęzi przez właścicieli posesji indywidualnych,
- zwiększonym pyleniem roślin w okresie wiosennym.

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 pochodzą właśnie z tych źródeł. W paleniskach węglowych często poza spalaniem węgla spala się różnego rodzaju śmieci komunalne (tworzywa sztuczne,

odpadki spożywcze itp.), co wypływa na wzrost emisji pyłowej jak i powoduje nieprzyjemny zapach. Częstym zjawiskiem jest też funkcjonowanie dwóch kotłów w budynkach gazowego i nieekologicznego kotła węglowego pozwalającego m.in. na spalanie tego rodzaju odpadków.

Z zamieszczonych powyżej tabel wynika również, że na stacji przy ulicy Brzozowej nie są przekraczane normatywne wielkości substancji uśredniane w skali roku. Przekroczenia dotyczą dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 o 24 – godzinnym okresie uśredniania wyników.

Ponadto na podstawie tabeli 3-8 można stwierdzić, że stężenia pyłu zawieszonego PM10 od 2005 roku mają tendencję malejącą. To samo dotyczy liczby przekroczeń pyłu zawieszonego PM10. Niemniej jednak stan obecny wymaga działań naprawczych w zakresie redukcji emisji pyłowych.

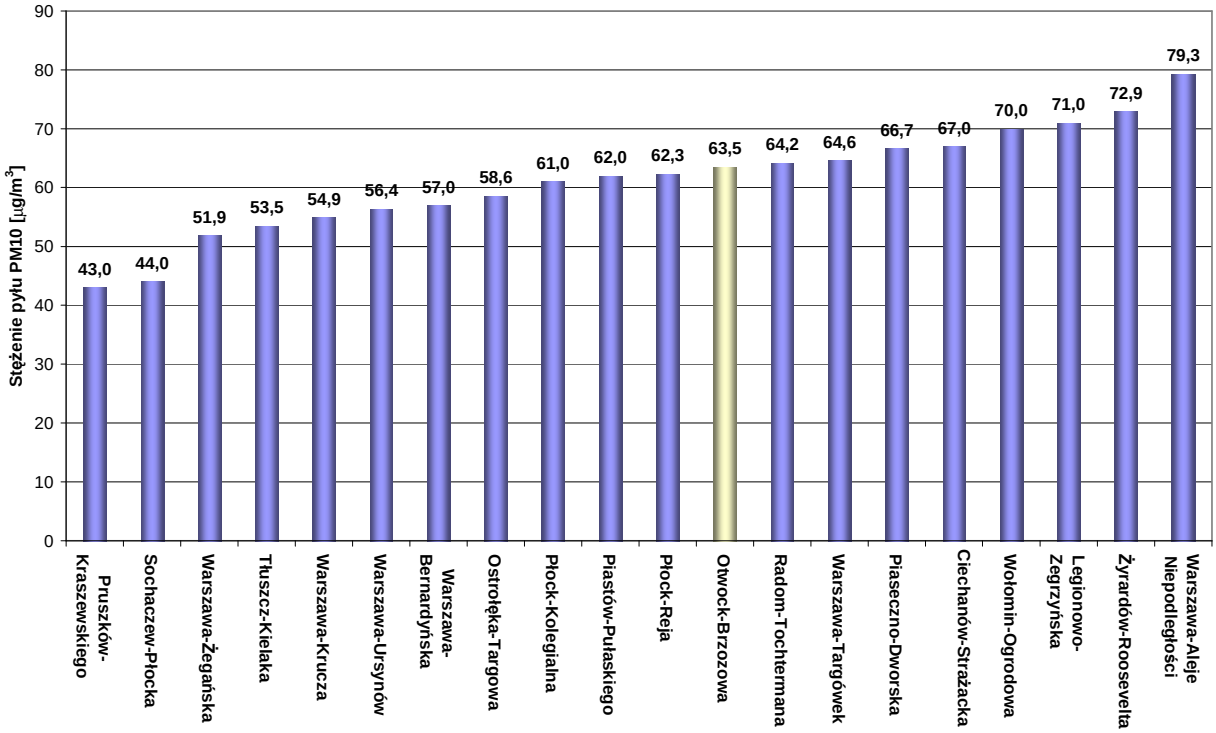
Na podstawie Uchwały Nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki w strefie objętej Programem naruszony został jednak dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników pomiarów 24 godziny.

Na podstawie danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie mazowieckim odnotowano następujące przekroczenia normatywnego stężenia pyłu zawieszonego PM-10 na stanowisku pomiarowym w Otwocku przy ul. Brzozowej 2 (poziom dopuszczalny wynosi 50 $\mu g/m^3$):

- w 2003 roku - maksymalny percentyl $S_{90.1}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **93,0** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 43,0 $\mu g/m^3$,
- w 2004 roku – maksymalny percentyl $S_{90.1}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **53,0** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 3,0 $\mu g/m^3$,
- w 2005 roku - maksymalny percentyl $S_{90.4}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **66,0** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 16,0 $\mu g/m^3$,
- w 2006 roku - maksymalny percentyl $S_{90.4}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **68,0** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 18,0 $\mu g/m^3$;
- w 2007 roku – brak danych,
- w 2008 roku maksymalny percentyl $S_{90.4}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **62,7** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 12,7 $\mu g/m^3$,
- w 2009 roku maksymalny percentyl $S_{90.4}$ z rocznej serii pomiarowej wyniósł **63,5** $\mu g/m^3$ i przekroczył poziom dopuszczalny o 13,5 $\mu g/m^3$.

Percentyl - mierzy skupienie jednostek w znaczeniu procentowym, dzieląc zbiorowość na 100 równych części. Dzięki tej mierze można dla każdego numeru obserwacji uporządkowanej zbiorowości określić procent zbiorowości znajdującej się powyżej lub poniżej tej obserwacji. Biorąc pod uwagę przykładowo dwudziesty piąty percentyl, interpretuje się, że 25% obserwacji ma wartość mniejszą lub równą wartości percentyla dwudziestego piątego a 75% ma wartość większą lub równą tej wartości.

Kolejny wykres przedstawia porównanie wyników pomiarów pyłu PM10 w województwie mazowieckim w 2009 roku w miastach gdzie prowadzono taki monitoring.



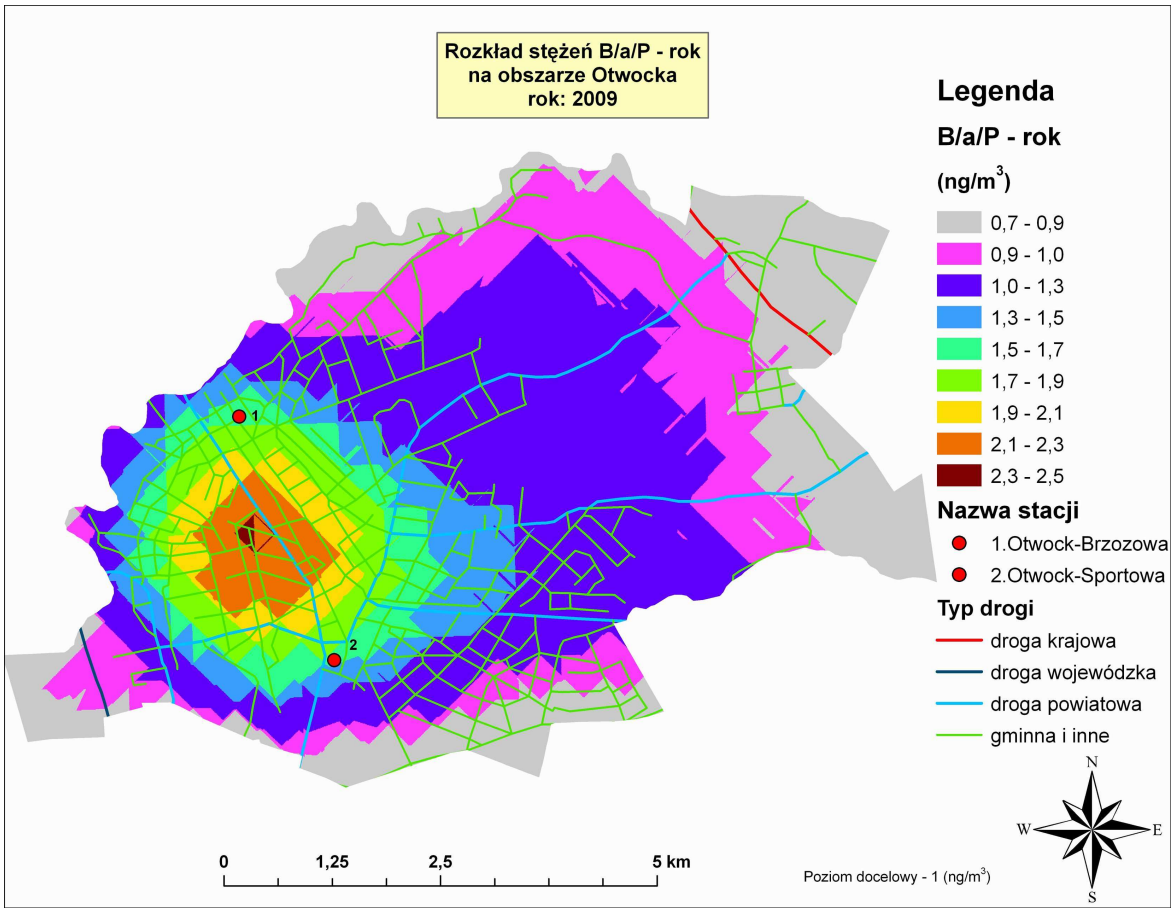
Rysunek 3-3 Porównanie wyników pomiarów pyłu PM10 w województwie mazowieckim w 2009 roku

W porównaniu do innych miast województwa mazowieckiego stężenia te lokują się w średniej wyników pomiarów. Dla przykładu w części gmin w 2009 roku odnotowano wyższe stężenia 24-godzinne wynoszące odpowiednio 67,0 µg/m^3 (Ciechanów), 66,7 µg/m^3 (Piaseczno), 64,2 µg/m^3 (Radom), 70,0 µg/m^3 (Wołomin), 64,6 µg/m^3 (Warszawa - Targówek), 72,9 µg/m^3 (Żyrardów), 79,3 µg/m^3 (Warszawa Al. Niepodległości), ale w większości miast i gmin stężenia te były niższe niż w Otwocku.

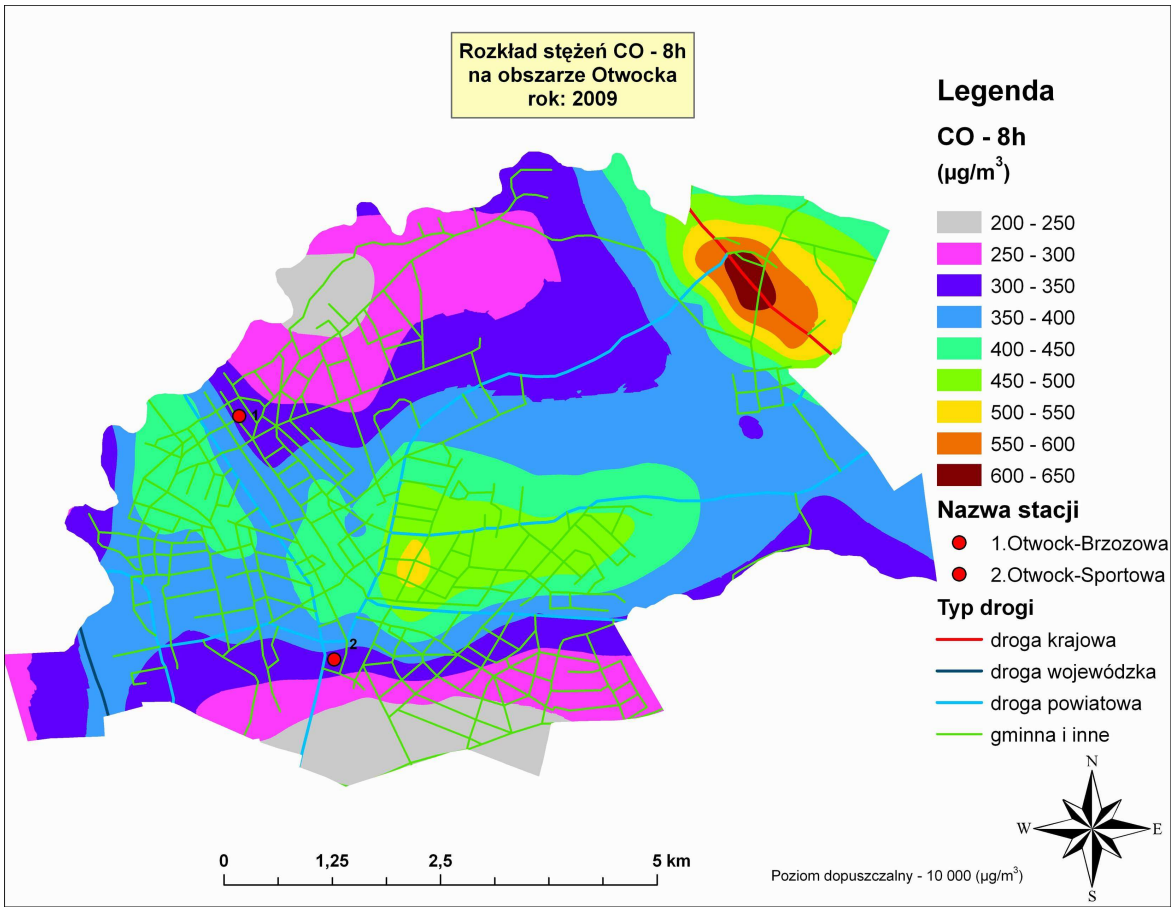
Ponadto przekroczona została dopuszczalna liczba (35) dni przekroczeń stężenia powyżej poziomu dopuszczalnego w następujących latach (stacja pomiarowa przy ul. Brzozowej 2):

- w 2003 roku – 81 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2004 roku – 29 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2005 roku – 71 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2006 roku – 65 przekroczeń w ciągu roku,
- w 2007 roku – brak danych,
- w 2008 roku – 54 przekroczenia w ciągu roku,
- w 2009 roku – 41 przekroczeń w ciągu roku.

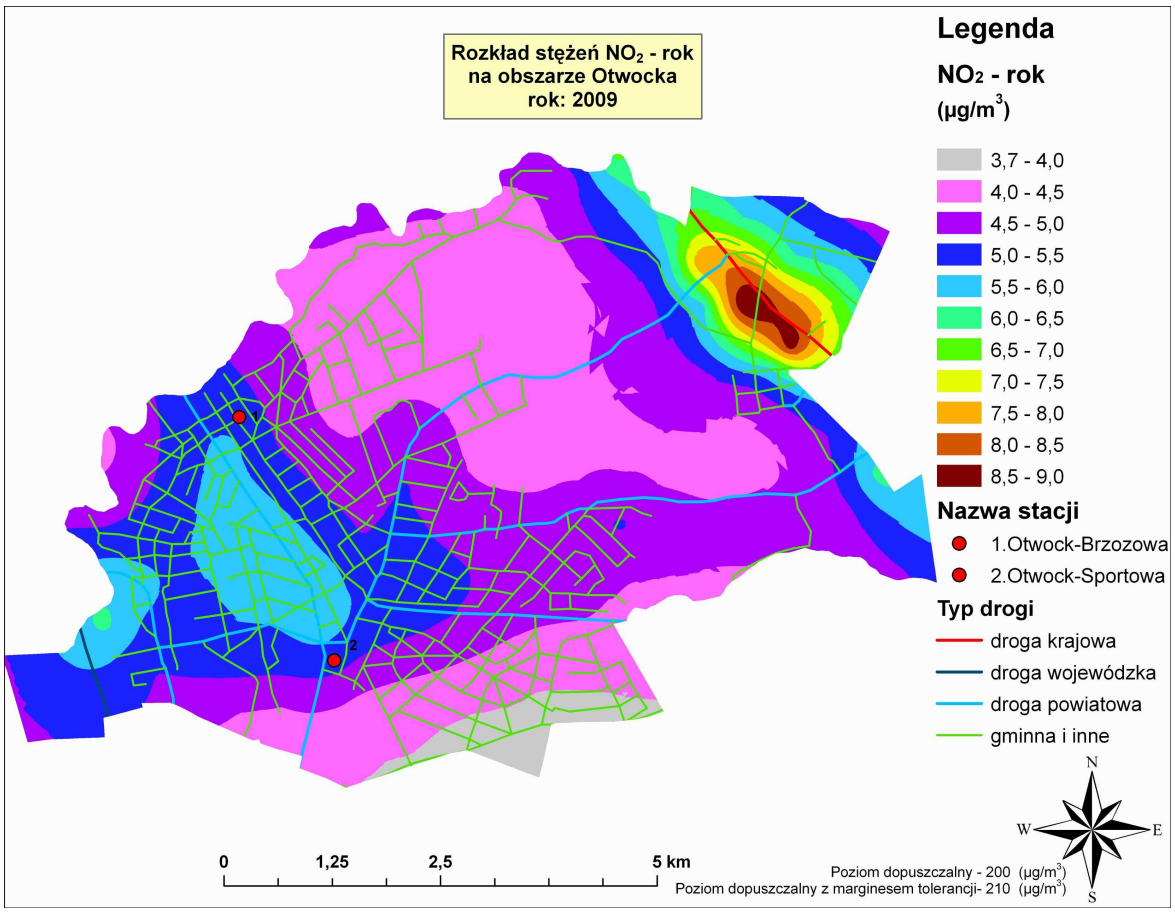
Na kolejnych wykresach przedstawiono rozkład stężeń wybranych substancji mierzonych na stacjach pomiarowych na terenie Miasta Otwocka w 2009 roku (dane uzyskane z MWIOŚ w Warszawie).



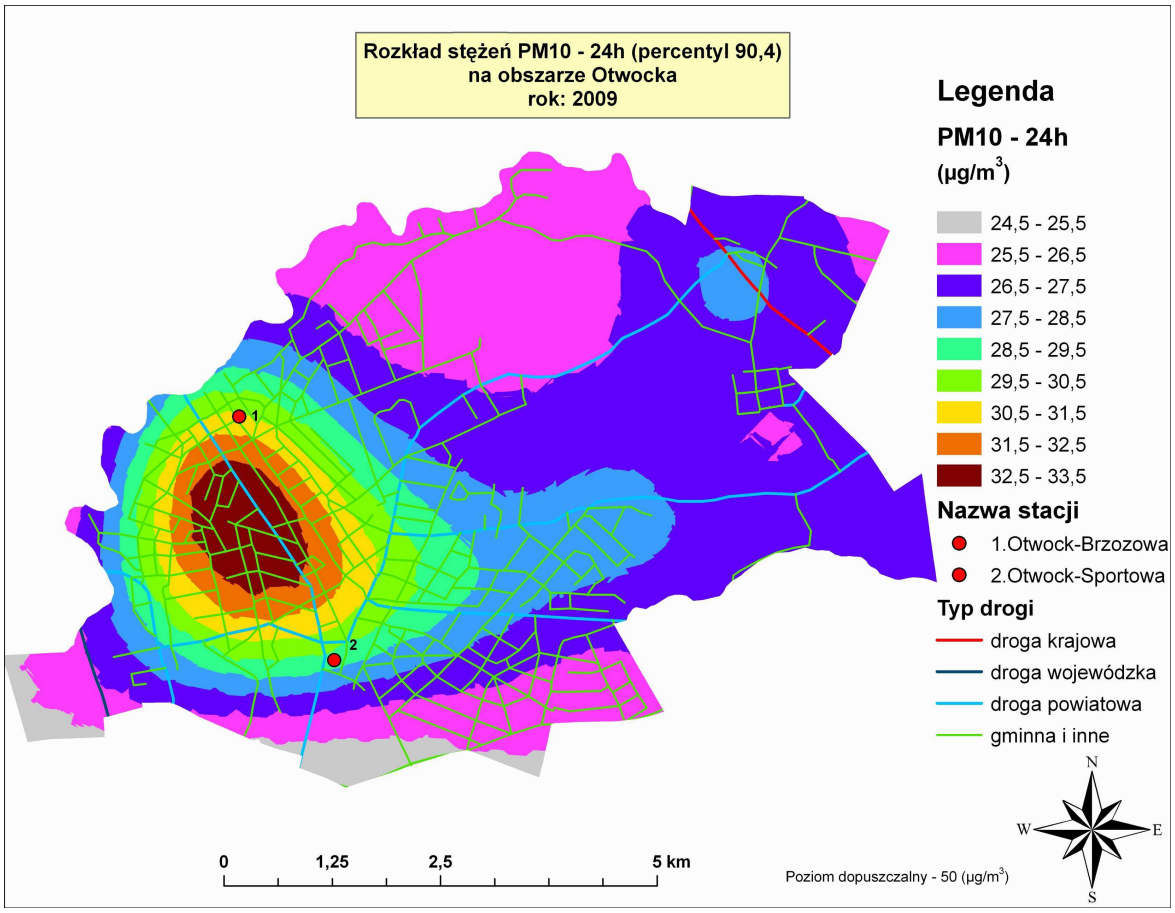
Rysunek 3-4 Rozkład rocznych stężeń B(a)P na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku



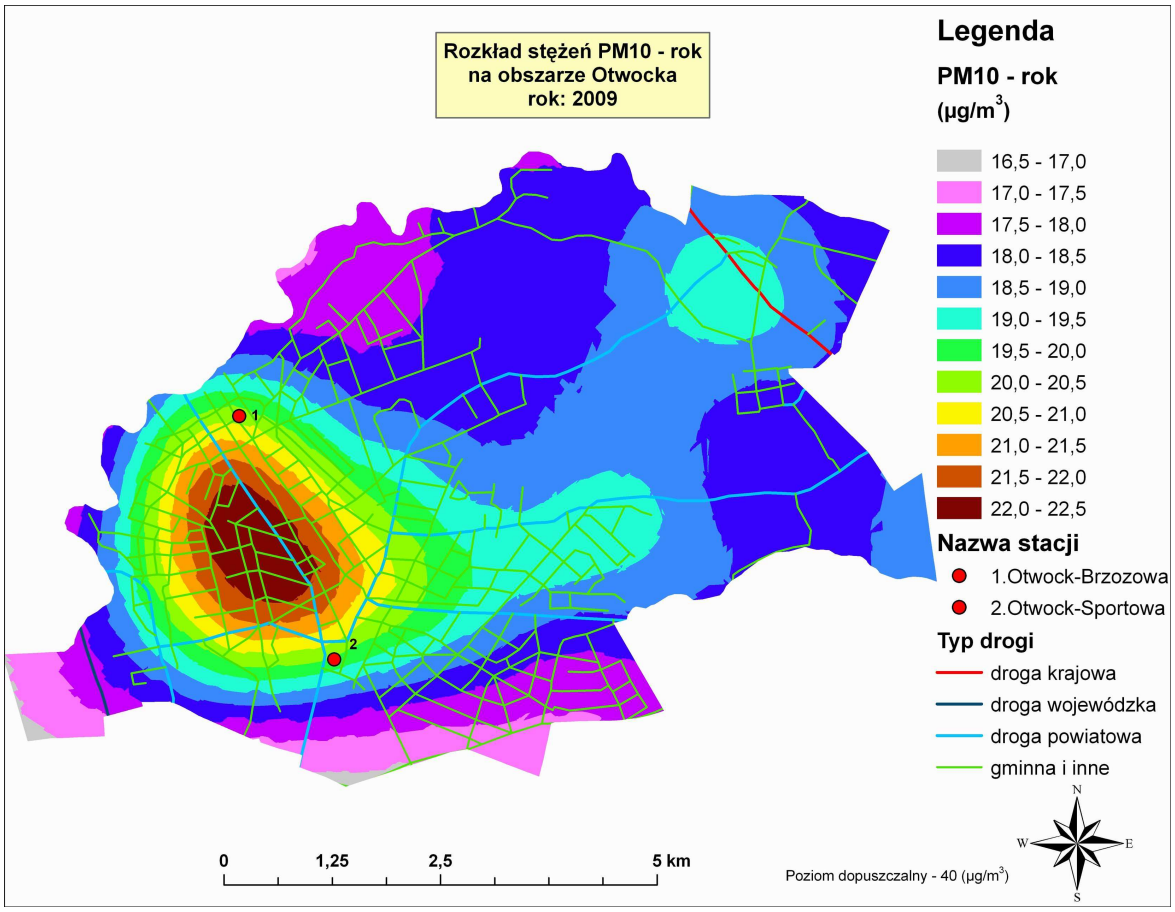
Rysunek 3-5 Rozkład 8-godzinnych stężeń CO na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku



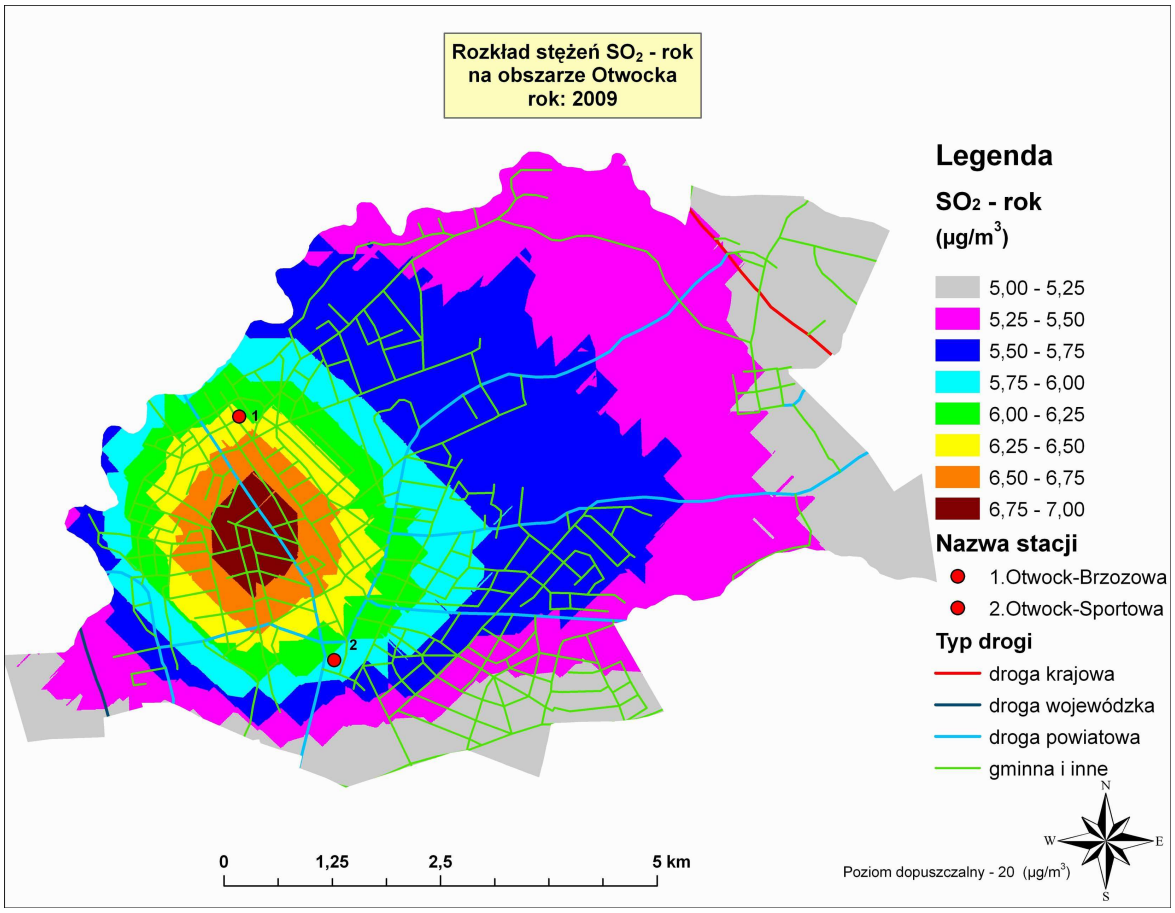
Rysunek 3-6 Rozkład rocznych stężeń NO_2 na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku



Rysunek 3-7 Rozkład 24-godzinnych stężeń PM10 na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku



Rysunek 3-8 Rozkład 24-godzinnych stężeń PM10 na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku



Rysunek 3-9 Rozkład rocznych stężeń SO_2 na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku

Pozostałe wykresy zawierające rozkład stężeń dla pozostałych monitorowanych substancji na terenie Miasta Otwockaa zamieszono w załączniku III do niniejszego opracowania.

Jak już wspomniano wcześniej pomiary stężenia pyłu zawieszonego były prowadzone również przez IPJ w Świerku. Monitoring ten był realizowany w ramach prowadzonego przez IPJ w latach 2007-2009 interdyscyplinarnego projektu badawczo-rozwojowego pt. „Inteligentny system pomiarów stężenia zanieczyszczenia powietrza jako narzędzie wspomagania zarządzania ochroną powietrza atmosferycznego”, finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Realizatorami projektu były:

- Instytut Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ),
- Instytut Problemów Jądrowych (IPJ),
- Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk (IGF PAN),
- Akademia Górniczo-Hutnicza (Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej).

Jednym z celów projektu było m.in. opracowanie systemu pomiarowego do wspierania samorządów lokalnych, zainteresowanych ograniczeniem emisji pyłu. W charakterze miejsca prowadzenia badań pilotażowych wybrano powiat otwocki. W latach 2007-2008 wykonano pomiary tła regionalnego w Świerku i tła miejskiego w Otwocku (IGF PAN). Od maja 2008 roku, przy współpracy ze Starostwem Powiatowym oraz Komendą Państwowej Powiatowej Straży Pożarnej (PPSP), prowadzone są badania ciągłe stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 (na

terenie PPSP), przy zastosowaniu aparatury opracowanej i wykonanej (lub zakupionej) w ramach projektu. Należą do nich m.in. bezprzewodowy podsystem transmisji danych, opracowany i produkowany przez IChTJ oraz predyktor do krótkookresowego (do 48 godz.) prognozowania stężenia pyłu zawieszonego, opracowany i przetestowany przez IPJ przy współpracy z Politechniką Warszawską (Wydział Elektryczny). Instytut Geofizyki PAN badał właściwości aerozolu lotnego i półlotnego o rozmiarach cząstek od 3 nm do 3 µm, AGH badała skład chemiczny frakcji pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5. Ponadto IPJ opracował i wdrożył procedury pomiarów grawimetrycznych pyłu zawieszonego.

Rysunek 3-10 Stacja monitoringu stężenia pyłu PM 2,5 i PM10 w Otwocku

Tabela 3-9 Wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego na stacji pomiarowej IPJ w okresie od lipca do listopada 2009

Dni w miesiącu	Lipiec		Sierpień		Wrzesień		Październik		Listopad	
	met. grawim.	met. autom.	met. grawim.	met. autom.	met. grawim.	met. autom.	met. grawim.	met. autom.	met. grawim.	met. autom.
1	22,9	68,3	14,9	13,9			15,7	19,5	118,9	62,1
2	24,0	29,4	14,5	13,6	27,0	27,5	14,8	17,5	28,5	18,0
3	20,6	19,8	20,1	28,5	31,3	30,1	20,8	20,1	30,7	21,1
4	27,0	21,4	24,4	35,9	13,5	21,6	11,4	13,7	32,5	19,3
5	17,6	16,7	14,4	30,0	8,3	14,0	25,1	27,2	46,1	29,9
6	18,8	24,0	12,4	16,0	10,5	14,2	42,2	34,0	77,7	52,7
7	29,0	22,3	14,3	15,0	32,9	30,2	20,4	22,0	59,2	37,1
8	-	-	18,6	24,2	29,0	26,3	13,4	20,6	28,4	23,1
9	-	-	15,0	19,4	23,3	22,6	39,1	39,2	16,5	16,7
10	-	-	16,1	25,7	32,1	32,7	34,7	30,2		
11	-	-	-	-	35,1	40,2	18,5	19,2	14,2	4,1
12	-	-	-	-	21,1	24,5	14,4	15,5	17,7	8,8
13	-	-	-	-	16,5	18,0	20,6	9,2	77,3	57,0
14	-	-	-	-	20,9	15,6	-	-	-	-

15	-	-	-	-	16,9	21,2	-	-	-	-
16	18,9	26,9	-	-			-	-	-	-
17	13,3	18,3	-	-	29,7	31,1	-	-	63,4	49,1
18	16,9	21,7	14,2	17,2	16,2	19,9	-	-	30,6	30,9
19	4,1	8,7	24,6	25,4	19,1	20,8	173,8	120,9	18,6	14,2
20	10,4	12,7	18,8	24,2	20,4	18,0	25,5	23,2	64,4	19,6
21	15,6	14,6	22,9	35,5	51,9	51,7	39	24,9	-	-
22	17,1	17,7	21,1	30,2	52,0	45,9	72,7	50,8	-	-
23	16,5	18,6	1,2	12,9	46,4	47,5	44,7	28,5	-	-
24	22,5	20,0	14,8	14,9	31,1	35,7	54,3	34,1	-	-
25	9,9	12,6	20,9	26,9	24,6	30,7	92,4	32,4	-	-
26	7,7	10,0	42,0	60,1	49,9	52,6		61,6	-	-
27	17,4	15,1	27,6	31,2	61,6	49,4	32,8	26,6	-	-
28	21,1	18,8	11,4	14,5	37,9	41,2	20,8	17,6	-	-
29		17,3	20,9	27,3	20,6	12,1	46,3	32,0	-	-
30	27,6	23,7	21,3	25,0	8,6	22,0	185,8	161,4	-	-
31	27,5	27,0	28,0	31,7			206,6	150,9	-	-
Średnia	**18,5**	**21,1**	**18,9**	**25,0**	**28,2**	**29,2**	**51,4**	**40,5**	**45,3**	**29,0**

Na podstawie powyższej tabeli widoczny jest znaczny wzrost stężenia pyłu PM2,5 w okresie trwania sezonu grzewczego (październik i listopad) na analizowanym obszarze występowania źródeł niskiej emisji (w tym przypadku pomiary były prowadzone dla dzielnicy Otwock - Kresy). Potwierdzeniem i uwiarygodnieniem tych wyników są pomiary pyłu prowadzone przez WIOŚ w Warszawie.

3.4 Metodyka realizacji Programu

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z Wydziałem Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska. W ramach współpracy z Urzędem Miasta Otwocka pozyskano następujące dane:

- dane z Otwockiego Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o.,
- dane z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Karczewie,
- dane z Mazowieckiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Odział Zakład Gazowniczy Warszawa,
- dane z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, Rejon Energetyczny Otwock,
- ankiety dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych – łącznie 7 ankiet,
- dane dotyczące budynków mieszkalnych komunalnych administrowanych przez Zarząd Gospodarki Mieszkaniowej w Otwocku – informacja dotycząca 417 budynków,
- dane dotyczące budynków mieszkalnych administrowanych przez Otwocką Spółdzielnię Mieszkaniową – informacja dotycząca dla 120 budynków,
- dane dotyczące budynków mieszkalnych administrowanych przez Spółdzielnię Mieszkaniową „Centrum” – informacja dotycząca dla 4 budynków,
- dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Marszałkowskiego w Warszawie,

- dane dotyczące monitoringu powietrza na obszarze Miasta Otwockaa z Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska,
- inne dokumenty wymienione w rozdziale 1.

3.5 Inwentaryzacja niskiej emisji zanieczyszczeń do atmosfery

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

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

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

Z uwagi na rodzaj źródła, emisję można podzielić następująco:

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

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

Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo(a)piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych. W pyle 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 polichlorku 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 3-10 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO_2, pył zawieszony, CO	**Latem: O_3**
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: • wysokie ciśnienie, • spadek temperatury poniżej 0 °C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • inwersja termiczna, • mgła.	Sytuacja wyżowa: • wysokie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 25 °C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m^2.
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: • niskie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 0 °C, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady.	Sytuacja niżowa: • niskie ciśnienie, • spadek temperatury, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady.

Opracowanie niniejsze skoncentrowane jest na problematyce niskiej emisji pochodzącej ze źródeł ciepła w budownictwie mieszkaniowym. W dalszej części opracowania, wyznaczono roczne wielkości emisji takich substancji szkodliwych jak: SO_2, NO_2, CO, pył, B(α)P oraz CO_2.

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_{SO2} 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 Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281).

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 przekonywujący 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 Otwock zabudowę mieszkaniową można podzielić na dwa podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodzinną oraz wielorodzinną.

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. W ramach realizacji niniejszego opracowania przeprowadzono zgodnie z umową ankietyzację wśród budynków mieszkalnych. Dystrybucja 17,5 tys. ankiet odbyła się poprzez usługę Poczty Polskiej na drodze rozprowadzania przesyłek bezadresowych. Ankietyzacja nie odniosła sukcesu, bowiem do Urzędu Miasta w ciągu dwumiesięcznej akcji wpłynęło kilka sztuk ankiet, co w żaden sposób nie odzwierciedlało stanu istniejącego budownictwa mieszkaniowego w mieście. W ostatnich latach z nasileniem rozwija się proces termomodernizacji budynków, wpływając na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym, co uwzględniono w szacowaniu bilansu energetycznego budynków mieszkalnych.

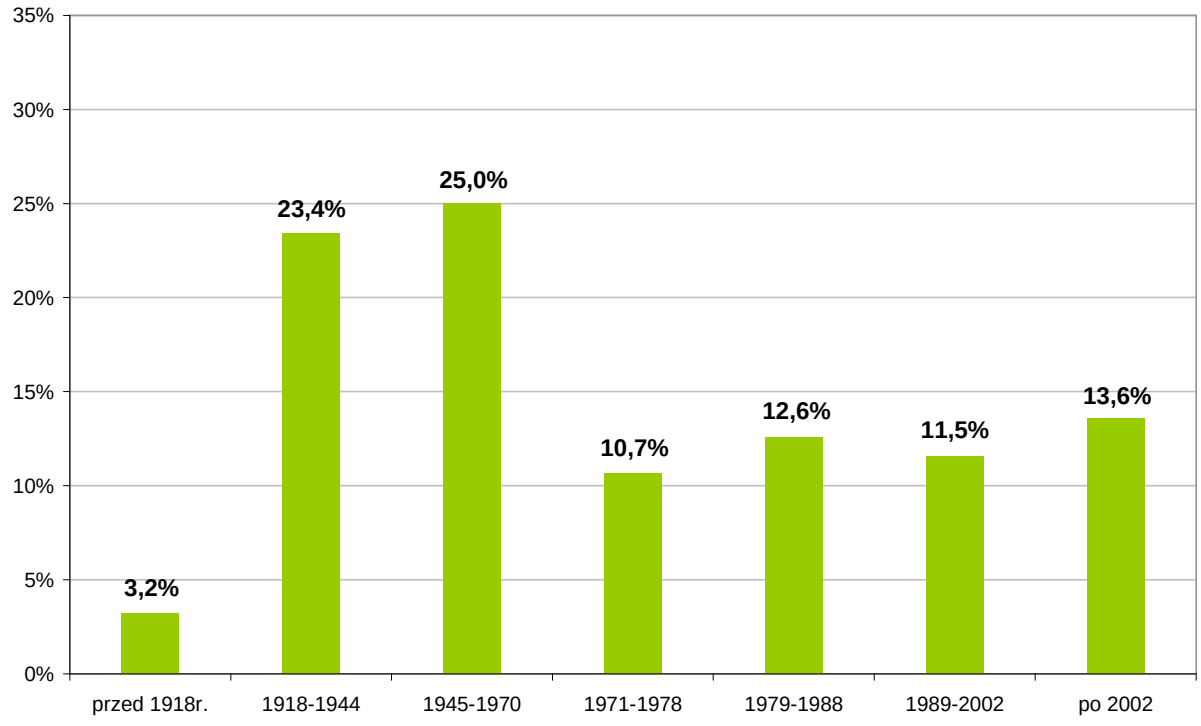
W związku z powyższym do analizy energetyczno-ekologicznej przyjęto informacje oparte na danych statystycznych pozyskanych w wyniku Narodowego Spisu Powszechnego oraz w oparciu o coroczne dane statystyczne publikowane przez Główny Urząd Statystyczny na stronie www.stat.gov.pl.

Opracowane i opublikowane zostały informacje charakteryzujące budynki i znajdujące się w nich mieszkania. Dotyczą one głównie budynków zamieszkanych, 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 zamieszkanych w Otwocku wynosiła 5 329 z 14 671 mieszkaniami.

Od roku 2002 do 2009 włącznie w Otwocku przybyło 836 budynków mieszkalnych z 2 765 mieszkaniami (źródło: dane statystyczne GUS opublikowane na stronie internetowej www.stat.gov.pl).

Struktura wiekowa budynków mieszkalnych znajdujących się na obszarze Otwocka została przedstawiona na rysunku 3-11.



Rysunek 3-11 Struktura wiekowa budynków mieszkalnych na terenie Otwocka

W tabelach 3-11 oraz 3-12 pokazano ilość oraz powierzchnie mieszkań w rozbiciu na obiekty wyposażone w instalację centralnego ogrzewania zasilaną lokalnie lub z sieci ciepłowniczej, a także mieszkania wyposażone w piece w rozbiciu 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 do instalacji c.o. przyjęto: olej opałowy, gaz ciekły LPG, a także jako oddzielną kategorię – inne rodzaje ogrzewania przyjęto ogrzewanie elektryczne. W przypadku budynków wzniesionych po 2002 roku statystyka GUS nie prowadzi żadnego podziału odnośnie źródeł ciepła, przyjęto jednak, że wszystkie te budynki wyposażone są w wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.

Tabela 3-11 Liczba budynków wg okresu budowy oraz mieszkań zamieszkanych wg wyposażenia w instalacje oraz okres budowy

Okres budowy	Liczba budynków zamiesz-kanych	Centralne ogrzewanie				Piece		Inne (elektryczne)
		Zbiorowe (ciepło sieciowe)	Indywidualne			w tym		
			Paliwa stałe	Paliwa gazowe	Inne paliwa (olej, LPG)	Paliwa stałe	Energia elektryczna	
	szt.	Liczba mieszkań						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ogółem	**6 165**	**4 014**	**6 786**	**2 998**	**202**	**2 847**	**317**	**272**
przed 1918r.	198	0	123	49	3	302	34	10
1918-1944	1 443	5	1 011	436	52	1 861	207	180
1945-1970	1 543	1 375	1 774	721	50	499	55	53
1971-1978	657	1 705	644	254	16	79	9	9
1979-1988	776	415	547	216	14	48	5	7
1989-2002	712	514	799	493	20	58	7	13
po 2002	836	0	1 889	829	48	0	0	0

Tabela 3-12 Powierzchnia użytkowa mieszkań zamieszkanych wg wyposażenia w instalacje oraz okres budowy

Okres budowy	Powierzchnia budynków zamieszka-nych	Centralne ogrzewanie				Piece		Inne (elektryczne)
		Zbiorowe (ciepło sieciowe)	Indywidualne			w tym		
			Paliwa stałe	Paliwa gazowe	Inne paliwa (olej, LPG)	Paliwa stałe	Energia elektryczna	
	[m^2]	Powierzchnia użytkowa [m^2]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ogółem	**1 100 444**	**175 547**	**529 562**	**223 893**	**14 568**	**129 581**	**14 399**	**12 894**
przed 1918r.	25 067	0	6 790	2 681	172	13 451	1 495	478
1918-1944	176 930	173	55 327	23 533	2 385	79 312	8 813	7 387
1945-1970	231 745	54 966	104 062	41 694	2 827	23 251	2 584	2 361
1971-1978	147 623	71 139	50 481	19 930	1 276	3 982	442	373
1979-1988	111 655	21 512	60 338	23 822	1 525	3 646	405	407
1989-2002	161 869	27 758	82 448	41 092	2 084	5 939	660	1 888
po 2002	245 555	0	170 116	71 140	4 300	0	0	0

Do celów bilansowych wydzielono również budynki jednorodzinne i wielorodzinne. Budynki indywidualne – jednorodzinne to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej.

Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznaje są budynki o liczbie mieszkań nie większej niż dwa. Budynki wielorodzinne, natomiast to budynki o liczbie mieszkań co najmniej 3.

Tabela 3-13 Struktura wiekowa budynków w podziale na budynki indywidualne jednorodzinne oraz wielorodzinne

Okres budowy	**Budynki jednorodzinne**			**Budynki wielorodzinne**		
	Budynki	Mieszkania	Powierzchnia uż.	Budynki	Mieszkania	Powierzchnia uż.
	szt.	szt.	m^2	*szt.*	szt.	m^2
1	2	3	4	5	6	7
Ogółem	**5 115**	**5 962**	**554 898**	**1 050**	**11 474**	**545 546**
przed	129	161	10 389	69	360	14 678

1918r.						
1918-1944	999	1 253	76 598	444	2 498	100 332
1945-1970	1 375	1 600	112 906	168	2 927	118 839
1971-1978	573	647	59 064	84	2 069	88 559
1979-1988	752	809	88 816	24	443	22 839
1989-2002	660	714	95 555	52	1 190	66 314
po 2002	627	778	111 570	209	1 987	133 985

3.5.1.1 Zapotrzebowanie na energię cieplną

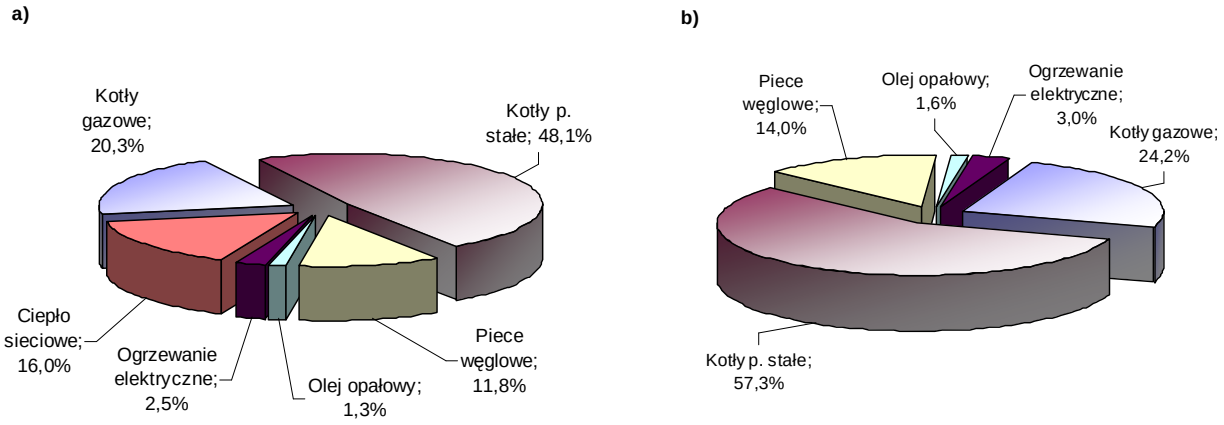
W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Otwocku, zarówno technicznego jak i energetycznego, koniecznym jest posługiwanie się danymi pośrednimi. W tym miejscu najbardziej wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, gdyż pewne technologie budowlane 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 3-14 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 olej opałowy (system ciepłowniczy bazuje głównie na oleju opałowym) i węgiel, w dalszej kolejności gaz ziemny i w niewielkim stopniu energia elektryczna oraz 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 3-12).



Rysunek 3-12 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. Wobec nie udanej akcji ankietyzującej budownictwo mieszkaniowe, przeprowadzono dodatkową akcję inwentaryzacyjną uzyskując szczegółowe dane na temat budynków administrowanych przez największych zarządców budynków działających w mieście, a więc: Otwockiej Spółdzielni Mieszkaniowej, Zarządu Gospodarki Mieszkaniowej w Otwocku oraz innych Spółdzielni. Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiciu na sposób ogrzewania dla całej gminy. Obliczenia zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 3-14) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zapotrzebowanie energii na cele grzewcze Tabela 3-15.

Tabela 3-15 Zapotrzebowanie energii na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Centralne ogrzewanie				Piece		Inne (elektryczne)
	Ciepło sieciowe	Indywidualne			w tym		
		Paliwa stałe	Paliwa gazowe	Inne paliwa (olej, LPG)	Paliwa stałe	Energia elektryczna	
	Zapotrzebowanie energii [GJ]						
1	2	3	4	5	6	7	8
Ogółem	**115 655**	**300 269**	**119 798**	**8 207**	**99 952**	**11 107**	**9 387**
przed 1918r.	0	5 449	2 151	138	10 793	1 200	384
1918-1944	139	44 395	18 883	1 914	63 640	7 072	5 927
1945-1970	44 105	83 500	33 455	2 268	18 657	2 073	1 894
1971-1978	50 310	35 700	14 095	902	2 816	313	264
1979-1988	10 532	42 671	11 663	747	1 785	198	199
1989-2002	10 570	31 396	15 648	794	2 262	251	719
po 2002	0	57 159	23 903	1 445	0	0	0

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 miały węglowe itp. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach mieszkalnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu, oleju opałowego i energii elektrycznej.

Wartość opałową gazu przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m^3, oleju opałowego 42,5 GJ/Mg. Zużycie energii i paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych przedstawiono w Tabeli 3-16.

Tabela 3-16 Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Kotły węglowe	Piece węglowe	Kotły gazowe	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektryczne	Węzeł cieplny
	Zużycie węgla	Zużycie węgla	Zużycie gazu ziemnego	Zużycie oleju	Zużycie energii elektr.	Zużycie ciepła
	Mg/a	Mg/a	tys. m^3/a	Mg/a	MWh/a	GJ/a
1	2	3	4	5	6	7
Ogółem	**23 137**	**10 864**	**4 601**	**299**	**6 722**	**118 015**
przed 1918r.	451	1 173	86	5	482	0
1918-1944	3 675	6 917	752	73	4 260	141
1945-1970	6 912	2 028	1 333	87	1 310	45 005
1971-1978	2 955	306	562	34	189	51 336
1979-1988	3 532	194	465	28	132	10 747
1989-2002	2 599	246	623	30	348	10 786
po 2002	3 012	0	780	41	0	0

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 Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w ***Materiałach informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96***. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla kilku rodzajów paliw (węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy) spalanych w różnych typach kotłów. O ile wątpliwości, co do jakości i zasadności stosowania w analizach emisyjnych wskaźników dla paliw ciekłych i gazowych nie ma, to w przypadku wskaźników przyjmowanych dla kotłów węglowych (dla kotłów o małej mocy przyjmowano do tej pory wskaźniki określone jako: *„kotły z paleniskami z rusztem stałym i ciągiem naturalnym – płomieniowe i inne”*) takie zastrzeżenia już się pojawiają. Obecnie jednym z podstawowych źródeł wiarygodnych informacji na temat technik i sposobów spalania paliw węglowych w Polsce jest Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu. Porównując wskaźniki emisji zanieczyszczeń pochodzące z certyfikatów IChPW na rzeczywistych urządzeniach ze wskaźnikami obliczonymi zgodnie z przytoczonymi materiałami MOŚZNiL zauważa się bardzo

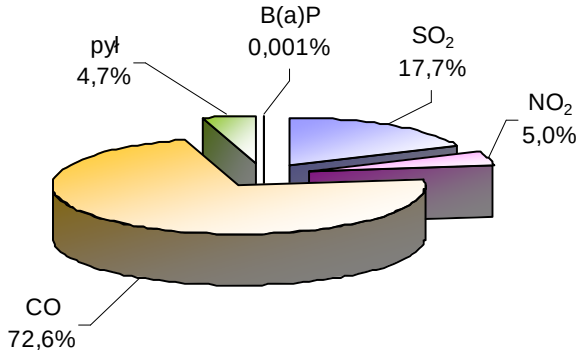
duże rozbieżności sięgające czasami kilkuset procent. Wobec tak niewiarygodnie dużych sprzeczności, w niniejszym opracowaniu jako właściwe przyjęto wskaźniki jednostkowej emisji zanieczyszczeń opracowane przez IChPW jako, organu wyspecjalizowanego w tego typu badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki to średnie arytmetyczne wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych, a także retortowych. Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z materiałów MOŚZNiL. Wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń przyjęte do analizy zestawiono w załączniku II.

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (97,2%), 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, SO_2, NO_x i CO.

W Tabeli 3-18 przedstawiono wielkości ilościowe emisji z tzw. źródeł niskiej emisji z budynków mieszkalnych znajdujących się w gminie, w podziale na rodzaje głównych nośników energii pierwotnej stosowanej w celach grzewczych.

Tabela 3-17 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 + LPG	Olej opałowy	Suma
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	SO_2	kg/rok	371 467	0	1 419	372 886
2	NO_2	kg/rok	97 755	5 889	1 494	105 138
3	CO	kg/rok	1 524 970	1 242	179	1 526 391
4	CO_2	kg/rok	62 902 902	9 036 531	492 955	72 432 388
5	pył	kg/rok	97 755	69	538	98 362
6	pył PM10	kg/rok	73 316	69	448	73 833
7	B(a)P	kg/rok	21	0		21,0

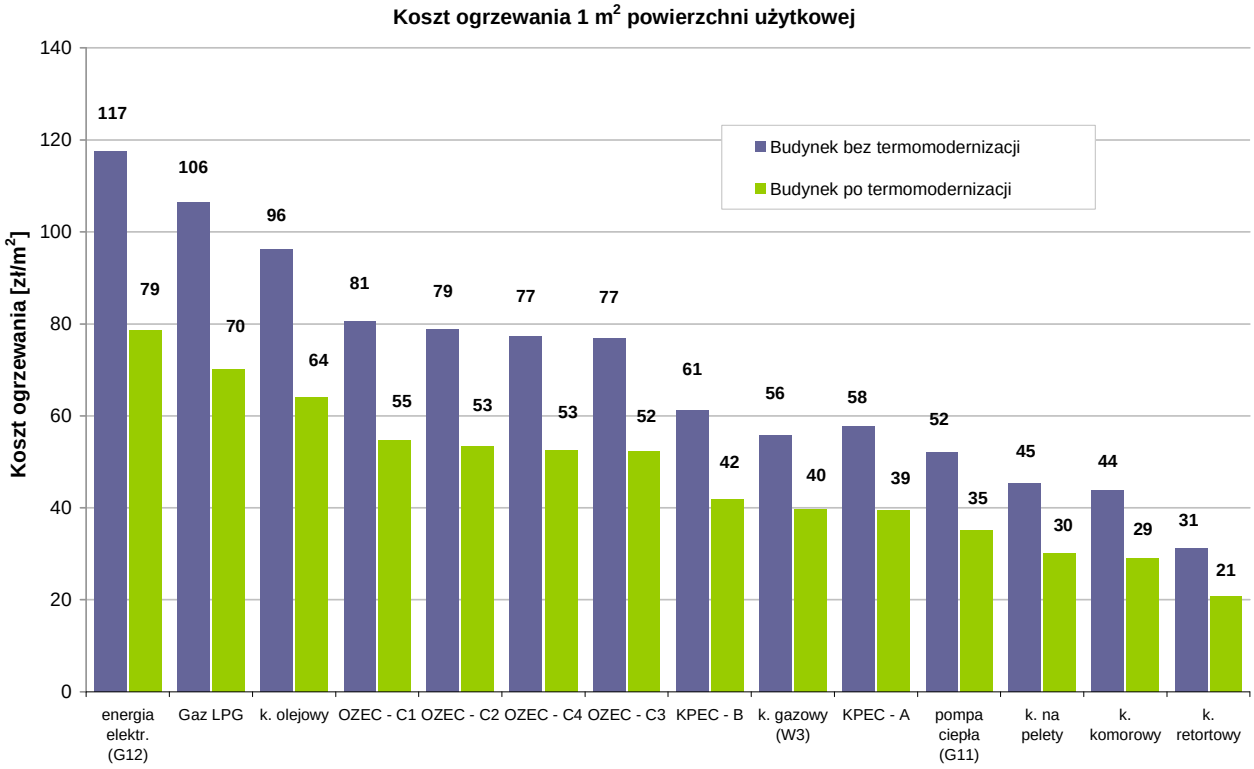


Rysunek 3-13 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych znajdujących się w Gminie Otwock (bez CO_2)

3.5.1.3 Koszty ogrzewania w budownictwie mieszkaniowym

Roczne koszty ponoszone na cele grzewcze w budynkach uzależnione są przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa. Generalna tendencja w kraju jest taka, że najdroższymi nośnikami energii używanymi do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii użytecznej jest olej opałowy, następnie energia elektryczna, gaz LPG, gaz ziemny (taryfa W-3), ciepło sieciowe, jednakże zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie paliwami stałymi, czyli przy użyciu biomasy drzewnej i węgla. Stosunkowo niskim kosztem charakteryzuje się zastosowanie pompy ciepła (taryfa G-11), jednak wiąże się to z poniesieniem wysokich nakładów inwestycyjnych (od 35 000zł) oraz z posiadaniem przez właściciela budynku dużego terenu pod lokalizację wymiennika ciepła (najczęściej stosowane wymienniki powierzchniowe, poziome).

Na rysunku 3-14 przedstawiono koszt ogrzewania 1m^2 powierzchni użytkowej budynku jednorodzinnego w warunkach bez termomodernizacji oraz z dobrze izolowanymi przegrodami zewnętrznymi.



Rysunek 3-14 Tendencja cen jednostkowych (rok 2010) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

3.5.1 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze gminy (obiektach użyteczności publicznej, usługi, handel, drobny przemysł, itp.)

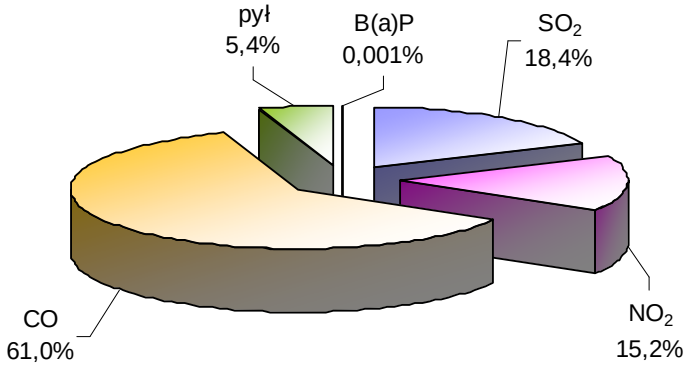
Dokładna emisja zanieczyszczeń pochodząca z procesów energetycznych dla tej grupy jest trudna do oszacowania ze względu na brak inwentaryzacji ilościowo-jakościowej obiektów. Ponadto funkcje użytkowe dla poszczególnych obiektów są znacznie zróżnicowane. Dla

szacunkowego określenia wielkości emisji posłużono się danymi z bazy danych opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Marszałkowskiego w Warszawie (baza ta obejmuje jednak tylko część budynków zakwalifikowanych do ww. grupy). Zestawienie to dotyczy 397 podmiotów ponoszących opłaty zryczałtowane za spalanie paliw przy czym 350 zakwalifikowano do ww. grupy odbiorców. Należy jednak podkreślić, że część podmiotów posiadających emitory nie jest w tej bazie zarejestrowanych, dlatego też niezbędne jest prowadzenie działań promujących i edukacyjnych w zakresie podnoszenia świadomości wśród użytkowników paliw i energii.

Biorąc pod uwagę dane uzyskane z Urzędu Marszałkowskiego oszacowano zużycie energii do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania emisji zanieczyszczeń w analizowanej grupie odbiorców (dane te nie zawierają ciepła sieciowego, które przeanalizowano w dalszej części opracowania). Aż 75,1% potrzeb grzewczych w analizowanej grupie pokrywanych jest przy wykorzystaniu gazu ziemnego, 13% z wykorzystaniem paliw węglowych (miał, węgiel, koks), 11,4% z wykorzystaniem oleju opałowego i 0,5% potrzeb grzewczych pokrywanych jest z gazu LPG.

Tabela 3-18 Zużycie paliw w analizowanej grupie w 2009 roku

Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka
gaz płynny LPG	12,38	Mg/rok
gaz ziemny wysokometanowy	2,51	mln m^3/rok
koks	344,25	Mg/rok
lekki olej opałowy	314,05	Mg/rok
olej napędowy	0,09	Mg/rok
węgiel kamienny	241,01	Mg/rok



Rysunek 3-15 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach, użyteczności publicznej i handlu (bez emisji CO_2)

Możliwości działań w zakresie tej grupy emitorów są ograniczone, gdyż nie podlegają bezpośrednio gminie (budynki powiatowe, wojewódzkie, prywatne i inne). Modernizacja systemów grzewczych powinna być wykonywana ze środków własnych tych podmiotów lub z wykorzystaniem środków proekologicznych – krajowych lub unijnych. Ze względu na możliwość redukcji emisji pyłowej w strefie przekroczenia pyłu PM10 gmina winna pełnić rolę doradczą i wspierającą w absorpcji środków proekologicznych dla podmiotów znajdujących się w strefie przekroczenia lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie.
Zupełnie inaczej jest w przypadku budynków użyteczności publicznej należących do miasta. Budynki użyteczności publicznej stanowią strategiczną grupę obiektów w gminach, a możliwości pozyskiwania finansowania na modernizację budynków gminnych są zdecydowanie korzystniejsze niż pozostałych typów budynków.

3.5.2 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej

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

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

Na wielkość emisji komunikacyjnej mają wpływ:

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

Łączna długość dróg publicznych na terenie Miasta Otwocka wynosi 91,5 km w tym:

- drogi krajowe o łącznej długości 2,5 km,
- drogi wojewódzkie o łącznej długości 1,0 km;
- drogi powiatowe o łącznej długości 42,5 km;
- drogi gminne o łącznej długości 45,5 km.

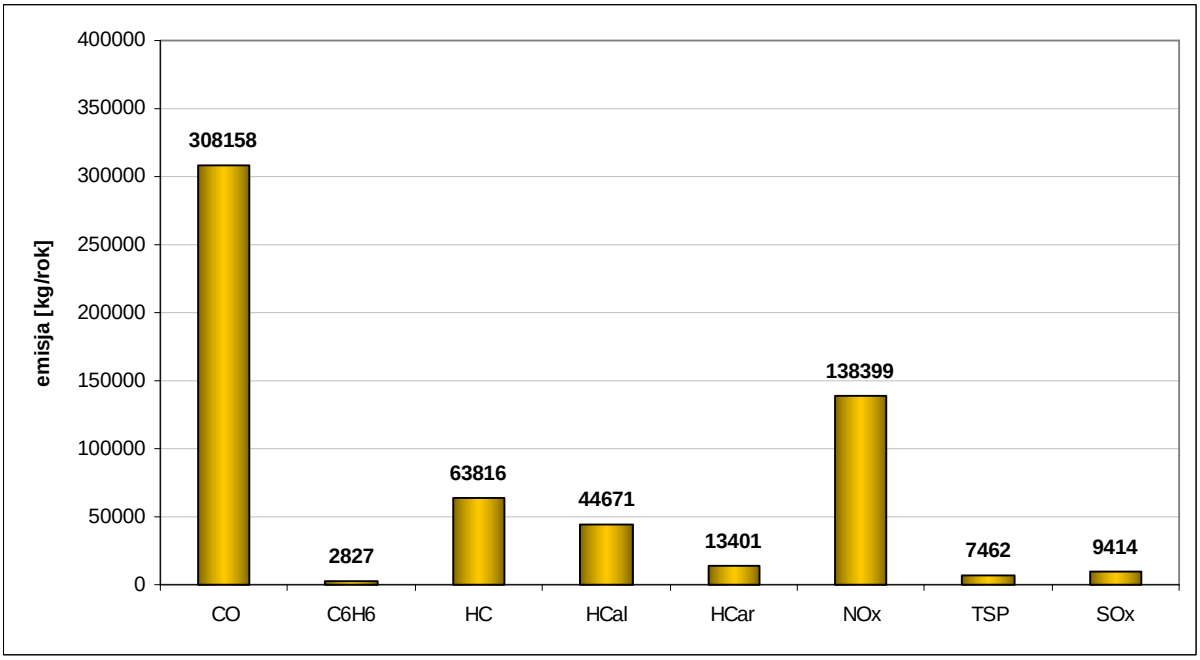
Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu (raport „Generalny pomiar ruchu 2005 – Synteza wyników" na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza" oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach (Tabela 3-19 i Tabela 3-20) oraz rysunek (Rysunek 3-17).

Tabela 3-19 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Otwocka [kg/rok] w 2009 roku (Źródło: analizy własne)

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	śr. prędkość [km/h]	CO	C6H6	HC	HCal	HCar	NOx	TSP	SOx	Pb
krajowe	osobowe	40	25948	230	3987	2791	837	5527	119	298	3
	dostawcze	35	1295	11	236	165	50	539	63	81	0
	ciężarowe	30	993	15	803	562	169	2110	200	173	0
	autokary	20	846	10	531	371	111	2526	146	171	0
	motocykle	40	539	4	70	49	15	4	0	0	0
wojewódzkie	osobowe	40	8138	73	1279	896	269	1686	36	95	1
	dostawcze	35	487	4	93	65	20	202	22	31	0
	ciężarowe	30	659	10	543	380	114	1437	134	116	0
	autokary	20	352	4	221	155	46	1052	61	71	0
	motocykle	40	325	2	44	31	9	2	0	0	0
powiatowe	osobowe	40	172876	1558	27179	19025	5708	35824	758	2008	20
	dostawcze	35	10398	89	1995	1396	419	4320	476	660	1
	ciężarowe	30	14011	214	11543	8080	2424	30542	2848	2459	0
	autobusy	20	11736	63	3312	2319	696	29050	1329	1630	0
	motocykle	40	6548	47	892	624	187	48	0	4	0
gminne	osobowe	35	42732	391	6862	4804	1441	8490	173	501	5
	dostawcze	35	2443	21	469	328	98	1015	112	155	0
	ciężarowe	30	3296	50	2715	1901	570	7184	670	578	0
	autobusy	25	2759	15	779	545	164	6830	312	383	0
	motocykle	30	1776	14	264	184	55	11	0	1	0
RAZEM		**36,3**	**308158**	**2827**	**63816**	**44671**	**13401**	**138399**	**7462**	**9414**	**29**

Tabela 3-20 Roczna emisja dwutlenku węgla do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Otwocka [kg/rok] w 2009 roku (Źródło: analizy własne)

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalanego paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO2/m³]	roczna emisja CO_2 [kg/rok]
krajowe	osobowe	3221303	6,5	2,5	0,2	2142	1121283
	dostawcze	199636	9,0	2,5	0,2	2457	110367
	ciężarowe	156616	30,0	2,5	0,8	2457	288612
	autokary	85550	25,0	2,5	0,6	2457	131376
	motocykle	10985	3,5	2,5	0,1	2142	2059
wojewódzkie	osobowe	2436101	6,5	1,0	0,1	2142	339187
	dostawcze	179854	9,0	1,0	0,1	2457	39772
	ciężarowe	239714	30,0	1,0	0,3	2457	176698
	autokary	89608	25,0	1,0	0,3	2457	55043
	motocykle	16334	3,8	1,0	0,0	2142	1330
powiatowe	osobowe	1218051	7,0	42,5	2,98	2142	7762162
	dostawcze	89927	10,0	42,5	4,25	2457	939064
	ciężarowe	119857	32,0	42,5	13,6	2457	4005150
	autobusy	44804	35,0	42,5	14,9	2457	1637526
	motocykle	44804	4,1	42,5	1,7	2142	167231
gminne	osobowe	267809	7,5	45,5	3,4	2142	1957619
	dostawcze	19772	11,0	45,5	5,0	2457	243148
	ciężarowe	26353	35,0	45,5	15,9	2457	1031144
	autobusy	9851	40,0	45,5	18,2	2142	384040
	motocykle	1796	4,4	45,5	2,0	2142	7700
RAZEM							**20 392 811**



Rysunek 3-16 Roczna emisja wybranych substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Otwocka w 2009 roku (Źródło: analizy własne)

W celu wyprowadzenia części ruchu samochodowego z centrum miasta (w tym głównie pojazdów powyżej 3,5 tony) przewiduje się budowę wschodniej obwodnicy Otwocka, która

połączy drogę krajową 17 z trasą wojewódzką 801. Aby przeciwdziałać nadmiernej emisji zanieczyszczeń pyłowej i gazowej wynikającej z budowy tej obwodnicy proponuje się:

- montaż ekranów akustycznych, które dodatkowo będą chronić przyległą zabudowę mieszkalną przed emisją pyłową oraz pyleniem wtórnym,
- okresowe polewanie dróg wodą oraz ich czyszczenie,
- budowę pasa zieleni (zasadzenie drzewek) pomiędzy planowaną obwodnicą, a zabudową mieszkaniową,
- zainstalowanie stacji monitoringu zanieczyszczeń w rejonie obwodnicy (minimalny zakres mierzonych parametrów obejmowałby pomiar pyłu PM10, NO_2, zewnętrznej temperatury powietrza, siły i kierunku wiatru). Proponuje się, aby stacja pomiarowa została zamontowana przed rozpoczęciem użytkowania obwodnicy,
- montaż stanowiska automatycznego ciągłego pomiaru ruchu pozwalającego na pomiar natężenia ruchu samochodowego (z uwzględnieniem typów pojazdów), prędkości pojazdów (z uwzględnieniem ich typów).

3.5.3 Emisja punktowa (wysoka)

Jednym z rozwiązań dla uczestników planowanego do wdrożenia Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Otwocka będzie możliwość rezygnacji z istniejącego, przestarzałego źródła ciepła (kocioł węglowy komorowy, piece węglowe ceramiczne) na rzecz podłączenia budynku do systemu ciepłowniczego. Tym samym emisja niska może być zastąpiona emisją wysoką ze źródła ekologicznego, bezpiecznego i o większej efektywności energetycznej.

Do źródeł emisji punktowej (wysokiej) zakwalifikowano w Otwocku źródło zasilające w ciepło system ciepłowniczy ze względu na wysokość emitora (25 metrów). System ciepłowniczy Miasta Otwocka jest obsługiwany przez Otwocki Zakład Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. (OZEC). Spółka ta zajmuje się wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją ciepła z ciepłowni zasilanej kotłami wodnymi opalanymi gazem ziemnym GZ-50. Zastosowano tam 3 kotły wodne gazowe o łącznej mocy 22 MW i nominalnej sprawności wytwarzania 90% (dwa kotły PwPg 6 i jeden kocioł LOOS KT-M46).

Ciepłownia ta spełnia wszelkie wymogi ekologiczne z uwagi na rodzaj spalanego paliwa. Cechuje się też wysoką sprawnością wytwarzania o czym świadczy wskaźnik jednostkowego zużycia gazu, który nie przekracza 31 Nm^3/GJ.

W poniższej tabeli przedstawiono wielkość produkcji i sprzedaży energii cieplnej w miejskim systemie cieplnym Otwocka w latach 2007 – 2009.

Tabela 3-21 Produkcja i sprzedaż energii cieplnej w latach 2007 – 2009

Rok	Ilość zużytego gazu	Produkcja ciepła	Sprzedaż ciepła

	[tys. m^3/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
2007	3094	100 212	89 051
2008	2897,7	90 280	80 582
2009	2900,2	94 280	86 386

Z systemu ciepłowniczego zasilane są głównie budynki mieszkalne (ok. 85% zużycia ciepła sieciowego) oraz budynki użyteczności publicznej (ok. 14% zużycia ciepła sieciowego). Łączną moc zamówiona na ciepło w latach 2007 – 2009 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3-22 Zestawienie wielkości mocy wytwarzanej i zamówionej w latach 2007 - 2009

Rok	Moc wytwarzana [MW]	Moc zamówiona [MW]
2007	16,418	15,997
2008	16,800	15,756
2009	16,119	15,075

Łączna długość sieci ciepłowniczej według stanu na 2009 rok wynosi 4,436 km jest własnością OZEC Sp. z o.o.. Sieć niemalże w całości (98%) wykonana jest w technologii kanałowej o niskiej jakości izolacji. Straty przesyłowe sieci ciepłowniczej wynoszą, jak podaje OZEC ok. 10%. Zestawienie długości i średnic sieci ciepłowniczej przedstawia kolejna tabela.

Tabela 3-23 Zestawienie długości i średnic przewodów ciepłowniczych

Średnica nominalna rurociągu Dn [mm]	Długość sieci [m]
80	70
100	409
125	1873
150	300
200	1662
250	50
300	72

Emisję zanieczyszczeń po z ciepłowni miejskiej zlokalizowanej w Otwocku przyjęto na podstawie danych uzyskanych ze spółki OZEC. Dane zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3-24 Zestawienie podstawowych substancji zanieczyszczających z Ciepłowni OZEC w Otwocku w 2009 roku

Rodzaj substancji	Emisja – 2006 [Mg/rok]	Emisja – 2007 [Mg/rok]	Emisja – 2008 [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	0,061	0,061	0,062
Dwutlenek azotu	8,003	10,177	10,297
Tlenek węgla	0,584	0,743	0,751

Dwutlenek węgla	4247,94	5402,1	5465,8
Pył	0,031	0,034	0,04

Przedsiębiorstwo ciepłownicze planuje następujące modernizacje i remonty źródła ciepła w Otwocku:

- przebudowę kotłowni na źródło kogeneracyjne z możliwością dostawy ciepła na cele c.w.u.,
- przebudowę węzłów cieplnych,
- wymianę sieci cieplnych na preizolowane.

OZEC poinformował również o możliwości podłączenia do sieci cieplnej budynku przy ul. Matejki 2. Budynek ten w chwili obecnej ogrzewany jest piecami węglowymi. Istnieje również możliwość dostawy ciepła na cele c.w.u. w budynkach ogrzewanych z kotłowni przy ul. Andriolliego 64.

Ponadto na terenie ościennej Gminy Karczew funkcjonuje niedociążona ciepłownia Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. (KPEC Karczew) zasilana węglem kamiennym. Na podstawie informacji ww. przedsiębiorstwa istnieje możliwość połączenia systemów ciepłowniczych Otwocka i Karczewa. W tym celu niezbędne jest wybudowanie spinki sieciowej z rur preizolowanych DN350 lub DN400 mm w ulicach Karczewska – Lenona. Ciepłownia KPEC zasila obecnie budynki znajdujące się w Otwocku na os. Ługi i Stadion. Zgodnie z informacją uzyskaną z przedsiębiorstwa istnieje możliwość przyłączenia nowych odbiorców w obrębie obecnie podłączonych obiektów.

3.5.4 Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej Otwock zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków, emisję wynikającą z przeładunku paliw), 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.

3.5.5 Emisja transgraniczna

Na stan atmosfery ma także wpływ emisja zanieczyszczeń ze źródeł energii spoza granic miasta. Emisję tą dzielimy na: napływową spoza województwa, napływową z województwa oraz z powiatu. Są to zakłady przemysłowe, elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie

zlokalizowane poza granicami Gminy. W uchwale Nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku wzięto pod uwagę 15 852 emitorów na terenie województwa mazowieckiego (w tym 2469 emitory punktowe) o łącznej emisji pyłu zawieszonego PM10 - 24 593,92 Mg/rok (w tym emitory punktowe 6371,20 Mg/rok, powierzchniowe 11 078,44 Mg oraz emisja liniowa 7 144,28 Mg/rok).

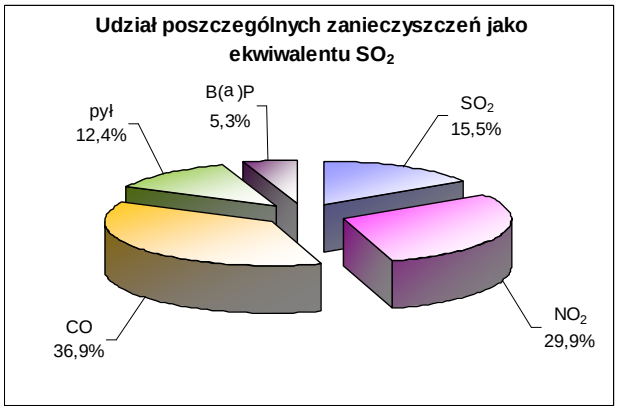
W przypadku emisji z terenu powiatu wzięto pod uwagę 1193 emitorów (w tym 117 emitory punktowe) o łącznej emisji pyłu zawieszonego PM10 – 1 605,27 Mg/rok (w tym emitory punktowe 20,70 Mg/rok, powierzchniowe 1 281,91 Mg/rok oraz emisja liniowa 292,76 Mg/rok).

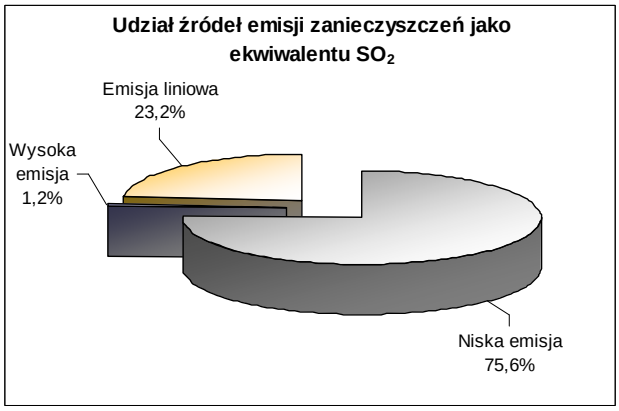
3.6 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Otwocka

Na podstawie analiz przedstawionych w rozdziale 3.5, w kolejnej tabeli przedstawiono sumaryczną emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji oraz emisję równoważną SO_2 na terenie Miasta Otwockaa w 2009 roku.

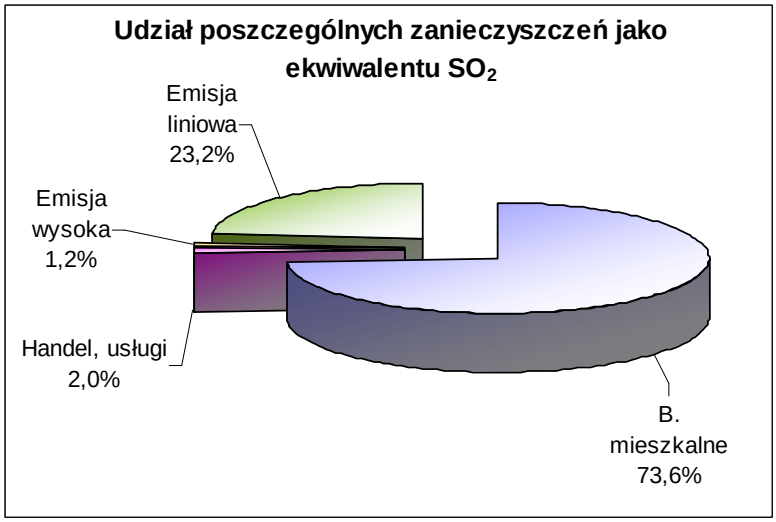
Tabela 3-25 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Otwocka w 2009 roku

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	EMISJA ZE ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI			**Wysoka emisja (OZEC)**	**Emisja liniowa**	**ŁĄCZNIE EMISJE (niska, wysoka, liniowa)**
			Budynki mieszkalne	Budynki handlu, usług, przemysłu i uż. publicznej	**Suma NE**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	SO_2	kg/rok	372 886	8 188	**381 074**	**62**	**9 414**	**390 549**
2	NO_2	kg/rok	105 138	6 784	**111 922**	**10 297**	**138 399**	**260 618**
3	CO	kg/rok	1 526 391	27 153	**1 553 544**	**751**	**308 158**	**1 862 454**
4	CO_2	kg/rok	72 432 388	6 635 508	**79 067 896**	**5 465 820**	**20 392 811**	**104 926 527**
5	pył	kg/rok	98 362	2 400	**100 762**	**40**	**7 462**	**108 264**
6	pył PM10	kg/rok	73 833	1 866	**75 699**	**30**	**7 462**	**83 191**
7	B(a)P	kg/rok	21	0	**21**	**0,0**	**0,0**	**21,4**
8	Emisja zastępcza SO_2	Mg/rok	1 858	51	**1 908**	**30**	**586**	**2 525**





Rysunek 3-17 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO_2

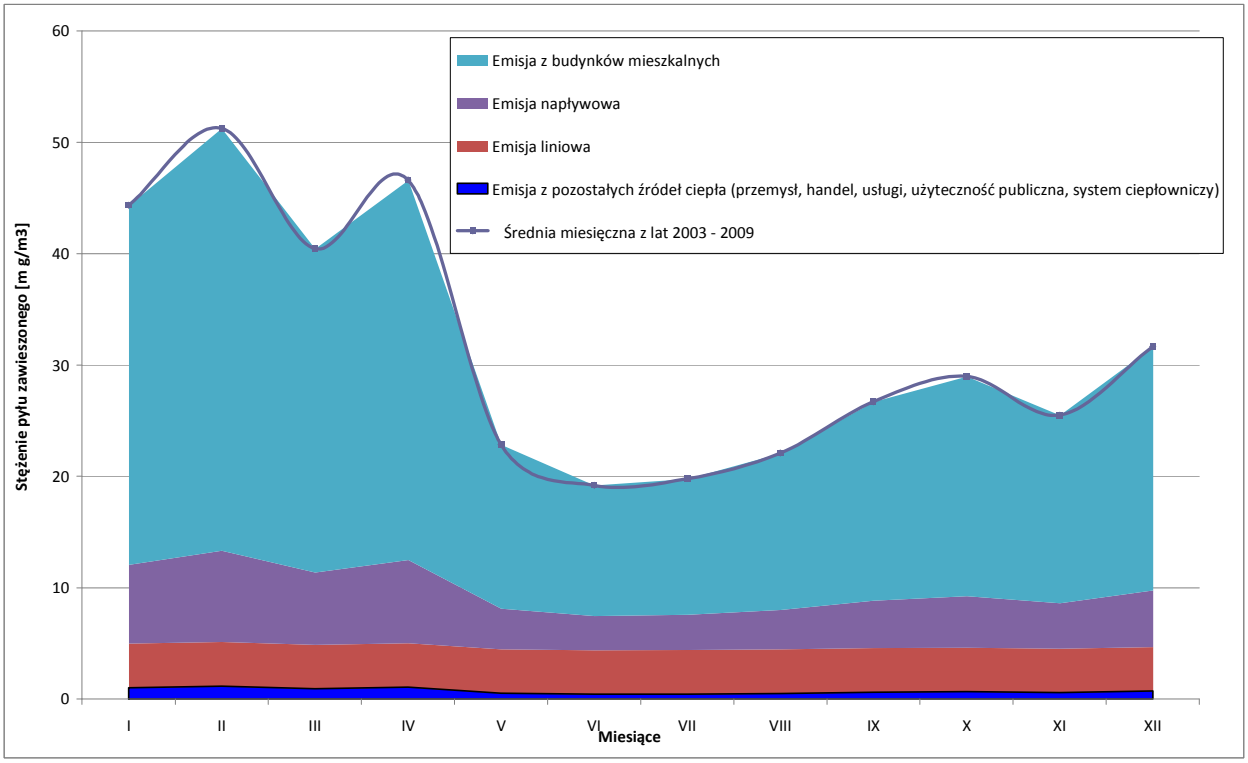


Rysunek 3-18 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO_2 w grupach budynków

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

Na kolejnym wykresie przedstawiono średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2004 – 2009 na tle poszczególnych źródeł emisji.



Rysunek 3-19 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2004 – 2009 na tle poszczególnych źródeł emisji

Powyższy rysunek przedstawia średnie stężenia pyłu PM10 przyjęte na podstawie średniej z pomiarów imisji na stacji pomiarowej w Otwocku w latach 2004 – 2009. Wyniki tych pomiarów w poszczególnych latach zostały przedstawione graficznie na wykresie 3-2 oraz w tabelach 3-2 do 3-7.

Wykres ten przedstawia wpływ podstawowych źródeł emisji na stężenia pyłu PM10 w punkcie pomiarowym zlokalizowanym w Otwocku.

Na podstawie rysunku 3-19 można stwierdzić, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Otwocku powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinnym oraz wielorodzinnym ogrzewanym w części za pomocą pieców i kotłów węglowych.

4 ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

4.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym kierunkiem, jaki obrano w Programie jest realizacja działań prowadzących do obniżenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, poprzez wymianę niskosprawnych i niekologicznych 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 wchodzą 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 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 miejskiej Otwockiego Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. oraz Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Karczewie, 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 użytkowników. Węzły cieplne najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.) oraz rzadziej

wentylacji i klimatyzacji. Podstawową korzyścią węzłów cieplnych, z punktu widzenia programu, jest całkowita likwidacja lokalnej niskiej emisji, która zastępowana jest emisją powstającą w ciepłowni, gdzie procesy spalania kontrolowane są w sposób precyzyjny i ciągły. Ponadto w ciepłowniach prowadzone są pierwotne oraz wtórne metody oczyszczania spalin.

4.1.1.2 Kotły gazowe

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

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

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

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

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

4.1.1.3 Kotły olejowe

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

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

z kolei jest wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

4.1.1.4 Kotły węglowe z automatycznym podajnikiem paliwa (kotły retortowe)

Na polskim rynku producenci kotłów z mechanicznym podajnikiem paliwa oferują w sprzedaży jednostki o mocach od 15 kW do 1,5 MW. Na podstawie przeprowadzonych badań w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu stwierdzono, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa 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. W okresach letnich w kotle pracującym na potrzeby ciepłej wody, załadunek paliwa odbywa się raz na 3, a nawet 4 tygodnie. 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 zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła.

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

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

UWAGA: pomimo wysokiej sprawności urządzenia te charakteryzują się stosunkowo dużą emisją pyłu i innych substancji dlatego też zastosowanie tych kotłów możliwe będzie tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego oraz poza strefą przekroczenia pyłu zawieszonego PM10.

4.1.1.5 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 przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa. Kotły elektryczne wytwarza się w wersjach zarówno stojącej, jak i wiszącej, w obudowie zwykłej lub wykończonej elegancko, a więc urządzenie nie psuje wystroju pomieszczenia.

W niniejszym Programie dofinansowaniem objęte będą również elektryczne piece akumulacyjne.

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

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

4.1.1.6 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, dlatego też zastosowanie tych kotłów możliwe będzie tylko w przypadku gdy budynek znajduje się poza zasięgiem systemu ciepłowniczego i gazowniczego oraz poza strefą przekroczenia pyłu zawieszonego PM10.

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 budową, co ma wpływ na ich sprawność oraz, jak to zwykle bywa, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie, co ma znaczenie przede wszystkim w okresach przejściowych, czyli wiosną i jesienią. 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 3K (stopnie Kelvina). 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 znaku efektywności energetycznej kotłów opalanych paliwami gazowymi i ciekłymi (Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20.10.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi lub gazowymi Dz. U. Nr 218, poz. 1846 ze zm.) i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „na znak bezpieczeństwa ekologicznego".

4.1.2 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

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 nieszczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza.

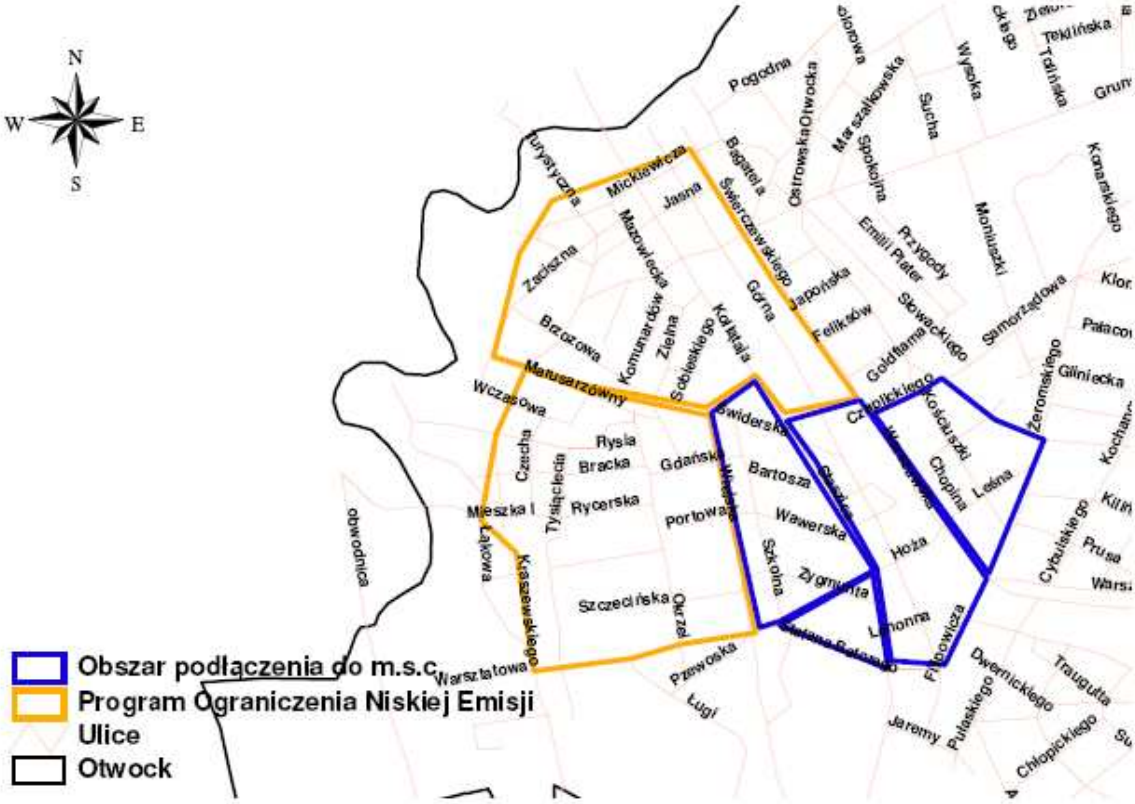
Inną ważną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność wewnętrznej instalacji ogrzewania. Doświadczenia z audytów energetycznych pokazują, iż przedsięwzięcia termorenowacyjne mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii nawet o 60%. Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych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

4.2 Dostępne sieciowe nośniki energii

4.2.1 Ciepło sieciowe

Sieć ciepłownicza obejmuje swoim zasięgiem znaczący obszar powierzchni miasta, w którym występują przekroczenia w zakresie dopuszczalnych norm emisji substancji szkodliwych.

W uchwale nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego wyznaczono obszary w zachodniej części miasta, na których zlokalizowane są budynki, które należy podłączyć do sieci ciepłowniczej, oraz obszary na których zlokalizowane są budynki, w których należy wymienić źródła ciepła.



Rysunek 4-1 Zasięg obszarów Miasta Otwocka, na których zlokalizowane są budynki, które należy podłączyć do sieci ciepłowniczej oraz pozostałe obszary, które należy objąć Programem ograniczenia niskiej emisji

W niniejszym opracowaniu przewiduje się, że programem objęte będą również budynki mieszkalne znajdujące się poza obszarem przekroczeń emisji pyłu PM10, jak przewidziano to w Uchwale Sejmiku Wojewódzkiego. Obecny system ciepłowniczy jest mało rozbudowany i zasila w ciepło ok. 80 budynków przy czym ok. 75% budynków stanowią budynki mieszkalne. Stan

sieci ciepłowniczej jest bardzo zły i wymaga kompleksowej modernizacji, co niesie za sobą wysokie nakłady inwestycyjne. Rozbudowa sieci jest w takiej sytuacji mało prawdopodobna, choć nie wykluczona. Z tego powodu w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji w Otwocku przyjęto preferencje dla przyłączy ciepłowniczych, które mogą stanowić zachętę dla nowych odbiorców. Ze względu na ryzyko braku chętnych administratorów (właścicieli) budynków do przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej w obszarze wskazanym w Uchwale Sejmiku Województwa Mazowieckiego, a co za tym idzie brakiem rozwiązania problemu emisji w tym rejonie, dopuszczono do dofinansowania również ogrzewanie elektryczne (całkowita likwidacja emisji), a także ogrzewanie paliwami gazowymi i płynnymi (w przypadku braku dostępu do sieci ciepłowniczej lub gazowej). Nie dopuszcza się natomiast dofinansowania źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi, w tym biomasą, cechującą się wysokimi wskaźnikami emisji pyłu.
W dniu 27 września 2011 r. Rada Miasta Otwocka podjęła Uchwałę Nr XII/121/11w sprawie upoważnienia Prezydenta Miasta Otwocka do podjęcia i prowadzenia negocjacji w przedmiocie połączenia spółki komunalnej Otwocki Zakład Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. z siedzibą w Otwocku ze spółką komunalną Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. z siedzibą w Karczewie. W dniu 5 października 2011r. zostało podpisane międzygminne porozumienie w sprawie przystąpienia do procedury połączenia Otwockiego Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. ze spółką komunalną Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Karczewie. Działania te mają na celu wspólną realizację zadań publicznych w zakresie zaopatrzenia w ciepło Miasta Otwock i Gminy Karczew, która będzie możliwa w wyniku połączenia zakładów ciepłowniczych, w tym zwiększenie inwestycyjności i obniżenie kosztów świadczonych usług.

4.2.2 Gaz ziemny

Na terenie gminy funkcjonują dobrze rozwinięte sieci gazowe: średnioprężna i niskoprężna. Na obszarze Miasta Otwockaa nie występują stacje redukcyjno – pomiarowe I stopnia. Zasilanie gazociągów średniego ciśnienia odbywa się za pośrednictwem dwóch stacji gazowych I stopnia zlokalizowanych poza Otwockiem, w Karczewie oraz Woli Karczewskiej. Gazociągi niskiego ciśnienia, które znajdują się na Osiedlu Ługi zasilane są ze stacji gazowej redukcyjno – pomiarowej II stopnia „Ługi” o wydajności nominalnej 1500 Nm^3.

Na podstawie danych z 2008 roku na terenie Miasta Otwockaa jest 10 276 czynnych przyłączy gazowych we wszystkich typach budynków, przy czym na cele grzewcze gaz użytkuje 2 679 odbiorców w gospodarstwach domowych. Łącznie wszyscy odbiorcy zużywają 16 227,4 tys. m^3 gazu (w tym gospodarstwa domowe na cele grzewcze zużywają 6 822 tys. m^3 gazu). Dystrybucją i przesyłem gazu ziemnego na terenie gminy zajmuje się Mazowiecka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Gazownia Warszawska z siedzibą w Warszawie ul. Kruczkowskiego 2.

Tabela 4-1 Zestawienie zużycia gazu ziemnego w grupach odbiorców w latach 2005 - 2008

Lp.	Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008
		tys. Nm^3	tys. Nm^3	tys. Nm^3	tys. Nm^3
1	Gospodarstwa domowe:	8 966,60	9 984,90	9 076,40	9 177,00
	- w tym poza ogrzewaniem	1 351,10	2 363,40	2 454,40	2 355,00
	- w tym na cele grzewcze	7 616,60	7 621,50	6 622,00	6 822,00
2	Inni odbiorcy:	7 443,80	7 557,20	7 109,50	7 050,40
	- w tym przemysł	3 606,70	3 559,30	3 389,20	3 364,30
	- w tym handel i usługi	1 012,80	3 997,90	3 720,30	3 686,10

	- w tym pozostali	2 824,50	-	-	-
RAZEM		**16 410,40**	**17 542,10**	**16 185,90**	**16 227,40**

Tabela 4-2 Zestawienie liczby odbiorców gazu ziemnego w grupach odbiorców w latach 2005 – 2008

Lp.	Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008
		Szt.	Szt.	Szt.	Szt.
1	Gospodarstwa domowe:	9 153	9 309	9 805	10 019
	- w tym poza ogrzewaniem	6 096	6 888	7 226	7 340
	- w tym na cele grzewcze	3 055	2 421	2 579	2 679
2	Inni odbiorcy:	237	203	229	257
	- w tym przemysł	21	19	30	40
	- w tym handel i usługi	129	164	199	217
	- w tym pozostali	87	-	-	-
RAZEM		**9 390**	**9 512**	**10 034**	**10 276**

W poniższej tabeli zestawiono średnic i długości gazociągów średniego ciśnienia.

Tabela 4-3 Zestawienie średnic i długości gazociągów średniego ciśnienia

Lp.	Średnica rurociągów [mm]	Długość [m]
1	25	729
2	32	2 825
3	40	39 878
4	50	21 911
5	63	13 784
6	65	6 049
7	80	4 877
8	90	7 002
9	100	3 607
10	110	244
11	125	20
12	150	3 209
13	160	914
14	180	91
15	200	9 139
16	225	57
17	250	312
18	300	1 708
19	350	720
RAZEM		117 095

Preferuje się stosowanie tego nośnika ciepła na obszarach, na których nie ma jest dostępu do systemu ciepłowniczego. Na podstawie informacji przedsiębiorstwa gazowniczego istnieje możliwość dostarczenia zwiększonej ilości gazu z istniejącej sieci gazowej.

W uchwale nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego wyznaczono obszary, na których zlokalizowane są budynki, w których należy przeprowadzić modernizację systemów grzewczych (preferuje się zaopatrzenie budynków w gaz ziemny).

W zakresie modernizacji, rozbudowy i budowy sieci gazowej przedsiębiorstwo gazownicze przewiduje realizację przedsięwzięć wymienionych w poniższej tabeli. Są to zadania umieszczone w Planie inwestycyjnym 2010, których wartość przekracza 100 tys. zł.

Tabela 4-4 Zestawienie przedsięwzięć w zakresie modernizacji i rozbudowy sieci gazowej w 2010 roku

Lp.	Kategoria	Lokalizacja (miejscowość, ulica)	Zakres rzeczowy (gazociąg: DN, długość, przyłącza: ilość)
1	Modernizacja sieci gazowej średniego ciśnienia	Otwock, Karczew, osiedle Ługi, etap I i II	DN90/63/25 L=2695, śc, 48 szt.
		Otwock – Świder, ul. Majowa, ul. Zielona, ul. Turystyczna	DN125/63 L=310, śc, 1 szt.
2	Rozbudowa sieci gazowej związana z przyłączeniem nowych odbiorców	Otwock, ul. Bagnista 17A, 18, 36, 52, 64, 66	DN40 L=330, DN63 L=420; śc, 6 szt.

Ponadto przewiduje się likwidację stacji gazowej redukcyjno – pomiarowej II stopnia „Ługi” i przestawienie w wyniku tego 1,36 km gazociągów niskiego ciśnienia na średnie ciśnienie.

W Planie Rozwoju Przedsiębiorstwa na lata 2009 – 2010 znajduje się zadanie inwestycyjne rozpisane na lata 2009 – 2012 związane z budową gazociągów DN40mm, DN63mm, DN90mm w dzielnicy Jabłonna, w celu przyłączenia nowych odbiorców gazu ziemnego.

4.2.3 Energia elektryczna

Na terenie Otwocka nie występują ograniczenia w dostępności do infrastruktury elektroenergetycznej na cele grzewcze, dlatego preferuje się stosowanie tego nośnika energii. Dystrybucją i przesyłem energii elektrycznej na terenie miasta zajmuje się PGE Dystrybucja Warszawa Teren Sp. z o.o.

Miasto Otwock otacza układ pierścieniowy sieci napowietrznej 110kV o łącznej długości około 26,58 km (zasilany z linii przesyłowej 400kV z Kozienic – źródło elektrownia Kozienice o mocy 2600 MW), która dostarcza energię elektryczną do stacji zasilających:

- RPZ Otwock – 32 000 kVA,
- RPZ Karczew – 50 000 kVA,
- RPZ Józefów – 50 000 kVA.

Łączna długość linii wysokiego napięcia 110kV przebiegającej przez obszar Otwocka (głównie tereny peryferyjne) wynosi 16,78 km.

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie ilości zużytej energii elektrycznej ogółem, na wszystkie cele [MWh/rok] w gospodarstwach domowych, za lata 2004 – 2009 na obszarze Miasta Otwocka. Szacuje się, że na cele grzewcze zużywane jest ok. 15% ogólnej ilości energii elektrycznej (tabela 4-5).

Tabela 4-5 Zestawienie ilości zużytej energii elektrycznej ogółem na wszystkie cele w gospodarstwach domowych w latach 2004 – 2009 na obszarze Miasta Otwocka

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ilość odbiorców	16 027	16 491	16 574	16 777	17 501	17 865
Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	38 648	40 206	41 960	41 584	43 121	45 355

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

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych przedsięwzięć, zastosowany model obliczeń musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu potrzebne jest przeprowadzenie porównania stanu obecnego ze stanem oczekiwanym. Bazując na danych statystycznych, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym, jak i ekonomicznym. Uzyskano w ten sposób budynek reprezentatywny opisany w tabeli 4.6.

Tabela 4-6 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	**Jednostka**	**opis / wartość**
Dane ogólnobudowlane		
Szerokość budynku	m	8,6
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	5,6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m^2	108
Kubatura ogrzewana budynku	m^3	270
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m^2	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m^2	2,2
Wentylacja	-	grawitacyjna
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m^2	0,60
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	65
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	8,0
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	62%
Sprawność przesyłu	%	90%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	90%
Sprawność akumulacji	%	100%
Osłabienie nocne	-	0,95
Łączna sprawność systemu	**%**	**50%**
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,3
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	13,8
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	**kW**	**12,3**
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	**GJ/rok**	**79,1**
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	**GJ/rok**	**149,1**

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 CO_2 równa jest zero (ilość wyemitowanego CO_2 w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Ponadto przyjęte do wyznaczenia efektu ekologicznego przedsięwzięcia polegające na montażu źródła ciepła zasilanego energią elektryczną i ciepłem sieciowym powoduja 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 pracy nominalnej. Tak, więc celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej, zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistych.

4.3.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła

W wyniku wymiany źródła ciepła na sprawniejsze, bezpośrednio ulega zmniejszeniu zużycie energii pierwotnej paliw. Na potrzeby programu oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne nowoczesne wysokosprawne źródło ciepła. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych źródeł.

W tabeli 4-7 zestawiono potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego dla kotła tradycyjnego sposobu ogrzewania.

Tabela 4-7 Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła

Sprawności składowe i łączne dla różnych rodzajów ogrzewania							
Rodzaj kotła	Łączna sprawność systemu grzewczego *	Sprawność wytwarzania ciepła*	Sprawność przesyłu	Sprawność wykorzystania	Sprawność regulacji	Osłabienie nocne	Sprawność układu c.w.u. (wraz z wytwarzaniem)
Kocioł węglowy - tradycyjny	53%	62%	90%	90%	100%	95%	55%
Kocioł węglowy - retortowy	68%	80%					72%
Kocioł gazowy	77%	90%					81%
Kocioł LPG	77%	90%					81%
Kocioł olejowy	77%	90%					81%
Kocioł na pelety drzewne	68%	80%					72%
Pompa ciepła **	256%	300%	90%	100%	100%	95%	270%
Ogrzewanie elektryczne	85%	100%	100%	95%	100%	95%	90%
Ciepło sieciowe	84%	98%	90%	90%	100%	95%	88%

** sprawność średnioroczna*

*** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,0*

Tabela 4-8 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego

Rodzaj kotła	**Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych typów ogrzewania**				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - tradycyjny	5,4	1,08	6,5	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3,7	0,73	4,4	Mg/a	**23,0%**
Kocioł gazowy	2 431	485	2 916	m^3/a	**31,6%**
Kocioł LPG	3,40	0,59	4,0	m^3/a	**33,1%**
Kocioł olejowy	2,33	0,46	2,8	m^3/a	**31,5%**
Kocioł na pelety drzewne	5,0	1,01	6,0	Mg/a	**23,5%**
Pompa ciepła **	7,1	1,41	8,5	MWh/rok	**79,5%**
Ogrzewanie elektryczne	21,3	4,24	25,5	MWh/rok	**38,4%**
Ciepło sieciowe	78,1	15,59	93,7	GJ/rok	**37,1%**

** zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła*

*** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,0*

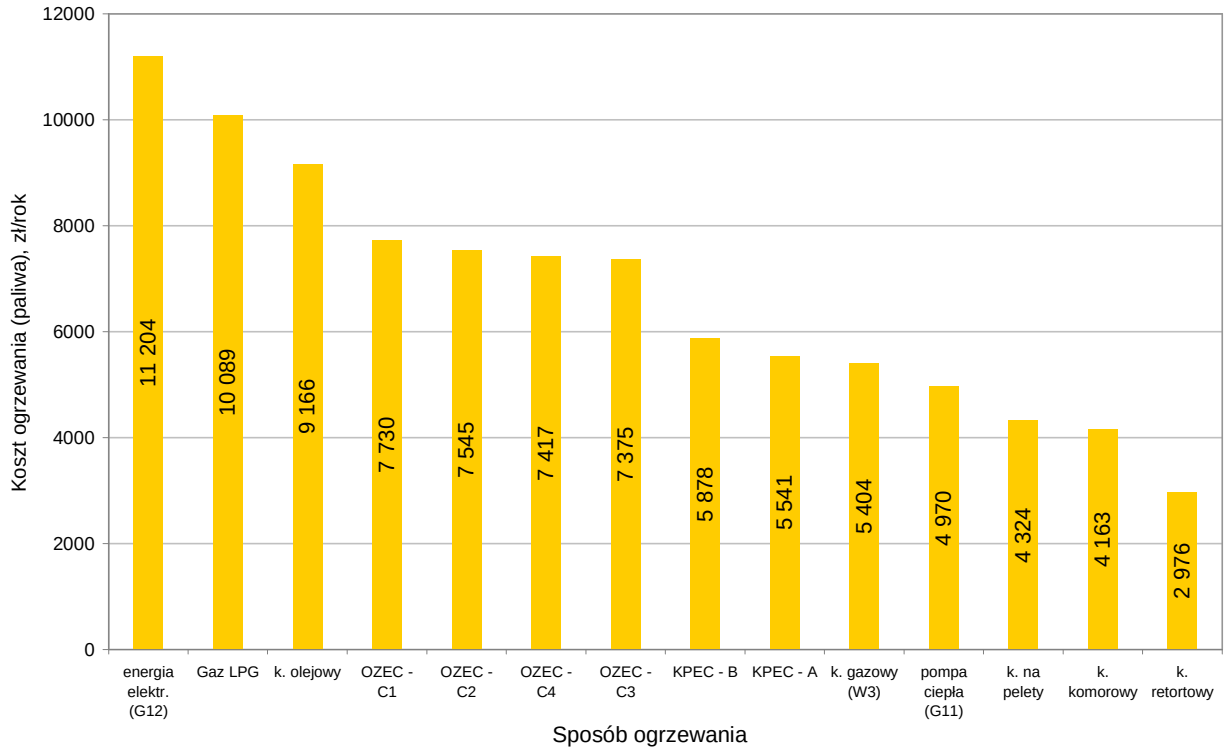
4.3.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki oraz taryfy (grudzień 2010r). Dla ogrzewania elektrycznego akumulacyjnego 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 obowiązującą taryfę. Roczne koszty paliwa poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany nośnika energii przedstawiono w tabeli 4-9.

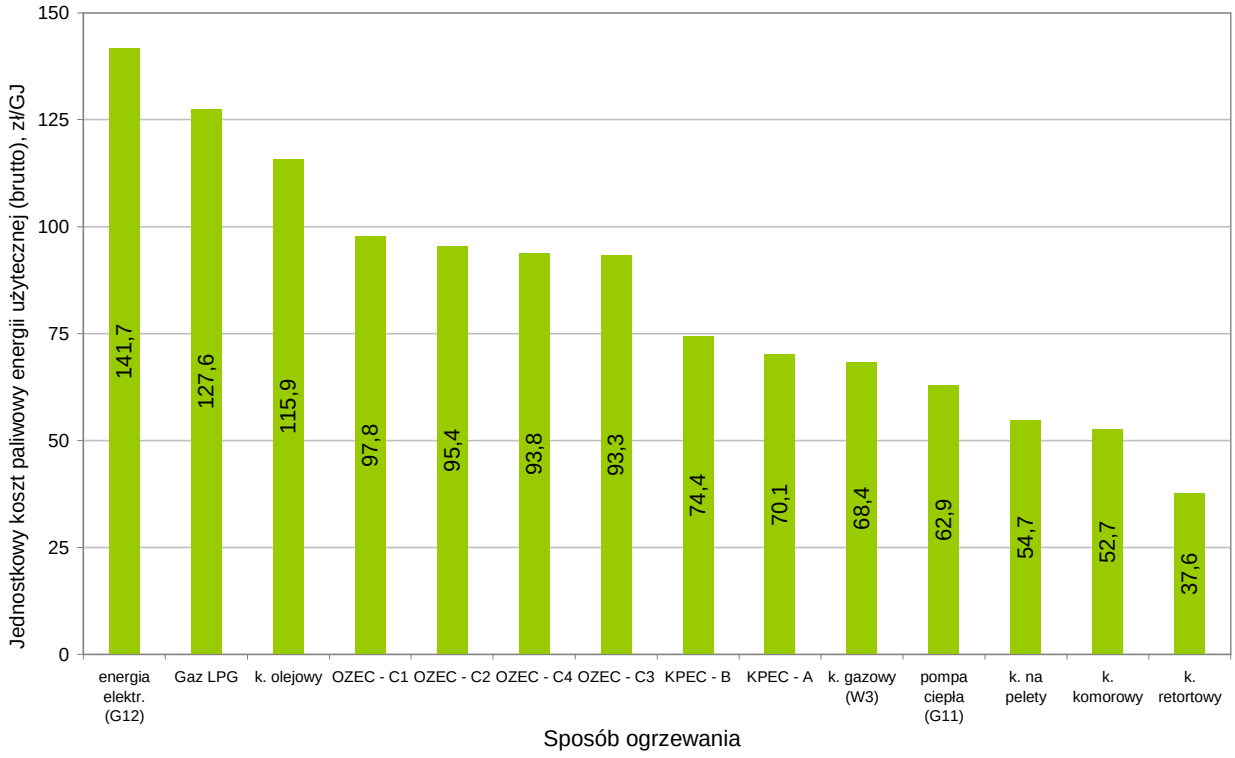
Tabela 4-9 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

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	642	zł/Mg	3 137	zł/a	**-**
Kocioł węglowy - retortowy	669	zł/Mg	2 241	zł/a	**28,6%**
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,95	zł/m^3	4 278	zł/a	**-36,4%**
Kocioł olejowy	3,28	zł/l	6 903	zł/a	**-120,0%**
OZEC - taryfa C1	83,64	zł/GJ	4 804	zł/a	**-53,1%**
OZEC - taryfa C2	81,62	zł/GJ	4 688	zł/a	**-49,4%**
OZEC - taryfa C3	79,77	zł/GJ	4 582	zł/a	**-46,0%**
OZEC - taryfa C4	80,27	zł/GJ	4 610	zł/a	**-46,9%**
KPEC - taryfa A	74,22	zł/GJ	4 263	zł/a	**-35,9%**
KPEC - taryfa B	78,75	zł/GJ	4 523	zł/a	**-44,2%**
Kocioł gazowy - LPG	2,53	zł/l	7 559	zł/a	**-140,9%**
Kocioł na pelety	720	zł/Mg	3 244	zł/a	**-3,4%**
Pompa ciepła - taryfa G11	589,1	zł/MWh	3 777	zł/a	**-20,4%**
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	441,4	zł/MWh	8 489	zł/a	**-170,6%**

** wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania*



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



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

Na zamieszczonych wykresach widać znaczne zróżnicowanie w kosztach, ponoszonych na ogrzewanie domów w zależności od stosowanego nośnika. Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego (zwłaszcza w przypadku gazu i

energii elektrycznej), niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi.

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

4.3.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych, zastępując nimi 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 opisane w załączniku nr II.

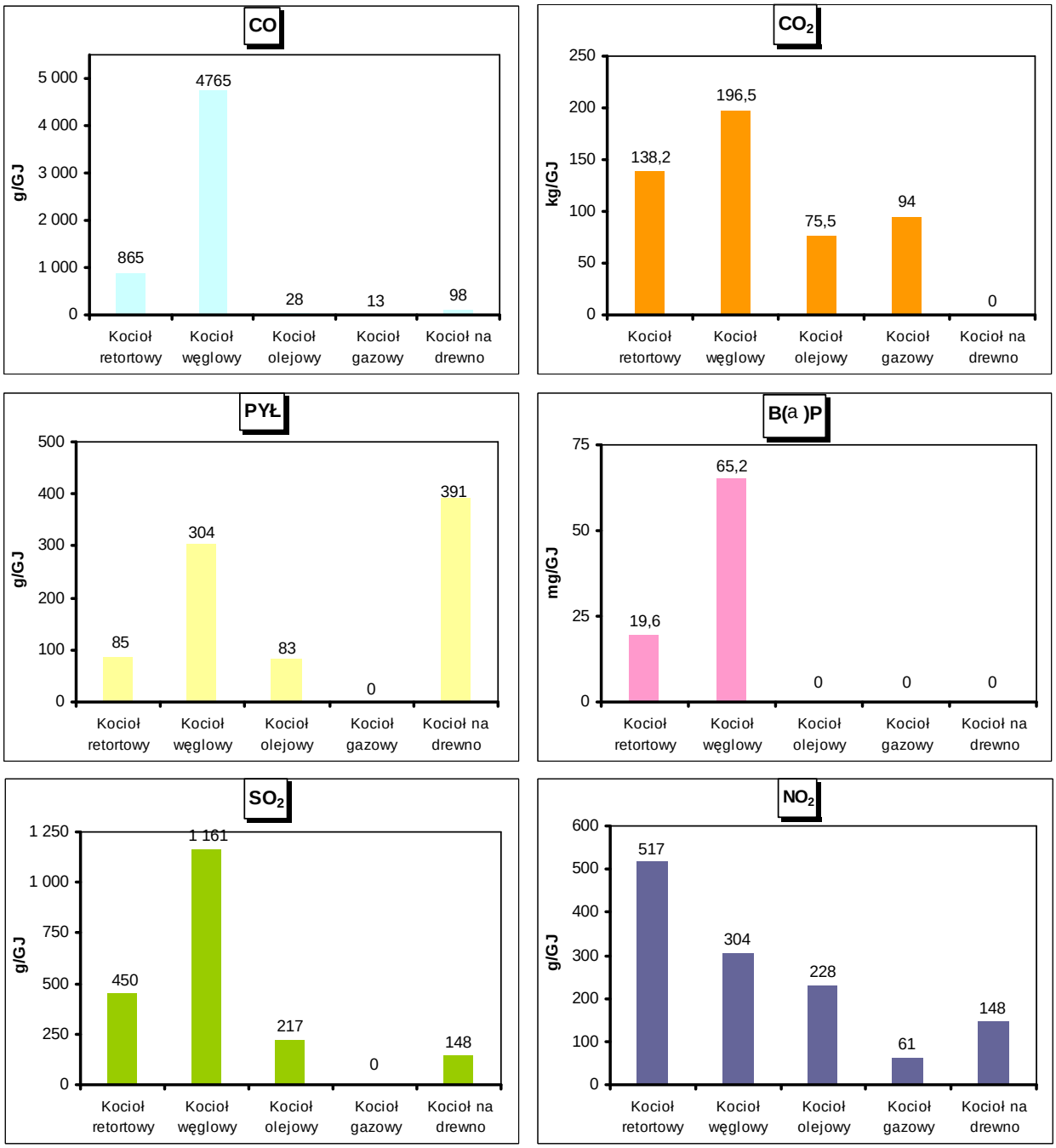
Tabela 4-10 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania (wielkości redukcji, przed którymi występuje znak (-) oznaczają wzrost rocznych emisji)

Lp.	Rodzaj zanieczysz-czenia	Jedn.	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na drewno	
			Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SO_2	kg/a	70,8	27,5	**61,2%**	13,3	**81,2%**	0	**100,0%**	9,0	**87,3%**
2	NO_2	kg/a	18,6	31,6	**-69,9%**	14,0	**24,7%**	3,7	**80,1%**	9,0	**51,6%**
3	CO	kg/a	290,8	52,8	**81,8%**	1,7	**99,4%**	0,8	**99,7%**	6,0	**97,9%**
4	CO_2	kg/a	11 995	8 442	**29,6%**	4 611	**61,6%**	5 728	**52,3%**	0	**100%**
5	pył	kg/a	18,6	5,2	**72,0%**	5,0	**73,1%**	0,0	**100,0%**	24,0	**-29,0%**
6	B(a)P	g/a	14,0	3,9	**72,1%**	0	**100%**	0	**100%**	0	**100%**

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4-4) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła 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(a)P, CO, SO_2 i NO_2.

UWAGA: W przypadku zastąpienia źródeł ciepła, w którym realizowane jest spalanie paliw, zarówno stałych, ciekłych jak i gazowych na ogrzewanie wykorzystujące energię

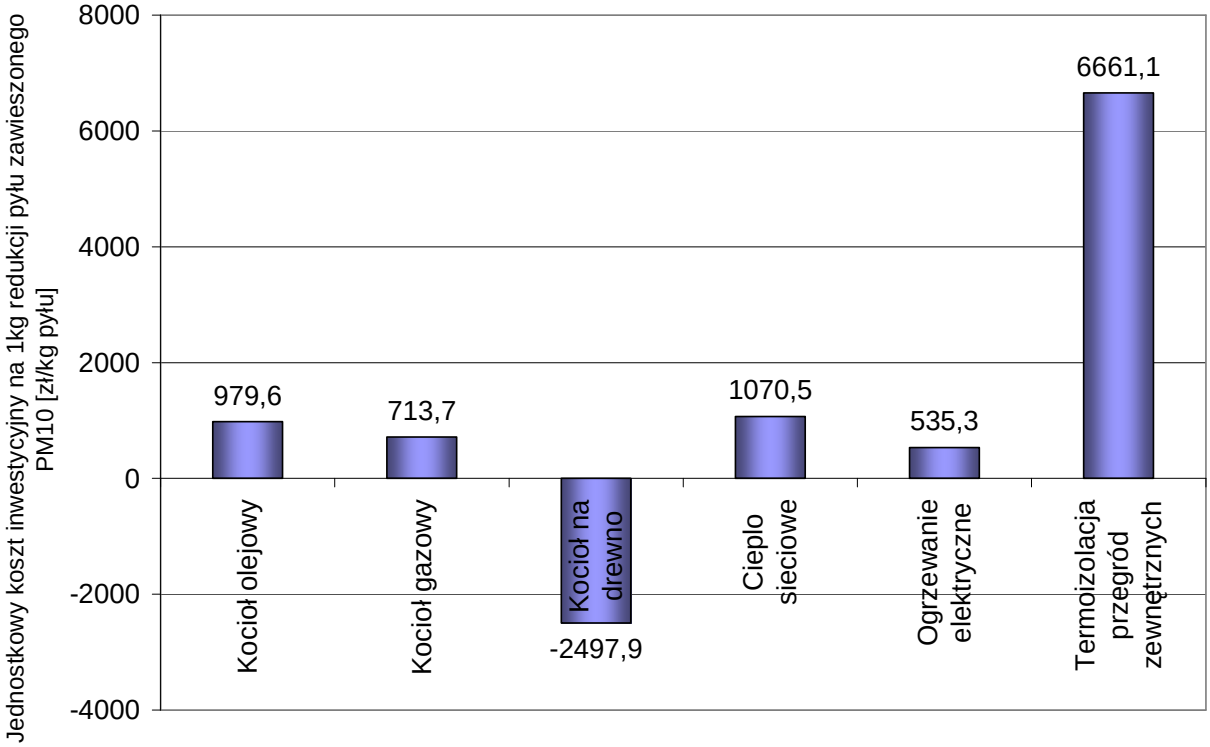
elektryczną lub w przypadku podłączenia do sieci systemu ciepłowniczego, następuje całkowita likwidacja niskiej emisji, zamieniając się na emisję wysoką.



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

Opłacalność inwestowania przez Gminę Otwock w poszczególne technologie ogrzewania budynków na kg redukcji pyłu zawieszonego PM10 przedstawia rysunek 4-5. Obliczenia wyznaczono z uwzględnieniem nakładów inwestycyjnych zestawionych w tabeli 5-1. Pomimo, że najbardziej opłacalnym z perspektywy gminy, jest inwestowanie w wymianę tradycyjnych kotłów węglowych na ogrzewanie elektryczne (535,3 zł/kg PM10), to jednak z perspektywy

użytkowania tego nośnika energii jest to jedne z droższych rozwiązań. Dla porównania rozpatrzono również możliwość finansowania przez gminę kompleksowej termomodernizacji budynków. Jest to jednak rozwiązanie najdroższe, gdyż wiąże się z poniesieniem jednostkowych kosztów rzędu 6661 zł/kg PM10 i z tych względów nie bierze się go pod uwagę w dalszych analizach.



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

4.3.4 Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

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

Efekt ekologiczny uzyskiwany w wyniku zastosowania kolektorów słonecznych nie jest duży w porównaniu do efektu możliwego do uzyskania w wyniku wymiany źródła ciepła służącego do

ogrzewania budynku. Niemniej jednak dofinansowanie takich układów stanowić będzie dla mieszkańców zachętę 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 wyróżnieniem i jednocześnie zachętą do kontynuacji użytkowania ekologicznych źródeł ciepła.

Spowoduje to ograniczenie procesu przechodzenia użytkowników budynków na nieekologiczne źródła ciepła, np. ze względu na rosnące ceny paliw.

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

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 4-11 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: 50 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 4-11 Przykładowe warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. w budynku reprezentatywnym (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: ogrzewanie energią elektryczną – podgrzewacz pojemnościowy, wariant 4: kocioł olejowy)

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	200	13,8	6,17	8,3	60	5,5	40
kocioł gazowy							
bojler elektryczny							
kocioł olejowy							

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 11 000 zł (w polskich warunkach koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł). Kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. dwukrotnie droższe, lecz mają o kilka procent wyższą sprawność).

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny (tabela 4-12) oraz efekt ekologiczny (tabela 4-13), możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 4-12 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Dofinansowanie strefa PM10	Dofinansowanie poza strefą PM10	Oszczędność kosztów energii	SPBT (strefa PM10)	SPBT (poza strefą PM10)	SPBT bez dotacji
	zł	*zł*	*zł*	*zł/rok*	*lata*	*lata*	*lata*
kocioł węglowy	11 000	7 500	5 000	203,5	17,2	29,5	54,1
kocioł gazowy				612,7	5,7	9,8	18,0
bojler elektryczny*				1190	2,9	5,0	9,2
kocioł olejowy				795,6	4,4	7,5	13,8

Tabela 4-13 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń (100%)						
Warianty stanu istniejącego	SO_2	NO_2	CO	CO_2	pył	B(a)P
	kg/rok	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*g/rok*
kocioł węglowy	5,8	1,1	36,0	666,0	8,1	7,2
kocioł gazowy	0	0,3	0,1	464,6	0	0
bojler elektryczny*	18,8	4,6	5,8	2532,9	0,3	0
kocioł olejowy	1,1	1,1	0,1	373,8	0,4	0

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

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

Bazując na danych statystycznych GUS, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym. Problem nieekologicznych źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych dotyczy przede wszystkim budynków starych wzniesionych jeszcze przez II Wojną Światową, zlokalizowanych w centralnej części miasta. Głównym źródłem ciepła w tych budynkach były pierwotnie piece węglowe. Obecnie właściciele i najemcy w wielu przypadkach modernizowali systemy zaopatrzenia w ciepło likwidując stare piece węglowe i montując ogrzewanie etażowe gazowe, elektryczne lub inne.

Na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej wśród administratorów budynków komunalnych oraz budynków spółdzielczych rozpoznano stan techniczny zabudowy wielorodzinnej. Obecnie w strefie przekroczeń pyłu PM10 znajdują się 183 budynki mieszkalne komunalne ogrzewane lokalnie węglem i zaledwie 8 budynków ogrzewanych sieciowo lub z lokalnych kotłowni gazowych. W budynkach tych znajduje się 849 mieszkań o łącznej powierzchni ogrzewanej 33,3 tys. m^2.

Ponad 200 budynków komunalnych z ogrzewaniem węglowym lokalnym zlokalizowanych jest poza strefą przekroczeń PM10. Spośród wszystkich budynków komunalnych 14 budynków posiada ocieplone ściany zewnętrzne i tylko jeden budynek posiada ocieplony stropodach.

Do analiz przyjęto budynek wielorodzinny uśredniony dla grupy budynków wzniesionych do roku 1944. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny opisany w tabeli 4-14.

Tabela 4-14 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego		
Cecha	*Jednostka*	*Opis / Wartość*
Dane techniczne budowlano-instalacyjne		
Liczba kondygnacji	-	3
Liczba mieszkań	-	6
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	10,7
Długość budynku	m	10,0

Wysokość budynku	m	10,5	
Powierzchnia ogrzewana budynku	m^2	224,2	
Kubatura ogrzewana budynku	m^3	672,6	
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m^2	75,6	
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m^2	3,6	
Wentylacja	-	grawitacyjna	
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m^2	0,80	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	179	
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	26,9	
Rodzaj źródła ciepła	-	Piec węglowy	Kocioł gazowy - o. etażowe
Sprawność źródła ciepła	%	50%	91%
Sprawność przesyłu	%	100%	100%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	80%	93%
Osłabienie nocne	-	95%	95%
Łączna sprawność systemu	**%**	**40%**	**85%**

4.4.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

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

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

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

Dla każdego z opisanych modeli obliczono zużycie paliw oraz potencjały zaoszczędzenia energii w wyniku przyłączenia do ciepła sieciowego. Ciepło sieciowe występuje jako ilość energii dostarczonej do wymiennika (z uwzględnieniem sprawności instalacji c.o.). Wyniki obliczeń przedstawiono w Tabeli 4-15.

Tabela 4-15 Roczne zużycie paliw i ciepła na ogrzanie budynku reprezentatywnego wielorodzinnego z uwzględnieniem sprawności i osłabień nocnych oraz potencjał redukcji energii w wyniku podłączenia do sieci ciepłowniczej (na podstawie audytu uproszczonego).

Roczne zużycie paliwa na ogrzanie budynku reprezentatywnego				**Redukcja zużycia energii paliwa**
Rodzaj kotła		Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Stan aktualny (100/0)	etażowe gazowe	0	m^3/a	-
	piece węglowe	18,5	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		5752	m^3/a	**52,7%**
Ciepło sieciowe		214,6	GJ/a	**49,6%**
Stan aktualny (75/25)	etażowe gazowe	1438	m^3/a	-
	piece węglowe	13,9	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		5752	m^3/a	**45,6%**
Ciepło sieciowe		214,6	GJ/a	**42,0%**
Stan aktualny (50/50)	etażowe gazowe	2876	m^3/a	-
	piece węglowe	9,3	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		5752	m^3/a	**35,8%**
Ciepło sieciowe		214,6	GJ/a	**31,6%**

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

4.4.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania

Koszty paliw i energii w budynkach wielorodzinnych podobnie jak w indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi systemu ogrzewczego obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki oraz taryfy (luty 2011r). Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W3, a w przypadku ogrzewania piecowego średnią cenę węgla na poziomie 642 zł/tonę. W wyniku zmiany nośnika energii na ciepło sieciowe lub ogrzewanie etażowe zmieniają się również koszty. Kalkulacje przedstawiono w Tabeli 4-16.

Tabela 4-16 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty ogrzania budynku reprezentatywnego wielorodzinnego				**Redukcja kosztów ogrzewania budynku**
Rodzaj kotła		Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Stan aktualny (100/0)	etażowe gazowe	0	zł/a	-
	piece węglowe	11 890	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		14 018	zł/a	**-17,9%**
Ciepło sieciowe		17 107	zł/a	**-43,9%**
Stan aktualny (75/25)	etażowe gazowe	3 505	zł/a	-
	piece węglowe	8 917	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		14 018	zł/a	**-12,9%**
Ciepło sieciowe		17 107	zł/a	**-37,7%**
Stan aktualny (50/50)	etażowe gazowe	7 009	zł/a	-
	piece węglowe	5 945	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe		14 018	zł/a	**-8,2%**
Ciepło sieciowe		17 107	zł/a	**-32,1%**

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

4.4.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne piece, czy kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. Natomiast przy podłączeniu budynku do zdalaczynnej sieci cieplnej emisja niska zanieczyszczeń jest w całości likwidowana, zwiększa się natomiast emisja wysoka. Niemniej jednak sprawności wytwarzania ciepła oraz oczyszczania spalin w elektrociepłowni są zdecydowanie wyższe niż w przypadku lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkowania jest nieporównywalnie większy odciążając w zupełności użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploatowanie.

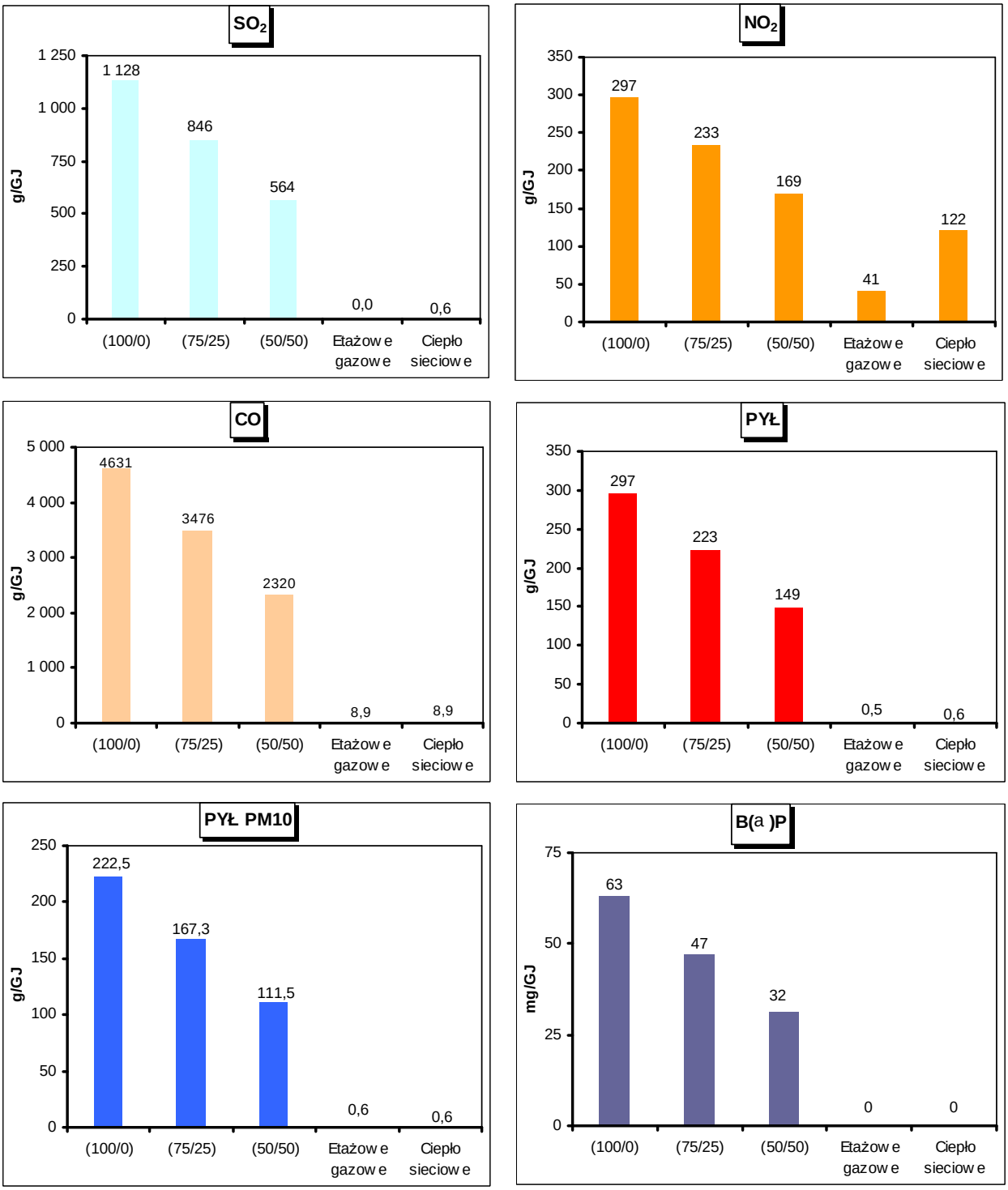
W tabeli 4-17 przedstawiono kalkulacje globalnych zmian emisji zanieczyszczeń przyjmując dane wskaźnikowe emisji jak w załączniku II do niniejszego opracowania.

Tabela 4-17 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania (wielkości redukcji, przed którymi występuje znak (-) oznaczają wzrost rocznych emisji)

Lp.	Substancja	Jednostka	Stan aktualny	Ogrzewanie etażowe gazowe		Ciepło sieciowe	
			Ilość	Ilość	Redukcja	Ilość	Redukcja
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
MODEL (100/0)							
1	SO_2	kg/a	202,3	0	**100%**	0,1	**100%**
2	NO_2	kg/a	53,2	7,4	**86%**	21,8	**59%**
3	CO	kg/a	830,6	1,6	**100%**	1,6	**100%**
4	CO_2	kg/a	34 262	11 298	**67%**	11 558	**66%**
5	pył	kg/a	53,2	0,1	**100%**	0,1	**100%**
6	pył PM10	kg/a	39,9	0,1	**100%**	0,1	**100%**
7	B(a)P	g/a	11,3	0	**100%**	0	**100%**
MODEL (75/25)							
1	SO_2	kg/a	151,7	0	**100%**	0,1	**100%**
2	NO_2	kg/a	41,8	7,4	**82%**	21,8	**48%**
3	CO	kg/a	623,4	1,6	**100%**	1,6	**100%**
4	CO_2	kg/a	28 521	11 298	**60%**	11 558	**60%**
5	pył	kg/a	40,0	0,1	**100%**	0,1	**100%**
6	pył PM10	kg/a	30,0	0,1	**100%**	0,1	**100%**
7	B(a)P	g/a	8,5	0	**100%**	0	**100%**
MODEL (50/50)							
1	SO_2	kg/a	101,2	0	**100%**	0,1	**100%**
2	NO_2	kg/a	30,3	7,4	**76%**	21,8	**28%**
3	CO	kg/a	416,1	1,6	**100%**	1,6	**100%**
4	CO_2	kg/a	22 780	11 298	**50%**	11 558	**49%**
5	pył	kg/a	26,7	0,1	**100%**	0,1	**100%**
6	pył PM10	kg/a	20,0	0,1	**100%**	0,1	**100%**
7	B(a)P	g/a	5,6	0	**100%**	0	**100%**

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4-6) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła użytecznego. Na pierwszy rzut oka widać, zdecydowanie korzystniejsze wskazania dla ciepła sieciowego i etażowego

ogrzewania gazowego względem analizowanych wariantów, zwłaszcza dotyczy to tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO oraz pyłów.



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

5 METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

5.1 Cele Programu

Dla Miasta Otwocka podstawowym celem realizacji Programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jego obszarze terytorialnym, a więc poprawa jakości powietrza atmosferycznego. W pierwszej kolejności proponuje się wdrożenie Programu na obszarze ograniczonym następującymi ulicami wskazanymi w załączniku graficznym nr 6 do Uchwały nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego: od północy: ul. Zaciszna, ul. Mickiewicza,; od wschodu: ul. Jana Pawła II, ul. Czaplickiego, ul. Reymonta, ul. Żeromskiego, ul. Filipowicza; od południa: ul. Matejki, ul. Batorego; od zachodu: ul. Kraszewskiego, ul. Marusarzówny. W dalszej kolejności realizowane będą działania na terenie całego miasta w celu zapewnienia stabilnej poprawy jakości powietrza atmosferycznego na jego terenie. Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne gminy w zakresie realizacji Programu jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku wdrożeń. Ze względu na dużą liczbę obiektów oraz wysokie 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 Otwocka urządzeń grzewczych, jednak biorąc pod uwagę ceny paliw należy się spodziewać, że dominującym wyborem będą kotły na gaz ziemny, przyłącza do ciepła sieciowego w obrębie sieci ciepłowniczych. Stosowanie nawet wysokosprawnych kotłów na paliwa stałe z automatycznym podajnikiem będzie ograniczone i dopuszczane jedynie dla obszarów poza występowaniem przekroczeń emisji pyłu PM10 (strefa PM10) i gdzie nie ma możliwości zasilenia ww. nośnikami sieciowymi.
Rozpatruje się dwa warianty finansowania przedsięwzięcia:

- Wariant I, w którym głównym źródłem finansowania dla realizacji programu będzie Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie
- Wariant 2 – oparty na środkach własnych gminy.

Wybór przez miasto wariantu II nie ogranicza w kolejnych latach możliwości sięgnięcia po kredyt z WFOŚiGW w Warszawie (jeśli będzie to korzystne dla miasta) lub po inne preferencyjne dofinansowanie jeśli takie się w przyszłości pojawi.

W wariancie 1 i 2 założono taką samą ilość źródeł przeznaczonych do modernizacji na źródła proekologiczne jako konieczną do osiągnięcia wymaganego efektu ekologicznego. W wariancie II w stosunku do wariantu I zmienia się natomiast poziom dofinansowania gminy w celu zminimalizowania udziału środków gminy.

Ostateczna ilość zrealizowanych w trakcie trwania programu dopłat do zakupu i wymiany źródeł ciepła będzie wynikała przede wszystkim z wielkości dostępnych środków z ww. źródła oraz możliwości finansowych gminy oraz uczestników Programu.

Istotnym elementem realizacji „Programu" jest coroczne raportowanie o stanie realizacji i efektach programu.

5.2 Założenia Programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych

W Programie proponuje się następujące założenia:

- podstawowym warunkiem udziału w programie jest **likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego lub pieca/y ceramicznego/ch i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów**,
- dofinansowanie w ramach Programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
  - węzły cieplne zasilane z sieci ciepłowniczej,
  - kotły na paliwa gazowe,
  - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego**,
  - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, pompy ciepła, inne),
  - kotły do spalania biomasy: na pelety, brykiety drzewne, słomę, i inne **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego i tylko na obszarze poza strefą PM10**,
  - kotły węglowe z automatycznym dozowaniem paliwa (w tym kotły miałowe) **w przypadku braku technicznych możliwości przyłączenia do systemu ciepłowniczego lub gazowniczego i tylko na obszarze poza strefą PM10,**
  - inne czyste technologie (w tym energia odnawialna) pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny. W szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany źródeł ciepła niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii lub całkowitej likwidacji niskiej emisji (przyłączenie do sieci ciepłowniczej ogrzewanie budynku za pomocą energii elektrycznej),
- dofinansowaniu podlegają również koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła,
- dofinansowanie wymiany kotłów w ramach Programu w przypadku wariantu I 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). W przypadku wariantu II dofinansowaniem mogą być również objęte osoby prawne,

- urządzenia zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualne świadectwo na „znak bezpieczeństwa ekologicznego" przyznawanego przez uprawnione do tego instytuty, laboratoria (np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu),
- wymienione w ramach funkcjonowania „Programu" źródło ciepła musi być głównym źródłem, nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o. jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, wymiennik ciepła i kocioł, piece ceramiczne wraz z kotłownią, 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 w budynkach indywidualnych na potrzeby ciepłej wody użytkowej na takich samych zasadach finansowania jak w przypadku wymiany źródeł ciepła (tylko w wariancie I),
- kolektory słoneczne nie będą dofinansowane w budynkach, w których źródłem ciepła jest kocioł komorowy na paliwa stałe (dotyczy tylko wariantu I),
- zakup i montaż nowych urządzeń grzewczych realizowane są we własnym zakresie przez inwestorów, a następnie na podstawie wniosków o dofinansowanie następuję refinansowanie poniesionych kosztów na warunkach określonych w Programie,
- ponowne dofinansowanie do wymiany źródła ciepła w tych samych obiektach będzie możliwe lecz od kwoty dofinansowania odjęta będzie kwota otrzymanego wcześniej dofinansowania na ten sam cel w poprzednich latach,
- kolejność wymiany źródeł ciepła 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,

Wariant I

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosi **50% nakładów, lecz nie więcej niż 5 000 zł** (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach indywidualnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 7 500 zł**,

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu centralnego źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów, lecz nie więcej niż 3 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 5 000 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (obszar ograniczony następującymi ulicami wskazanymi w załączniku graficznym nr 6 do Uchwały nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego: od północy: ul. Zacisze, ul. Mickiewicza; od wschodu: ul. Jana Pawła II (Świerczewskiego), ul. Czaplickiego, ul. Reymonta, ul. Żeromskiego, ul. Filipowicza; od południa: ul. Matejki, ul. Batorego; od zachodu: ul. Kraszewskiego, ul. Marusarzówny) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków indywidualnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% kosztów, lecz nie więcej niż 11 250 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 5 250 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych nie będzie realizowane w ramach niniejszego programu (brak redukcji emisji), budynki nowe i w budowie to budynki oddane do użytkowania po dniu 1.01.2011r.

Wariant II

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosi **20% nakładów, lecz nie więcej niż 2 000 zł** (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach indywidualnych wynosi **20% nakładów lecz nie więcej niż 3 000 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu centralnego źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **20% nakładów, lecz nie więcej niż 1 400 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach wielorodzinnych wynosi **20% nakładów lecz nie więcej niż 2 000 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (obszar ograniczony następującymi ulicami wskazanymi w załączniku graficznym nr 6 do Uchwały nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego: od północy: ul. Zacisze, ul. Mickiewicza; od wschodu: ul. Jana Pawła II (Świerczewskiego), ul. Czaplickiego, ul. Reymonta, ul. Żeromskiego, ul. Filipowicza; od południa: ul. Matejki, ul. Batorego; od zachodu: ul. Kraszewskiego, ul. Marusarzówny) wynosi **30% nakładów, lecz nie więcej niż 3 000 zł** (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków indywidualnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **30% kosztów, lecz nie więcej niż 4 500 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **30% nakładów, lecz nie więcej niż 2 100 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **30% nakładów, lecz nie więcej niż 3 000 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych nie będzie realizowane w ramach niniejszego programu (brak redukcji emisji), budynki nowe i w budowie to budynki oddane do użytkowania po dniu 1.01.2011r,
- nie przewiduje się dofinansowania montażu instalacji kolektorów na potrzeby wytwarzania ciepłej wody użytkowej,
- dofinansowaniem mogą być również objęte budynki należące do osób prawnych.

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 oraz szczegółowych, które zostaną zawarte w „Regulaminie uczestnictwa w programie ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Otwocka”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła:

- demontaż starej jednostki grzewczej oraz dostawę i montaż nowej,
- zakup urządzeń (źródła ciepła),
- adaptację wewnętrznej sieci do nowych warunków pracy (w obrębie kotłowni),

- montaż układu kolektorów słonecznych służących do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- koordynację Operatora Programu nad wszystkimi działaniami.

Niniejszy Program nie ogranicza możliwości działań przekraczających zakres wyżej wymieniony. Nie przewiduje się w niniejszym Programie wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej).

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

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

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Otwock, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych Gminy oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie (dofinansowanie z WFOŚiGW dotyczy wariantu I). Zadanie będzie realizowane przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska.

Środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu gminy wynoszą ok. 21 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu (rozdział 5.3.2). Ponadto po zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW spłacane będą raty kapitałowe i odsetkowe, pomniejszone o uzyskane umorzenie (dotyczy wariantu I).

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).

Do analizy przyjęto, że źródła ciepła modernizowane w budynkach jednorodzinnych zamieniane będą na automatyczne kotły retortowe. W rzeczywistości, po zapoznaniu się przez mieszkańców ze szczegółowymi zasadami udziału w „Programie ograniczenia niskiej emisji”, wystąpi również chęć wymiany na inne niż retortowe źródła ciepła, np. gazowe czy też wykorzystujące odnawialne źródła energii. Przyjęcie do analizy wymiany kotłów na węglowe retortowe wykaże efekt minimalny uzyskany po wdrożeniu programu, natomiast rzeczywisty efekt ekologiczny będzie jeszcze większy niż wyliczony w Programie i ostatecznie zależeć będzie od struktury wybieranych źródeł ciepła.

Rozpatruje się dwa warianty dofinansowania przez Gminę wymiany źródeł ciepła.

Wariant I

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

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

**) wartości uwzględniają podatek*

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

Tabela 5-2 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla obszaru poza strefą PM10)

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

**) wartości uwzględniają podatek*

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

Wariant II

Tabela 5-3 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla strefy przekroczenia pyłu zawieszonego PM10)

Nakłady	Wartość* [zł]				
	Rodzaj źródła ciepła				
	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	12 500	5 000	30 000
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	5 000
Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła	10 000	10 000	15 000	7 500	35 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	**10 000**				
Udział własny użytkownika** [70%]	7 000	7 000	10 500	5 250	32 000
Dofinansowanie przez Gminę [30%]	3 000	3 000	4 500	2 250	3 000

**) wartości uwzględniają podatek*

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

Tabela 5-4 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla obszaru poza strefą PM10)

Nakłady	Wartość* [zł]						
	Rodzaj źródła ciepła						
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	11 000	12 500	5 000	30 000	8 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	5 000	2 500
Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła	10 000	10 000	13 500	15 000	7 500	35 000	11 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	**10 000**						
Udział własny użytkownika** [80%]	8 000	8 000	11 500	12 000	6 000	33 000	9 000
Dofinansowanie przez Gminę [20%]	2 000	2 000	2 000	3 000	1 500	2 000	2 000

**) wartości uwzględniają podatek*

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

5.2.2.2 Liczba obiektów objętych Programem oraz okres jego realizacji

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji będzie zajmował się wybrany w przetargu publicznym Operator Programu. Wydział Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta 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 gminy na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie cechują się obszarowe programy wdrożeniowe.

Biorąc pod uwagę zobowiązania gminy dotyczące ograniczenia niskiej emisji w strefie przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10, w wariancie I przyjęto, że w Programie wymienionych zostanie w każdym roku po 50 źródeł ciepła oraz po 20 układów kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W wariancie II zakłada się, że wymienionych zostanie w każdym roku 50 źródeł ciepła. W wariancie tym nie przewiduje się montażu kolektorów słonecznych. Dofinansowanie zadania jest możliwe z Programu NFOŚiGW w Warszawie, co zostało opisane w punkcie 5.2.7.

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

Rodzaj inwestycji	Liczba wymian w kolejnych latach programu								
	I rok	II rok	III rok	IV rok	V rok	VI rok	VII rok	VIII rok	**Suma**
Wariant I									
Źródło ciepła	50	50	50	50	50	50	50	50	**400**
Kolektory słoneczne	20	20	20	20	20	20	20	20	**160**
Łącznie	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**560**
Wariant II									
Źródło ciepła	50	50	50	50	50	50	50	50	**400**
Łącznie	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**400**

5.2.2.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się dwa warianty finansowania przedsięwzięć:

- **wariant I** - inżynieria finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.
- **wariant II** - finansowanie w całości ze środków własnych Miasta Otwocka

Przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania dla wariantu I nie uwzględnia na tym etapie 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 80% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych. Tak jak wspomniano wcześniej występuje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (dla zadań związanych z ochroną powietrza i klimatu, z wyłączeniem termomodernizacji – do 20 % kwoty pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego, a dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy – do 30%). Oprocentowanie pożyczki jest określanie indywidualnie dla każdego wniosku i ustalane jest w granicach od 0,5 do 1,0 s.r.w. dla zadań związanych z ochroną powietrza oraz od 0,2 do 1,0 s.r.w. dla zadań związanych z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej. Dla zadań związanych z ochroną powietrza kosztem kwalifikowanym do uzyskania pożyczki są:

- demontaż starej instalacji i montaż nowej instalacji technologicznej kotłowni wraz z niezbędną aparaturą,
- demontaż starej instalacji i montaż nowej instalacji węzłów cieplnych wraz z niezbędną aparaturą,
- montaż zaworów termostatycznych na wewnętrznej instalacji c.o.,
- instalacja elektryczna w pomieszczeniu kotłowni,
- demontaż starej i montaż nowej sieci ciepłowniczej i gazowej wraz z robotami ziemnymi,
- wykonanie przyłącza ciepłowniczego lub gazowego,
- opracowanie dokumentacji projektowej stanowiącej element realizowanej inwestycji.

Kosztem niekwalifikowanym są natomiast roboty instalacyjne wewnątrz obiektów, czyli modernizacja instalacji c.o. i c.w.u.

W załączniku I przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący załącznik do wniosku do WFOŚiGW (dotyczy wariantu I).

Gmina zobowiązana jest do spłaty pożyczki WFOŚiGW na zasadach ogólnych Funduszu i zgodnie z podpisanymi umowami (dotyczy wariantu I).

W przypadku decyzji o wyborze Operatora zewnętrznego, koszty związane z jego funkcjonowaniem pokrywane będą ze środków budżetu miasta, ponieważ koszty te nie kwalifikują się do finansowania z WFOŚiGW (dotyczy wariantu I).

W wariancie I maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 5000 zł (dla przyłącza ciepła sieciowego 7500 zł), co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (50%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła wynosiły 10000 zł (dla przyłącza ciepła sieciowego 15000 zł). Dla obszaru **przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 ustalono warunki preferencyjne – maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 7 500 zł (dla przyłączy ciepła sieciowego 11500 zł) czyli 75% całości inwestycji.** Jeżeli koszt wybranego przez inwestora źródła ciepła przekracza koszt kwalifikowany, czyli 10 tys. zł, wówczas cała nadwyżka przekraczająca ten próg finansowana jest ze środków własnych inwestora.

Tabela 5-6 Optymalny mechanizm finansowania dla Wariantu I oparty na zasadach WFOŚiGW oraz aktualnych możliwościach finansowych Gminy – budynki jednorodzinne

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny gminy
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	Zł
I rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
II rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
III rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
IV rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
V rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
VI rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
VII rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
VIII rok	12,5%	70	720 000	27,1%	195 000	72,9%	525 000	21 000
SUMA	**100%**	**560**	**5 760 000**		**1 560 000**		**4 200 000**	**168 000**

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

5 928 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 168 000 zł (środki własne gminy).

Dla wariantu II przyjmuje się dofinansowanie w wysokości 30% kosztów kwalifikowanych dla obszaru z przekroczeniem PM10, tak więc jeśli koszt modernizacji źródła ciepła wynosi 10 000 zł dofinansowanie wyniesie wtedy pełną możliwą wartość 3 000 zł. Jest to maksymalna kwota dofinansowania modernizacji źródła ciepła. W obszarach znajdujących się poza strefą przekroczenia PM10 wysokość dofinansowania wynosi maksymalnie 20% wartości modernizacji a więc maksymalnie 2 000 zł. W obu opisanych przypadkach jeśli koszt inwestycji przekroczy wartość 10 000 zł, wówczas cała nadwyżka przekraczająca ten próg finansowana jest ze środków własnych inwestora. Takie same wartości procentowe dofinansowania dotyczą przyłączenia do systemu ciepłowniczego. Wartość progową inwestycji powyżej której inwestor sam finansuje inwestycję wynosi w tym przypadku 15 000 zł, tak więc maksymalna kwota dofinansowania wynosi 4 500 (30%) dla obszaru z przekroczeniami PM10 oraz 3 000 zł (20%) dla obszarów zlokalizowanych poza strefa przekroczeń PM10.
Jak wcześniej to zostało opisane o dofinansowanie na wymianę źródeł ciepła w tym wariancie mogą ubiegać się również osoby prawne.

Tabela 5-7 Optymalny mechanizm finansowania dla Wariantu II oparty na środkach własnych Gminy.

Etapy	Wymiana źródeł ciepła								Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji			Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Udział Gminy		Koszt własny miasta
	%	szt.	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	50	50	500 000	70,0%	350 000	30,0%	150 000	15 000
II rok	12,5%	50	50	500 000	70,0%	350 000	30,0%	150 000	15 000
III rok	12,5%	50	50	500 000	70,0%	350 000	30,0%	150 000	15 000
IV rok	12,5%	50	50	500 000	70,0%	350 000	30,0%	150 000	15 000
V rok	12,5%	50	50	500 000	70,0%	350 000	30,0%	150 000	15 000
VI rok	12,5%	50	50	500 000	73,2%	366 000	26,8%	134 000	15 000
VII rok	12,5%	50	50	500 000	80,0%	400 000	20,0%	100 000	15 000
VIII rok	12,5%	50	50	500 000	80,0%	400 000	20,0%	100 000	15 000
SUMA	**100%**	**400**	**400**	**4 000 000**		**2 916 000**		**1 084 000**	**120 000**

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

4 120 000 zł,

w tym środki gminy 1 204 000 zł (razem z kosztami operatora w wysokości 120 000 zł).

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

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU WYMIANY ŹRÓDEŁ CIEPŁA

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 (400 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 w budynkach mieszkalnych.

Tabela 5-8 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 400 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	21 360	8 280	13 080	**61,2%**
2	NO_2	kg/a	5 600	9 520	-3 920	**-70,0%**
3	CO	kg/a	87 680	15 920	71 760	**81,8%**
4	CO_2	kg/a	3 615 880	2 543 040	1 072 840	**29,7%**
5	pył	kg/a	5 600	1 560	4 040	**72,1%**
6	pył PM10	kg/a	4 200	1 160	3 040	**72,4%**
7	B(a)P	kg/a	1,2	0,4	0,8	**70,0%**

Tabela 5-9 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	SO_2	kg/a	372 886	359 806	**3,5%**
2	NO_2	kg/a	105 138	109 058	**-3,7%**
3	CO	kg/a	1 526 391	1 454 631	**4,7%**
4	CO_2	kg/a	72 432 388	71 359 548	**1,5%**
5	pył	kg/a	98 362	94 322	**4,1%**
6	pył PM10	kg/a	73 833	70 793	**4,1%**
7	B(a)P	kg/a	21	20	**4,0%**

Realizacja Programu spowoduje ok. 4% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji budownictwa mieszkaniowego. Należy również zauważyć, że łącznie w przeciągu ośmiu lat programem objętych będzie około 400 źródeł ciepła zamontowanych w budynkach jednorodzinnych. Oznacza to, że programem objętych będzie ok. 7,8% wszystkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych znajdujących się na terenie Miasta Otwocka.

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – tylko dla wariantu I

Efekt ekologiczny wynikający z zamontowania kolektorów słonecznych uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania ciepłej wody przed montażem układu kolektorowego.

Przyjęto, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. W budynkach, w których ogrzewanie prowadzone jest za pomocą kotłów gazowych, czy olejowych, zazwyczaj występuje również gazowe/olejowe ogrzewanie c.w.u. Zakładając, że program w zakresie montażu kolektorów słonecznych zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (160 jednostek), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych modernizacją. W tak przyjętym scenariuszu roczna niska emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania węgla zużytego do podgrzania c.w.u. jest całkowicie likwidowana, przy czym część energii uzyskiwana jest z kolektora słonecznego (brak emisji zanieczyszczeń) oraz pozostała część zastąpiona energią elektryczną, która nie stanowi emisji niskiej lecz wysoką.

Tabela 5.10. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych – redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej)

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń (100%)						
Warianty stanu istniejącego	SO_2	NO_2	CO	CO_2	pył	B(a)P
	kg/rok	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*g/rok*
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	921,6	172,8	5 760,0	106 560	1 296,0	1 152,0

** energia elektryczna pochodząca z polskiego systemu nie stanowi lokalnej niskiej emisji*

5.2.3 Propozycja działań i ich finansowanie w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych

W przypadku budynków wielorodzinnych program ograniczenia niskiej emisji przewiduje dwa warianty techniczno-finansowe podobnie jak w przypadku budynków jednorodzinnych:

- **Wariant I** przewiduje wykorzystanie środków pieniężnych Gminy oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.
- **Wariant II** przewiduje wykorzystanie środków finansowych Gminy

Oba warianty będą realizowane razem z wymianą źródeł ciepła w budynkach indywidualnych przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska.

W **wariancie I** środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu gminy wynoszą ok. 9 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu, którego obowiązkiem będzie również opracowywanie audytów energetycznych budynków objętych programem. Ponadto po zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW spłacane będą raty kapitałowe i odsetkowe, pomniejszone o uzyskane umorzenie.

W **wariancie II** planowana kwota środków własnych gminy na realizację programu wynosi 99 000 zł rocznie z czego 9 000 zł wynosi koszt obsługi operatora.

W przypadku pojawienia się właścicieli budynków chętnych do uczestnictwa w Programie należy w pierwszym etapie wykonać audyt energetyczny budynku zgodny z Rozporządzeniem

Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).

Poza wytycznymi zawartymi w powyższym rozporządzeniu audyt energetyczny powinien zawierać:

1) Analizę wariantową opłacalności zastosowania poszczególnych nośników energii możliwych do zastosowania w budynku zgodnie z założeniami zawartymi w niniejszym rozdziale,
2) Określenie oddziaływania środowiska przed i po wprowadzeniu termomodernizacji i modernizacji źródła w budynku w zakresie następujących substancji: CO_2, pyłu, pyłu zawieszonego PM10, NO_2, CO, B(a)P i SO_2 (w Mg/rok).

Podstawowym kryterium kwalifikacji do Programu budynków wielorodzinnych jest likwidacja istniejącego ogrzewania kotłami węglowymi lub pieców ceramicznych i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów. W ramach niniejszego Programu nie będą finansowane przedsięwzięcia polegające na termomodernizacji budynków wielorodzinnych (ociepleniu przegród zewnętrznych, wymiany okien, modernizacji wewnętrznych instalacji). Zgodnie z założeniami ogólnymi w strefie przekroczeń emisji pyłu PM10 nie dopuszcza się dofinansowania do montażu źródeł zasilanych paliwami stałymi.

5.2.3.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła, koszty instalacji wewnętrznej w obrębie kotłowni (wymiennikowi), koszty przyłącza sieciowego oraz prac towarzyszących (lub w przypadku w przypadku ogrzewania etażowego koszty źródła, wkładów kominowych, montażowe oraz przyłącza gazowego) na poziomie **10 000 zł** w przeliczeniu na jedno mieszkanie (dla budynku reprezentatywnego wielorodzinnego, z sześcioma mieszkaniami koszt kwalifikowany wyniesie 60 000 zł).

Tabela 5-11 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła (dla obszaru poza strefą PM10) (dla strefy przekroczenia oraz poza strefą przekroczenia pyłu zawieszonego PM10)

Rodzaj kosztu	**Układ centralny (wymiennikownia, kotłownia)**		**Ogrzewanie etażowe (gazowe / elektryczne)**	
	Strefa PM10	Poza strefą PM10	Strefa PM10	Poza strefą PM10
Koszt wymiennikowni/kotłowni (urządzenia, przyłącza, instalacje elektryczne, roboty budowlane i instalacyjne w obrębie kotłowni)	40 000		7 000	
Koszty przyłącza sieciowego do 100 m (25% kosztów całkowitych przyłącza)	20 000		-	

Łącznie - maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu*	60 000		42 000	
Koszt kwalifikowany w przeliczeniu na 1 mieszkanie**	**10 000**		**7 000**	
Wariant I				
Udział dofinansowania przez Gminę	75%	50%	75%	50%
Dofinansowanie przez Gminę	**45 000**	**30 000**	**45 000**	**30 000**
Wariant II				
Udział dofinansowania przez Gminę	30%	20%	30%	20%
Dofinansowanie przez Gminę	**18 000**	**12 000**	**12 600**	**8 400**

**) obliczenia dla przykładowego budynku wielorodzinnego, 6 mieszkaniowego*

***) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji przekracza wartość założonego kosztu łącznego, wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę*

5.2.3.2 Ilość obiektów objętych Programem oraz okres jego realizacji

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

Innym ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz chęci partycypowania mieszkańców, jest zdolność budżetu gminy na poniesienie znaczących obciążeń zwłaszcza w przypadku budynków wielorodzinnych, gdzie koszty źródła ciepła są znacznie wyższe niż w przypadku budynków jednorodzinnych.

Biorąc pod uwagę zobowiązania gminy dotyczące ograniczenia niskiej emisji, przyjęto, że Programem objętych zostanie w każdym roku po 5 budynków wielorodzinnych. Łączna liczba budynków wielorodzinnych objętych programem będzie wynosić 40 budynków.

5.2.3.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania:

- **Wariant I** przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.
- **Wariant II** przy wykorzystaniu środków własnych Gminy

Dla wariantu I przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania nie uwzględnia umorzenia pożyczki z WFOŚiGW. Zasady udzielania pożyczek oraz umarzania opisano w p. 5.2.2.3. W załączniku I przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący załącznik do wniosku do WFOŚiGW.

Maksymalna wysokość dofinansowania wynosi dla budynku wielorodzinnego reprezentatywnego (sześciomieszkaniowego) 30 000 zł (5 000 zł w przeliczeniu na jedno

mieszkanie) co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (50%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła w budynku (reprezentatywnym) wyniosą 60 000 zł.

Dla obszaru przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 ustalono warunki preferencyjne – maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 45 000 zł, czyli 75% całości inwestycji (7 500 zł w przeliczeniu na jedno mieszkanie).

Tabela 5-12 Optymalny mechanizm finansowania oparty o zasady WFOŚiGW oraz aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne (strefa przekroczeń PM10) - Wariant I

Etapy	Modernizacja systemów grzewczych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział właścicieli budynków		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny gminy
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
II rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
III rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
IV rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
V rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
VI rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
VII rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
VIII rok	12,5%	5	300 000	25,0	75 000	75,0	225 000	9 000
SUMA	**100%**	**40**	**2 400 000**		**600 000**		**1 800 000**	**72 000**

Łączny szacunkowy koszt modernizacji źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **2 400 000 zł**. Dokładny koszt zostanie określony w poszczególnych latach na podstawie audytów energetycznych. Koszty związane z projektami technicznymi pokrywa właściciel budynku.

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

2 472 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 72 000 zł (środki własne gminy).

Dla wariantu II maksymalna wysokość dofinansowania wynosi dla budynku wielorodzinnego reprezentatywnego (sześciomieszkaniowego) zlokalizowanego w strefie przekroczeń emisji pyłu PM10 wynosi 18 000 zł (3 000 zł w przeliczeniu na jedno mieszkanie) co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (30%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła w budynku (reprezentatywnym) wyniosą 60 000 zł. Dla obszaru poza strefą przekroczenia emisji pyłu zawieszonego PM10 ustalono maksymalną wysokość dofinansowania na poziomie 12 000 zł, czyli 20% całości inwestycji (2 000 zł w przeliczeniu na jedno mieszkanie).

Tabela 5-13 Optymalny mechanizm finansowania oparty o aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne (strefa przekroczeń PM10) - Wariant II

Etapy	Modernizacja systemów grzewczych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji	Liczba inwestycji - łącznie	Łączny koszt	Udział właścicieli budynków		Dofinansowanie przez gminę		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
II rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
III rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
IV rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
V rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
VI rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
VII rok	12,5%	5	300 000	70,0%	210 000	30,0%	90 000	9 000
VIII rok	12,5%	5	300 000	80,0%	240 000	20,0%	60 000	9 000
SUMA	**100%**	**40**	**2 400 000**		**1 710 000**		**690 000**	**72 000**

Łączny szacunkowy koszt modernizacji źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **2 400 000 zł**. Dokładny koszt zostanie określony w poszczególnych latach na podstawie audytów energetycznych. Koszty związane z projektami technicznymi pokrywa właściciel budynku.

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

2 472 000 zł,

w tym koszt poniesione przez gminę:
72 000 zł (funkcjonowanie operatora),
690 000 zł (dofinansowanie do źródeł ciepła).

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

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa, jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany zgodnie z założeniami tzn. dofinansowaniu podlegać będą budynki podłączane do miejskiej sieci ciepłowniczej (lub ogrzewanie gazowe) oraz, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli w 40 budynkach, obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji z budynków mieszkalnych.

Należy podkreślić, że podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej likwiduje w całości lokalną niską emisję. Ciepło sieciowe produkowane jest ze źródeł powodujących emisję punktową, wysoką, natomiast w przypadku ciepłowni OZEC Sp. z o.o., nawet emisja punktowa jest niewielka, co wynika z faktu iż ciepło produkowane jest w kotłach gazowych. Montaż kotłowni centralnych gazowych lub też układów etażowego ogrzewania zamiast przyłączy sieciowych spowoduje zbliżony efekt ekologiczny.

Tabela 5-14 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 40 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	8 092	4	8 088	**100,0%**
2	NO_2	kg/a	2 128	872	1 256	**59,0%**
3	CO	kg/a	33 224	64	33 160	**99,8%**
4	CO_2	kg/a	1 370 488	462 316	908 172	**66,3%**
5	pył	kg/a	2 128	4	2 124	**99,8%**
6	pył PM10	kg/a	1 596	4	1 592	**99,7%**
7	B(a)P	kg/a	452	0	452	**100,0%**

Tabela 5-15 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji w budynkach mieszkalnych (przy modernizacji budynków, w których likwiduje się piece węglowe)

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	SO_2	kg/a	372 886	8 092	364 794	**2,2%**
2	NO_2	kg/a	105 138	2 128	103 010	**2,0%**
3	CO	kg/a	1 526 391	33 224	1 493 167	**2,2%**
4	CO_2	kg/a	72 432 388	1 370 488	71 061 900	**1,9%**
5	pył	kg/a	98 362	2 128	96 234	**2,2%**
6	pył PM10	kg/a	73 833	1 596	72 237	**2,2%**
7	B(a)P	kg/a	20,72	0,45	20	**2,2%**

Realizacja Programu spowoduje ok. 2% likwidację zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji.

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

Poniżej zestawiono łączne efekty realizacji Programu wraz z jego kosztami dla obu rozpatrywanych wariantów. Całość zadania będzie realizowana przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska.

W **wariancie I** środki pieniężne planowane na realizację projektu z budżetu gminy wynoszą ok. 30 tysięcy złotych każdego roku i będą pokrywały koszty funkcjonowania Operatora Programu, którego obowiązkiem będzie również opracowywanie audytów energetycznych budynków wielorodzinnych. Ponadto po zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW spłacane będą raty kapitałowe i odsetkowe, pomniejszone o uzyskane umorzenie.

W **wariancie II** środki pieniężne planowane na realizacje projektu z budżetu gminy wynoszą ok. 245 tysięcy złotych każdego roku, w tym 24 tys. rocznie stanowi koszty funkcjonowania Operatora Programu.

5.2.4.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła i pozostałe koszty prac w obrębie kotłowni, koszty przyłącza sieciowego oraz prac towarzyszących na poziomie **60 000 zł** dla budynku reprezentatywnego (10 000 zł na jedno mieszkanie w budynku wielorodzinnym) oraz na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden budynek indywidualny (jednorodzinny).

5.2.4.2 Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji

Biorąc pod uwagę zobowiązania gminy dotyczące ograniczenia niskiej emisji, przyjęto, że Programem objętych zostanie w każdym roku po 5 budynków wielorodzinnych oraz 50 budynków indywidualnych w zakresie modernizacji źródła ciepła, a także montażu 20 układów kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej (**tylko w wariancie I**).

Łączna liczba budynków wielorodzinnych objętych programem będzie wynosić 40 budynków wielorodzinnych, 400 budynków jednorodzinnych oraz - **w wariancie I** - 160 instalacji słonecznych.

Tabela 5-16 Ilości i rodzaje planowanych modernizacji źródeł ciepła w budynkach objętych programem (wariant 1)

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**
Wariant I									
Źródło ciepła	50	50	50	50	50	50	50	50	**400**
Kolektory słoneczne	20	20	20	20	20	20	20	20	**160**
Łącznie jednorodzinne	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**560**
Łącznie wielorodzinne	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**40**
Wariant II									
Łącznie jednorodzinne	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**400**
Łącznie wielorodzinne	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**40**

5.2.4.3 Inżynieria finansowania

Uwzględniając wyżej opisane zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania:

- **Wariant I** przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedstawiony w tabeli 5-17 mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym etapie możliwych do uzyskania dotacji i umorzenia pożyczki z WFOŚiGW.
- **Wariant II** przy wykorzystaniu środków własnych Gminy przedstawiono w tabeli 5-18.

Tabela 5-17 Optymalny mechanizm finansowania oparty o zasady WFOŚiGW oraz aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne i jednorodzinne (strefa przekroczeń PM10) - Wariant I

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny gminy
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000

II rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
III rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
IV rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
V rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
VI rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
VII rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
VIII rok	12,5%	75	1 020 000	26,5%	270 000	73,5%	750 000	30 000
SUMA	**100%**	**600**	**8 160 000**		**2 160 000**		**6 000 000**	**240 000**

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

8 400 000 zł,

w tym koszt Operatora Programu: 240 000 zł (środki własne gminy).

Tabela 5-18 Optymalny mechanizm finansowania oparty o aktualne możliwości finansowe Gminy – budynki wielorodzinne i jednorodzinne (strefa przekroczeń PM10) - Wariant II

Etapy	Wymiana źródeł ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Udział gminy		Koszt własny miasta
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	12,5%	55	800 000	70,0%	560 000	30,0%	240 000	24 000
II rok	12,5%	55	800 000	70,0%	560 000	30,0%	240 000	24 000
III rok	12,5%	55	800 000	70,0%	560 000	30,0%	240 000	24 000
IV rok	12,5%	55	800 000	70,0%	560 000	30,0%	240 000	24 000
V rok	12,5%	55	800 000	70,0%	560 000	30,0%	240 000	24 000
VI rok	12,5%	55	800 000	72,0%	576 000	28,0%	224 000	24 000
VII rok	12,5%	55	800 000	76,3%	610 000	23,8%	190 000	24 000
VIII rok	12,5%	55	800 000	80,0%	640 000	20,0%	160 000	24 000
SUMA	**100%**	**440**	**6 400 000**		**4 626 000**		**1 774 000**	**192 000**

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

6 592 000 zł,

w tym koszty poniesione przez Gminę w wysokości 1 966 000 zł (koszt operatora 192 000 zł).

5.2.4.4 Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu Programu

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU WYMIANY ŹRÓDEŁ CIEPŁA

Zakładając, że program zostanie zrealizowany zgodnie z założeniami, tzn. dofinansowanie dla budynków wielorodzinnych dotyczyć będzie wyłącznie podłączenia (przyłącze, węzeł, wewnętrzna instalacja c.o.) do miejskiej sieci ciepłowniczej i Program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli w 40 budynkach wielorodzinnych. W zakresie budynków indywidualnych (jednorodzinnych) wykonanych zostanie modernizacja (zakup i montaż) 400 źródeł ciepła.

Dla takich założeń obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji. Należy podkreślić, że podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej likwiduje w całości lokalną niską emisję. Ciepło sieciowe produkowane jest ze źródeł powodujących emisję punktową, wysoką, choć ciepłownia OZEC Sp. z o.o. charakteryzuje się bardzo niską emisją zanieczyszczeń co spowodowane jest spalaniem w kotłach gazu ziemnego.

Tabela 5-19 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle niskiej emisji zanieczyszczeń pochodzących z budynków mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	SO_2	kg/a	372 886	21 172	351 714	**5,7%**
2	NO_2	kg/a	105 138	-1 792	106 930	**-1,7%**
3	CO	kg/a	1 526 391	104 984	1 421 407	**6,9%**
4	CO_2	kg/a	72 432 388	2 443 328	69 989 060	**3,4%**
5	pył	kg/a	98 362	6 168	92 194	**6,3%**
6	pył PM10	kg/a	73 833	4 636	69 197	**6,3%**
7	B(a)P	kg/a	21	1	19	**6,2%**

Realizacja Programu spowoduje od ok. 3% do 7% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji pochodzących z budownictwa mieszkaniowego na terenie Miasta Otwocka. Należy również zaznaczyć, że wyznaczony efekt ekologiczny w budynkach indywidualnych uzyskany jest przy montażu kotłów węglowych automatycznych, dzięki czemu efekt ten będzie gwarantowany. W rzeczywistości część mieszkańców wybierze kotły gazowe lub inne ekologiczne źródła, dzięki czemu efekt ekologiczny będzie jeszcze wyższy niż kalkulowany.

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

Efekt ekologiczny wynikający z zamontowania kolektorów słonecznych uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania ciepłej wody przed montażem układu kolektorowego. Przyjęto, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. Zakładając, że program w zakresie montażu kolektorów słonecznych zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (160 jednostek), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych modernizacją. W tak przyjętym scenariuszu roczna niska emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania węgla zużytego do podgrzania c.w.u. jest całkowicie likwidowana, przy czym część energii uzyskiwana jest z kolektora słonecznego (brak emisji zanieczyszczeń) oraz pozostała część zastąpiona energią elektryczną, która nie stanowi emisji niskiej, lecz wysoką.

Tabela 5-20. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych – redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej)

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń (100%)						
Warianty stanu istniejącego	SO_2	NO_2	CO	CO_2	pył	B-a-P
	kg/rok	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*kg/rok*	*g/rok*
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	921,6	172,8	5 760,0	106 560	1 296,0	1 152,0

** energia elektryczna pochodząca z polskiego systemu nie stanowi lokalnej niskiej emisji*

5.2.5 Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założone mechanizmy finansowania Programu jako właściwe, określono również korzyści ekonomiczne, jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Jedynymi kosztami jakimi jest obciążony, to koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy, czyli:

- w **wariancie I** 25% nakładów całkowitych w przypadku wymiany kotłów w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i 50% na pozostałym terenie gminy. Preferencyjne warunki dofinansowania w przypadku ciepła sieciowego omówiono w powyższym rozdziale.
- w **wariancie II** 70% nakładów całkowitych w przypadku wymiany kotłów w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i 80% na pozostałym terenie gminy.

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:

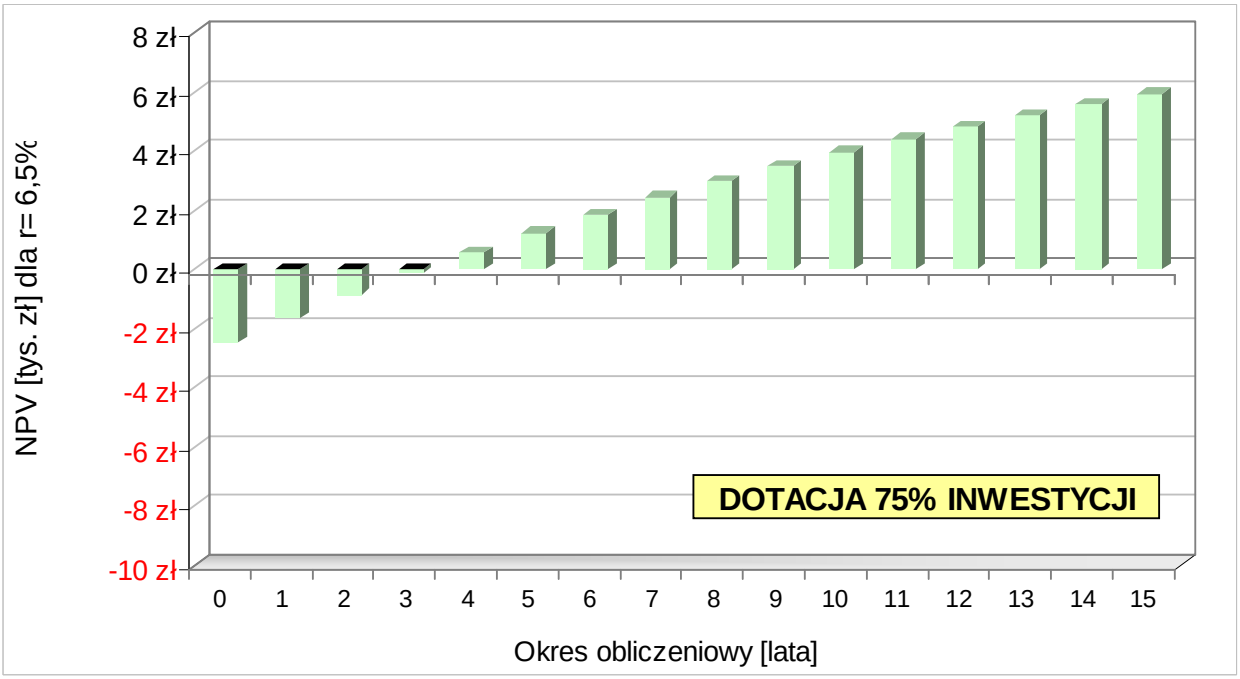
$$NPV = \sum_{n=0}^{n=N} \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

gdzie:

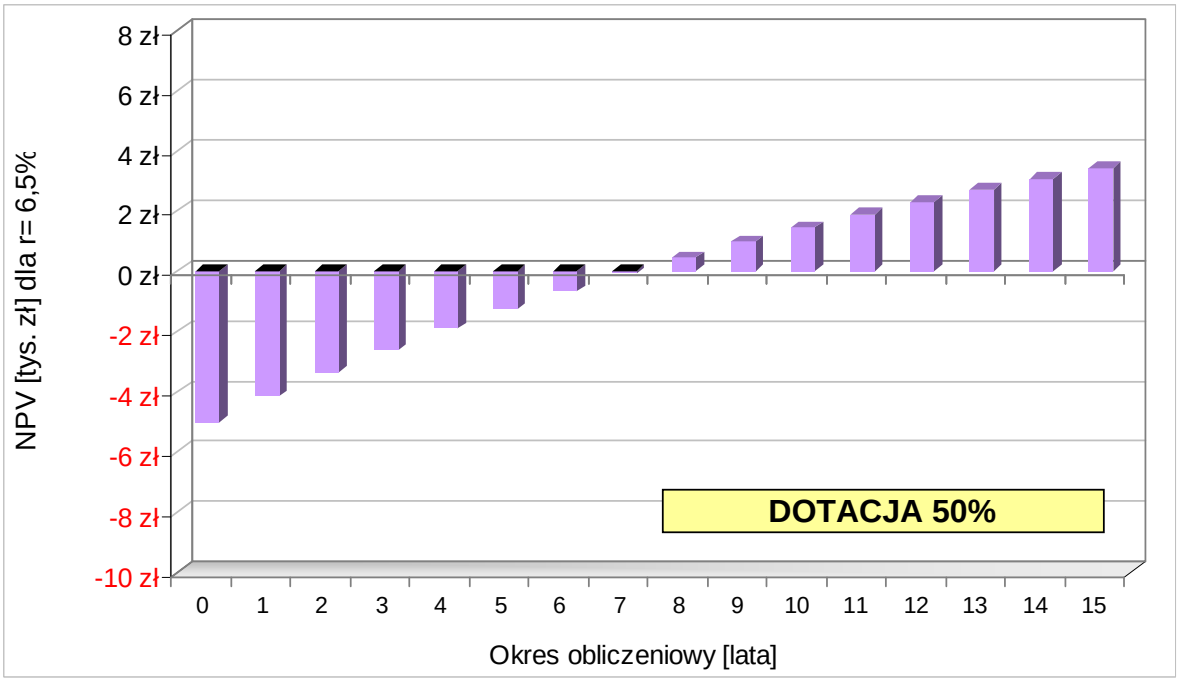
n – bieżący rok eksploatacji; CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu roku n;

N – całkowita liczba lat eksploatacji; r – stopa dyskonta

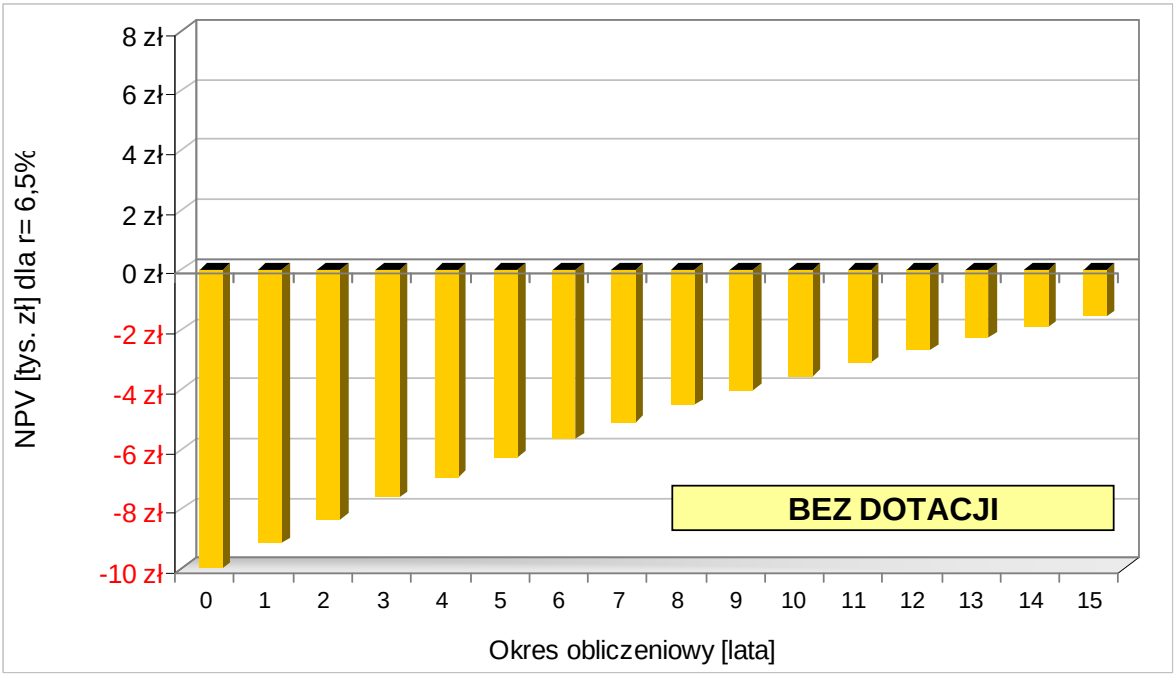
Wariant I



Rysunek 5-1 Strumienie środków pieniężnych przy dotacji 75% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

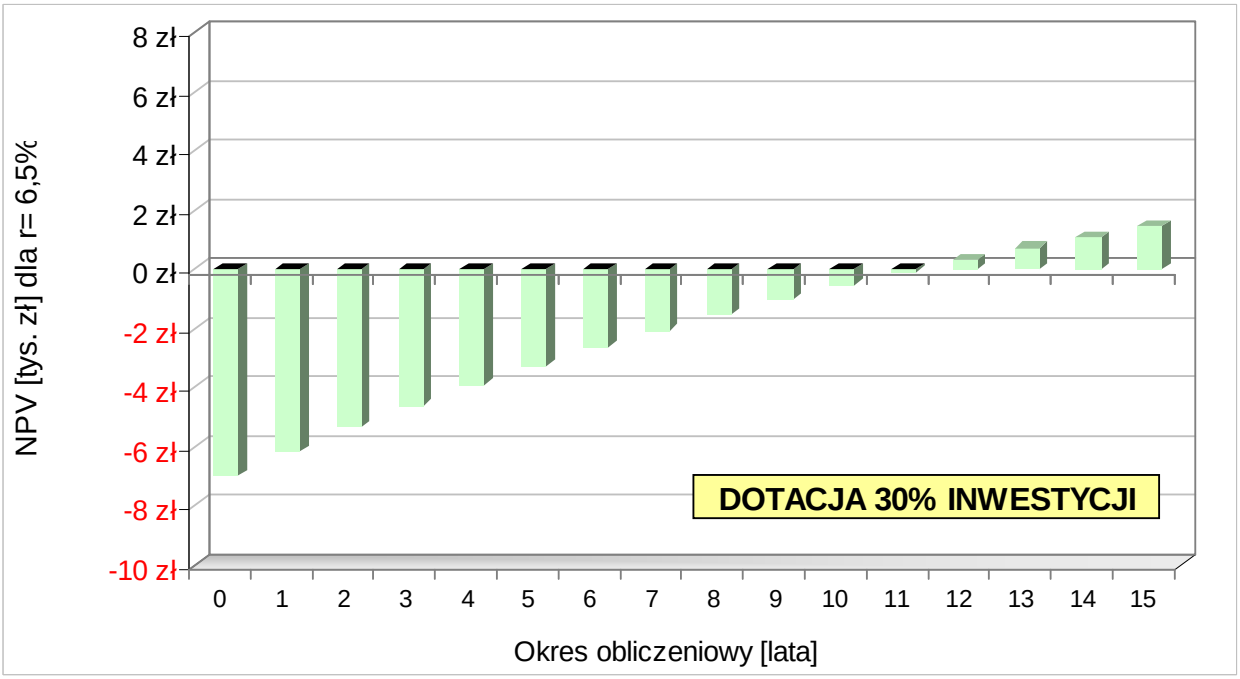


Rysunek 5-2 Strumienie środków pieniężnych przy dotacji 50% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

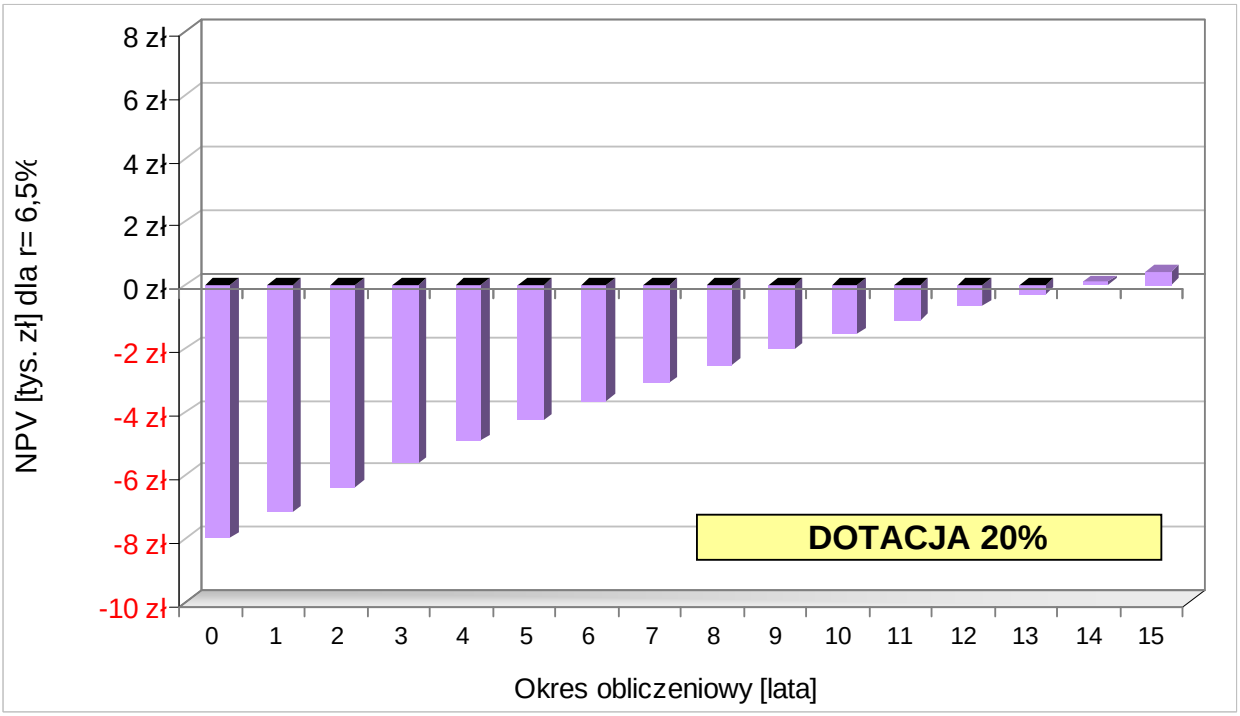


Rysunek 5-3 Strumienie środków pieniężnych w sytuacji braku dofinansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

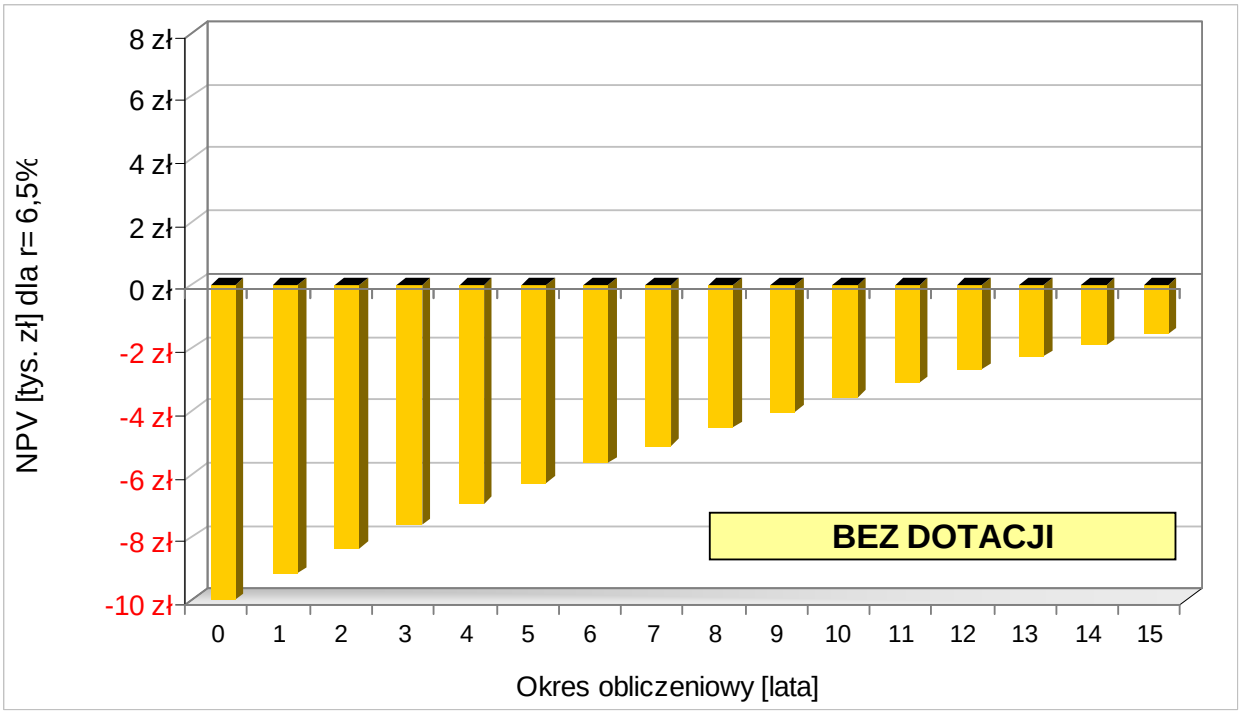
Wariant II



Rysunek 5-4 Strumienie środków pieniężnych przy dotacji 30% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)



Rysunek 5-5 Strumienie środków pieniężnych przy dotacji 20% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)



Rysunek 5-6 Strumienie środków pieniężnych w sytuacji braku dofinansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

5.2.6 Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym Programie o trudnościach, jakie się wiążą z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z niewielkim wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów jest Ustawa o Wspieraniu Remontów i Termomodernizacji z dnia 21 listopada 2008r. (Dz. U. Nr 223/2008, poz. 1459 ze zm.) stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej oraz remontów związanych z termomodernizacją w budynkach.

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.

Wprowadzona została definicja wskaźnika kosztu przedsięwzięcia, czyli relacji kosztu przedsięwzięcia remontowego lub termomodernizacyjnego w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego do obowiązującej w dniu złożenia wniosku o premię ceny 1 m^2 powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ogłaszanej przez Prezesa Głównego Urzędu

Statystycznego na podstawie art. 3b ust. 4 ustawy z dnia 30 listopada 1995 r. o pomocy państwa w spłacie niektórych kredytów mieszkaniowych, udzielaniu premii gwarancyjnych oraz refundacji bankom wypłaconych premii gwarancyjnych (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1115, z późn. zm.).

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

Termomodernizacja

Nowa ustawa remontowa w tym zakresie jest bardzo podobna do obecnie obowiązującej ustawy termomodernizacyjnej. Podstawą uzyskania premii termomodernizacyjnej, czyli umorzenia 20% kredytu jest zrealizowanie zaleceń audytu energetycznego, którego metodologia jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. Audyt energetyczny jest rodzajem specjalnej analizy, która wykazuje oszczędności kosztów energii i kosztów ogrzewania, wynikające z planowanego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Kredyt udzielony na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego może wynosić do 100% kosztów inwestycji. Wysokość premii termomodernizacyjnej nie może wynosić więcej niż:

- 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Remonty

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

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

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

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

Kredyt we współpracy z WFOŚiGW w Warszawie

Przedmiot kredytowania: zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych WFOŚiGW w Warszawie kredyty udzielane są m.in. na zadania z dziedziny OCHRONY POWIETRZA:

- Zadania i programy dotyczące wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
- Modernizacja systemów cieplnych w połączeniu z likwidacją lokalnych kotłowni o niskiej sprawności i złym stanie technicznym.

- Ograniczenie emisji pyłów i gazów powstających w procesach energetycznych oraz emisji substancji toksycznych zagrażających zdrowiu i życiu ludności.
- Likwidacja niskich emisji na terenach zabudowanych i obszarach szczególnie przyrodniczo cennych.
- Wprowadzanie nowych technologii w zakładach przemysłowych mających na celu ograniczanie emisji zanieczyszczeń do powietrza.
- Podniesienie efektywności gospodarowania energią, poprzez ograniczenie strat przesyłowych, ograniczenie jej zużycia, w tym termorenowacja obiektów.
- Zadania polegające na ograniczaniu poziomu przenikania hałasu do środowiska.

Procedura:

Kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych (w tym prowadzących działalność gospodarczą), osób prowadzących gospodarstwa rolne, przedsiębiorców, jednostek samorządu terytorialnego oraz innych podmiotów, które mogą zaciągać zobowiązania we własnym imieniu. Wniosek o przyznanie kredytu składany jest w banku. W przypadku kredytu przeznaczonego na realizację zadań współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej lub z innych funduszy zagranicznych oraz kredytu, którego zaciągnięcie uwarunkowane jest wyłonieniem banku w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych wniosek o przyznanie promesy kredytu składany jest w Funduszu.

Warunki kredytowania:

- **kwota kredytu:** do 80% nakładów inwestycyjnych,
- **dotacja:**
  - na częściową dopłatę do bieżących odsetek od kredytu otrzymanego przez Kredytobiorcę w banku,
  - na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego – wyłącznie dla osób fizycznych nieprowadzących działalności gospodarczej:
    - do 30 % kwoty kredytu - dla zadań z dziedziny odnawialnych źródeł energii,
    - do 25 % kwoty kredytu - dla zadań z dziedziny ochrony atmosfery,
- **oprocentowanie** dla kredytów, których zaciągnięcie nie jest uwarunkowane wyłonieniem banku w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych:
  - w przypadku kredytu z dopłatami do oprocentowania:
    - WIBOR 3M - dla zadań z dziedziny ochrony atmosfery,
    - WIBOR 3M pomniejszony o 0,5 p.p. - dla zadań z dziedziny odnawialnych źródeł energii,
  - w przypadku kredytów z dotacją na częściową spłatę kapitału – WIBOR 3M + 2,5 p.p.
- **okres kredytowania:** do 10 lat,

- **okres karencji w spłacie kapitału:** do 12 miesięcy od daty wypłaty pierwszej transzy kredytu,
- **prowizje:** do 1,5% kwoty kredytu.

Mechanizmy tego rodzaju 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. 300 – 1000 zł).

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

5.2.7 Propozycja działań zmniejszających niską emisją – wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

Miasto w ramach realizacji programu ograniczania niskiej emisji przewiduje wsparcie dla montażu technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii. Przy obecnym mechanizmie finansowania programów z wykorzystaniem środków WFOŚiGW i stosunkowo wysokich kosztach inwestycyjnych technologii OZE, należy uznać, że dla wielu potencjalnych inwestorów taki sposób dofinansowania nie będzie stanowić wystarczającej zachęty do udziału w programie. W związku z powyższym Miasto w ramach podniesienia atrakcyjności programu dla potencjalnych beneficjentów, w przypadku pojawienia się korzystniejszych mechanizmów finansowania OZE, zobowiązana jest podjęcia próby uzyskania tego rodzaju wsparcia i zmiany zasad realizacji programu w oparciu o nowe możliwości finansowe.

Ponadto należy również zwrócić uwagę, nowy PROGRAM PRIORYTETOWY Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej *Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji. Część 3) - Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych.* Uruchomiony od lipca 2010r. Program przewiduje 45% dopłaty do zakupu i montażu kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej. Program ten jest poprzez banki kredytujące, skierowany jest do osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych nie podłączonych do sieci ciepłowniczej.

Dopłaty udzielane są do kredytów zarówno na zakup i montaż kolektorów słonecznych jak i aparatury niezbędnej do ich prawidłowego funkcjonowania. Inwestorzy mogą zatem liczyć na dofinansowanie kosztów:

- sporządzenia projektu budowlano-wykonawczego,
- zakupu:
  - kolektora słonecznego
  - nowego zasobnika wodnego,
  - automatyki,
  - aparatury pomiarowej i instalacji,
  - ciepłomierza,
- montażu zestawu.

Wnioski składane są w bankach, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW. Wykaz banków, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW publikowany jest na stronie internetowej NFOŚiGW.

Dotacja przyznawana jest w wysokości 45% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. W rzeczywistości wielkość ta jest nieco niższa, bowiem kredytobiorcy zobowiązani są do uiszczenia podatku dochodowego z tytułu otrzymanej dotacji. Do kosztów wlicza się również koszt obsługi kredytu. W konsekwencji (przy pierwszym progu podatkowym) efektywna dotacja wynosi ok. 37% kosztów kwalifikowanych.

Warunki dofinansowania

- Kredyt na realizację przedsięwzięcia udzielany jest ze środków własnych banku w ramach limitu przyznanego przez NFOŚiGW.
- Środki z kredytu z dotacją wypłacane są bezgotówkowo, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy dóbr i usług, na podstawie wystawionych faktur.
- Wysokość kredytu z dotacją wynosi do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, z zastrzeżeniem, że jednostkowy koszt kwalifikowany przedsięwzięcia nie może przekroczyć 2 500 zł/m^2 powierzchni całkowitej kolektora.
- Kwota kredytu może przewyższać wysokość kosztów kwalifikowanych. Dotacją objęta jest wyłącznie część kredytu wykorzystana na koszty kwalifikowane przedsięwzięcia.
- Bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem.
- Warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów, szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami.
- Nabór wniosków o dotację NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt prowadzony jest w trybie ciągłym przez banki, które zawarły z NFOŚiGW umowę o współpracy.
- Dotacja wypłacana jest po potwierdzeniu przez bank zrealizowania przedsięwzięcia oraz osiągnięcia efektu ekologicznego tożsamego z efektem rzeczowym.
- Kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank.

Beneficjent zobowiązany jest do ponoszenia należności publiczno – prawnych związanych z dofinansowaniem przedsięwzięcia, w szczególności uiszczania należnego podatku dochodowego.

5.2.8 Propozycja działań i ich finansowanie - budynki nowe

W projekcie nowobudowanego domu przewiduje się instalację układu grzewczego, w skład, którego wchodzi również jednostka grzewcza, więc koszt zakupu takiej jednostki jest wkalkulowany w koszty całej budowy. W związku z powyższym ustala się, że dofinansowanie urządzeń grzewczych w nowych i nowobudowanych budynkach nie będzie realizowane w ramach funkcjonowania Programu. Budynki nowe i w budowie to budynki oddane do użytkowania po dniu 1.01.2011r.

5.2.9 Propozycja działań zmniejszających niską emisją w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze Gminy (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, działalność gospodarcza, itp.)

Ze względu na brak kompletnej informacji ilościowo jakościowej na temat pozostałych budynków i obiektów znajdujących się na obszarze Gminy Otwock (przemysł, usługi, użyteczność publiczna itp.) bardzo trudnym jest oszacowanie potrzeb i zakresu niezbędnych działań, a co za tym idzie, wielkości przewidywanych nakładów inwestycyjnych. Ponadto nieznane są preferencje inwestycyjne poszczególnych użytkowników. Gmina w tej chwili nie posiada żadnych możliwości wspierania finansowego inwestycji w analizowanej grupie, może jedynie poprzez Operatora Programu stanowić punkt informacji i doradztwa.

5.2.10 Propozycja działań i ich finansowanie – strefa przekroczenia PM10

Na Miasto Otwock nałożono obowiązek ograniczenia niskiej emisji zanieczyszczeń w obszarze występowania przekroczenia pyłu zawieszonego PM10. Źródłem emisji pyłu są przede wszystkim źródła ciepła opalane paliwami stałymi, w tym lokalne kotłownie oraz ogrzewanie piecami węglowymi (głównie ceramicznymi i stalowymi). Źródła tego typu służą najczęściej do ogrzewania budynków mieszkalnych znajdujących się w strefie przekroczenia PM10 i stanowiących gęstą zabudowę urbanistyczną. Szczególny problem stanowi zabudowa wielorodzinna kamieniczna, w której nie ma zainstalowanej wewnętrznej instalacji c.o.

W ramach programu przewidziano dofinansowanie do źródeł ciepła oraz prac związanych z ich montażem i niezbędnymi przeróbkami w obrębie kotłowni/wymiennikowi. Dofinansowaniem nie jest z kolei objęta wewnętrzna instalacja c.o. (orurowanie, armatura, grzejniki) bowiem zakres tych prac nie stanowi kosztu kwalifikowanego WFOŚiGW, a zatem koszt ten musi być sfinansowany przez właściciela lub użytkownika danego budynku.

W ramach niniejszego Programu proponuje się wprowadzić preferencyjne dofinansowanie do zadań związanych z wymianą źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi na proekologiczne.

Z uwagi na występowanie na ww. terenie wszystkich sieciowych nośników ciepła (ciepło sieciowe na części obszaru, gaz ziemny, energia elektryczna) preferuje się wymianę niskosprawnych źródeł na jeden z tych nośników z preferencją dla ciepła sieciowego i gazu ziemnego. **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 indywidualnych w postaci 75% dofinansowania do zakupu i wymiany źródła ciepła dla kosztu kwalifikowanego 10 000zł (w przypadku budowy przyłącza ciepła sieciowego koszt kwalifikowany podniesiono do poziomu 15 000zł).

W celu rozwiązania problemu niskiej emisji zanieczyszczeń w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 wprowadza się preferencję dla właścicieli budynków wielorodzinnych w postaci 75% dofinansowania do zakupu i wymiany źródła ciepła dla kosztu kwalifikowanego 10 000zł, w przeliczeniu na jedno mieszkanie.

Tak duże dofinansowanie może być uzasadnione tylko znaczącą redukcją niskiej emisji, a więc w praktyce sprowadza się to do zastosowania ciepła sieciowego, gazu ziemnego, energii elektrycznej lub odnawialnych źródeł energii, z wyłączeniem spalania biomasy. Na podstawie Uchwały Nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki powierzchnia użytkowa budynków, w których powinny być zmodernizowane źródła ciepła, gwarantująca obniżenie maksymalnego percentylu $S_{90.4}$ z rocznej serii pomiarowej stężeń pyłu zawieszonego PM10 do poziomu 48 $\mu g/m^3$ (czyli poniżej poziomu dopuszczalnego 50,0 $\mu g/m^3$) wynosi 35 000 m^2. W ww. uchwale zakłada się realizację tych przedsięwzięć w obszarze przekroczeń stężenia pyłu PM10. W niniejszym Programie przyjęto dla całego obszaru miasta większy zakres wymiany źródeł ciepła, gdyż zakłada się ich modernizację w budynkach mieszkalnych o łącznej powierzchni ok. 52 tys. m^2.

Dla obszaru przekroczeń emisji pyłu PM10 wyklucza się możliwość dofinansowania źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi, z uwagi na występowanie wysokiej emisji pyłu związanej ze stosowaniem paliw stałych. W przypadku wykorzystania do celów grzewczych energii elektrycznej rozwiązaniem preferowanym, objętym dofinansowaniem są elektryczne kotły wodne

i piece akumulacyjne. Niemniej jednak przed wyborem takiego rodzaju ogrzewania właściciele budynku powinni dokonać ekspertyzy wewnętrznej instancji elektrycznej celem zagwarantowania bezpieczeństwa użytkowania obiektów. Koszt zakupu i montażu wodnych kotłów elektrycznych wynosi od 2 - 5 tysięcy zł plus instalacja wodna grzejnikowa (nie objęta dofinansowaniem). W przypadku stosowania elektrycznych pieców akumulacyjnych korzystniejsze jest zastosowanie taryfy dzielonej G-12 (nocnej – tańszej i dziennej – droższej). Ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych aktualne na czas sporządzania Programu w taryfach G-11 i G-12 przedstawiono poniżej.

Tabela 5-21 Wypis z taryf PGE Obrót S.A. Oddział Warszawa oraz PGE Dystrybucja S.A.

L.p.	Rodzaj	Jednostka	Taryfa G-11 Stawki opłat*	Taryfa G-12 Stawki opłat*
1.	Dystrybucja - stawka jakościowa	zł/kWh	0,0086	0,0086
2.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - całodobowy	zł/kWh	0,2283	-
3.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - dzienny	zł/kWh	-	0,2444
4.	Dystrybucja - składnik zmienny stawki sieciowej - nocny	zł/kWh	-	0,1091
5.	Dystrybucja - składnik stały stawki sieciowej - układ 1-faz.	zł/m-c	1,71	5,76
6.	Dystrybucja - składnik stały stawki sieciowej - układ 3-faz.	zł/m-c	3,75	8,61
7.	Dystrybucja – stawka opłaty przejściowej dla odbiorców zużywających rocznie powyżej 1200 kWh	zł/m-c	5,54	5,54
8.	Sprzedaż energii - cena całodobowa	zł/kWh	0,3325	-
9.	Sprzedaż energii - cena dzienna	zł/kWh	-	0,3747
10.	Sprzedaż energii - cena nocna	zł/kWh	-	0,2488

** stawki zawierają podatek VAT (23%)*

W przypadku gazu ziemnego najkorzystniejszym rozwiązaniem jest montaż kotłów kondensacyjnych, które charakteryzują się wysoką sprawnością (sprawność średnio o około 10% wyższa od tradycyjnych kotłów gazowych).

W tabeli 5-22 zestawiono wyciąg z aktualnej na czas sporządzania Programu taryfy dla paliw gazowych Mazowieckiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Ceny zostały zestawione dla grupy taryfowej W-3, która jest najczęściej stosowaną w budynkach i mieszkaniach ogrzewanych kotłami gazowymi.

Tabela 5-22 Wypis z taryfy przedsiębiorstwa gazowniczego

L.p.	Rodzaj	Jednostka	Stawki opłat*
1.	Stawki opłat sieciowych – składnik stały	zł/m-c	59,41
2.	Stawki opłat sieciowych – składnik zmienny	zł/m^3	0,3740
3.	Stawki opłat za paliwo gazowe – składnik stały	zł/m-c	10,09
4.	Stawki opłat za paliwo gazowe – składnik zmienny	zł/m^3	1,1931

** stawki zawierają podatek VAT (23%)*

W poniższej tabeli przedstawiono aktualnie obowiązującą taryfę na ciepło sieciowe OZEC Sp. z o.o. w Otwocku.

Tabela 5-23 Taryfa ciepłownicza OZEC Sp. z o.o.

Cena za zamówioną moc cieplną zł/MW/rok	Cena ciepła (zł/GJ)	Taryfa	Opłata stała* przesył zł/MW/rok	Opłata zmienna* przesył (zł/GJ)
95 491,65	56,30	C1	22 026,54	9,14
		C2	17 142,81	7,87
		C3	14 194,70	6,48
		C4	19 078,52	6,22

** stawki zawierają podatek VAT (23%)*

5.3 Wytyczne do sposobu zarządzania Programem i jego realizacji

5.3.1 Zaangażowanie Gminy

Miasto zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych na drodze przetargu, dokona wyboru niezależnego operatora lokalnego lub wyznaczy operatora z własnych struktur organizacyjnych i podpisze z nim stosowne umowy. Konieczność wyboru Operatora Programu wynika z faktu, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami. Funkcję Operatora może pełnić np. Otwocki Zakład Energetyki Cieplnej, który jest spółką z ograniczoną odpowiedzialnością, której jedynym udziałowcem jest Miasto Otwock. Spółka ta dobrze również zna lokalne warunki i potrzeby. Podobne rozwiązanie było stosowane przez wiele lat wdrażania pierwszego w Polsce programu ograniczenia niskiej emisji mieście Tychy, gdzie również Operatorem było miejskie przedsiębiorstwo ciepłownicze.

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji Programu są:

- Uchwalenie przez Radę Miejską „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Miasta Otwocka”,
- opracowanie „Regulaminu Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Otwocka”,
- wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego,
- monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami Programu oraz przekazywanie informacji zgodnie z uchwałą nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2007 roku.

5.3.2 Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- przygotowywanie i zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- promocja „Programu” oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników łącznie z przedsiębiorstwami ciepłowniczymi, 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”,
- koordynacja wykonawstwa robót montażowych oraz kontrola realizacji,
- gwarancja demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,

- prowadzenie punktu doradztwa i wsparcia informacją (audyty uproszczone, pośrednictwo we wnioskowaniu do instytucji finansowych),
- pomoc mieszkańcowi w doborze urządzenia grzewczego zgodnie z jego wymaganiami oraz potrzebami energetycznymi budynku,
- zapewnienie funkcjonowania odpowiedniej ilości i o odpowiednich kwalifikacjach grup instalacyjnych, dokonujących montażu, demontażu i próby działania układu grzewczego w tym: stworzenie i bieżąca aktualizacja listy firm instalacyjnych oraz producentów kotłów,
- przeszkolenie użytkowników nowych urządzeń w zakresie ich obsługi,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe.

5.3.3 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w Programie

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

5.3.4 Monitoring i ocena wdrażania Programu

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie wdrażany przez Operatora Programu. Wydział Gospodarki Gruntami, Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska 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 (podział na wdrożenia w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i pozostały obszar Miasta Otwocka),
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych (podział na wdrożenia w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10 i pozostały obszar Miasta Otwocka),
- analiza wyników z automatycznej stacji pomiarowej przy ul. Dworskiej zgodnie z metodyką przedstawioną w rozdziale 3.3,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa 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 2 do Uchwały Sejmiku,
   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.

Proponuje się również aby co trzy lata przygotować szerszą ocenę oceniającą przeprowadzone przez gminę i inne podmioty przedsięwzięcia przekładające się na redukcję pyłu zawieszonego PM10. W celu przygotowania tego rodzaju raportu rozszerzonego niezbędne jest gromadzenie danych o przeprowadzonych inwestycjach w zakresie termomodernizacji budynków, modernizacji źródeł ciepła oraz przedsięwzięciach ograniczających emisję liniową. W poniższej tabeli przedstawiono opis sposobu gromadzenia danych do ww. raportu.

Tabela 5-24 Zestawienie sposobu gromadzenia informacji do „raportu rozszerzonego" – emisja powierzchniowa

Źródło pozyskania danych	***Forma wystąpienia o dane***	***Kompleksowa termoizolacja przegród zewnętrznych***[2]	***Wymiana źródła ciepła / montaż lub instalacji c.o.***
Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Otwocku	Ankieta wypełniania za każdy rok (do końca maja)	Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termoizolacji wraz z dokładnym adresem; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)	Powierzchnia użytkowa zmodernizowanych budynków/mieszkań wraz z dokładnym adresem, nośnikiem ciepła na cele grzewcze w stanie istniejącym i docelowym; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)
Spółdzielnie mieszkaniowe	Ankieta wypełniania za każdy rok (do końca maja)	Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termoizolacji wraz z dokładnym adresem; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)	Powierzchnia użytkowa zmodernizowanych budynków wraz z dokładnym adresem, nośnikiem ciepła na cele grzewcze w stanie istniejącym i docelowym; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)

[2] Ocieplenie ścian, dachu, wymiana okien zewnętrznych

Źródło pozyskania danych	*Forma wystąpienia o dane*	*Kompleksowa termoizolacja przegród zewnętrznych*[2]	*Wymiana źródła ciepła / montaż lub instalacji c.o.*
Wspólnoty mieszkaniowe (nie administrowane przez ZGM) i budynki prywatne (w tym również budynki jednorodzinne)	Ankieta wypełniania za każdy rok (do końca maja)	Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termoizolacji wraz z dokładnym adresem; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)	Powierzchnia użytkowa zmodernizowanych budynków/mieszkań wraz z dokładnym adresem, nośnikiem ciepła na cele grzewcze w stanie istniejącym i docelowym; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)
Budynki użyteczności publicznej	Ankieta wypełniania za każdy rok (do końca maja)	Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termoizolacji wraz z dokładnym adresem; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)	Powierzchnia użytkowa zmodernizowanych budynków wraz z dokładnym adresem, nośnikiem ciepła na cele grzewcze w stanie istniejącym i docelowym; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji; obszar realizacji inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)
Budynki usługowe, handlowe, przemysłowe,	Ankieta wypełniania za każdy rok (do końca maja)	Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termoizolacji wraz z dokładnym adresem; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)	Powierzchnia użytkowa zmodernizowanych budynków/mieszkań wraz z dokładnym adresem, nośnikiem ciepła na cele grzewcze w stanie istniejącym i docelowym; nakłady inwestycyjne oraz źródła finansowania inwestycji (strefa przekroczenia stężeń PM10 lub pozostały obszar miasta)

Tabela 5-25 Zestawienie sposobu gromadzenia informacji do „raportu rozszerzonego" – emisja punktowa

Źródło pozyskania danych	***Forma wystąpienia o dane***	***Pozyskiwane dane***
OZEC Sp. z o.o. w Otwocku	Informacje pozyskiwane co roku (do końca maja)	Emisja pyłu PM10 [Mg/rok], sumaryczna ilość sprzedawanego i wytwarzanego ciepła w danym roku, sumaryczna wielkość dopuszczalnych emisji PM10 w danym roku (wg wydanych pozwoleń), sumaryczna wielkość planowanej emisji PM10 w danym roku (wg wydanych zgłoszeń)

Należy również pozyskiwać następujące dane:

- Od przedsiębiorstw energetycznych informacje o powierzchni i adresie budynków przyłączonych do sieci gazowniczej, systemu ciepłowniczego oraz elektroenergetycznego (korzystającego z energii elektrycznej na cele grzewcze) w podziale na nowe i istniejące budynki,
- O przeprowadzonych inwestycjach w zakresie ograniczenia imisji liniowej w mieście (inwestycje upłynniające ruch w mieście, budowa obwodnic itp.),
- Baza opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego w Warszawie – za dany rok kalendarzowy.

Poza analizą zebranych danych w raporcie rozszerzonym powinna znaleźć się ocena realizacji przedsięwzięć ograniczających stężenie pyłu zawieszonego PM10 na stan powietrza w Otwocku poprzez wskazania imisji PM10 na stacjach pomiarowych w Otwocku.

5.3.5 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

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

Tabela 5-26 Ocena ryzyka związanego w realizacją Programu

Lp.	*Rodzaj ryzyka*	*Działania zaradcze*
1.	Brak chętnych właścicieli budynków mieszkalnych do uczestnictwa w Programie	1) Podjęcie działań promocyjnych wspólnie z Operatorem Programu mających na celu zwiększenie chętnych do uczestnictwa w Programie 2) Zwiększenie kwoty dofinansowania w wariacie II (np. z 30% do 40% w strefie przekroczenia pyłu PM10 oraz z 20% do 30% - poza strefą przekroczenia pyłu PM10.
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 (w wariancie I)	Realizacja Programu w pierwszej kolejności w strefie przekroczenia pyłu zawieszonego PM10
4.	Niewystarczające środki własne gminy na sfinansowanie Programu w pełnym zakresie (na początku lub w trakcie wdrażania Programu)	jak wyżej
5.	Brak środków na finansowanie zewnętrznego Operatora Programu	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, określenie przyczyn i dalszych kroków naprawczych

Poza wymienionymi wyżej działaniami zaradczymi minimalizującymi ryzyko nie wdrożenia 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

Dotychczasowe działania Gminy w zakresie inwestycji nie są bezpośrednio ukierunkowane na ograniczenie emisji z zanieczyszczeń tzw. emisji niskiej. Część realizowanych inwestycji oczywiście wpływa na poprawę jakości powietrza w Gminie, niemniej jednak nie są to działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem. Brak skutecznych działań w zakresie ograniczenia emisji ze źródeł liniowych (komunikacja) może spowodować znaczny wzrost emisji ze źródeł komunikacyjnych, w stosunku do stanu obecnego. Ponadto brak działań w grupie budynków mieszkalnych komunalnych, administrowanych przez Gminę (398 budynków z 1794 mieszkaniami, ogrzewane za pomocą pieców węglowych) oraz bardzo niski stopień termomodernizacji, przyczyniają się do powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się w najbliższej okolicy. Podobna sytuacja występuje w grupie budynków mieszkalnictwa indywidualnego, które to jest najbardziej odpowiedzialne za powstawanie emisji zanieczyszczeń ze źródeł tzw. emisji niskiej.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Miasta dotyczących kierunków realizacji „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA MIASTA OTWOCKA” proponuje się jako priorytetowe działania na największej grupie obiektów, mianowicie na budynkach mieszkalnych. Ponadto zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, na bardziej opłacalne i najsilniej redukujące emisję zanieczyszczeń atmosferycznych oraz współfinansowanie montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ilość wymienionych źródeł zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa. Wielkość dotacji do kosztów wymiany i zakupu urządzeń określają zasady:

Wariant I

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosi **50% nakładów, lecz nie więcej niż 5 000 zł** (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach indywidualnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 7 500 zł**,

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu centralnego źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów, lecz nie więcej niż 3 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 5 000 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (obszar ograniczony następującymi ulicami wskazanymi w załączniku graficznym nr 6 do Uchwały nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego: od północy: ul. Zacisze, ul. Mickiewicza; od wschodu: ul. Jana Pawła II (Świerczewskiego), ul. Czaplickiego, ul. Reymonta, ul. Żeromskiego, ul. Filipowicza; od południa: ul. Matejki, ul. Batorego; od zachodu: ul. Kraszewskiego, ul. Marusarzówny) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków indywidualnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% kosztów, lecz nie więcej niż 11 250 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 5 250 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny.

Na część inwestycji stanowiącą udział gminy będzie zaciągnięta preferencyjna pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Zgodnie z „zasadami udzielania pomocy ze środków WFOŚiGW" w tym zakresie pożyczka udzielona gminie nie może przekroczyć 80% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych. Istnieje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (dla zadań związanych z ochroną powietrza i klimatu, z wyłączeniem termomodernizacji – do 20 % kwoty pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego, a dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy – do 30%). Decyzje w sprawach umarzania pożyczek i jego poziomu podejmuje Zarząd WFOŚiGW z uwzględnieniem rodzaju zadań. Oprocentowanie pożyczki jest określanie indywidualnie dla każdego wniosku i ustalane jest w granicach od 0,2 do 1,0 s.r.w.

W załączniku I przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący załącznik do wniosku do WFOŚiGW.

W tabeli 6-1. przedstawiono ramowy harmonogram rzeczowy programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Miasta Otwocka.

Łączne obciążenie budżetu gminy (wraz z odsetkami oraz kosztami funkcjonowania Operatora Programu) wynikające z wdrożenia wariantu I wynosi **7 419 tys. zł**.

Wariant II

- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosi **20% nakładów, lecz nie więcej niż 5 000 zł** (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach indywidualnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 7 500 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu centralnego źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów, lecz nie więcej niż 3 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (dotyczy wszystkich ww. źródeł ciepła poza ciepłem sieciowym),
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu węzła cieplnego i przyłącza w budynkach wielorodzinnych wynosi **50% nakładów lecz nie więcej niż 5 000 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (obszar ograniczony następującymi ulicami wskazanymi w załączniku graficznym nr 6 do Uchwały nr 233/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego: od północy: ul. Zacisze, ul. Mickiewicza; od wschodu: ul. Jana Pawła II (Świerczewskiego), ul. Czaplickiego, ul. Reymonta, ul. Żeromskiego, ul. Filipowicza; od południa: ul. Matejki, ul. Batorego; od zachodu: ul. Kraszewskiego, ul. Marusarzówny) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków indywidualnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% kosztów, lecz nie więcej niż 11 250 zł**,
- dofinansowanie do montażu oraz kosztu zakupu źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 5 250 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny (nie dotyczy przyłącza ciepła sieciowego),
- dofinansowanie do zakupu i montażu węzła cieplnego dla budynków wielorodzinnych znajdujących się w strefie występowania przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 (j.w.) wynosi **75% nakładów, lecz nie więcej niż 7 500 zł** w przeliczeniu na jeden lokal mieszkalny,

- w niniejszym wariancie dopuszcza się możliwość dofinansowania modernizacji źródeł ciepła w budynkach osobom prawnym.

Łączne obciążenie budżetu gminy (wraz z odsetkami oraz kosztami funkcjonowania Operatora Programu) wynikające z wdrożenia wariantu I wynosi **1 966 tys. zł**.

Warunki wdrożenia niniejszego Programu są następujące:

- uchwalenie przez Radę Miejską Programu,
- podjęcie Uchwały przez Radę Miejską o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW (dotyczy wariantu I),
- przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji (dotyczy wariantu I),
- upowszechnienie zasad dofinansowania programu na pierwszy rok realizacji,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania,
- wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego,
- przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji (dotyczy wariantu I),
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

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 75% w zależności od lokalizacji budynku oraz sposobu jego ogrzewania) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W Programie przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- I rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych[3];
- II rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- III rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- IV rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- V rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- VI rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- VII rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych;
- VIII rok - wymiana około 50 urządzeń grzewczych, montaż 20 kolektorów słonecznych.

Poniższy zakres wymiany źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 8% wszystkich budynków jednorodzinnych w gminie. W przypadku wystąpienia

[3] Montaż kolektorów słonecznych dotyczy wariantu I

większej możliwości dofinansowania oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część Programu będzie modyfikowana na rzecz objęcia nim większej liczby uczestników.

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

- I rok – 5 budynków,
- II rok – 5 budynków,
- III rok – 5 budynków,
- IV rok – 5 budynków,
- V rok – 5 budynków,
- VI rok – 5 budynków,
- VII rok – 5 budynków,
- VIII rok – 5 budynków.

Przedstawiony zakres wymiany źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 4% wszystkich budynków wielorodzinnych w gminie. W celu określenia nakładów inwestycyjnych na wdrożenie Programu w poszczególnych budynkach wielorodzinnych oraz określenia efektów ekologicznych niezbędne będzie wykonanie audytów energetycznych. Sporządzenie audytu energetycznego będzie warunkiem dopuszczenia do Programu budynków wielorodzinnych.

Ostatecznie w programie w latach 2011 – 2021 przewiduje się dofinansowanie źródeł ciepła w 400 budynkach jednorodzinnych (indywidualnych), 160 układów solarnych (dotyczy wariantu I) oraz źródeł ciepła w 40 budynkach 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 i będzie dotyczyć tylko źródeł ciepła nie zasilanych paliwami stałymi, a więc jest możliwe tylko przy podłączeniu do sieci ciepłowniczej, wykorzystaniu do ogrzewania energii elektrycznej oraz montażu kotła gazowego lub olejowego. W przypadku przyłączenia się do sieci ciepłowniczej koszt kwalifikowany wynosi: dla budynków jednorodzinnych 15 000 zł, a dla budynków wielorodzinnych 90 000zł.

Proponowany zakres „Programu ograniczenia niskiej emisji” na lata 2011-2021, w strukturach ekologicznych w odniesieniu do budynków mieszkalnych, spowoduje w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie/zwiększenie o:

- pył – redukcja o 6,3%,
- pył zawieszony PM10 – redukcja o 6,3%,
- SO_2 – redukcja o 5,7%,
- NO_2 – wzrost o 1,7%,
- CO – redukcja 6,9%,
- CO_2 – redukcja 3,4%,
- B(a)P – redukcja 6,2%.

Powyższy efekt ekologiczny stanowi efekt gwarantowany przy realizacji pełnego zakresu programu, niemniej jednak należy się spodziewać że rzeczywisty efekt będzie znacznie wyższy niż kalkulowany, bowiem dla budynków jednorodzinnych (indywidualnych) przyjęto, że źródłem ciepła które będzie montowane będą kotły węglowe retortowe (automatyczne). Tego typu kalkulacja daje gwarancję uzyskania efektu ekologicznego, z którego ostatecznie należy się rozliczyć z WFOŚiGW w Warszawie (dotyczy wariantu I). Wymiana źródeł ciepła w 400 budynkach indywidualnych na gazowe, pozwoliłaby na zredukowanie niskiej emisji zanieczyszczeń na terenie miasta o ok. 8%, przy czym w budynkach objętych programem efekt ten będzie bliski 100%.

W przypadku wyboru wariantu I inżynieria finansowania będzie oparta o wykorzystanie środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie:

- udział mieszkańców w wymianie urządzeń 2 160 000 zł,
- pożyczka z WFOŚiGW w Warszawie 6 000 000 zł,
- koszt Funkcjonowania Operatora Programu (koszt Gminy)240 000 zł,

Łączny koszt związany z realizacją Programu w ciągu 8 kolejnych lat wdrażania wyniesie: 8 400 000 zł (łącznie budynki jedno i wielorodzinne), gdzie na budynki wielorodzinne przewidziano 2 472 000 zł.

W przypadku wyboru wariantu II inżynieria finansowania będzie oparta o środki własne gminy i środki mieszkańców:

- udział mieszkańców w wymianie urządzeń 4 626 000 zł,
- udział gminy (w tym koszt Funkcjonowania Operatora Programu)1 966 000 zł,

Łączny koszt związany z realizacją Programu w ciągu 8 kolejnych lat wdrażania wyniesie: 6 592 000 zł (łącznie budynki jedno i wielorodzinne), gdzie na budynki wielorodzinne przewidziano 2 472 000 zł.

Pozostałe działania związane z przywracaniem poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 zostały określone w Uchwale Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki.

W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno - bytowej i technologicznej) przewiduje się:

- rozbudowę centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną,
- zmianę paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
- zmniejszanie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
- ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,

- zmianę technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływającą na ograniczanie emisji pyłu zawieszonego PM10.

W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej) realizowane będą następujące działania:

- całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu na terenie Miasta Otwocka,
- zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym,
- budowa obwodnic drogowych obszaru miasta, kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miasta lub jego części centralnych,
- tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
- rozwój systemu transportu publicznego,
- polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu zbiorowego,
- organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miasta łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrum miasta,
- tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
- tworzenie systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
- wprowadzenie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
- intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic,
- wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pylącej nawierzchni,
- stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii, gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji.

W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych (energetyczne spalanie paliw):

- ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
- zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
- stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
- stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
- stosowanie oprócz spalania paliw odnawialnych źródeł energii,
- zmniejszenie strat przesyłu energii,
- likwidacja źródeł emisji.

W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych (źródła technologiczne):

- stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
- zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji pyłu,
- zmiana profilu produkcji wpływająca na ograniczenie emisji pyłu.

W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:

- kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
- prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci) połączonych z ustanawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci), nakładanych przez policję lub straż miejską na terenie gminy,
- uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci cieplnej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej,
- promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
- wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza.

W zakresie planowania przestrzennego:

- określenie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zasad zagospodarowania umożliwiających ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez wprowadzenie ustaleń pozwalających na działania polegające na:
  - likwidacji zabudowy nie posiadającej wartości kulturowej nie spełniającej wymogów bezpieczeństwa ludzi,
  - zmianie dotychczasowego sposobu przeznaczenia gruntów po zlikwidowanej zabudowie na tereny zielone, pasaże, place, poszerzanie i budowy nowych dróg oraz inne formy niekubaturowego wykorzystania przestrzeni,
  - włączaniu systemów grzewczych budynków do scentralizowanych systemów cieplnych,
  - w przypadku braku możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej – ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z preferencją dla następujących czynników grzewczych: gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy lekki, energia elektryczna, energia odnawialna,
  - stosowaniu w lokalnych kotłowniach węglowych, do czasu ich zastąpienia przez system scentralizowany lub modernizacji z wykorzystaniem nowoczesnych kotłów niskoemisyjnych, wyłącznie paliw o niskiej zawartości siarki i popiołu.
- wprowadzenie w planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących lokalizacji zakładów przemysłowych wprowadzających pył do powietrza na terenach oddalonych od zabudowy mieszkaniowej i terenów cennych kulturowo bądź przyrodniczo.

Ponadto ww. Uchwała Sejmiku Województwa Mazowieckiego zobowiązuje Starostę Powiatu Otwockiego 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 Uchwały Sejmiku,
   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 oddziaływa na środowisko;
3. prowadzonych postępowaniach kompensacyjnych;
4. zgłoszeniach zmiany sposobu użytkowania obiektów budowlanych lub ich części, których realizacja zmierza do osiągnięcia celów Programu;
5. przedsięwzięciach realizujących cele i kierunki Programu, finansowanych z funduszy pomocowych – w tym z funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej – oraz osiągniętych efektach ekologicznych.

Uchwałą Sejmiku Województwa Mazowieckiego zobowiązuje się Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Otwocku do przekazywania organowi przyjmującemu Program informacji o:

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

Uchwałą Sejmiku Województwa Mazowieckiego zobowiązuje Prezydenta Miasta Otwocka do przekazywania 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 2 do uchwały,
   b) decyzjach dla instalacji niewymagających pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza,
   c) decyzjach zobowiązujących do pomiarów emisji;
2. przyjmowanych zgłoszeniach instalacji, z których emisja nie wymaga pozwolenia, mogących negatywnie oddziaływać na środowisko;

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

Prezydent Miasta Otwocka przekazuje organowi określającemu Program informacje o realizacji działań naprawczych zawartych w załączniku nr 3 do uchwały.
Informacje, o których mowa powyżej przekazuje się w terminie 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 Uchwały Sejmiku,
   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.

Organami właściwymi do monitorowania realizacji Programu, w zakresie swojej właściwości, są: Marszałek Województwa Mazowieckiego, Starosta Powiatu Otwockiego, Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Otwocku oraz Prezydent Miasta Otwocka.

Ponadto w celu wyprowadzenia części ruchu samochodowego z centrum miasta (w tym głównie pojazdów powyżej 3,5 tony) przewiduje się budowę wschodniej obwodnicy Otwocka, która połączy drogę krajową 17 z trasą wojewódzką 801.
Aby przeciwdziałać nadmiernej emisji zanieczyszczeń pyłowej i gazowej wynikającej z budowy tej obwodnicy proponuje się:

- montaż ekranów akustycznych, które dodatkowo będą chronić przyległą zabudowę mieszkalną przed emisją pyłową oraz pyleniem wtórnym,
- okresowe polewanie dróg wodą oraz ich czyszczenie,
- budowę pasa zieleni (zasadzenie drzewek) pomiędzy planowaną obwodnicą, a zabudową mieszkaniową,
- zainstalowanie stacji monitoringu zanieczyszczeń w rejonie obwodnicy (minimalny zakres mierzonych parametrów obejmowałby pomiar pyłu PM10, NO_2, zewnętrznej temperatury powietrza, siły i kierunku wiatru). Proponuje się, aby stacja pomiarowa została zamontowana przed rozpoczęciem użytkowania obwodnicy,
- montaż stanowiska automatycznego ciągłego pomiaru ruchu pozwalającego na pomiar natężenia ruchu samochodowego (z uwzględnieniem typów pojazdów), prędkości pojazdów (z uwzględnieniem ich typów).

Tabela 6-1 Harmonogram wdrażania Programu na terenie Miasta Otwocka w latach 2011 – 2021

Lp.	Etap	Czynność	Termin realizacji
1.	Etap przygotowawczy	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2012- 2021	listopad – grudzień 2011
2.		Promocja zasad uczestnictwa w Programie	styczeń – grudzień 2012
		Wybór Operatora Programu w przetargu publicznym	I-II kwartał 2013
4.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na I etap inwestycji (dotyczy wyłącznie wariantu I)	III kwartał 2013
5.	I rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2014 rok	I-II kwartał 2013
6.		Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2014 rok	wrzesień 2013
7.		Montaż źródeł ciepła w 2014 roku	do końca listopada 2014
8.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie na II etap inwestycji w 2015 rok (dotyczy wyłącznie wariantu I)	wrzesień 2014
9.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2015
10.	II do VII rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2015 (2016 - 2020)	styczeń – kwiecień 2015 (2016 - 2020)
11.		Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2015 (2016 - 2020)	wrzesień 2015 (2016 - 2020)
12.		Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2015 (2016 - 2020)	listopad 2015 (2016 - 2020)
13.		Montaż źródeł ciepła w 2015 roku (2016 - 2020)	marzec – listopad 2015 (2016 - 2020)
14.		Przygotowanie i złożenie wstępnego wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie (dotyczy wyłącznie wariantu I) na II - VII etap inwestycji w 2015 roku (2016 - 2020)	kwiecień 2015 (2016 - 2020)
15.		Przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Warszawie (dotyczy wyłącznie wariantu I) na II - VII etap inwestycji w 2015 roku (2016 - 2020)	wrzesień 2015 (2016 - 2020)
16.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2016 (2017 – 2021)
17.	VIII rok	Zbieranie wniosków uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2021 rok	styczeń – kwiecień 2021
18.		Montaż źródeł ciepła w 2021 roku	marzec – listopad 2021
21.		Analiza możliwości kontynuowania programu w kolejnych latach. Opracowanie nowego lub aktualizacja realizowanego programu ograniczenia niskiej emisji	czerwiec – wrzesień 2021
22.		Opracowanie raportu z wdrożenia Programu oraz przekazanie informacji o stanie realizacji Programu do Wojewody Mazowieckiego	styczeń 2022

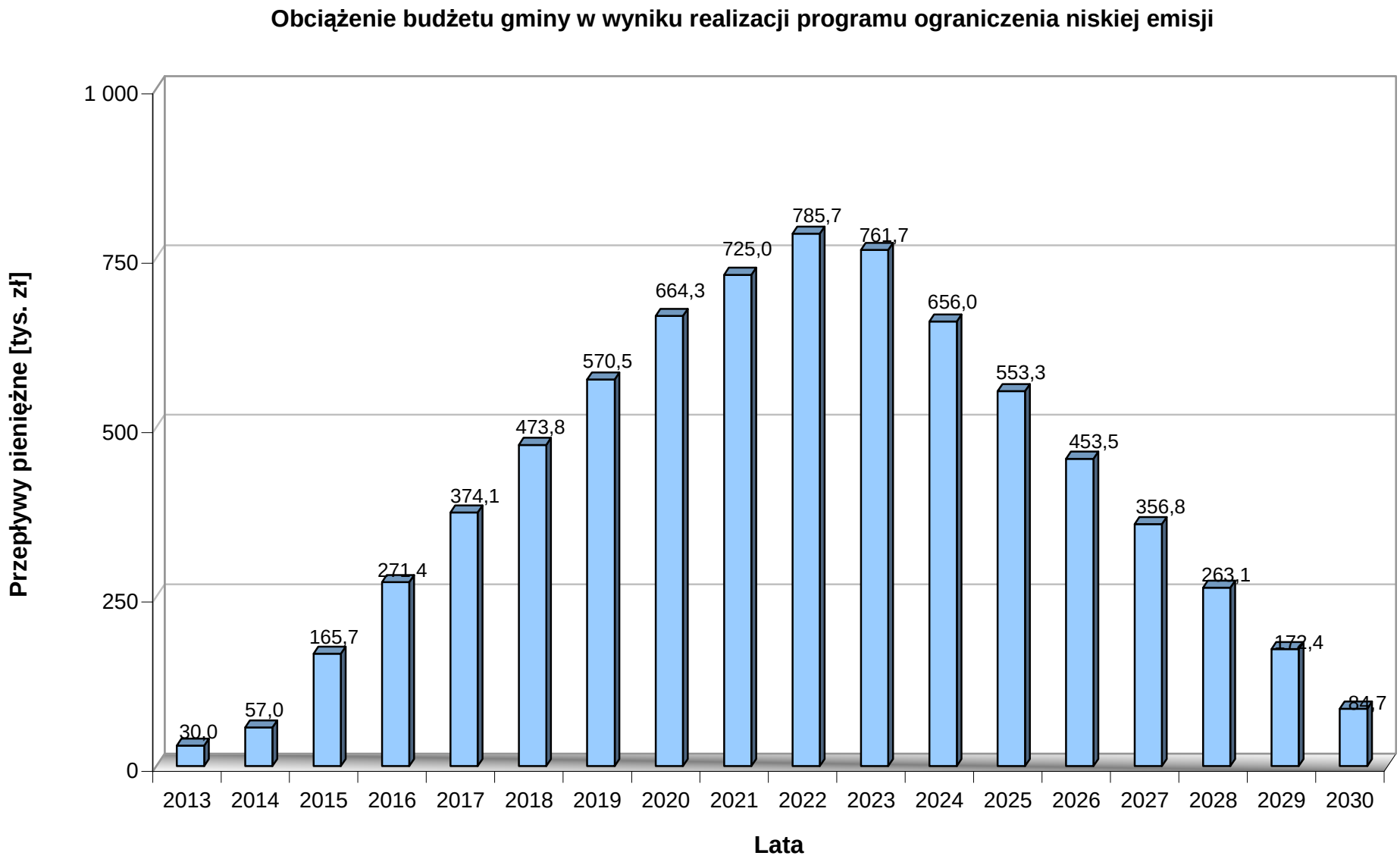
Tabela 6-2 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji w Otwocku” na lata 2011-2021 (w wariancie I)

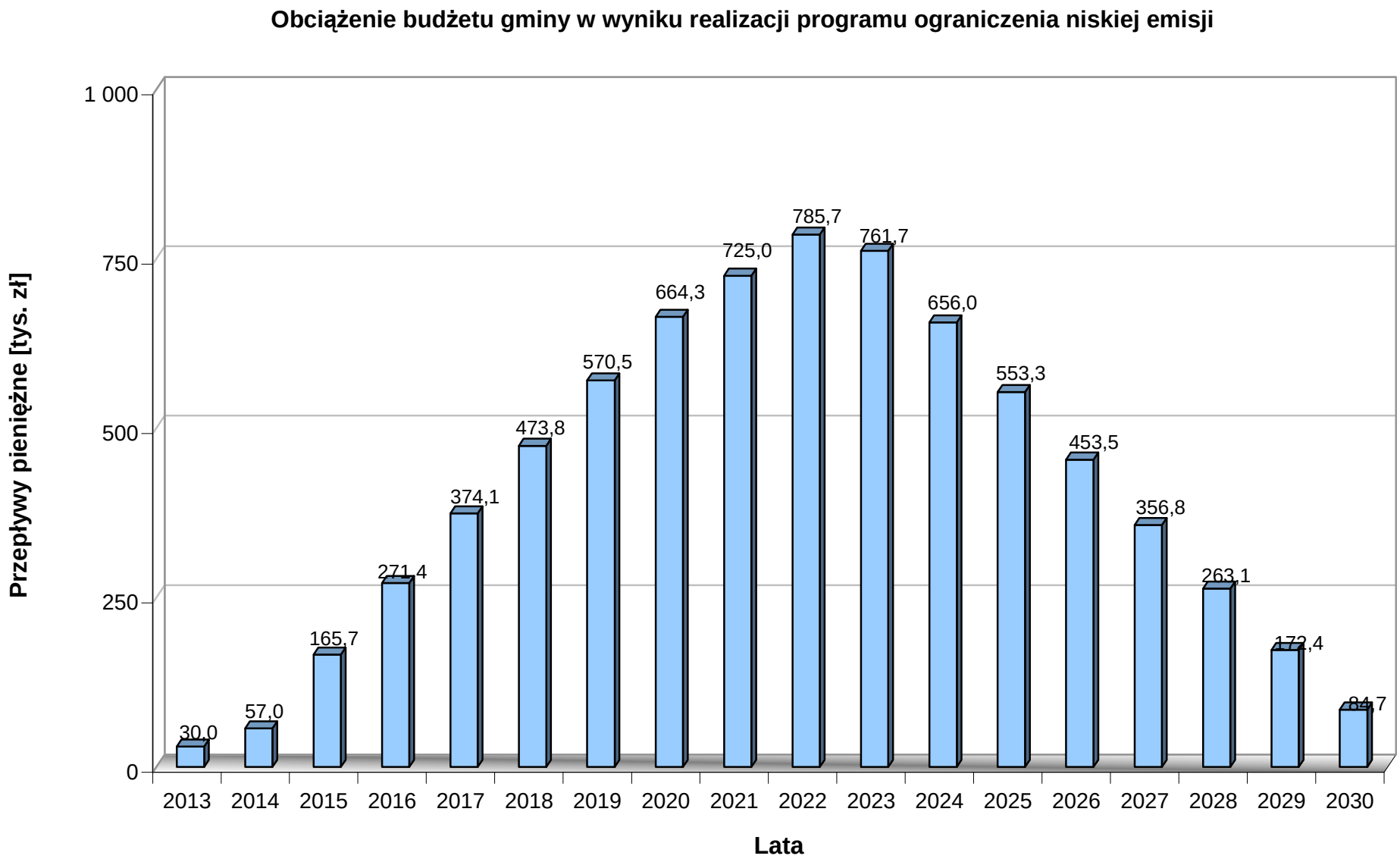
	Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																				
	Okres spłaty pożyczki, w tym		10 lat																		
	Okres karencji		12 msc																		
	Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3,6 %																		
L.p.	**Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji**																				
	Rok		*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*	*2022*	*2023*	*2024*	*2025*	*2026*	*2027*	*2028*	*2029*	*2030*	*2031*	*RAZEM*
1.	**Wydatki projektowe łącznie, w tym:**	**tys. zł**	**780**	**780**	**780**	**780**	**780**	**780**	**780**	**780**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6 240**
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał)	tys. zł	750	750	750	750	750	750	750	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 000
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
1.2.a	W tym koszty operatora	tys. zł	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
2.	**Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:**	**tys. zł**	**30**	**57**	**166**	**271**	**374**	**474**	**571**	**664**	**725**	**786**	**762**	**656**	**553**	**454**	**357**	**263**	**172**	**85**	**7 419**
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia + koszty operatora (poz. 1.2.)	tys. zł	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0	27	136	241	344	444	541	634	725	786	762	656	553	454	357	263	172	85	7 179

Tabela 6-3 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji w Otwocku” na lata 2011-2021 (w wariancie II)

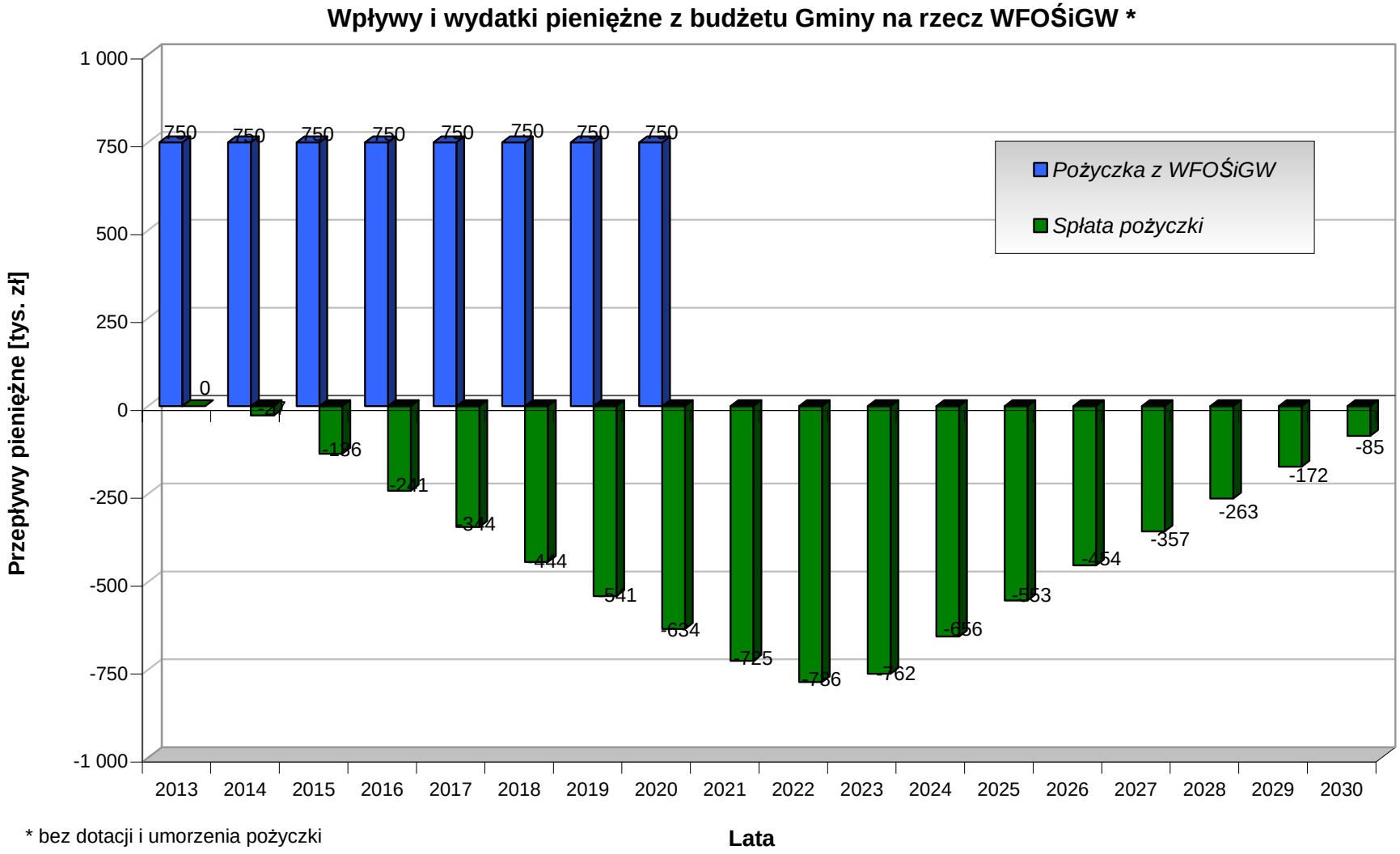
L.p.	**Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji**										
	Rok		*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*	*RAZEM*
1.	**Wydatki projektowe łącznie, w tym:**	**tys. zł**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**1 966**
1.1.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	1 966
1.1.a	W tym koszty operatora	tys. zł	24	24	24	24	24	24	24	24	192
2.	**Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:**	**tys. zł**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**245,75**	**1 966**
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia + koszty operatora (poz. 1.2.)	tys. zł	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	245,75	1 966

Tabela 6-4 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji w Otwocku” na lata 2011-2021 (w wariancie II)





Rysunek 6-1 Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Urzędu Miasta Otwocka na realizację Programu (wariant I)



* bez dotacji i umorzenia pożyczki

Rysunek 6-2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji Programu (wariant I)

7 Załączniki

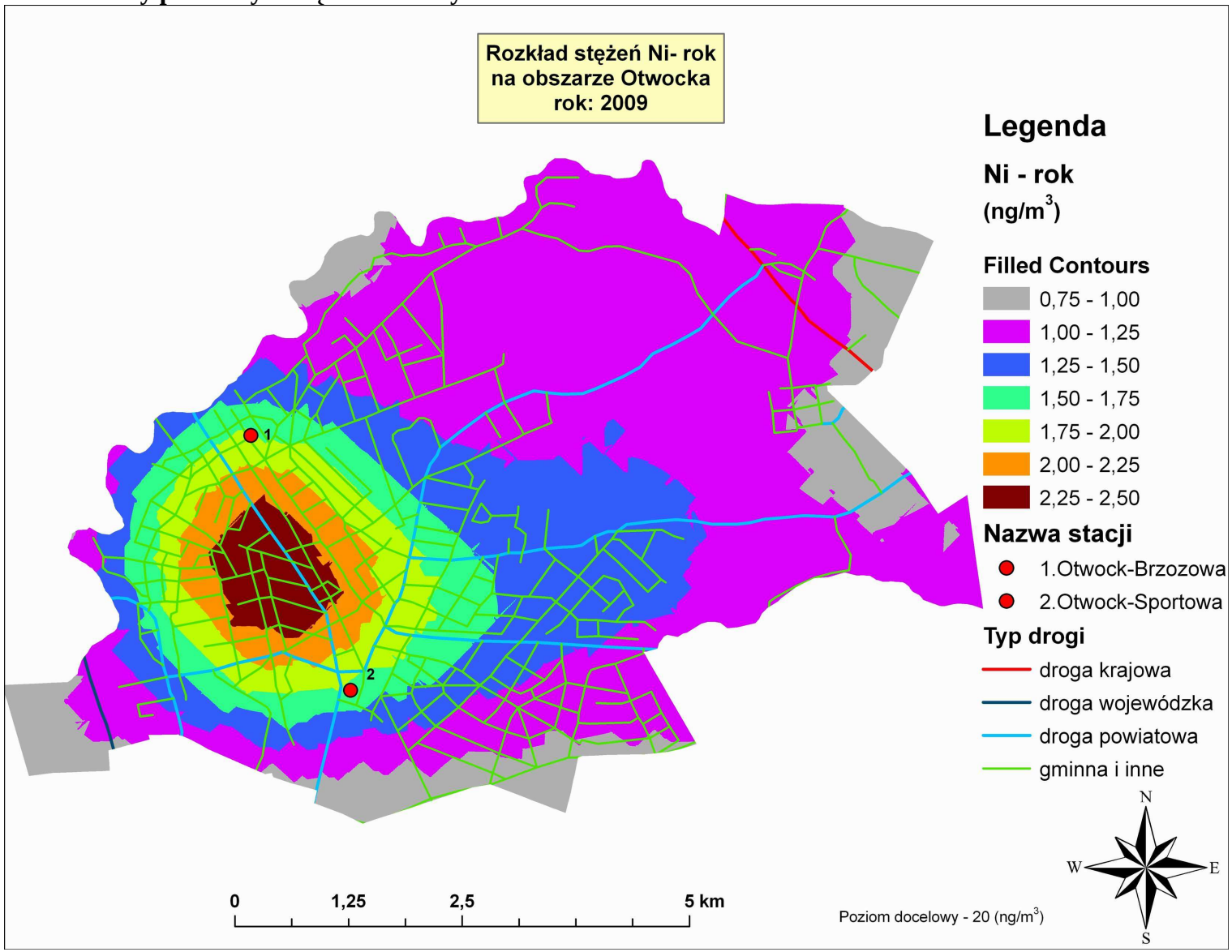
Załącznik I. Harmonogram rzeczowo – finansowy Programu (wariant I)

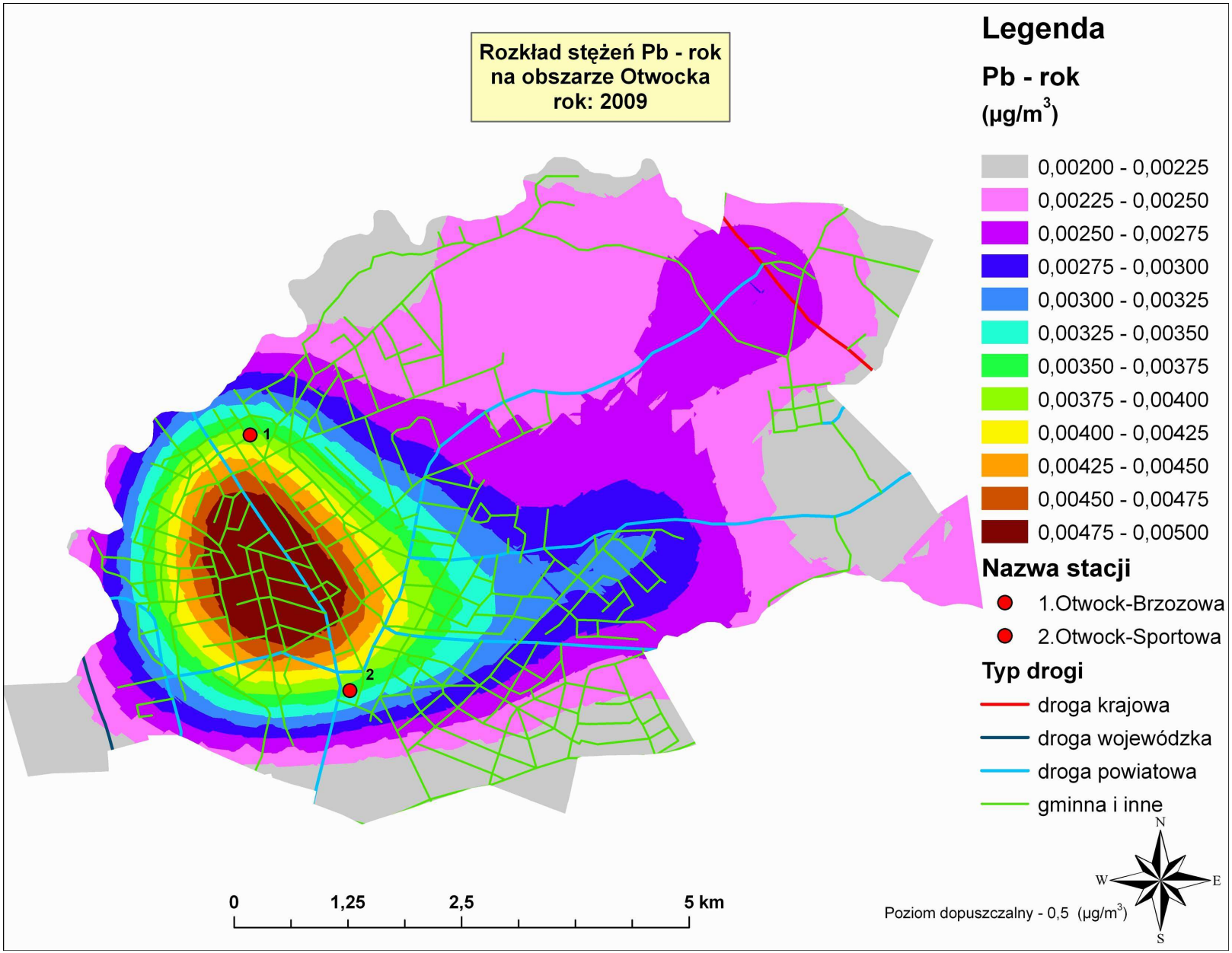
Lp	Wyszczególnienie	Zakres rzeczowy		Termin		Nakłady inwest.	Źródła finansowania			Nakłady do poniesienia w kolejnych latach nakłady całkowite / środki WFOŚiGW							
	zakres rzeczowy z danymi technicznymi obiektów	Jedn. miary	Ilość	Rozpo-częcia	Zakoń-czenia	ogółem brutto	Środki prywatne	Środki Gminy	WFOŚiGW	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	2020 r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	Podstawowe obiekty i roboty technologiczne		600	2011	2018	8160000	2160000	0	6000000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000	1020000 / 750000
	A. Źródło ciepła	szt.	440	2011	2018	6400000	1600000	0	4800000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000	800000 / 600000
	1. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki indywidualne	szt.	400	2011	2018	4000000	1000000	0	3000000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000
	a/ kocioł	szt.	400	2011	2018	4000000	1000000	0	3000000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000	500000 / 375000
	2. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki wielorodzinne	szt.	40	2011	2018	2400000	600000	0	1800000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000
	a/ węzeł cieplny	szt.	40	2011	2018	2400000	600000	0	1800000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000	300000 / 225000
	B. Dodatkowe źródło ciepła - instalacja solarna	kpl.	160	2011	2018	1760000	560000	0	1200000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000	220000 / 150000
II	Koszty Operatora			2011	2018	240000	0	240000	0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0	30000 / 0
	Razem			2011	2018	8400000	2160000	240000	6000000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000	1050000 / 750000

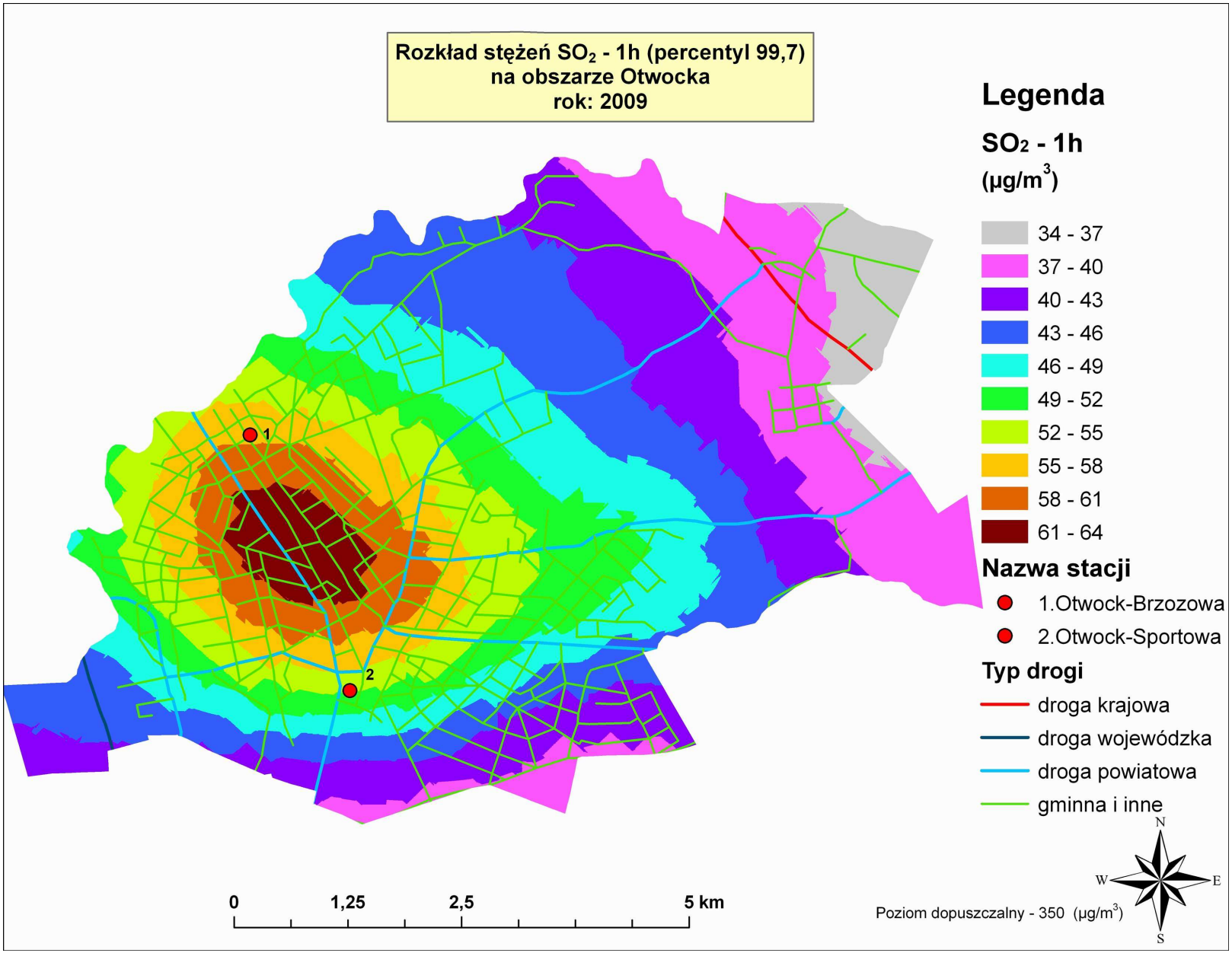
ZAŁĄCZNIK II. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń

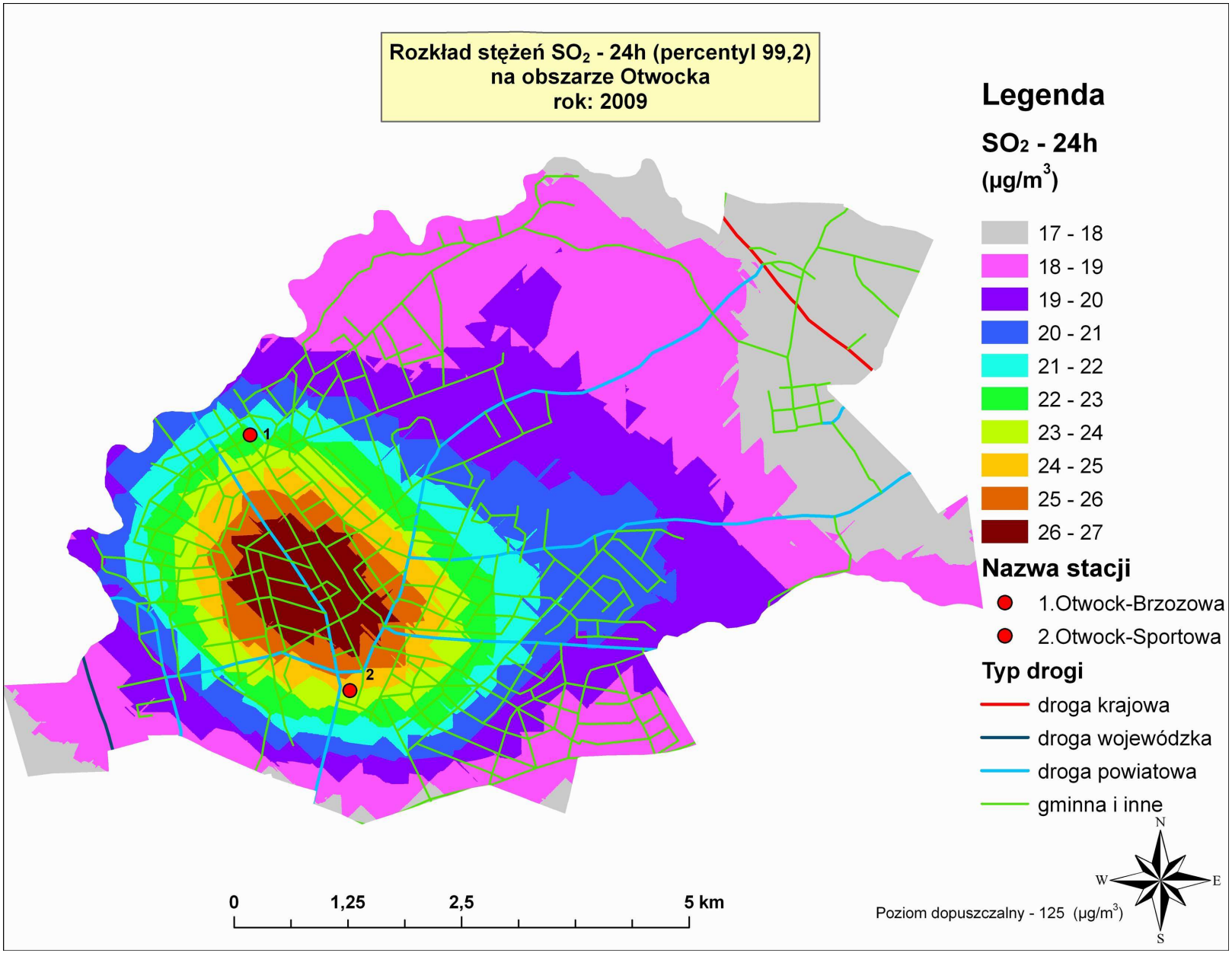
Źródło wskaźników		Dane z analiz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla		Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96						Na podstawie publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42	
Lp.	Substancja	Kocioł retortowy		Kocioł węglowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na drewno	
		Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
1	SO_2	kg/Mg	6,24	kg/Mg	10,925	kg/m^3	4,75	kg/10^{6}m^3	0	kg/Mg	1,5
2	NO_2	kg/Mg	7,15	kg/Mg	2,875	kg/m^3	5	kg/10^{6}m^3	1280	kg/Mg	1,5
3	CO	kg/Mg	11,96	kg/Mg	44,85	kg/m^3	0,6	kg/10^{6}m^3	270	kg/Mg	1
4	CO_2	kg/Mg	1912	kg/Mg	1850	kg/m^3	1650	kg/10^{6}m^3	1964000	kg/Mg	0
5	pył	kg/Mg	1,17	kg/Mg	2,875	kg/m^3	1,8	kg/10^{6}m^3	15	kg/Mg	4
6	pył PM10	kg/Mg	0,88	kg/Mg	2,16	kg/m^3	1,5	kg/10^{6}m^4	15	kg/Mg	3,8
6	B(a)P	kg/Mg	0,00027	kg/Mg	0,00061	kg/m^3	0	kg/10^{6}m^3	0	kg/Mg	0

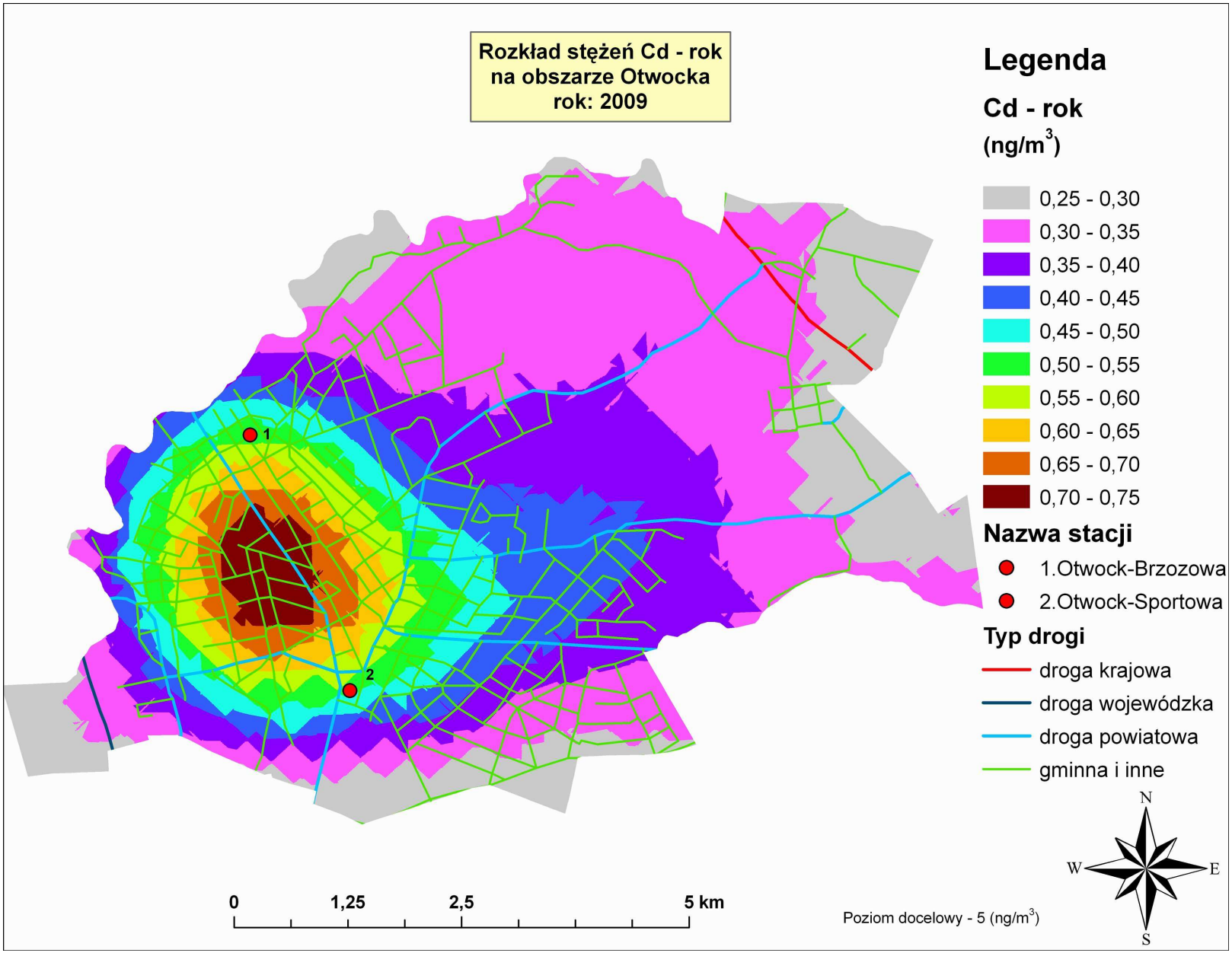
ZAŁĄCZNIK III. Rozkłady pozostałych stężeń zanieczyszczeń na obszarze Miasta Otwocka w 2009 roku

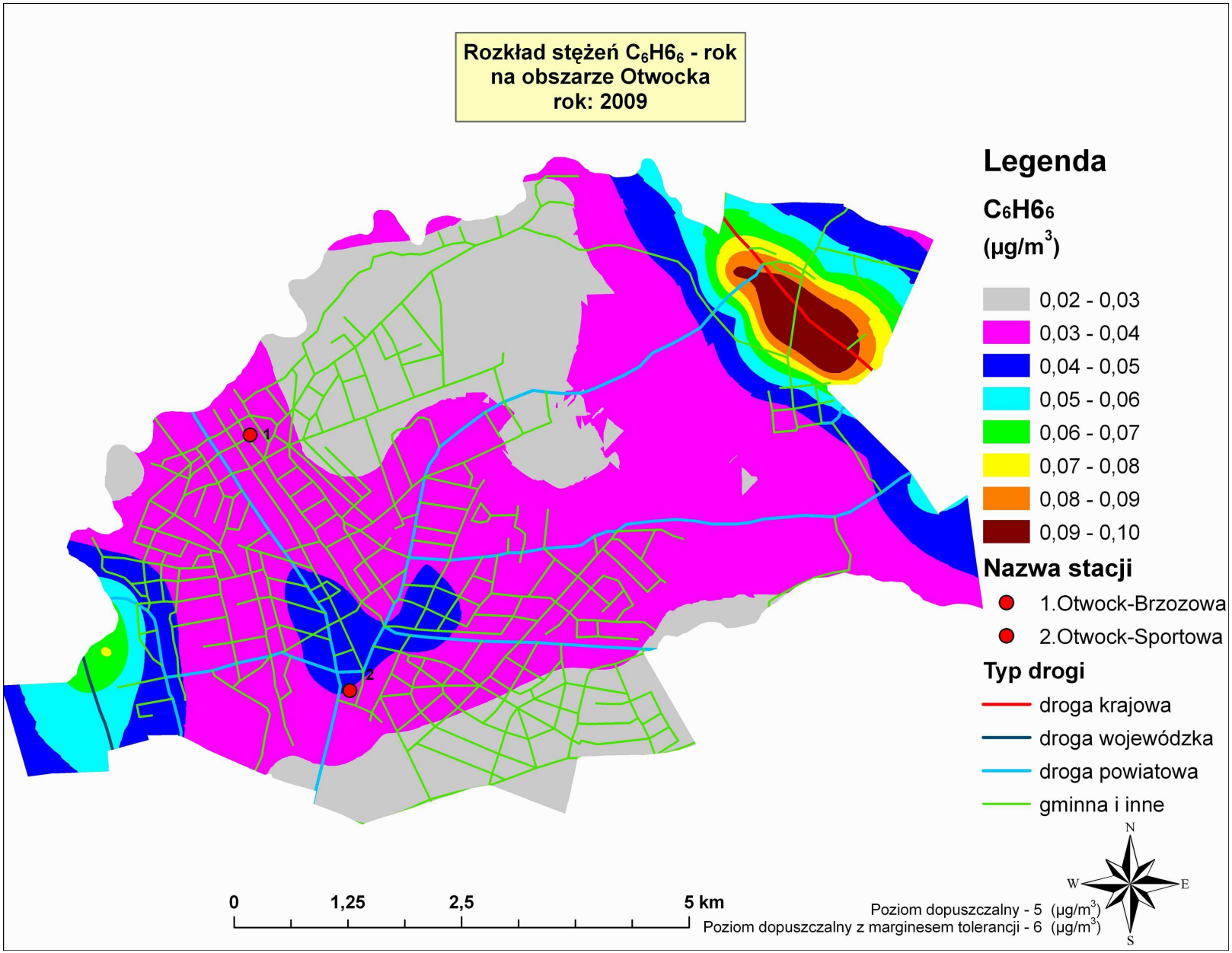


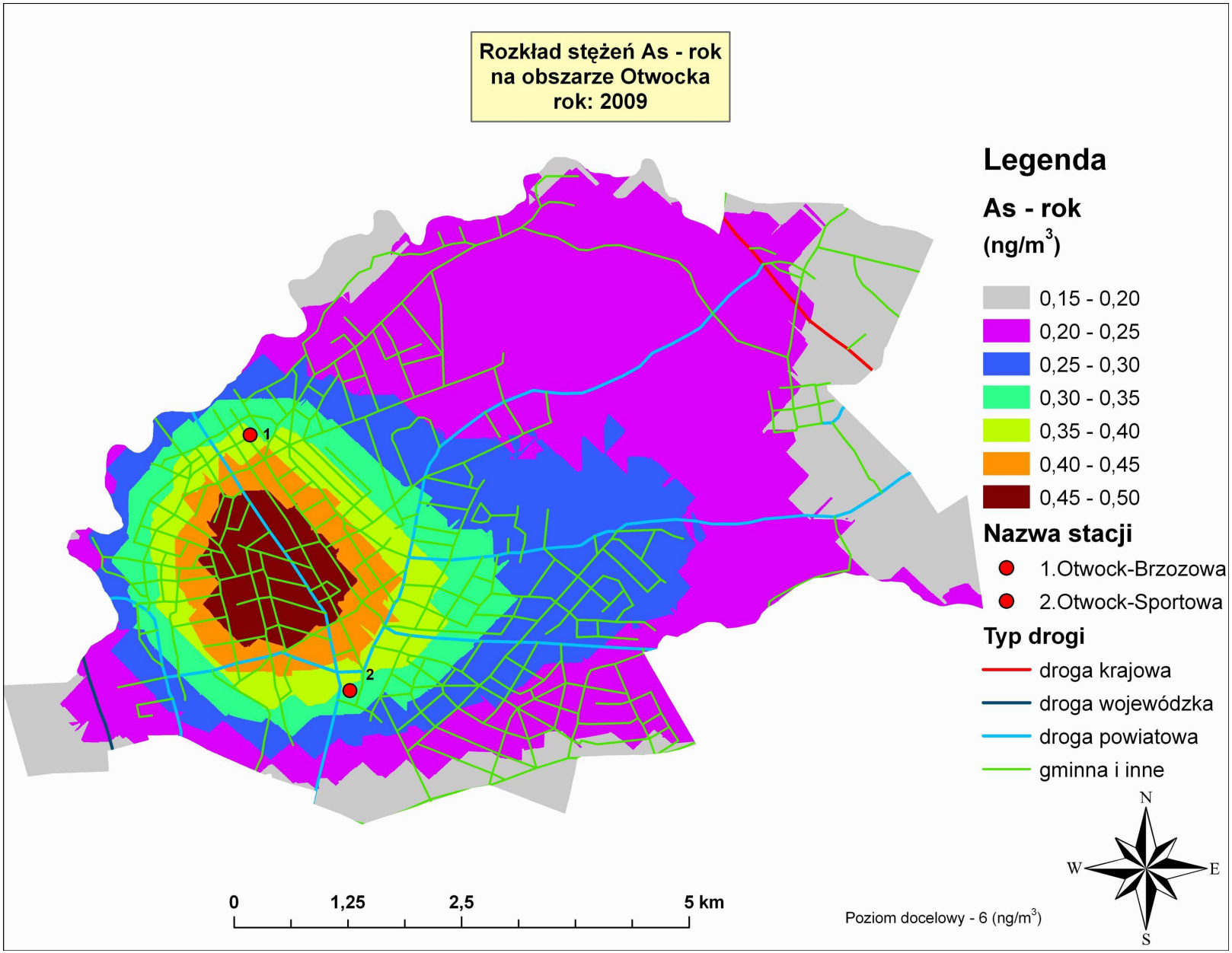

Rozkład stężeń Pb - rok
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
Pb - rok
(µg/m3)
0,00200 - 0,00225
0,00225 - 0,00250
0,00250 - 0,00275
0,00275 - 0,00300
0,00300 - 0,00325
0,00325 - 0,00350
0,00350 - 0,00375
0,00375 - 0,00400
0,00400 - 0,00425
0,00425 - 0,00450
0,00450 - 0,00475
0,00475 - 0,00500
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
N
W
E
S
Poziom dopuszczalny - 0,5 (µg/m3)

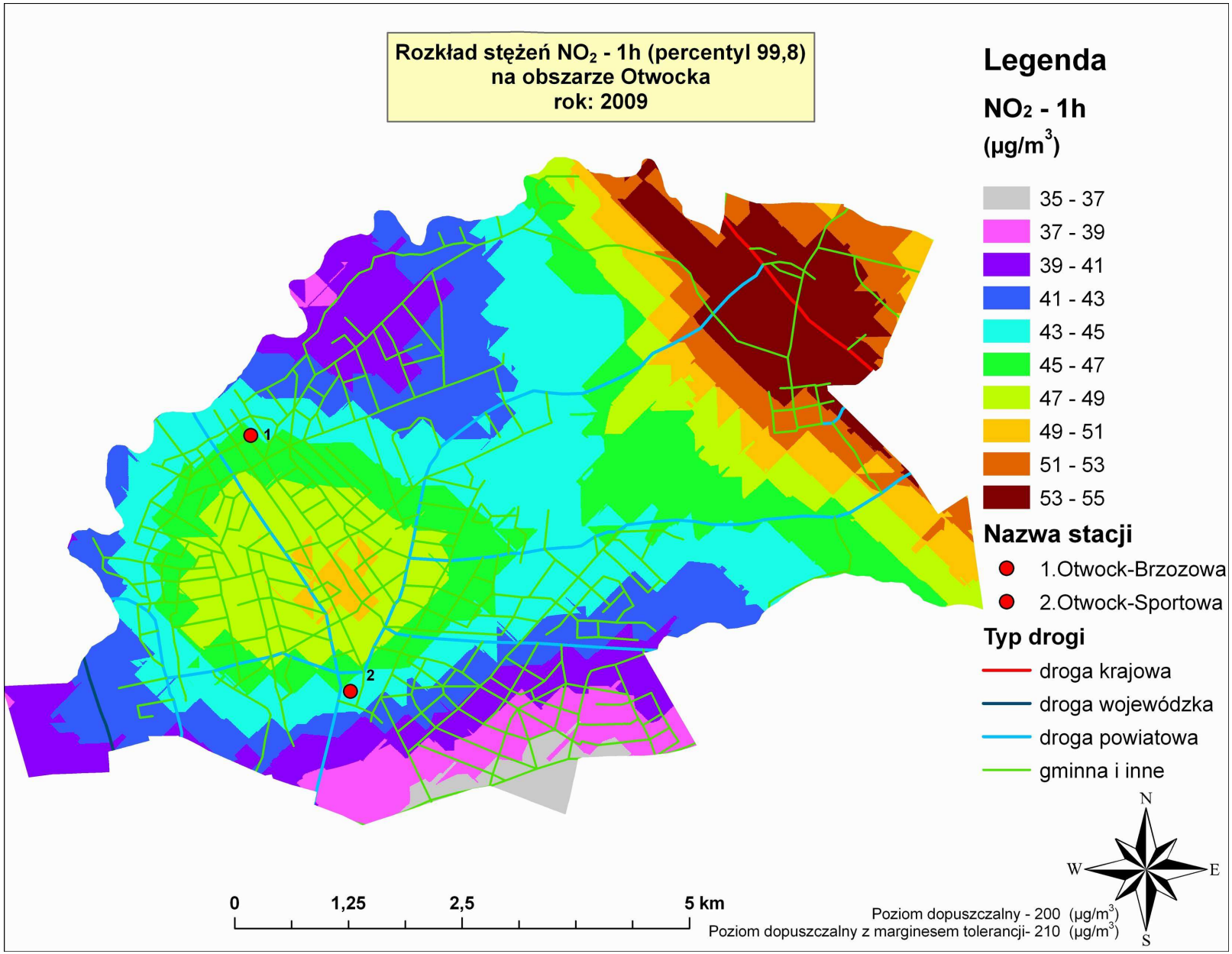

Rozkład stężeń SO2 - 1h (percentyl 99,7)
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
SO2 - 1h
(µg/m3)
34 - 37
37 - 40
40 - 43
43 - 46
46 - 49
49 - 52
52 - 55
55 - 58
58 - 61
61 - 64
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
Poziom dopuszczalny - 350 (µg/m3)
N
W
E
S

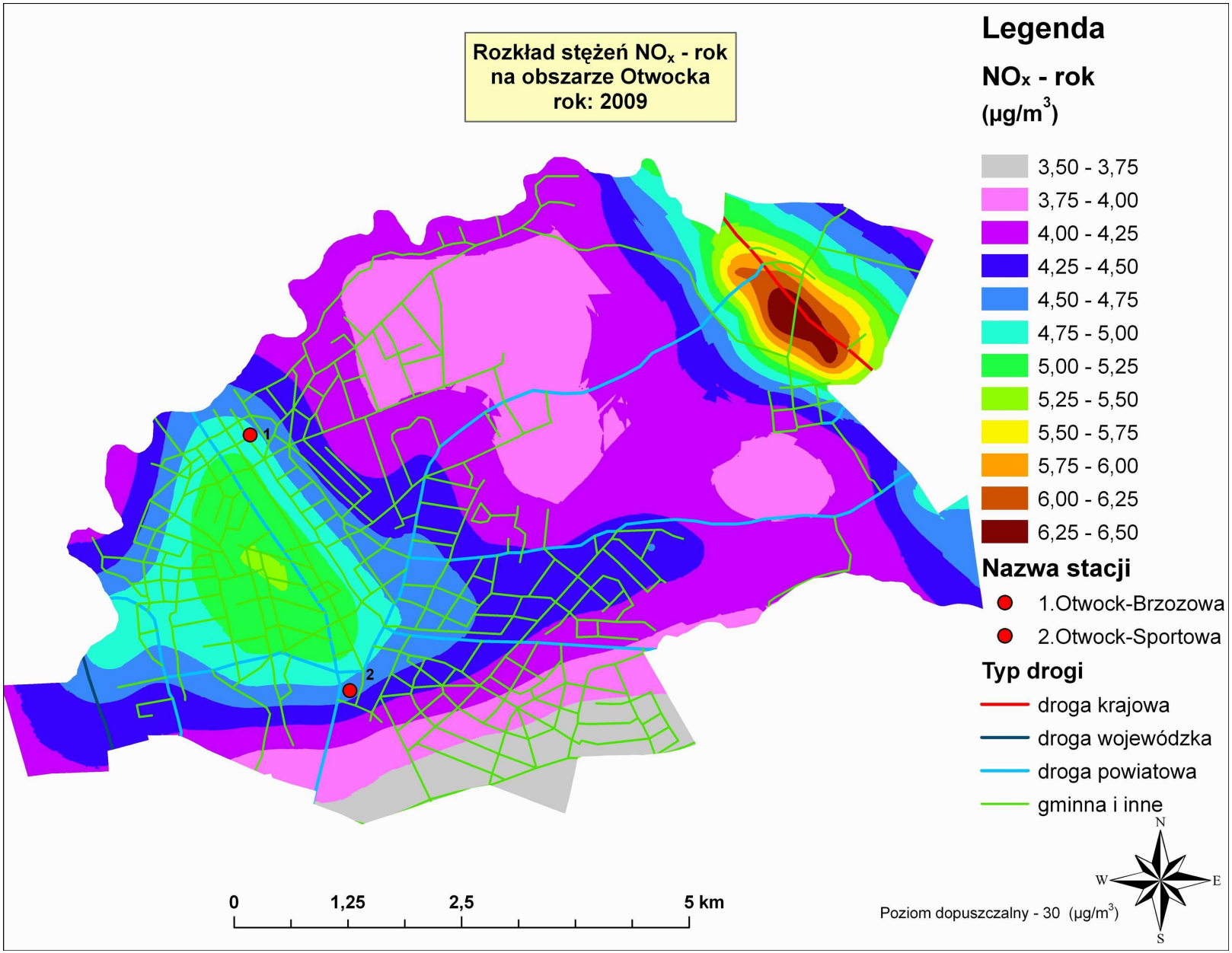

Rozkład stężeń SO2 - 24h (percentyl 99,2)
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
SO2 - 24h
(µg/m3)
17 - 18
18 - 19
19 - 20
20 - 21
21 - 22
22 - 23
23 - 24
24 - 25
25 - 26
26 - 27
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
Poziom dopuszczalny - 125 (µg/m3)
N
W
E
S


Rozkład stężeń Cd - rok
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
Cd - rok
(ng/m3)
0,25 - 0,30
0,30 - 0,35
0,35 - 0,40
0,40 - 0,45
0,45 - 0,50
0,50 - 0,55
0,55 - 0,60
0,60 - 0,65
0,65 - 0,70
0,70 - 0,75
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
Poziom docelowy - 5 (ng/m3)
N
W
E
S


Rozkład stężeń C6H66 - rok
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
C6H66
(µg/m3)
0,02 - 0,03
0,03 - 0,04
0,04 - 0,05
0,05 - 0,06
0,06 - 0,07
0,07 - 0,08
0,08 - 0,09
0,09 - 0,10
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
N
W
E
S
Poziom dopuszczalny - 5 (µg/m3)
Poziom dopuszczalny z marginesem tolerancji - 6 (µg/m3)


Rozkład stężeń As - rok
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
As - rok
(ng/m3)
0,15 - 0,20
0,20 - 0,25
0,25 - 0,30
0,30 - 0,35
0,35 - 0,40
0,40 - 0,45
0,45 - 0,50
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
Poziom docelowy - 6 (ng/m3)
N
W
E
S


Rozkład stężeń NO2 - 1h (percentyl 99,8)
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
NO2 - 1h
(µg/m3)
35 - 37
37 - 39
39 - 41
41 - 43
43 - 45
45 - 47
47 - 49
49 - 51
51 - 53
53 - 55
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
N
W
E
S
Poziom dopuszczalny - 200 (µg/m3)
Poziom dopuszczalny z marginesem tolerancji- 210 (µg/m3)


Rozkład stężeń NOx - rok
na obszarze Otwocka
rok: 2009
Legenda
NOx - rok
(µg/m3)
3,50 - 3,75
3,75 - 4,00
4,00 - 4,25
4,25 - 4,50
4,50 - 4,75
4,75 - 5,00
5,00 - 5,25
5,25 - 5,50
5,50 - 5,75
5,75 - 6,00
6,00 - 6,25
6,25 - 6,50
Nazwa stacji
1.Otwock-Brzozowa
2.Otwock-Sportowa
Typ drogi
droga krajowa
droga wojewódzka
droga powiatowa
gminna i inne
1
2
0
1,25
2,5
5 km
Poziom dopuszczalny - 30 (µg/m3)
N
W
E
S

ZAŁĄCZNIK IV. Zestawienie budynków zarządzanych przez ZGM

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
1	Andriollego 45	5	1936	172,67	OZEC	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
~~2~~	~~Karczewska 25~~	~~24~~	~~1963~~	~~1086,41~~	~~OZEC~~	~~-~~	~~-~~	~~Nie~~	~~-~~	~~Tak~~	~~30,00%~~
3	Wyspiańskiego 9	11	1968	240,95	OZEC	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
4	Dwernickiego 4	5	1925	366,62	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
5	Gliniecka 11	12	1930	265,56	Kotłownia olejowa	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
6	G Hallera 5C	9	2006	330,4	Kotłownia gazowa	Tak	100,00%	Tak	100,00%	Tak	100,00%
7	Jasna 23B	7	1961	170,1	Kotłownia gazowa	-	-	Tak	100,00%	Tak	30,00%
8	Jasna 23C	6	1961	165,55	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
9	Kraszewskiego 1	5	1965	197,05	Kotłownia olejowa	-	-	Nie	-	b.d.	-
10	Traugutta 7	9	1935	433,7	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	b.d.	-
11	Niemcewicza 2	8	1955	273,09	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	b.d.	-
12	Poniatowskiego 23	6	1937	342,12	Kotłownia gazowa	-	-	Tak	100,00%	Tak	20,00%
13	Poniatowskiego 40	6	1920	217,27	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	b.d.	-
14	Świerkowa 14	14	1934	720,84	Kotłownia olejowa	-	-	Nie	-	b.d.	-
15	Zaciszna 10A	54	1997	2068,65	Kotłownia gazowa	Tak	100,00%	Nie	-	b.d.	-
16	Reymonta 16A	12	2006	555,93	Kotłownia gazowa	Tak	100,00%	Nie	-	Tak	100,00%
17	Samorządowa 10	12	2006	522,33	Kotłownia gazowa	Tak	100,00%	Nie	-	Tak	100,00%
18	Al.Róż 12	4	Brak	141,43	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
19	3-go maja 6	2	1930	114,97	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
20	Ar.Krajowej 14	8	1928	467,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
21	Ar. Krajowej 19	7	1924	249,49	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
22	Ar. Krajowej 20	1	1929	22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
23	Ar. Krajowej20A	1	1929	36,09	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
24	Ar.Krajowej 21	3	1929	78,27	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
25	Bagatela 24	6	1923	226,91	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
26	Bagatela 25B	3	1926	140,26	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
27	Br. Czecha 12	10	1911	269,69	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
28	Br.Czecha 19	5	1931	104,55	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
29	Br.Czecha19A	3	1931	171,23	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
30	Brzozowa 1	4	1927	128,21	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
31	Chłodna 12	1	1916	55,62	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
32	Chopina 1	3	1915	190,88	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
33	Chopina 1A	2	1916	114,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
34	Chopina 1B	1	1916	64,17	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
35	Chopina 11	4	1921	145,42	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
36	Chopina 15	1	1918	18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	100,00%
37	Chopina 17	6	1918	291,87	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
38	Chopina 26	5	1901	154,52	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
39	Chrobrego 18	3	1951	105,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
40	Cieszyńska 7	6	1934	173,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
41	Cybulskiego 14	5	1935	156,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
42	Cybulskiego 18	1	1916	104,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
43	Cybulskiego20	2	1926	65,97	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
44	Czackiego 14	4	1935	170,6	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	b.d.	-
45	Czarnieckiego 3	5	1920	127,12	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
46	Dąbrowskiego 3	8	1930	351,89	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
47	Dąbrowskiego 3A	1	1930	53,03	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
48	Dłuskiego 1	10	1918	277,22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
49	Esplanada 6	2	1930	105.65	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
50	Feliksów 1	1	1930	107,67	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
51	Fredry 5	10	1936	379.19	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
52	Fredry 5A	1	1936	20,64	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
53	Fredry 7	1	1928	61,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
54	Fredry 7A	1	1928	52,8	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
55	Fredry 7B	1	1928	24,39	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
56	Fredry 9	5	1926	170,44	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
57	Fredry 12A	3	1920	126,15	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
58	Fredry 18	5	1926	143,62	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
59	Fredry 20	1	1926	61,51	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
60	Geislera 4	2	1926	76,13	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	b.d.	-
61	Geislera 28	1	1928	52,76	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
62	Gliniecka 3	2	1924	96,9	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
63	Gliniecka 8	3	1924	129,61	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
64	Gliniecka 9	4	1930	191,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
65	Górna 19	12	1920	437,53	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
66	Górna 32	2	1932	48,21	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
67	Górna 34	5	1932	169,77	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
68	Górna86	4	1930	172,66	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
69	In. Wojennych 1	8	1920	416,87	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
70	Jagielońska 4	4	1927	132,78	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
71	J. Sobieskiego 12	7	1930	290,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
72	Jaracza 4	7	1920	271,04	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
73	Jasna 12	2	1918	84,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
74	Jasna12A	3	1914	123,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
75	Jasna 21	7	1918	321,43	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
76	Jasna 23A	4	1930	194,47	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
77	Kilińskiego 5	2	1914	126,59	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
78	Kilińskiego9	4	1925	129,06	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
79	Kilińskiego 11	3	1930	122,67	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
80	Kilińskiego 27	1	1935	22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
81	Kilińskiego 30	7	1925	275,26	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
82	Kochanowskiego 4	1	1926	66,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
83	Kochanowskiego6/8	3	1950	132,41	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	80,00%
84	Kochanowskiego 6/8A	1	1958	36,74	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	80,00%
85	Kochanowskiego 6/8B	2	1950	56,78	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
86	Kołłątaja 10	2	1929	52,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
87	Kołłątaja 25	1	1927	87,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
88	Kołłątaja 29	7	1921	307,27	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
89	Kołłątaja 31	1	1921	36,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
90	Kołłataja45	5	1938	174,04	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
91	Kołłątaja65	7	1936	329,71	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
92	Kołłątaja66	8	1918	295,9	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
93	Kołłątaja67	3	1924	82,09	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
94	Kołłątaja68	8	1932	316,35	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
95	Kołłątaja 69	1	1921	25,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
96	Kołłątaja 70	1	1918	69,71	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
97	Kołłątaja 73	4	1918	212,56	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
98	Kołłątaja 75	4	1926	210,17	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Brak danych	-
~~99~~	~~Kołłątaja 77~~	~~10~~	~~1918~~	~~491,7~~	~~Indywid. węglowe~~	~~-~~	~~-~~	~~Nie~~	~~-~~	~~Brak danych~~	~~-~~
100	Kołłątaja 77B	1	1918	21,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
101	Kołłątaja 78	10	1918	390,73	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
102	Kołłątaja 83	3	1920	199,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
103	Konopnickiej 4	5	1923	250,65	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
104	Konopnickiej 8	8	1930	489,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
105	Konopnickiej 9	5	1926	280,48	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Tak	25,00%
106	Konopnickiej 9A	4	1926	175,89	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
107	Konopnickiej 20	1	1931	68,49	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
108	Konopnickiej 22	3	1931	143,53	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
109	Kopernika 26	2	1926	125,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
110	Kopernika 27	19	1915	456,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
111	Kościelna 4	3	1917	314,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
112	Kościuszki 5	6	1926	317,68	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
113	Kościuszki 7	4	1915	301	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
114	Kościuszki 19	6	1928	416,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
115	Kościuszki 20	8	1928	260,56	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
116	Kościuszki 29	5	1928	361,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
117	Kościuszki 30	7	1920	238,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
118	Kościuszki 32	5	1928	112,88	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
119	Kosciuszki 35	6	1928	267,81	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
120	Kościuszki 37	3	1928	172,91	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	60,00%
121	Kościuszki 39	4	1928	241,87	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
122	Kraszewskiego 68	6	1932	173,16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
123	Kraszewskiego 70	2	1932	63,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
124	Kraszewskiego 78	3	1933	108,72	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
125	Krótka 4	8	1926	213,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
126	Krótka 5	8	1926	376,83	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
127	Kub.Puchatka 40	3	1921	97,65	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
128	Kub.Puchatka40A	1	1926	26,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
129	Kub.Puchatka 42	6	1921	178,99	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
130	Kub.Puchatka 45/47	9	1921	284,14	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
131	Lelewela 9	4	1935	91,74	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
132	Leśna 10	1	1923	51,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
133	Leśna 21	6	1921	173,64	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
134	Leśna 27	1	1928	30,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
135	Leśna 27A	1	1928	37,77	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
136	Łukasińskiego 38	4	1925	154,55	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
137	Łukasińskiego 27	8	1939	305,84	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
138	Majowa 7	8	1926	290,46	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
139	Majowa 8	6	1932	195,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	15,00%
140	Majowa 14	4	1929	138,86	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
~~141~~	~~Majowa 18~~	~~6~~	~~1932~~	~~268,41~~	~~Indywid. węglowe~~	~~-~~	~~-~~	~~Nie~~	~~-~~	~~Brak danych~~	~~-~~
142	Majowa 22	1	1922	44,01	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
143	Majowa 26	5	1929	137,53	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
144	Majowa 76	3	1926	107,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
145	Marszałkowska 25	16	1965	653,88	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Tak	40,00%
146	Marszałkowska 27	16	1965	638,13	Indywid. węglowe	-	-	Tak	20,00%	Tak	40,00%
147	Marszałkowska 29	14	1965	554,35	Indywid. węglowe	-	-	Tak	30,00%	Tak	40,00%
148	Marszałkowska 31	16	1965	635,82	Indywid. węglowe	-	-	Tak	40,00%	Tak	100,00%
149	Marszalkowska 33	14	1965	552,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
150	Marszałkowska 35	16	1965	627,9	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Tak	40,00%
151	Marusarzówny 17	5	1930	194,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
152	Marusarzówny 37	7	1930	177,16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
153	Matejki 2	9	1932	522,24	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	80,00%
154	Matejki 2A	1	1932	37,15	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
155	Matejki 4A	1	1932	34,95	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
156	Mazowiecka 11	12	1973	277,89	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
157	Mazowiecka 11A	22	1996	506,73	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
158	Mickiewicza 1	1	1923	42,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
159	Mickiewicza 6	3	1930	105,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
160	Mickiewicza12	1	1930	19,17	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
161	Mickiewicza 12A	2	1930	107,08	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
162	Mickiewicza20	4	1914	128,44	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
163	Mickiewicza 23	9	1926	318,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
164	Mickiewicza 25	6	1920	217,84	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
165	Mickiewicza 33	7	1920	298,17	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
166	Mickiewicza 35	3	1919	147,86	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
167	Mickiewicza 37	3	1920	108,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
168	Mickiewicza 39	2	1920	72,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
169	Mickiewicza 41	5	1920	147,21	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
170	Mickiewicza 42	6	1920	235,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
171	Mochnackiego 6	4	1933	233,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
172	Mochnackiego 9	7	Brak	226,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
173	Moniuszki 10	13	1920	442,93	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
174	Moniuszki 15	2	1926	79,18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
175	Moniuszki 16	1	1926	54,13	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
176	Moniuszki 17	3	1911	133,97	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
177	Moniuszki 18	4	1926	86,62	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
178	Moniuszki 19	6	1911	200,41	Indywid. węglowe	Tak	100,00%	Nie	-	Brak danych	-
179	Moniuszki 20	5	1925	135,11	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
180	Moniuszki 21	9	1911	292,63	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
181	Moniuszki23	5	1911	167,53	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
182	Narutowicza 51	6	1921	206,77	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
183	Narutowicza 53	5	1921	153,61	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
184	Narutowicza 76	13	1959	410,63	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
185	Narutowicza 78	6	1936	431,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
186	Niemcewicza 4	1	1926	74,79	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
187	Norwida 8	7	1926	337,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
188	Norwida 8A	1	1926	32,06	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
189	Orzeszkowej 4	4	1931	117,94	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
190	Orzeszkowej 8	5	1931	245,19	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
191	Orzaszkowej 8A	1	1931	35,78	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
192	Pałacowa 4	6	1925	162,77	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
193	Piaskowa 5/7	6	1930	283,98	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
194	Piłsudskiego 16	3	1931	171,75	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
195	Piłsudskiego 18	4	1931	169,5	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
196	Piłsudskiego 22	7	1940	493,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
197	Piłsudskiego 23	1	1940	69,14	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
198	Piłsudskiego23A	1	1940	38,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
199	Piwna 13/15	5	1928	213,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
200	Em.Plater 4	5	1926	151,64	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
201	Em.Plater 4A	2	1926	72,99	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
202	Em.Plater 6	1	1926	44,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
203	Em.Plater 6A	1	1926	16,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
204	Em.Plater 12	5	1926	251,63	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
205	Em.Plater 16	5	1926	228,22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
206	Em.Plater 18	5	1926	206,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
207	Em.Plater 41	4	1926	147,66	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
208	Podgórska 16	4	1938	117,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
209	Podgórska 19	2	1936	94,12	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
210	Poetycka 15	4	1926	134,11	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
211	Poetycka 21	9	1926	365,66	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
212	Pogodna 6	4	1926	130,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
213	Pogodna 26	3	1926	137,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
214	Poniatowskiego 11	5	1920	200,21	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
215	Poniatowskiego 13	6	1928	298,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
216	Poniatowskiego 15	5	1928	268,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
217	Poniatowskiego 20	3	1930	130,55	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
218	Poniatowskiego 31A	1	1930	34,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
219	Poniatowskiego 34	3	1924	85,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
220	Poniatowskiego 38	1	1940	94,42	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
221	Poniatowskiego 40A	5	1934	133,13	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
222	Poniatowskiego 42	11	1929	329,57	Kotłownia gazowa	-	-	Nie	-	Brak danych	-
223	Poniatowskiego 42A	1	1930	51,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
~~224~~	~~Prądzyńskiego 10~~	~~1~~	~~1924~~	~~62,42~~	~~Indywid. węglowe~~	~~-~~	~~-~~	~~Nie~~	~~-~~	~~Tak~~	~~100,00%~~
225	Prądzyńskiego 12	5	1938	308,88	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
226	Prusa 8	8	1930	629,58	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
227	Prusa 8A	1	1930	63,32	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
228	Przygody 2	2	1926	109,64	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
229	Przygody 3	3	1926	157,07	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
230	Przygody 4	3	1926	88,09	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
231	Przygody 5	2	1926	187,98	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
232	Przygody 7	1	1926	48,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
233	Przygody 12	5	1926	181,81	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
234	Pułaskiego 1	8	1930	486,12	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Brak danych	-
235	Prądzyńskiego 5	7	1921	262,51	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
236	Pusta 2	8	1932	268,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
237	Redutowa 21	4	1935	179,29	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
238	Reymonta 15A	7	1930	244,94	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
239	Reymonta 16B	1	1922	22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
240	Reymonta 26	5	1900	285,07	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
241	Reymonta 26A	3	1900	144,34	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
242	Reymonta 27	4	1924	156,98	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
243	Reymonta 27A	3	1923	94,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
244	Reymonta 28	5	1925	175,4	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
245	Reymonta 30	7	1925	204,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
246	Reymonta 34	1	1940	67,41	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
247	Reymonta 37	3	1930	105,16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
248	Reymonta 39	4	1926	96,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
249	Reymonta 41	5	1915	210,28	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
250	Reymonta 44	4	1930	166,14	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
251	Reymonta 46	6	1926	207,83	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
252	Reymonta 53	2	1925	126,44	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
253	Reymonta 53A	1	1925	35,49	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
254	Reymonta 55	17	1925	772,11	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	25,00%
255	Reymonta 61	8	1926	383,68	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Tak	30,00%
256	Reymonta 79	5	1928	406,24	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
257	Rodziewiczówny 13	1	1920	35	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
258	Rodziewiczówny15	1	1920	39,56	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
259	Rodziewiczówny17	12	1920	415,16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
260	Różana 2	5	1920	204,85	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
261	Różana 8	5	1920	212,53	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
262	Samorządowa 8	5	1924	269,23	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
263	Samorzadowa 11	6	1923	252,01	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
264	Samorzadowa33	2	1925	70,34	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
265	Słoneczna 11	9	1912	369,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
266	Słoneczna 15	3	1915	114,28	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
267	Słowackiego 11	9	1926	310,41	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
268	Słowackiego 11A	3	1926	141,28	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
269	Slowackiego14	9	1930	306,89	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
270	Słowackiego21	1	1926	42,66	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
271	Slowackiego21A	6	1926	245,74	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
272	Słowackiego 22	7	1926	322	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
273	Słowackiego31	4	1926	93,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
274	Słowackiego 53	3	1926	116,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
275	Słowackiego 55	3	1926	114,93	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
276	Słowackiego 56	1	1926	52,41	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
277	Słowckiego 57	1	1926	31,33	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
278	Słowackiego 58	3	1926	105,28	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
279	Słowicza 3	11	1926	391,55	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	-
280	Smolna 1	6	Brak	198,41	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
281	Sosnowa 12	1	1962	93,44	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
282	Staszica 4	6	1923	196,33	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Brak danych	-
283	Staszica 5/7	2	1950	98,49	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
284	Staszica 25	3	1928	85,38	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
285	Struga 4 A	1	1936	68,5	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
286	Krasińskiego 13	6	1936	241,75	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
287	Syrokomli 14	3	1928	120,14	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
288	Syrokomli 35	6	1928	268,75	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
289	Syrokomli 47	4	1940	258,86	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Brak danych	-
290	Syrokomli 49	1	1940	18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
291	Syrokomli 51	6	1928	231,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
292	Szczygla 4	5	1926	180,15	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
293	Szkolna 6	4	1929	124,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
294	Szkolna 58	5	1928	226,7	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
295	Szpitalna 1	2	1920	99,48	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
296	Szpitalna 1A	1	1920	24,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
297	Szwoleżerów 7	3	1926	110,17	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
298	Szwoleżerów 9	2	1926	106,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
299	Świderska 6	3	1927	152,32	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
300	Swiderska 30	3	1924	138,19	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
301	Świderska 44	3	1931	60,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
302	Świderska 58	5	1931	173,22	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
303	J.Pawła II 4	2	1918	77,28	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
304	J.Pawła II 6A		1918	50,9	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
305	J.PawłaII 8	5	1918	215,31	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
306	J.Pawła II 18	5	1926	215,09	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
307	J. Pawła II 18A	4	1926	181,57	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
308	J.Pawła II 18B	1	1926	40,12	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
309	Majowa 35	8	1918	401,01	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
310	J.Pawła II 26	4	1924	186,47	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
311	J.Pawła II 65	10	1935	413,44	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
312	Świerkowa 4	2	1928	109,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	50,00%
313	Świerkowa 6	2	1930	124,8	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	50,00%
314	Świerkowa 16	9	1924	391,34	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
315	Tadeusza 35	1	1935	46,26	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
316	Tadeusza 37	7	1935	222,27	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
317	Teklińska 3	2	1926	122	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
318	Teklińska 5	3	1926	186	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
319	Teklińska 7	3	1926	78,8	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
320	Traugutta 11	11	1924	426,11	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
321	Turystyczna 18	5	1921	147,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
322	Turystyczna 18A	1	1921	16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
323	Turystyczna 19	1	1921	35,87	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
324	Turystyczna 19A	1	1921	49,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
325	Ujejskiego 12	6	1935	220,35	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
326	Ujjejskiego 16	4	1935	168,32	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
327	Ujejskiego 18	1	1935	54,07	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
328	Warszawska 1	8	1926	229,18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
329	Warszawska 1A	1	1926	63,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
330	Warszawska19/20A	2	1920	108,04	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
331	Warszawska 19/20c	3	1920	126,95	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
332	Warszawska 28	1	1928	60,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
333	Warszawska 28A	2	1922	90	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
334	Warszawska 29	5	1919	196,5	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
~~335~~	~~Warszawska 34~~	~~3~~	~~1924~~	~~182,5~~	~~Indywid. węglowe~~	~~-~~	~~-~~	~~Nie~~	~~-~~	~~Brak danych~~	~~-~~
336	Warszawska 37	5	1926	348,62	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
337	Warszawska 40	2	1910	56	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
338	Warszawska 41	8	1922	347,83	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
339	Warszawska 51	5	1940	162,93	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
340	Warszawska 78	5	1940	138,48	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
341	Wawerska 9	7	1920	238,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
342	Wczasowa 17	13	1958	333,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
343	Westerplatte 2	2	1920	35,32	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
344	Westerplstte 4	2	1920	98,76	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
345	Westerplatte 6	3	1920	121,42	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
346	Wiązowska 29	4	1926	165,29	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
347	Wiązowska 29A	1	1926	24,77	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	100,00%
348	Wiejska 13	1	1920	48,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
349	Wierchowa 9	6	1936	314,66	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
350	Wierchowa 13	3	1918	101,19	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
351	Wierchowa 14	4	1928	178,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
352	Wierchowa 15	11	1927	362,06	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
353	Wierchowa 16	1	1925	33,33	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
354	Wierchowa 18	2	1928	99,87	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
355	Wierzbowa 1	2	1918	73,63	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
356	Wierzbowa 7	4	1920	152,96	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
357	Wierzbowa 9	4	1919	132,89	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
358	Wierzbowa 13	1	1918	29,69	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
359	Wierzbowa 17	1	1920	48,92	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
360	Zaciszna 11A	4	1930	151,33	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
361	Zaciszna 11	4	1930	221,18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
362	Zaciszna 17	6	1930	217,39	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
363	Zaciszna 18	3	1931	113,47	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
364	Zaciszna 20	7	1930	343,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
365	Zaciszna 20A	6	1930	151,94	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
366	Zaciszna 22	1	1924	39,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
367	Zaciszna 24	18	1924	629,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
368	Zaciszna 26	12	1924	433,06	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
369	Zaciszna 28	13	1935	301,51	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
370	Zaciszna 28A	4	1931	161,27	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
371	Zaciszna 30	1	1920	35,75	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
372	Zaciszna 30A	10	1929	319,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
373	Zaciszna 30B	4	1929	144,16	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
374	Zaciszna 32	8	1945	243,32	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
375	Zaciszna 32A	6	1931	185,37	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
376	Zaciszna 32B	1	1931	29,27	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
377	Zaciszna 34	1	1939	53,65	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
378	Zaciszna 36B	1	1930	44,48	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
379	Zaciszna 36C	3	1930	122,57	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
380	Zagłoby 12	3	1926	119,02	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	40,00%
381	Zajęcza 5	4	1935	214,49	Indywid. węglowe	-	-	Tak	100,00%	Tak	50,00%
382	Zakopiańska 18	5	1939	153,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
383	Zamenhoffa 4	3	1925	114,05	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
384	Zamenhoffa 11	6	1910	422,71	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
385	Zamenhoffa 11A	1	1920	88,9	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
386	Zamenhoffa 21	5	1940	140,83	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
387	Zielna 19	6	1946	335,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	20,00%
388	Zielna 28	6	1946	245,19	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
389	Zielona 6/8	2	1926	109,95	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
390	Zielona 7/11	4	1926	155,49	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
391	Zielona 7/11A	4	1926	107,73	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
392	Zielona 7/11B	1	1926	37,47	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
393	Ziołowa 8	11	1946	389,52	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
394	Ziołowa 9	1	1946	36,71	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
395	Zosi 14	3	1921	121,34	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
396	Żeromskiego 4	4	1930	231,47	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
397	Żeromskieg 4A	1	1910	40,18	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
398	Żeromskiego 8	1	1927	43	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
399	Żeromskiego 10	3	1927	223,51	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
400	Żeromskiego11	5	1927	189,54	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
401	Żeromskiego14	1	1927	46,07	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
402	Żeromskiego 18	2	1927	98,2	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
403	Żeromskiego 18A	1	1927	121,3	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
404	Żeromskiego 22	2	1930	91,6	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
405	Żeromskiego 36	18	1927	545,04	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
406	Żeromskiego 38	6	1929	249,14	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewn.?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
407	Żeromskiego 54	2	1928	81,25	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
408	Żeromskiego 60/62A	3	1930	153,1	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
409	Żeromskiego 60/62B	8	1930	301,61	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
410	Żeromskiego235	4	1960	149,73	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
411	Legionów 6	3	1933	72,8	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
412	Kub.Puchatka 38	5	1921	141,45	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
413	Reymonta 16	5	1922	250,03	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
~~414~~	~~Sosnowa 4~~	~~24~~	~~2002~~	~~1042,34~~	~~Kotłownia gazowa~~	~~Tak~~	~~100,00%~~	~~Tak~~	~~100,00%~~	~~Tak~~	~~100,00%~~
415	Karczewska 12A	9	1924	220	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Tak	30,00%
417	Lisia 6	3	1926	120,23	Indywid. węglowe	-	-	Nie	-	Brak danych	-
431	Lisia 6A	3	1926	91	Indywid. węglowe	-	-	Nie		Tak	20,00%

ZAŁĄCZNIK V. Zestawienie budynków zarządzanych przez OSM

Lp.	Lokalizacja budynku	Liczba mieszkań	Wiek budynku	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania	***Strop/dach***		***Ściany***		***Okna***	
		mieszk.	rok	m^2		*Czy budynek ma docieplony dach/stropodach?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy budynek ma docieplone ściany zewnętrzne?*	*% powierzchni docieplonej*	*Czy w budynku są energooszczędne okna?*	*% okien wymienionych*
1	Warszawska 9A	60	37	2 409,48	OZEC	tak	100	tak	100	tak	72
2	Warszawska 9B	60	38	2 409,48	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
3	Kościuszki 6	60	40	2 414,94	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
4	Kościuszki 6A	60	41	2 415,28	OZEC	tak	100	tak	100	tak	88
5	Kościuszki 6b	60	40	2 416,08	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
6	Kościuszki 4	30	39	1 217,24	OZEC	tak	100	tak	100	tak	73
7	Kościuszki 4A	30	39	1 217,24	OZEC	tak	100	tak	100	tak	90
8	Dłuskiego 6	16	10	812,13	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
9	Dłuskiego 4A	32	10	1 627,37	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
10	Dłuskiego 2	30	33	1 212,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	73
11	Dłuskiego4	30	30	1 217,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	73
12	Warszawska 7	30	32	1 218,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
13	Warszawska 15	50	29	2 928,70	OZEC	tak	100	tak	100	tak	90
14	Czaplickiego 1	30	29	1 739,64	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
15	Czaplickiego 3A	30	29	1 740,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
16	Czaplickiego 3	30	37	1 216,16	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
17	Czaplickiego 5	30	36	1 237,80	OZEC	tak	100	tak	100	tak	73
18	Pułaskiego 4	21	49	954,51	OZEC	tak	100	tak	100	tak	76
19	Pułaskiego 6	18	49	949,02	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
20	Pułaskiego 8	18	49	949,02	OZEC	tak	100	tak	100	tak	61
21	Kmicica 5	24	47	943,80	OZEC	tak	100	tak	100	tak	71
22	Kmicica 3	21	48	948,85	OZEC	tak	100	tak	100	tak	62
23	Kmicica 7	24	47	943,79	OZEC	tak	100	tak	100	tak	63
24	Filipowicza 1	18	47	949,02	OZEC	tak	100	tak	100	tak	95
25	Filipowicza 3	18	47	949,02	OZEC	tak	100	tak	100	tak	95
26	Filipowicza 5	18	24	1 003,02	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
27	Filipowicza 7	18	25	1 062,84	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
28	Kmicica 9	33	47	1 093,20	OZEC	tak	100	tak	100	tak	76
29	Batorego 34A	20	36	860,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	90

30	Batorego 34B	20	36	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
31	Batorego 34C	20	36	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
32	Batorego 36	40	36	1 810,60	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
33	Batorego 38	40	36	1 810,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
34	Batorego 36A	20	36	857,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
35	Batorego 38A	20	36	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
36	Batorego 38C	20	38	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	90
37	Batorego 40	40	38	1 810,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
38	Batorego 40B	40	38	1 810,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
39	Batorego 40A	20	38	856,90	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
40	Batorego 40C	20	38	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
41	Batorego 40D	20	37	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
42	Batorego 40E	20	37	860,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	95
43	Batorego 42	40	37	1 810,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	95
44	Batorego 42B	20	37	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
45	Batorego 42C	20	37	860,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	60
46	Batorego 42A	40	37	1 810,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
47	Batorego 42D	20	37	680,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	65
48	Przewoska 20	80	33	3 670,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
49	Przewoska 22	80	33	3 670,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	81
50	Szkolna 41	60	33	2 520,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
51	Zygmunta 19	50	5	2 567,50	kotłownia gazowa	tak	100	tak	100	tak	100
52	Poniatowskiego 4A	15	15	703,55	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
53	Poniatowskiego 4	45	31	1 885,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	98
54	Poniatowskiego 6	20	31	895,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
55	Andriollego 61	45	32	1 885,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	89
56	Andriollego 59	33	42	1 031,01	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
57	Andriollego 49	20	45	717,89	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
58	Andriollego 51	20	45	720,08	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
59	Andriollego53	20	44	715,54	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
60	Andriollego 55	25	45	969,76	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
61	Andriollego 57	20	44	714,66	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
62	Poniatowskiego 2A	30	45	992,23	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
63	Poniatowskiego 2B	30	44	1 002,93	OZEC	tak	100	tak	100	tak	77
64	Poniatowskiego 2C	30	44	1 016,53	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83

65	Andriollego 47	27	43	1 049,08	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
66	Poniatowskiego 3	90	39	3 580,23	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
67	Poniatowskiego 5	30	40	1 195,47	OZEC	tak	100	tak	100	tak	87
68	A.Krajowej 7	90	40	3 571,35	OZEC	tak	100	tak	100	tak	70
69	Krucza 1	30	39	1 189,27	OZEC	tak	100	tak	100	tak	73
70	Krucza 3	30	40	1 197,36	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
71	Andriollego 48/50	12	39	584,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	83
72	Andriollego 54A	20	15	1 155,18	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
73	Andriollego 54	24	27	951,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
74	Hoża 9A	35	34	1 480,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	74
75	Poniatowskiego1A	24	38	963,40	OZEC	tak	100	tak	100	tak	63
76	Krucza 5	27	39	1 068,36	OZEC	tak	100	tak	100	tak	67
77	Wronia 2	25	37	840,80	OZEC	tak	100	tak	100	tak	60
78	Wronia 4	20	37	841,65	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
79	Księżycowa 1	24	36	840,80	OZEC	tak	100	tak	100	tak	71
80	Księżycowa 3	20	37	841,80	OZEC	tak	100	tak	100	tak	60
81	Karczewska 24	20	36	839,20	OZEC	tak	100	tak	100	tak	80
82	Wronia 1	30	30	1 853,10	OZEC	tak	100	tak	100	tak	93
83	Wronia 3	30	30	1 853,10	OZEC	tak	100	tak	100	tak	100
84	Wronia 5	30	30	1 863,50	OZEC	tak	100	tak	100	tak	77
85	Sportowa 11	60	32	2520,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
86	Sportowa 7	20	32	895,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
87	Sportowa 9	20	33	895,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	85
88	Pułaskiego 12B	20	34	894,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	75
89	Pułaskiego 12A	50	34	2 410,0	OZEC	tak	100	tak	100	tak	84
90	Sportowa 5	60	30	2 520,00	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
91	Andriollego 78A	59	34	2 518,0	OZEC	tak	100	tak	100	tak	78
92	Matejki 5	15	35	525,00	KPEC	tak	100	tak	100	tak	80
93	Matejki 7	14	35	533,40	KPEC	tak	100	tak	100	tak	100
94	Karczewska 49	55	36	2 400,00	KPEC	tak	100	tak	100	tak	76
95	Matejki 5A	56	12	3 173,90	KPEC	tak	100	tak	100	tak	100
96	Sportowa 8	80	42	3 273,88	KPEC	nie		tak	100	tak	75
97	Sportowa 10	80	43	3 273,88	KPEC	nie		tak	100	tak	70
98	Karczewska 55	90	41	3 359,88	KPEC	tak	100	tak	100	tak	78
99	Karczewska 57	90	40	3 359,28	KPEC	nie		tak	100	tak	69

100	Sportowa 12	80	42	3 364,48	KPEC	nie		tak	100	tak	79
101	Sportowa 14	80	41	3 363,16	KPEC	nie		tak	100	tak	85
102	Karczewska 59	20	41	941,08	KPEC	nie		tak	100	tak	85
103	Sportowa 16	20	42	941,08	KPEC	nie		tak	100	tak	80
104	Sportowa 18	20	41	941,26	KPEC	nie		tak	100	tak	70
105	Lecha 7A	107	8	5 243,00	KPEC	tak	100	tak	100	tak	100
106	Lecha 9	24	14	1 435,20	kotłownia gazowa	nie		nie		tak	33
107	Lecha 11	28	12	1 458,09	z k. przy Lecha 9	nie		tak	100	tak	100
108	Lecha 12	48	11	2 536,48	kotłownia gazowa	nie		tak	100	tak	100
109	Lecha 10	32	14	1 173,60	KPEC	nie		nie		tak	44
110	Lecha 2	13	18	778,95	KPEC	nie		nie		tak	78
111	Lecha 4	24	18	1 434,00	KPEC	nie		nie		tak	63
112	Lecha 6	23	18	1 537,00	KPEC	nie		nie		tak	52
113	Lecha 8	24	17	1 430,40	KPEC	nie		nie		tak	58
114	Lecha 1	14	19	836,50	KPEC	nie		nie		tak	75
115	Lecha 3	15	19	901,30	KPEC	nie		nie		tak	53
116	Lecha 5	23	17	1 370,70	KPEC	nie		nie		tak	97
117	Lecha 7	28	16	1 577,00	KPEC	nie		nie		tak	75
118	Al.Sikorskiego 2	32	20	1 496,28	KPEC	tak	100	tak	100	tak	72
119	Al.Sikorskiego 1	16	20	1 029,18	KPEC	tak	100	tak	100	tak	44
120	Al.Sikorskiego 3	24	20	1 477,64	KPEC	tak	100	tak	100	tak	71

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 2007 – 2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011 – 2014,

[4] Polityka Energetyczna Państwa do 2025 roku,

[5] Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,

[6] Polityka Klimatyczna Polski,

[7] Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego 2007-2013,

[8] Uchwała Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 listopada 2008 roku w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy powiat otwocki,

[9] Strategia rozwoju województwa mazowieckiego,

[10] Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2007-2010,

[11] Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego,

[12] Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Mazowieckim – Raport za 2009r,

[13] Strategia Zrównoważonego Rozwoju Powiatu Otwockiego,

[14] Program Ochrony środowiska dla Powiatu Otwockiego,

[15] Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Otwocka na lata 2009-2015,

[16] Plan Rozwoju Lokalnego Miasta Otwocka,

[17] Program Ochrony środowiska dla Powiatu Otwockiego,

[18] Program Gospodarki Odpadami dla Miasta Otwockaa na lata 2004-2011,

[19] Program Ochrony środowiska dla Miasta Otwockaa na lata 2004-2010,

[20] Strategia Zrównoważonego Społeczno-Rozwoju Miasta Otwocka,

[21] Kierunki Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Otwocka,

[22] Uwarunkowania Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Otwocka,

[23] Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Otwocka, 2005

[24] Dane z Systemu Monitoringu Jakości Powietrza w województwie mazowieckim,

[25] Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,

[26] Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,

[27] Zasady udzielania i umarzania pożyczek, udzielania dotacji oraz dopłat do opracowania preferencyjnych kredytów i pożyczek na 2011 rok, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie,
[28] Ustawa o Wspieraniu Remontów i Termomodernizacji (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2008 r.)
[29] Zasady kredytowania przez Bank Ochrony Środowiska ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu termomodernizacji,
[30] Geografia Polski Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne, Jerzy Kondracki, Warszawa 1994 r.,
[31] Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Miasto Otwock. GUS 2002r
[32] Informacje przedsiębiorstwa ciepłowniczego OZEC Sp. z o.o.,
[33] Informacje przedsiębiorstwa ciepłowniczego KPEC Sp. z o.o.,
[34] Informacje przedsiębiorstwa elektroenergetycznego ZEWT,
[35] Dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego z 2009 roku,
[36] Informacje dotyczące budynków wielorodzinnych zebrane na podstawie ankiet.
[37] Wstępna analiza wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 na terenie powiatu otwockiego.

ERRATA do Programu Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Otwocka uzupełnionego o dodatkowy wariant finansowania inwestycji oparty na środkach własnych Miasta

1. W Załączniku IV. Zestawienie budynków zarządzanych przez ZGM skreśla się następujące pozycje: 2 (ul. Karczewska 25), 99 (ul. Kołłątaja 77), 141 (ul. Majowa 18), 224 (ul. Prądzyńskiego 10), 335 (ul. Warszawska 34), 414 (ul. Sosnowa 4)
   - nieruchomości aktualnie znajdują się poza zarządem ZGM