

**UCHWAŁA NR
RADY MIASTA RACIBÓRZ**

z dnia 2022 r.

w sprawie "Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz na lata 2023-2028"

Na podstawie art. 18 ust.1 pkt 15 ustawy o samorządzie gminnym z dnia 8 marca 1990 r. (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 559 z późn. zm.) oraz Uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie przyjęcia "Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego" (Dz. Urz. Woj. Śl. z 2020 r. poz. 5070)

**Rada Miasta Racibórz
uchwala, co następuje:**

§ 1. Przyjmuje się „Program ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz na lata 2023-2028”, który stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Uchyla się uchwałę Nr XXXII/458/2017 Rady Miasta Racibórz z dnia 27 września 2017 r. w sprawie Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz na lata 2018-2028 z późn. zm.

§ 3. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Racibórz.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2023 r.

Załącznik do uchwały Nr
Rady Miasta Racibórz
z dnia 2022 r.



PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W MIEŚCIE RACIBÓRZ NA LATA 2023-2028



RACIBÓRZ

1217

październik 2022



Urząd Miasta Racibórz
ul. Króla Stefana Batorego 6, 47 - 400 Racibórz
tel. (32) 75 50 600, fax: (32) 75 50 725
NIP: 639-10-02-175; REGON: 000649410
e-mail: boi@um.raciborz.pl



ul. Armii Krajowej 67, 40 – 671 Katowice
tel.: (32) 209 55 46
NIP: 9542739893;
www.nowa-energia.pl
e-mail: biuro@nowa-energia.pl

Współpraca ze strony Miasta Raciborza:

- Katarzyna Polak - Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa
- Małgorzata Krawiec - Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa

Zespół autorski:

- Arkadiusz Osicki
- Tomasz Zieliński

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa i cel opracowania	5
1.1.	Podstawy formalne opracowania	5
1.2.	Zakres opracowania	5
1.3.	Polityka krajowa, regionalna i lokalna	5
1.3.1.	Kontekst krajowy	6
1.3.2.	Kontekst regionalny	9
1.3.3.	Kontekst lokalny	12
2.	Wprowadzenie	14
3.	Charakterystyka gminy miejskiej Racibórz.....	19
3.1.	Położenie i warunki naturalne Miasta Racibórz.....	19
3.1.1.	Warunki klimatyczne	21
3.1.2.	Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego.....	24
3.1.2.1.	Demografia.....	24
3.1.2.2.	Sytuacja mieszkaniowa	25
3.1.2.3.	Działalność gospodarcza.....	28
3.1.3.	Zatrudnienie i bezrobocie	29
3.2.	Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu	29
3.2.1.	System ciepłowniczy	29
3.2.2.	System gazowniczy	31
3.2.3.	System elektroenergetyczny	32
4.	Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Racibórz	34
4.1.	Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Racibórz	35
4.2.	Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Mieście Racibórz.....	42
4.2.1.	Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza.....	44
4.2.2.	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych jednorodzinnych.....	45
4.2.2.1.	Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych jednorodzinnych	47
4.2.2.2.	Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych jednorodzinnych	50
4.2.3.	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych wielorodzinnych.....	51
4.2.3.1.	Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych wielorodzinnych	52
4.2.3.2.	Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych wielorodzinnych.....	54
4.2.4.	Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej	56
4.2.5.	Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (usługi, handel, przemysł, itp.)	57
4.2.6.	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)	59
4.2.7.	Emisja punktowa pozaprzemysłowa (wysoka emisja)	60
4.2.8.	Emisja niezorganizowana.....	61
4.2.9.	Emisja napływowa.....	61
4.2.10.	Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Raciborza	62
4.2.11.	Dotychczasowe działania Miasta Racibórz w zakresie ograniczenia niskiej emisji	64
5.	Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji	68
5.1.	Zakres analizowanych przedsięwzięć.....	68
5.1.1.	Wymiana źródeł ciepła	68
5.1.2.	Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych.....	70
5.2.	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych	73
5.2.1.	Efekty wymiany źródła ciepła.....	74
5.2.1.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła	74
5.2.1.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła.....	75

5.2.1.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła	77
5.2.2.	Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku	79
5.2.2.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji budynku.....	80
5.2.2.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji.....	81
5.2.2.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku	82
5.3.	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych	82
5.3.1.	Efekty wymiany źródła ciepła.....	83
5.3.1.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła	83
5.3.1.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania	83
5.3.1.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła	84
6.	Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu ograniczenia niskiej emisji zanieczyszczeń	85
6.1.	Cele programu	85
6.2.	Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych.....	85
6.2.1.	Nakłady kwalifikowane	87
6.2.1.1.	Budynki jednorodzinne.....	87
6.2.1.2.	Budynki wielorodzinne.....	88
6.3.	Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach niemieszkalnych.....	88
6.4.	Zasady finansowania programu.....	89
6.4.1.	Budynki jednorodzinne.....	90
6.4.2.	Budynki wielorodzinne	90
6.4.3.	Budynki niemieszkalne i mieszkalne niezakwalifikowane do dofinansowania przy udziale środków zewnętrznych	91
6.5.	Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie.....	91
6.6.	Liczba obiektów objętych programem oraz okres realizacji programu.....	92
6.7.	Źródła finansowania	93
6.8.	Funkcje Operatora Programu.....	93
6.9.	Obowiązki beneficjenta	94
6.10.	Działania promocyjne i edukacyjne.....	94
6.11.	Monitoring i ocena wdrażania Programu	94
7.	Podsumowanie	96
8.	Literatura i źródła informacji	99
9.	Załączniki.....	99

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz” jest Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw oraz „Program ochrony środowiska dla gminy Racibórz na lata 2016 – 2019 z perspektywą do roku 2023”.

Głównym celem Programu jest kontynuacja działań, które pozwolą na ograniczenie występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych substancji szkodliwych w powietrzu na terenie miasta wraz ze wskazaniem ewentualnych źródeł zewnętrznych dla współfinansowania tego programu.

1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania aktualizacji "Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz na lata 2023-2028" jest umowa zawarta w dniu 18 lipca 2022 roku pomiędzy Miastem Racibórz, a spółką NOWA ENERGIA. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński sp.j z siedzibą w Katowicach.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania odpowiada pod względem redakcji ww. umowie i uwzględnia:

1. Charakterystykę niskiej emisji na terenie Raciborza.
2. Charakterystykę istniejących źródeł ciepła.
3. Analizę rezultatów poprzednich edycji programu oraz pozostałych działań gminy na rzecz ograniczenia niskiej emisji.
4. Zdefiniowanie oczekiwanych rezultatów programu w świetle obowiązujących przepisów prawa,
5. Zestawienie możliwych do zastosowania rozwiązań, technik i technologii wraz z analizą ich efektywności rzeczowej, energetycznej i ekologicznej oraz ekonomicznej.
6. Zaktualizowanie kryteriów udzielania dotacji na zadania związane z ograniczaniem niskiej emisji uwzględniających osiągnięty efekt ekologiczny, zapisy uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 oraz wymogi potencjalnych instytucji finansujących działania związane z likwidacją niskiej emisji (w tym WFOŚiGW w Katowicach).
7. Program działań na lata 2023 – 2028 – w tym harmonogram rzeczowo – finansowy oraz zakładane efekty ekologiczne.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie kompletnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

1.3. Polityka krajowa, regionalna i lokalna

W punkcie przedstawione zostaną zapisy kluczowych (pod względem obszaru zastosowania oraz poruszanych zagadnień) dokumentów strategicznych i planistycznych, potwierdzające zbieżność przedmiotowego programu z prowadzoną polityką krajową, regionalną i lokalną oraz międzynarodową. Wykaz tych dokumentów, jak również kontekst funkcjonowania przedstawia tabela 1.1.

Tabela 1.1 Wykaz i kontekst funkcjonowania dokumentów strategicznych i aktów prawnych obejmujących zagadnienia związane z przedmiotowym programem

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst krajowy	Kontekst regionalny	Kontekst lokalny
1.	Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju Polska 2030	X		
2.	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku	X		
3.	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	X		
4.	Polityka Klimatyczna Polski	X		
5.	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	X		
6.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego – Śląskie 2030		X	
7.	Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024		X	
8.	Program Ochrony Powietrza dla terenu województwa śląskiego		X	X
9.	Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw		X	X
10.	Strategia rozwoju Miasta Racibórz do roku 2030			X
11.	Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla gminy Racibórz na lata 2020 - 2023 z perspektywą do 2027			X

Charakterystyka wymienionych w tabeli opracowań – w kontekście przedmiotowego projektu – przedstawiona jest w dalszej części podpunktu.

1.3.1. Kontekst krajowy

DŁUGOOKRESOWA STRATEGIA ROZWOJU KRAJU POLSKA 2030

Długookresowa strategia rozwoju kraju to, zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, dokument określający główne trendy, wyzwania i scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego kraju oraz kierunki przestrzennego zagospodarowania kraju, z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju, obejmujący okres co najmniej 15 lat.

Koncepcja Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju oparta jest o przedstawienie najważniejszych 25 decyzji, które należy podjąć w jak najkrótszym czasie, aby zapewnić rozwój gospodarczy i społeczny w perspektywie do 2030, którego celem będzie poprawa jakości życia Polaków.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. to 1 z 9 strategii zintegrowanych wynikających ze „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. PEP2040 jest kompasem dla przedsiębiorców, samorządów i obywateli w zakresie transformacji polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym.

W PEP2040 podejmowane są strategiczne decyzje inwestycyjne, mające na celu wykorzystanie krajowego potencjału gospodarczego, surowcowego, technologicznego i kadrowego oraz stworzenie poprzez sektor energii dźwigni rozwoju gospodarki, sprzyjającej sprawiedliwej transformacji.

W 2040 r. ponad połowę mocy zainstalowanych będą stanowić źródła zeroemisyjne. Szczególną rolę odegra w tym procesie wdrożenie do polskiego systemu elektroenergetycznego morskiej energetyki wiatrowej i uruchomienie elektrowni jądrowej. Będą to dwa strategiczne nowe obszary i gałęzie przemysłu, które zostaną zbudowane w Polsce. To szansa na rozwój krajowego przemysłu, rozwój wyspecjalizowanych kompetencji kadrowych, nowe miejsca pracy i generowanie wartości dodanej dla krajowej gospodarki.

Równolegle do wielkoskalowej energetyki, rozwijać się będzie energetyka rozproszona i obywatelska – oparta na lokalnym kapitale.

Transformacja wymaga również zwiększenia wykorzystania technologii OZE w wytwarzaniu ciepła i zwiększenia wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie, również poprzez rozwój elektromobilności i wodoromobilności. PEP2040 zawiera opis stanu i uwarunkowań sektora energetycznego. Pokazuje również trzy filary PEP2040, na których oparto osiem celów szczegółowych PEP2040 wraz z działaniami niezbędnymi do ich realizacji oraz projekty strategiczne. Zaprezentowano ujęcie terytorialne i wskazano źródła finansowania PEP2040.

Transformacja energetyczna zostanie oparta na następujących trzech filarach:

- Sprawiedliwa transformacja – obejmująca rejony węglowe, ograniczająca ubóstwo energetyczne, rozwój nowych gałęzi przemysłu związany z OZE i energetyką jądrową,
- Zeroemisyjny system energetyczny – obejmujący rozwój morskiej energetyki wiatrowej, energetyki jądrowej oraz energetyki lokalnej i obywatelskiej,
- Dobra jakość powietrza – obejmująca transformację ciepłownictwa, elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych,

Niezbędne do realizacji powyższych filarów są następujące cele szczegółowe:

- Optymalne wykorzystanie zasobów energetycznych,
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej,
- Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych,
- Rozwój rynków energii,
- Wdrożenie energetyki jądrowej,
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji,
- Poprawa efektywności energetycznej.

KRAJOWY PLAN NA RZECZ ENERGII I KLIMATU NA LATA 2021-2030

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich na posiedzeniu w dniu 18 grudnia 2019 r.

KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj.

- bezpieczeństwa energetycznego,
- wewnętrznego rynku energii,
- efektywności energetycznej,
- obniżenia emisyjności oraz
- badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- -7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,

- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

KPEiK składa się z trzech części – strategicznej i dwóch załączników o charakterze analitycznym:

Założenia i cele oraz polityki i działania – wskazuje priorytety działań w pięciu wymiarach unii energetycznej, w tym m.in. cele na 2030 r. stanowiące krajowy wkład do realizacji unijnych celów klimatyczno-energetycznych tj. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej. Dokument wskazuje również polityki i działania, które mają doprowadzić do osiągnięcia wyznaczonych celów.

Załącznik 1. Obecna sytuacja i prognozy przy istniejących politykach i środkach – tzw. Scenariusz Odniesienia (ODN) tj. bez wdrożonych działań przewidzianych w KPEiK.

Załącznik 2. Ocena skutków planowanych polityk i środków – stanowi tzw. Scenariusz Polityki Klimatyczno-Energetycznej (PEK), który zawiera analizę skutków wdrożenia polityk i działań przewidzianych w KPEiK.

W przypadku modyfikacji celów lub strategicznych kierunków zawartych w krajowych politykach rozwoju, projektach strategii (np. w projekcie Polityki energetycznej Polski do 2040 r.), jak również nowych przesądzeń unijnych dotyczących średnio- i długoterminowej polityki klimatyczno-energetycznej (cele na 2030 r. i 2050 r.), Krajowy plan zostanie odpowiednio dostosowany, jeżeli zaistnieje taka konieczność.

POLITYKA KLIMATYCZNA POLSKI

„Polityka Klimatyczna Polski” (przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2003r.) zawiera strategię redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Dokument ten określa między innymi cele i priorytety polityki klimatycznej Polski.

STRATEGICZNY PLAN ADAPTACJI DLA SEKTORÓW I OBSZARÓW WRAŻLIWYCH NA ZMIANY KLIMATU DO ROKU 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030

SPA 2020 wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020: gospodarce wodnej, rolnictwie, leśnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie, transporcie, obszarach górskich, strefie wybrzeża, gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych. Wrażliwość tych sektorów została określona w oparciu o przyjęte dla SPA scenariusze zmian klimatu.

Zaproponowano cele, kierunki działań oraz konkretne działania, które korespondują z dokumentami strategicznymi, w szczególności Strategią Rozwoju Kraju 2020 i innymi strategiami rozwoju i jednocześnie stanowią ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji. Uwzględniono i przeanalizowano obecne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym scenariusze zmian klimatu dla Polski do roku 2034, które wykazały, że w tym okresie największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństwa będą stanowiły ekstremalne zjawiska pogodowe (nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, osunięcia ziemi, fale upałów, susze, huragany, osuwiska itp.), będące pochodnymi zmian klimatycznych.

Zaproponowano system realizacji strategicznego planu, identyfikując podmioty odpowiedzialne oraz wskaźniki monitorowania i oceny realizacji celów. Dokonano także szacunku kosztów strat poniesionych

w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych i klimatycznych w Polsce w latach 2001-2011 oraz szacunku kosztów zaniechania działań adaptacyjnych w przedziałach do roku 2020 oraz 2030.

Wskazano ramy finansowania realizacji działań w perspektywie 2020 r., uwzględniając możliwości, jakie stwarzają fundusze UE na lata 2014-2020. Należy podkreślić, że zarejestrowane straty przypisywane zmianom klimatu powstałe w latach 2001-2010 wynosiły ok. 54 mld zł. W przypadku niepodjęcia działań w przyszłości, prawdopodobną konsekwencją mogą być straty szacowane na poziomie około 86 mld zł do roku 2020 oraz dodatkowo 119 mld zł w latach 2021-2030.

1.3.2. Kontekst regionalny

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO ŚLĄSKIE 2030

Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą VI/24/1/2020 na posiedzeniu w dniu 19 października 2020 roku przyjął Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”, stanowiącą aktualizację Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” przyjętej przez Sejmik Województwa Śląskiego 1 lipca 2013 roku.

Strategia jest ściśle powiązana z istniejącymi bądź tworzonymi dokumentami programowymi, do których należy Narodowy Plan Rozwoju oraz Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Tworzy ona warunki do realizacji Regionalnej Strategii Innowacji i jest podstawą do opracowania Regionalnego Programu Operacyjnego. Przedstawiona w dokumencie wizja rozwoju jest kontynuacją i uszczegółowieniem myśli strategicznej realizowanej już od 2000 roku w kolejnych edycjach Strategii. Natomiast coraz bardziej świadomie podejmuje się w dokumencie zagadnienia transformacji regionu uwzględniając poszanowanie środowiska naturalnego – Zielone Śląskie.

Strategia zakłada wizerunek województwa śląskiego jako regionu nowoczesnego o konkurencyjnej gospodarce, będącej efektem odpowiedzialnej transformacji, zapewniającym możliwości rozwoju swoim mieszkańcom i oferującym wysoką jakość życia w czystym środowisku.

Wizja ta realizowana będzie poprzez realizację celów strategicznych i operacyjnych:

- Województwo śląskie regionem odpowiedzialnej transformacji gospodarczej;
 - Konkurencyjna gospodarka,
 - Innowacyjna gospodarka,
 - Silna lokalna przedsiębiorczość,
- Województwo śląskie regionem przyjaznym dla mieszkańca;
 - Wysoka jakość usług społecznych, w tym zdrowotnych,
 - Aktywny mieszkaniec,
 - Atrakcyjny i efektywny system edukacji i nauki,
- Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni;
 - Wysoka jakość środowiska,
 - Efektywna infrastruktura,
 - Atrakcyjne warunki zamieszkania, kompleksowa rewitalizacja, zapobieganie i dostosowanie do zmian klimatu,
- Województwo śląskie regionem sprawnie zarządzanym;
 - Zrównoważony rozwój terytorialny,
 - Aktywna współpraca z otoczeniem i kreowanie silnej marki regionu,
 - Nowoczesna administracja publiczna.

PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO DO ROKU 2019 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY DO ROKU 2024

Program przyjęty uchwałą z dnia 31 sierpnia 2015 roku zawiera ocenę stanu środowiska województwa śląskiego z uwzględnieniem prognozowanych danych oraz wskaźników ilościowych charakteryzujących poszczególne komponenty środowiska. Dokonano klasyfikacji i hierarchizacji najważniejszych problemów w podziale na środowiskowe oraz systemowe oraz określono cele długoterminowe do roku 2024 i krótkoterminowe do 2019 dla każdego z wyznaczonych priorytetów środowiskowych. Dla komponentu Powietrze atmosferyczne (PA) określono cele:

Cel długoterminowy do roku 2024: „Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze województwa śląskiego związana z realizacją kierunków działań naprawczych”.

Cele krótkoterminowe:

- PA1. Skuteczne wdrażanie planów i programów służących ochronie powietrza w skali lokalnej i wojewódzkiej poprzez osiągnięcie zakładanych efektów ekologicznych.
- PA2. Wdrożenie mechanizmów ograniczających negatywny wpływ transportu na jakość powietrza poprzez efektywną politykę transportową do poziomu nie powodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza.
- PA3. Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno – bytowego do poziomu nie powodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza.
- PA4. Wdrożenie mechanizmów motywujących do implementacji nowoczesnych rozwiązań w przemyśle skutkujących redukcją emisji substancji zanieczyszczających.
- PA5. Wzmacnianie współpracy międzyregionalnej w zakresie wspólnej polityki ochrony powietrza szczególnie z krajem morawsko – śląskim oraz województwem małopolskim poprzez coroczne spotkania.
- PA6. Wzmocnienie systemu edukacji ekologicznej społeczeństwa skierowanej na promocję postaw służących ochronie powietrza.

Cel długoterminowy do roku 2024: Realizacja racjonalnej gospodarki energetycznej łączącej efektywność energetyczną z nowoczesnymi technologiami.

Cele krótkoterminowe do roku 2019:

- PA7. Wspieranie finansowe i technologiczne inwestycji w technologie mające na celu efektywne wykorzystanie energii.
- PA8. Wzmocnienie systemu wykorzystania odnawialnych źródeł energii w skali województwa śląskiego.
- PA9. Kształtowanie postaw służących efektywnemu wykorzystywaniu energii.

Program ograniczenia niskiej emisji wpisuje się w powyższe cele.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA

„Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego” przyjęty został przez Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku. Program został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza oraz docelowego poziomu benzo(a)pirenu w województwie śląskim.

Nadrzędnym celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie

niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego. Celem Programu ochrony powietrza jest również wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu.

UCHWAŁA SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W SPRAWIE WPROWADZENIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO OGRANICZEŃ W ZAKRESIE EKSPLOATACJI INSTALACJI, W KTÓRYCH NASTĘPUJE SPALANIE PALIW

Sejmik Województwa Śląskiego przyjął 7 kwietnia 2017 r. uchwałę nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i na środowisko, w granicach administracyjnych województwa śląskiego wprowadzono ograniczenia i zakazy obejmujące cały rok kalendarzowy.

Rodzaje instalacji, dla których wprowadzono ograniczenia i zakazy w zakresie ich eksploatacji to instalacje, w których następuje spalanie paliw stałych w rozumieniu art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne, w szczególności kocioł, kominek i piec, jeżeli:

- 1) dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania lub,
- 2) wydzielają ciepło lub,
- 3) wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

W przypadku instalacji, o których mowa w pkt 1, dopuszczono wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012, potwierdzone zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej upoważnionej jednostki akredytującej w Europie. W przypadku instalacji, o których mowa w pkt 2 i pkt 3, dopuszcza się wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 i 2 załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. Podmiot eksploatujący instalację jest zobowiązany do wykazania spełniania wymagań określonych w niniejszym zapisie poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników, o której mowa w punkcie 3 lit. a załącznika II w/w rozporządzenia.

W opisanych wyżej instalacjach zakazano stosowania:

- 1) węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- 2) mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- 3) paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15 %,
- 4) biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20 %.

Uchwała, o której mowa wchodzi w życie z dniem 1 września 2017 roku z następującymi wyjątkami:

- 1) wymagania wskazane w § 4 dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku będą obowiązywać:
 - a) od 1 stycznia 2022 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub nieposiadających tabliczki znamionowej,
 - b) od 1 stycznia 2024 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,

- c) od 1 stycznia 2026 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,
 - d) od 1 stycznia 2028 roku w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub klasy 4 według normy PN-EN 303-5:2012,
- 2) wymagania wskazane dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku, będą obowiązywać od 1 stycznia 2023 roku, chyba że instalacje te będą:
- a) osiągać sprawność cieplną na poziomie co najmniej 80 % lub,
 - b) zostaną wyposażone w urządzenie zapewniające redukcję emisji pyłu do wartości określonych w punkcie 2 lit. a załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe.

1.3.3. Kontekst lokalny

STRATEGIA ROZWOJU MIASTA RACIBÓRZ DO ROKU 2030

Strategia Rozwoju Miasta Racibórz do roku 2030 stanowiącą podstawowy dokument programowy i rozwojowy Miasta, została przyjęta Uchwałą Nr XXXVIII/542/2021 Rady Miasta Racibórz z dnia 22 grudnia 2021 roku. Strategia jest dokumentem nakreślającym główne cele i kierunki przyszłego rozwoju miasta, uwzględniającym potrzeby społeczności lokalnej.

W Strategii Racibórz w 2030 r. ma być istotnym lokalnym ośrodkiem rozwoju województwa śląskiego o którego randze stanowi pełnienie funkcji centralnych, zdywersyfikowana gospodarka i wysokiej jakości miejsca pracy, sprawne połączenia drogowe i kolejowe z obszarami rdzeniowymi metropolii górnośląskiej, przyrodnicze, historyczne i kulturowe znaczenie dla transgranicznego obszaru Bramy Morawskiej oraz atrakcyjność rezydencjalna miasta o dobrej skali i wysokiej jakości życia.

W odniesieniu do opisanych w wizji pożądanych cech Raciborza ustala się pięć priorytetów rozwoju i powiązanych z nimi celów strategicznych:

- Racibórz przyjazny.
 - Atrakcyjność Raciborza jako miejsca zamieszkania i spędzania wolnego czasu.
- Racibórz prężny.
 - Dynamika i zróżnicowanie życia gospodarczego w Raciborzu.
- Racibórz ekologiczny.
 - Aktywność Raciborza wobec wyzwań ekologicznych.
- Racibórz zwarty.
 - Ład przestrzenny w Raciborzu.
- Racibórz dobrze zarządzany.

Sprawne i efektywne zarządzanie Raciborzem przy współudziale jego interesariuszy.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY RACIBÓRZ NA LATA 2020 – 2023 Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2027

Program ochrony środowiska dla gminy Racibórz na lata 2020 – 2023 z perspektywą do roku 2027 przyjęty 30 września 2020 r. uchwałą Rady Miasta Racibórz nr XXIII/318/2020, określa m.in. działania strategiczne z zakresu poprawy stanu środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego na terenie miasta wyartykułowano kierunki działań wpływające bezpośrednio oraz pośrednio na emisję substancji szkodliwych.

Celem realizacji POŚ z zakresu klimatu i jakości powietrza jest znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze gminy związana z realizacją kierunków działań naprawczych.

Wskazano następujące kierunki interwencji z zakresu klimatu i jakości powietrza:

- Skuteczne wdrażanie planów i programów służących ochronie powietrza w skali lokalnej i wojewódzkiej poprzez osiągnięcie zakładanych efektów ekologicznych.
- Wdrożenie mechanizmów ograniczających negatywny wpływ transportu, na jakość powietrza poprzez efektywną politykę transportową do poziomu niepowodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza.

Wskazano następujące zadania interwencji z zakresu klimatu i jakości powietrza:

- Aktualizacja "Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Racibórz".
- Modernizacja i budowa oświetlenia ulicznego Gminy Racibórz.
- Ograniczenie niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej, w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
- Ograniczenie niskiej emisji w budynkach mieszkalnych, w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
- Ograniczenie niskiej emisji w budynkach przedsiębiorstw, w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
- Monitoring zużycia paliw i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej, system zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej.
- Organizacja akcji społecznych związanych z ograniczeniem emisji, efektywnością energetyczną oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.
- Rozwój systemu informacyjnego dotyczącego monitoringu jakości powietrza i stanu jakości powietrza w skali lokalnej.
- Sukcesywna kontrola uciążliwych źródeł zanieczyszczeń.
- Budowa, modernizacja i przebudowa dróg publicznych.
- Rozwój komunikacji publicznej w oparciu o nowoczesny niskoemisyjny tabor autobusowy mający na celu przesiadkę z indywidualnych samochodów na rzecz transportu zbiorowego.

2. Wprowadzenie

Na podstawie art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 2279), w województwie śląskim wyznaczonych zostało 5 stref, dla których przeprowadzana była coroczna ocena jakości powietrza.

Oceny jakości powietrza w danej strefie dokonuje, zgodnie z art. 89 i 90 ww. ustawy, Główny Inspektor Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Stanowi to podstawę do klasyfikacji stref na:

- strefy, w których poziom stężenia zanieczyszczenia przekracza poziom dopuszczalny lub docelowy powiększony o margines tolerancji, w przypadku, gdy ten margines jest określony (strefa C),
- strefy, w których poziom stężenia zanieczyszczenia nie przekracza poziomów dopuszczalnych, docelowych i długoterminowych (strefa A),
- strefy, w których stężenia ozonu w powietrzu nie przekraczają poziomu celu długoterminowego (strefa D1),
- strefy, dla których stężenia ozonu przekraczają poziom celu długoterminowego (D2).

Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku przyjęto „Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

Podstawę do opracowania aktualizacji Programu na terenie strefy śląskiej stanowiły wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzone na 13 stanowiskach w roku 2018.

W wyniku przeprowadzonej przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach oceny jakości powietrza za rok 2018 **strefa śląska**, w skład której wchodzi Racibórz została zakwalifikowana do klasy C, a tym samym do opracowania Programu ochrony powietrza ze względu na:

- przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego oraz dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10;
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5;
- przekroczenie poziomu docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu;
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu docelowego ośmiogodzinnego dla ozonu;
- przekroczenia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu celu długoterminowego dla ozonu;
- przekroczenia poziomu docelowego oraz celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin wyrażonego, jako AOT40.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845). Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 2.1 Wartości kryterialne do klasyfikacji stref, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	poziom substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
poziom dopuszczalny				
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200 µg/m ³	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40 µg/m ³	-	2010
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25 µg/m ³	-	2015
		20 µg/m ³	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50 µg/m ³	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40 µg/m ³	-	2005
poziom docelowy				
Ozon	8 godzin	120 µg/m ³ a) b)	25 dni ⁱ⁾	2010
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	18 000 g/m ³ c) d) e)	-	2010
Benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1 ng/m ³	-	2013
poziom celu długoterminowego				
Ozon	8 godzin	120 µg/m ³ a) f)	-	2020
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	6 000 µg/m ³ h) d) g)	-	2020
poziom informowania społeczeństwa				
Pył zawieszony PM10	24 godziny	100 µg/m ³	-	-
Ozon	1 godzina	180 µg/m ³	-	-
poziom alarmowy				
Pył zawieszony PM10	24 godziny	150 µg/m ³	-	-
Dwutlenek azotu	1 godzina	400 µg/m ³ h)	-	-
Ozon	1 godzina	240 µg/m ³ h)	-	-
pułap stężenia ekspozycji				
Pył zawieszony PM2,5	Trzy lata kalendarzowe	20 µg/m ³	-	2015

a) Maksymalna średnia osmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią osmiogodzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1700 dnia poprzedniego do godziny 100 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1600 do 2400 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.

b) Poziom docelowy ze względu na ochronę ludzi

c) Poziom docelowy ze względu na ochronę roślin

d) Wyrażony, jako AOT40, które oznaczają sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 800 a 2000 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80µg/m³; w przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów

e) Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat

f) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę ludzi

g) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin

h) Wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej

i) Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku

W „Programie ochrony powietrza dla województwa śląskiego” (POP) dla poprawy jakości powietrza i efektywnego zarządzania jakością powietrza na obszarze województwa śląskiego wskazano następujący nadrzędny cel:

„wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego oraz wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu”

Zgodnie z POP dążenie do tego celu, poprzez realizację działań naprawczych w skali województwa, musi być oparte na współpracy wszystkich jednostek odpowiedzialnych za realizację działań, a także wszystkich organów mających realny wpływ na uwarunkowania jego realizacji. W związku z tym, Program ochrony powietrza poddawany jest opiniowaniu i konsultacjom społecznym, aby każdy mieszkaniec województwa mógł wnieść wkład w tworzenie Programu i mieć wpływ na działania, podejmowane w skali województwa.

Zestaw działań, opisanych w POP niezbędnych do realizacji w celu uzyskania jakości powietrza wymaganej przepisami prawnymi, został opracowany w oparciu o wyniki analiz prawnych wykonalności danego działania, a także w oparciu o analizy ekonomiczno-ekologiczne. Zestaw wybranych działań opiera się również na analizie dotychczas planowanych działań naprawczych. Zadania dotyczą różnych stref jakości powietrza. Do osiągnięcia celu Programu konieczna jest realizacja zadań wskazanych w harmonogramie realizacji oraz uwzględnianie ogólnych kierunków działań, które wpływają na poprawę stanu jakości powietrza w sposób pośredni. Wyróżniono tutaj następujące kierunki działań naprawczych:

- Redukcja emisji zanieczyszczeń ze źródeł małej mocy do 1 MW (działanie wskazane w harmonogramie realizacji działań naprawczych),
- Zaplanowanie mechanizmów wsparcia nastawionych na łagodzenie ekonomicznych skutków przeprowadzonej wymiany kotłów (np. zwiększenia kosztów paliwa lepszej jakości),
- Wprowadzenie w województwie śląskim systemu wsparcia doradczego na poziomie gminnym,
- Zwiększenie skuteczności przyjętych kanałów informacyjnych i komunikacyjnych,
- Ograniczenie wpływu emisji zanieczyszczeń z transportu drogowego,
- Kształtowanie polityki przestrzennej w sposób sprzyjający poprawie jakości powietrza,
- Prowadzenie edukacji ekologicznej (działanie wskazane w harmonogramie),
- Prowadzenie działań kontrolnych (działanie wskazane w harmonogramie),
- Realizacja uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzania na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

OGRANICZENIE EMISJI Z URZĄDZEŃ MAŁEJ MOCY DO 1MW

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych, głównie pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}, a także benzo(α)pirenu. Szczególny problem, jak wynika z wyników monitoringu jakości powietrza, stanowi sezon grzewczy, w którym występują w szczególności dni z przekroczeniami normy 24-godzinnej dla pyłu PM₁₀. Analiza wyników modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykazała znaczny udział źródeł z sektora komunalno-bytowego na wysokość stężeń właśnie w sezonie grzewczym, które wpływają na liczbę dni z przekroczeniami normy. W miastach i gminach województwa istotny wpływ

ma emisja, w szczególności pochodząca z wykorzystania węgla do ogrzewania i spalania go w niskosprawnych urządzeniach grzewczych.

Działanie naprawcze realizowane jest na podstawie uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Wymiana dotyczy przede wszystkim urządzeń na paliwa stałe, a w dalszej kolejności polegać ma na wymianie niskosprawnych urządzeń zasilanych innymi rodzajami paliw oraz termomodernizacji. Ponadto wymiana starych źródeł ciepła powinna w pierwszej kolejności dotyczyć urządzeń wymienianych na sieć ciepłowniczą, OZE (pompy ciepła), urządzenia opalane gazem i olejem, ogrzewanie elektryczne i następnie na urządzenia opalane paliwem stałym spełniającym określone wymagania jakościowe i na ogrzewanie elektryczne.

Dalej POP mówi, że samorządy lokalne powinny udzielać wsparcia finansowego np. w postaci celowej, dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie zbrzyjętymi wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań. Wsparcie finansowe dotyczy zakupu urządzeń grzewczych w miejsce wymienianych, a także może być połączone z wykonaniem termomodernizacji obiektów w celu zmniejszenia strat ciepła i obniżenia zużycia energii cieplnej. Termomodernizacja jako działanie wspomagające osiągnięcie efektów ekologicznych powinna być w pierwszej kolejności wykonywana w odniesieniu do obiektów wykorzystujących do ogrzewania paliwa stałe, lub w trakcie ich wymiany.

DZIAŁANIA PROMOCYJNE I EDUKACYJNE ORAZ INFORMACYJNE I SZKOLENIOWE

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” prowadzenie akcji edukacyjnych jest zadaniem obligatoryjnym dla każdej z gmin województwa. Prowadzenie akcji edukacyjnych powinno obejmować przede wszystkim:

- informowanie o szkodliwości spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych oraz stosowania starych kotłów węglowych o wysokiej emisji zanieczyszczeń,
- informowanie o konsekwencjach karnych w przypadku spalania zabronionych paliw,
- promowanie stosowania niskoemisyjnych źródeł ogrzewania oraz ciepła sieciowego,
- promowanie wiedzy na temat niskoemisyjnych paliw stałych oraz prawidłowej eksploatacji instalacji do spalania paliw stałych,
- informowanie o obowiązujących na podstawie śląskiej uchwały antysmogowej ograniczeniach w zakresie stosowania paliw i urządzeń,
- promowanie oszczędności energii, poprzez stosowanie termomodernizacji i innych metod ograniczania zużycia energii zarówno elektrycznej, jak i cieplnej,
- promowanie zrównoważonego transportu w miastach, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji publicznej oraz rowerów jako środka transportu,
- przekazywanie informacji o wpływie zanieczyszczeń na zdrowie oraz wskazówek odnośnie sposobów zachowania ograniczających narażenie na złą jakość powietrza.

Wg POP konieczne jest zaplanowanie i przeprowadzenie długofalowej kampanii informacyjno-edukacyjnej, skierowanej do mieszkańców. Wskazane jest, aby działania te przygotowane zostały z myślą o kształtowaniu postaw właściwych z punktu widzenia długoterminowych celów, związanych z ochroną powietrza oraz zaangażowanie społeczności lokalnych do budowania świadomości w zakresie ochrony powietrza w swoim otoczeniu.

PROWADZENIE DZIAŁAŃ KONTROLNYCH

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działania w tym zakresie obejmują:

- kontrolowanie przez straż miejską, gminną lub upoważnionych pracowników urzędu, gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów, oraz wypalania traw i łąk,
- kontrolowanie przestrzegania zapisów uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Niezbędne jest przeszkolenie kadry urzędników na szczeblu gminnym w zakresie stosowania przepisów, np. art. 363, 368, 379 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz udzielenie pisemnych wytycznych, w zakresie sposobu przeprowadzania działań kontrolnych w terenie, mających na celu eliminację negatywnego oddziaływania na środowisko przez osoby fizyczne.

Zgodnie z wytycznymi POP Miasto Racibórz od 2007 nieprzerwanie realizuje „Programy ograniczenia niskiej emisji”, polegające na prowadzeniu systemu wsparcia mieszkańców gminy w celu zmiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne (choć systemy dotacji funkcjonowały w Raciborzu już 1998 r.). Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Wdrażanie kolejnych edycji programów ma pozwolić na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz bezno(a)pirenu poniżej granicy dopuszczalnych poziomów tych substancji w powietrzu.

3. Charakterystyka gminy miejskiej Racibórz

3.1. Położenie i warunki naturalne Miasta Racibórz

Miasto Racibórz zlokalizowane jest w południowej części Polski, oddalone o ok. 30 km od Ostrawy, ok. 75 km od Katowic, ok. 75 km od Opola oraz ok. 300 km od Warszawy. Ludność miasta wg danych na koniec 2021 roku wynosiła 53 632 osoby.

Racibórz pod względem administracyjnym położony jest w powiecie raciborskim, w południowo-zachodniej części województwa śląskiego, niedaleko granicy z Czechami. Powierzchnia miasta wynosi 75 km². W skład sieci osadniczej gminy wchodzi jedynie miasto Racibórz. W jego administracyjnych granicach znajduje się zwarty zespół zabudowy Raciborza oraz oddalone jednostki osadnicze, przyłączone do miasta. Łącznie w mieście wyodrębnionych jest 12 jednostek:

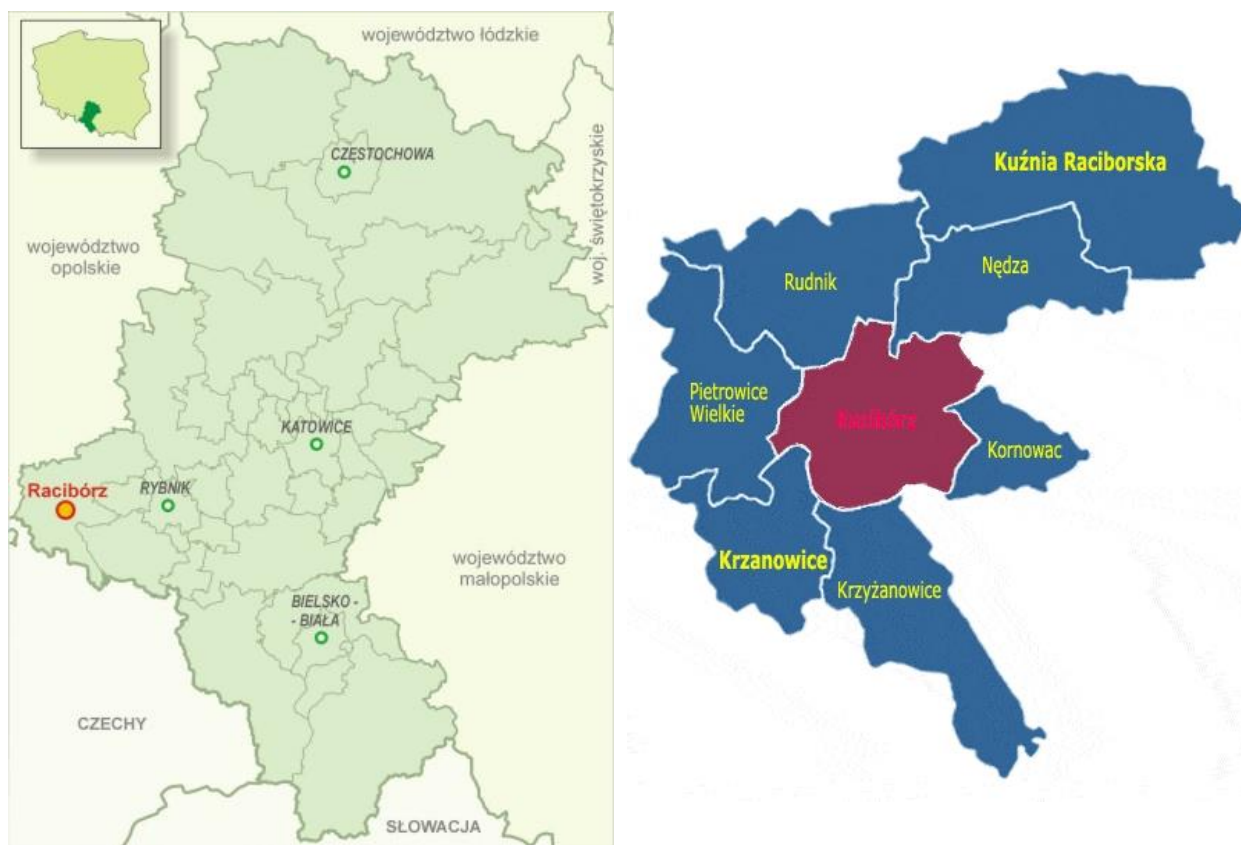
- Centrum,
- Nowe Zagrody,
- Ocice,
- Stara Wieś,
- Miedonia,
- Ostróg,
- Markowice,
- Płonia,
- Brzezcie,
- Sudół,
- Studzienna,
- Obora.

Miasto graniczy od północy z gminami Rudnik i Nędza, od wschodu z gminami Kornowac i Lyski, od zachodu z gminą Pietrowice Wielkie, a od południa z gminami Krzanowice, Krzyżanowice i Lubomia.

Racibórz jest centralnym miastem powiatu, który tworzą obok Raciborza gminy miejskie Kuźnia Raciborska i Krzanowice, jak również gminy wiejskie Krzyżanowice, Nędza, Rudnik, Kornowac i Pietrowice Wielkie. Swoją siedzibę w mieście mają Starostwo Powiatowe, a także oddziały instytucji takich jak Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna, Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Powiat raciborski jest regionem o charakterze rolniczo - przemysłowym. Przemysł jest skupiony przede wszystkim w Raciborzu, gdzie funkcjonuje kilka większych zakładów produkcyjnych.

Miasto położone jest częściowo na Płaskowyżu Głubczyckim oraz w Kotlinie Raciborskiej, mezoregionach Niziny Śląskiej. Racibórz leży nad rzeką Odrą w dolinie górnej Odry. Sąsiadująca z nią Kotlina Raciborska otoczona jest od południa przez Pogórze Karpackie, od zachodu przez Góry Opawskie, należące do Sudetów Wschodnich, a od północy przez próg Wyżyny Śląskiej. Niewielki obszar zachodniej części miasta leży na Płaskowyżu Rybnickim będącym mezoregionem Wyżyny Śląskiej.

Położenie Raciborza jest o tyle specyficzne, że jako centralny punkt Ziemi Raciborskiej usytuowany jest w obniżeniu terenu, zwanym Bramą Morawską. Obniżenie to jest naturalnie powstałym rowem tektonicznym pomiędzy pasmem Sudetów a pasmem Karpat. Stanowi ono tzw. Górnosląskie Przedpole Sudetów, które leży na specyficznym, największym, przewężeniu kontynentu europejskiego, zwanym „miedzymorzem adriatycko-bałtyckim”. Dzięki właśnie położeniu Racibórz cechuje specyficzna flora i fauna, gdyż Brama Morawska jest i była szlakiem migracyjnym wielu gatunków roślin i zwierząt.



Rysunek 3.1 Lokalizacja Raciborza na tle województwa śląskiego oraz powiatu raciborskiego

Źródło: www.gminy.pl oraz www.slaskie.pl

Główne szlaki komunikacyjne miasta tworzy droga krajowa nr 45, relacji Chałupki – Racibórz – Opole – Kluczbork – Praszka – Wieluń – Złoczew oraz drogi wojewódzkie:

- droga wojewódzka nr 416: Krapkowice – Głogówek – Głubczyce – Kietrz – Racibórz,
- droga wojewódzka nr 915: Racibórz – Zawada Książęca – Ciechowice,
- droga wojewódzka nr 916: Pietraszyn - Samborowice – Racibórz,
- droga wojewódzka nr 917: Krzanowice – Racibórz – Sudół,
- droga wojewódzka nr 919: Racibórz – Rudy -Sośnicowice,
- droga wojewódzka nr 935: Racibórz – Rydułtowy – Rybnik – Żory – Pszczyna.

Podstawowy układ komunikacyjny uzupełniają elementy układu wspomagającego tj. sieć dróg powiatowych i gminnych. Aktualnie długość wszystkich dróg publicznych na terenie Raciborza wynosi 189,74 km, w tym gminnych jest 135,18 km, co stanowi 71,24 % ogółu.

Ponadto przez teren miasta przebiegają linie kolejowe. Obecnie z dworca w Raciborzu kursują pociągi relacji:

- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|------------------------|
| • Racibórz – Lublin, | • Racibórz – Opole, | • Racibórz – Terespol, |
| • Racibórz – Zielona Góra, | • Racibórz – Kędzierzyn Koźle, | • Racibórz – Gratz, |
| • Racibórz – Wrocław, | • Racibórz – Chałupki, | • Racibórz – Berlin, |
| • Racibórz – Katowice, | • Racibórz – Rybnik, | • Racibórz – Wiedeń, |
| • Racibórz – Oświęcim, | • Racibórz – Budapeszt, | • Racibórz – Bohumin, |
| • Racibórz – Brzeg, | • Racibórz – Praga, | • Racibórz – Ostrawa. |

około 0,7 °C. W warunkach temperatury minimalnej, przy ładnej, słonecznej i bezwietrznej pogodzie różnice te mogą wynosić nawet do 3 °C.

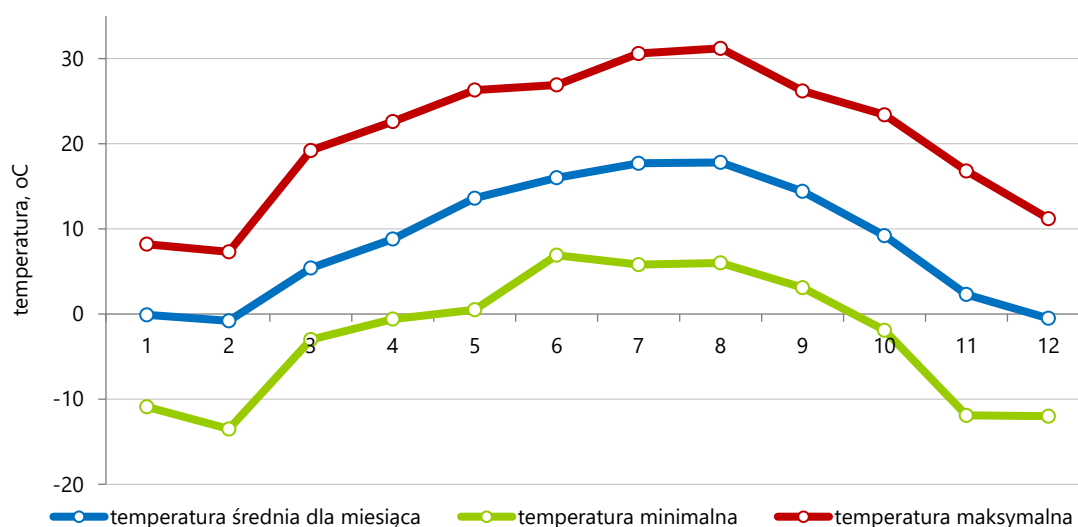
Innym istotnym elementem charakteryzującym tego rodzaju klimat jest zmieniający się pod wpływem degradacji środowiska przyrodniczego miasta opad atmosferyczny. Zmiana dotyczy przede wszystkim zwiększenia liczby dni z opadem małym i dużym.

Stopień zurbanizowania i uprzemysłowienia miasta ma również wpływ na zmianę struktury wiatru w regionie. Zmiana ta charakteryzuje się zmniejszeniem średniej prędkości wiatru, która jest spowodowana zwiększonym tarciem mechanicznym. W granicach miasta Raciborza zmniejszenie prędkości może dochodzić do około 20% prędkości pierwotnej. Inne modyfikacje polegają na zwiększeniu porywistości wiatru, występowaniu lokalnych zwielokrotnień prędkości w kanionie ulic miasta.

W klimacie charakteryzującym miasta zurbanizowane może występować tzw. bryza miejska. Na terenie Raciborza zjawisko to może występować w dniach pogodnych, ciepłej pory roku, gdy prędkość wiatru nie przekracza 3 m/s. W takich okolicznościach można zaobserwować występowanie wiatru lokalnego, skierowanego w kierunku terenów miejskich z zewnątrz miasta, o prędkości do 2 m/s.

Na kolejnych wykresach zestawiono dane klimatyczne, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna.

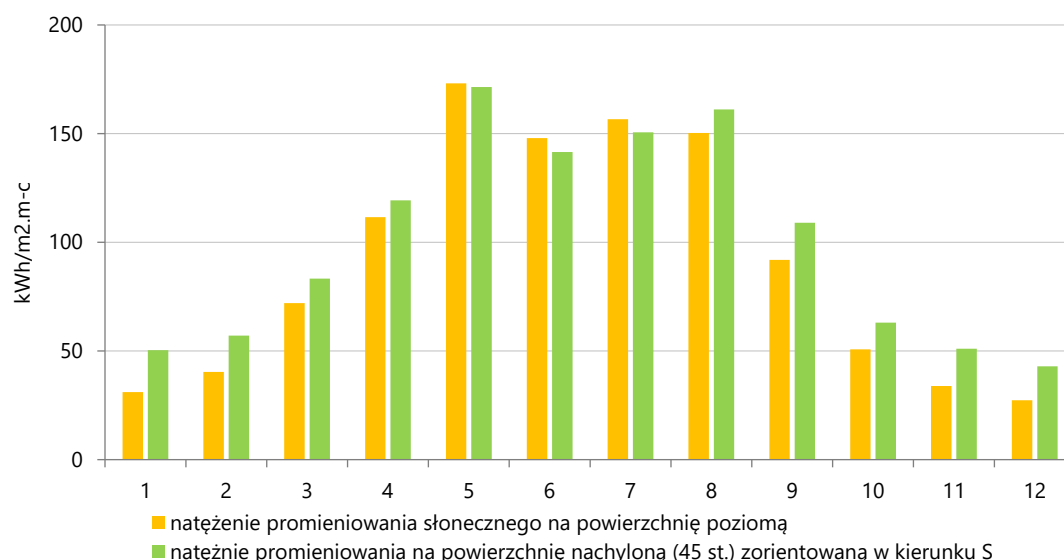
Temperatury powietrza (średnia, maksymalna i minimalna dla danego miesiąca z wieloletnich pomiarów) przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 3.3. Średnie wieloletnie dane temperaturowe dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

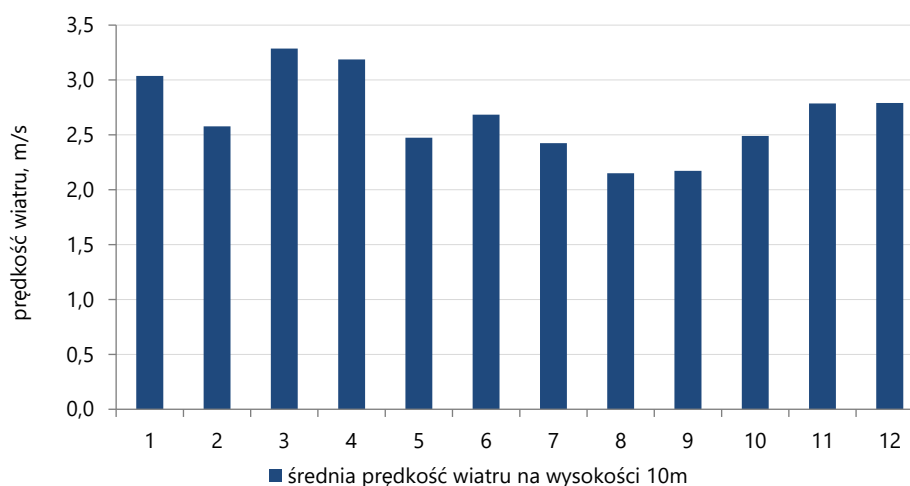
Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku) została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 3.4. Średnie wieloletnie dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

Rozkład prędkości średnich wiatru w danym miesiącu na wysokości 10 m przedstawia kolejny rysunek.



Rysunek 3.5. Średnie wieloletnie dane o średnich prędkościach wiatru dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

Dla obszaru regionu Śląska i Moraw w 2013 roku opublikowano opracowanie pod tytułem „Wpływ warunków meteorologicznych na jakość powietrza na obszarze przygranicznym Śląska i Moraw”. Publikacja ta została przygotowana i wydana w ramach projektu „System informacji o jakości powietrza na obszarze pogranicza Polsko-Czeskiego w rejonie Śląska i Moraw”, który został dofinansowany z Programu Operacyjnego Współpracy Transgranicznej Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska 2007-2013 będącego współfinansowanym z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Elementy meteorologiczne mają zarówno bezpośredni jak i pośredni wpływ na poziom zanieczyszczenia powietrza. W publikacji szczegółowo został opisany wpływ elementów meteorologicznych na poziom zanieczyszczenia powietrza, na podstawie pomiarów w obszarze

transgranicznym Śląska i Moraw z okresu od stycznia 2001 roku do marca 2011 roku. Elementy meteorologiczne badano na podstawie danych uzyskanych z stacji meteorologicznej Czeskiego Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego. Stężenia zanieczyszczeń badane były na podstawie pomiarów z państwowych sieci stacji monitoringu jakości powietrza ČHMÚ i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach.

Zasadniczo w chłodnych okresach roku (od października do marca) zaobserwować można wzrost średnich regionalnych dobowych stężeń PM₁₀, NO₂ i SO₂, wraz ze spadkiem temperatury powietrza, spadkiem wartości pionowych pseudogradientów temperatury (tj. kiedy rośnie stabilność pionowej struktury termicznej) oraz spadkiem prędkości wiatru i sumy opadów. Natomiast w ciepłych okresach (od kwietnia do września) średnie regionalne dobowe stężenia PM₁₀ i NO₂ rosną, głównie w miarę jak maleją wartości pionowych pseudogradientów temperatury w warstwie 0-500 m oraz maleje prędkość wiatru. W okresach ciepłych zaobserwować można również zależność między długością usłonecznienia, a średnim dobowym 8-godzinnym stężeniem ozonu. Na stężenie wpływ ma również temperatura. Im dłuższe usłonecznienie i wyższa temperatura tym wyższe stężenie ozonu.

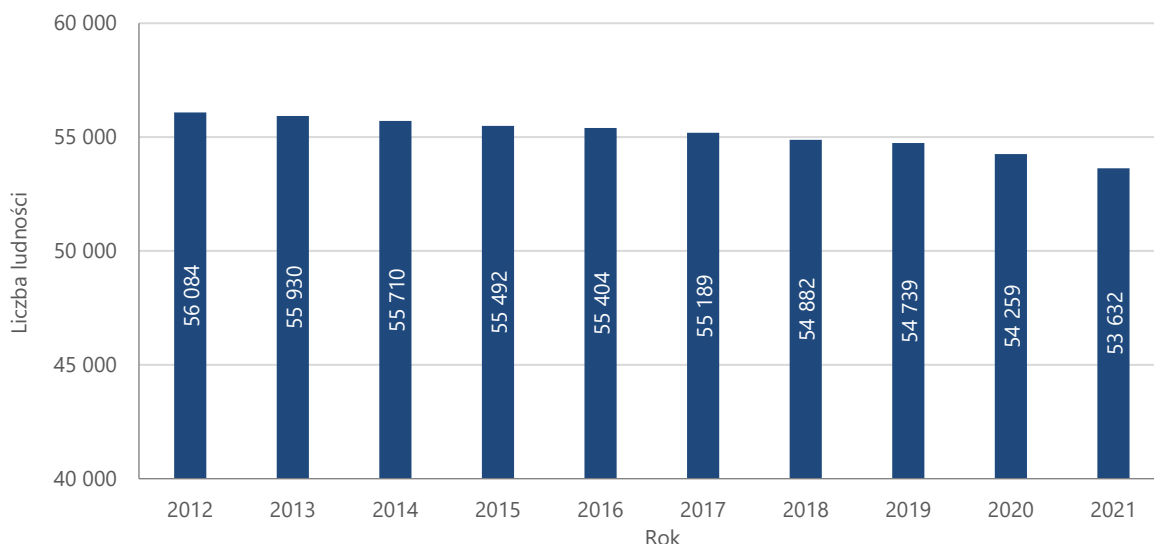
Poziom zanieczyszczenia powietrza na danym terenie i w danym czasie zależny jest od ogólnej sytuacji meteorologicznej, a nie tylko poszczególnych warunków meteorologicznych. Na transgranicznym obszarze Śląska i Moraw ustabilizowany południowo-zachodni przepływ mas powietrza związany jest przeważnie z cyklonalnym typem pogody – niżem barometrycznym, charakteryzującym się przeważnie większymi prędkościami przepływu powietrza i dobrymi warunkami dyspersji. Podczas takich przepływów na obszar Śląska i Moraw transportowane jest względnie czystsze powietrze znad mało zanieczyszczonych obszarów Republiki Czeskiej. Wyższe barometryczne natomiast charakteryzują się gorszymi warunkami dyspersji, szczególnie w chłodnych okresach roku. W czasie przeważających dobrych warunków dyspersji substancje zanieczyszczające są więc w większości przenoszone z regionu kraju morawskośląskiego do regionu województwa śląskiego, natomiast podczas przeważających pogorszonych warunków dyspersji sytuacja jest odwrotna. Tereny znajdujące się w centralnej części obszaru transgranicznego zanieczyszczane są w przypadku obu kierunków przepływu mas powietrza emisjami ze źródeł zlokalizowanych na obrzeżach obszaru.

3.1.2. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Raciborza za **2021 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy)** oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2012 – 2021. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Regionalnych (www.stat.gov.pl), raportu z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Powszechnego Spisu Rolnego i danych Urzędu Miasta Racibórz.

3.1.2.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar Miasta Racibórz, na przestrzeni lat 2012 - 2021, charakteryzowała się znaczącym spadkiem. W 2012 roku wynosiła ona ok. 56,1 tys. osób, natomiast do roku 2021 zmniejszyła się, osiągając poziom 53,6 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł około 4,4%). Średnia gęstość zaludnienia Miasta wynosiła w 2021 roku około 715 osoby na 1 km².



Rysunek 3.6 Liczba ludności w Raciborzu w latach 2012-2021

Źródło: GUS

3.1.2.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Raciborza można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną, wielorodzinną oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 roku uzupełniony o informacje GUS dotyczące nowo oddawanych po roku 2002 budynków mieszkalnych.

W celu określenia potrzeb energetycznych budownictwa mieszkaniowego posłużono się danymi statystycznymi skorygowanymi o informacje pochodzące z przeprowadzonych w poprzednich latach na ankietyzacji oraz danymi z dotychczasowych etapów realizacji programów ograniczenia niskiej emisji.

Opracowane i opublikowane przez GUS informacje pochodzące ze spisu powszechnego charakteryzują budynki i znajdujące się w nich mieszkania. Dotyczą one głównie budynków zamieszkałych, tj. takich, w których znajdowało się, co najmniej jedno zamieszkane mieszkanie ze stałym mieszkańcem. W latach 2002 – 2021 w mieście oddano do użytkowania 761 budynków mieszkalnych z 1174 mieszkaniami.

Na koniec 2021 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 20 532 mieszkania o łącznej powierzchni użytkowej 1 429 039 m² w 5 429 budynkach.

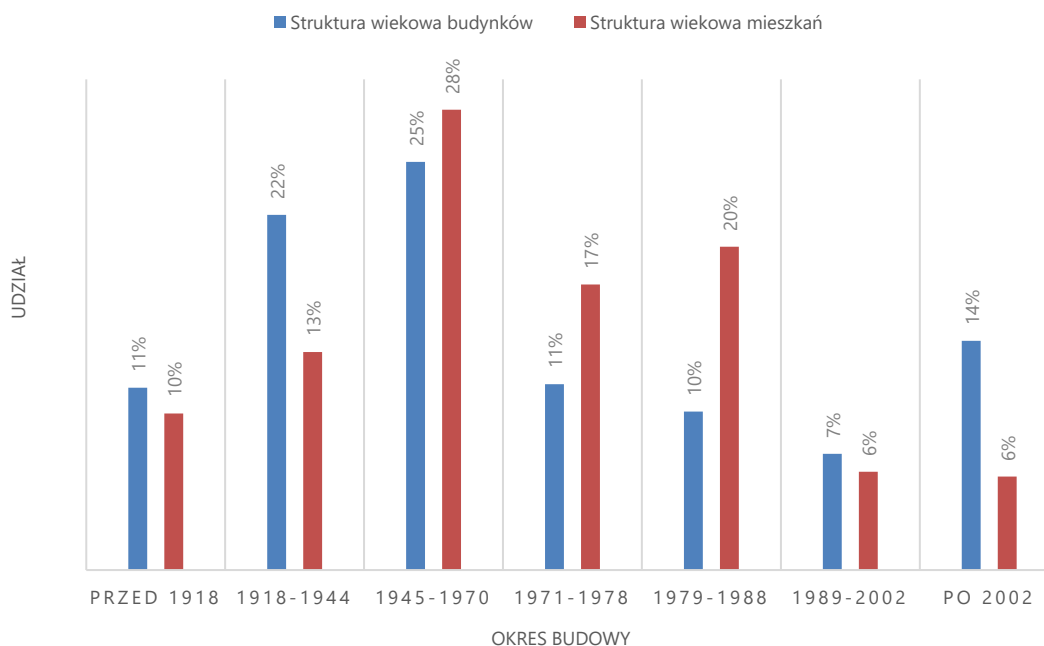
W tabeli 3.1 zestawiono informacje na temat zmian w zasobach mieszkaniowych na terenie Raciborza.

Tabela 3.1 Zasoby mieszkaniowe na terenie Miasta Racibórz

Okres budowy	Budynki mieszkalne		
	Liczba budynków, szt.	Liczba mieszkań, szt.	Powierzchnia użytkowa, m ²
przed 1918r.	605	1 966	140 003
1918-1944	1 179	2 737	205 579
1945-1970	1 355	5 779	346 224
1971-1978	617	3 584	217 810
1979-1988	526	4 059	254 168
1989-2002	386	1 233	108 991
po 2002	761	1 174	156 264
Ogółem	5 429	20 532	1 429 039

Źródło: GUS

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.7.



Rysunek 3.7 Struktura wiekowa budynków i mieszkań w Raciborzu

Źródło: GUS

Tabela 3.2 Budynki jedno- i wielorodzinne wg okresu budowy

Okres budowy	Budynki wielorodzinne			Budynki jednorodzinne		
	Mieszkania	Budynki	Powierzchnia uż.	Mieszkania	Budynki	Powierzchnia uż.
	szt.	szt.	m ²	szt.	szt.	m ²
przed 1918r.	1 531	204	94 913	435	401	45 090
1918-1944	1 634	191	94 839	1 103	988	110 740
1945-1970	4 567	213	214 378	1 212	1 142	131 846
1971-1978	3 015	71	148 554	569	546	69 256
1979-1988	3 614	94	196 189	445	432	57 979
1989-2002	912	65	54 827	321	321	54 164
po 2002	393	24	22 745	781	737	133 519
Ogółem	15 666	862	826 445	4 866	4 567	602 594

Źródło: dane GUS

Na terenie Raciborza, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zdecydowanie zabudowa wielorodzinna. Porównując liczbę mieszkań w budynkach typu jednorodzinne i wielorodzinnego zabudowa indywidualna stanowi około 23,7% wszystkich mieszkań w gminie. Z kolei powierzchnia mieszkań w budynkach wielorodzinnych stanowi około 57,8% udziału łącznej powierzchni wszystkich mieszkań znajdujących się w Raciborzu.

Bazując na aktualnych danych statystycznych określono, że średnia powierzchnia budynku wielorodzinnego wynosi około 959 m², a budynku jednorodzinne około 132 m². Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 124 m², natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 52,8 m².

Z grupy budynków wielorodzinnych należy również wyłonić budynki wybudowane w okresie przedwojennym, bowiem tę grupę budynków cechuje niska izolacyjność cieplna i często brak wewnętrznej instalacji grzewczej. Budynki wielorodzinne wybudowane przed 1944 rokiem cechuje znacznie mniejsza powierzchnia użytkowa niż budynków budowanych po wojnie, która wynosi średnio ok. 480 m² przy nieco wyższej średniej powierzchni jednego lokalu, wynoszącej ok. 60 m². Tego typu budynki w przeważającej mierze są własnością lub współwłasnością gminy, wspólnot mieszkaniowych i rzadziej osób fizycznych lub prawnych.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Raciborzu można stwierdzić, że pomimo postępującej poprawy, nadal spory udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Budynki mieszkalne wznoszone były w dużej części (około 32,9% budynków) przed rokiem 1944 oraz pomiędzy 1945 i 1989 r. (46% budynków), a więc w technologiach znacznie odbiegających pod względem wymagań izolacyjności cieplnej od obecnie obowiązujących standardów (przyjmuje się, że budynki wybudowane przed 1989, a nie docieplone do tej pory, wymagają termomodernizacji).

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Raciborzu, zarówno technicznego jak i energetycznego, posłużono się danymi pośrednimi. Wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, bowiem technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w poszczególnych okresach. W związku z tym w stopniu przybliżonym można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zużycia energii, a co za tym idzie roczne zapotrzebowanie na ciepło. W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych, które wykorzystano do określenia potrzeb cieplnych budynków mieszkalnych na terenie miasta.

Tabela 3.3. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od okresu budowy

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

Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii

Technologie zastosowane w budownictwie mieszkaniowym zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem techniki budowlanej, materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano rozwiązania systemowe z ociepleniem przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi i energooszczędną stolarką otworową.

Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat obserwowany był znaczący postęp w termomodernizacji budynków zarówno mieszkalnych jak i innego przeznaczenia. Na podstawie danych uzyskanych od zarządców budynków, ankietyzacji oraz działań gminy określono, że w budynkach wielorodzinnych najczęstszym elementem poprawy stanu technicznego budynków jest wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, następnie ocieplanie stropów nad ostatnią kondygnacją, lub dachów (stropodachów) i najrzadziej ocieplanie ścian zewnętrznych.

Oprócz poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych dochodzi również poprawa efektywności wykorzystania ciepła w wyniku modernizacji instalacji ogrzewczych w budynkach. Na potrzeby niniejszego opracowania w oparciu o uzyskane informacje przyjęto, że w Raciborzu stopień racjonalizacji energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych wykorzystano w 35%. W związku z tym zapotrzebowanie na ciepło budynków skorygowano o przyjęty stopień racjonalizacji.

Na podstawie przyjętych wskaźników wyznaczono wielkość zaopatrzenia w energię ciepłą na potrzeby grzewcze, co pokazano w poniższej tabeli.

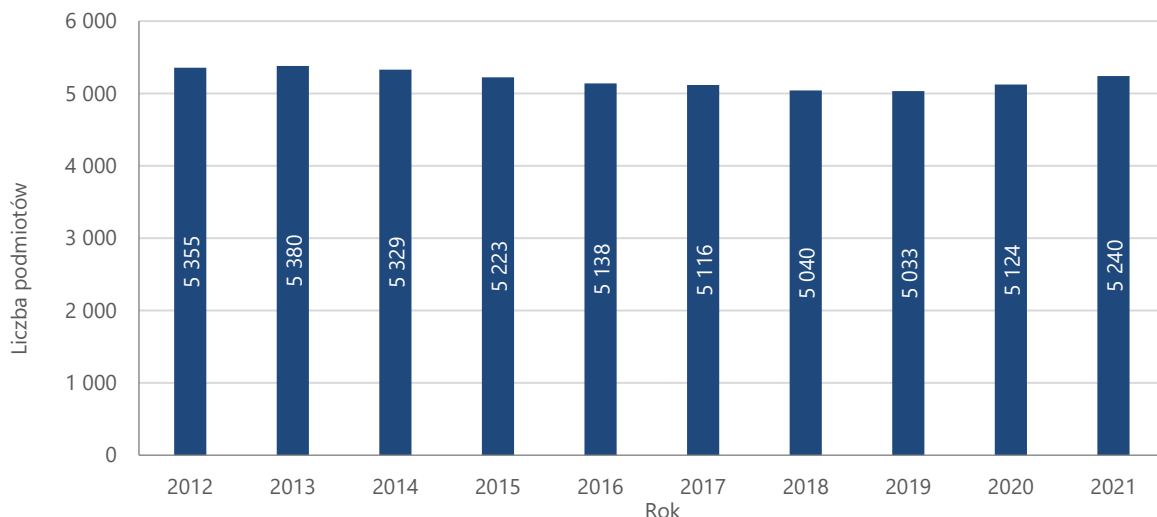
Tabela 3.4 Potrzeby ciepłe zabudowy mieszkaniowej w Raciborzu (energia użyteczna – bez uwzględniania sprawności systemów grzewczych)

Okres budowy	Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach	
	Jednorodzinnych	Wielorodzinnych
Jednostka	GJ/rok	GJ/rok
przed 1918r.	27 667	58 238
1918-1944	67 950	58 193
1945-1970	80 901	115 936
1971-1978	37 454	80 338
1979-1988	22 478	57 130
1989-2002	15 773	14 738
po 2002	34 805	5 914
Razem	287 027	390 488

Źródło: obliczenia własne

3.1.2.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Raciborza w 2021 roku zarejestrowanych było 5 240 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). Od roku 2012 liczba ta spadła o około 0,3%. Obserwuje się obecnie niewielki przyrost liczby firm działających w mieście. Sytuację tą przedstawiono na poniższym wykresie.



Rysunek 3.8 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Raciborza w latach 2012-2021

Źródło: GUS

W panoramie firm Raciborza występują głównie małe i średnie firmy działające przede wszystkim w branży handlowej, usługowej, budowlanej, produkcyjnej i drobnej wytwórczości. Funkcjami uzupełniającymi są: funkcja przemysłowa, edukacyjna, administracyjna.

Do największych grup branżowych na terenie Gminy należą przedsiębiorstwa z kategorii handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli. Ponadto dużą grupę stanowią podmioty z kategorii: budownictwo oraz kategorii: przetwórstwo przemysłowe. Stosunkowo duży udział ma również sektor nieprodukcyjny a związany z: działalnością profesjonalną, naukową i techniczną oraz z obsługą rynku nieruchomości.

Najwięcej podmiotów zarejestrowanych na terenie miasta działa w sektorze prywatnym, z czego najliczniejszą grupą są osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

Racibórz jest miastem o silnie rozwiniętym sektorze małych i średnich przedsiębiorstw.

3.1.3. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców Gminy na przestrzeni lat 2012-2021 ulegała wahaniom w zakresie 16,8 do 14,4 tys. osób. Na koniec 2021 r. pracujących ludzi w Raciborzu było prawie 14,4 tys., najmniej w analizowanym okresie. Dane te pokazano w poniższym zestawieniu.

Tabela 3.5 Zatrudnienie wg płci na terenie Raciborza w latach 2012 – 2021

Wyszczególnienie	J.m.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ogółem	osoba	14451	16297	16764	16123	16240	18981	15215	14978	14686	14354
mężczyźni	osoba	6833	8504	8796	8257	8207	10192	7413	7173	7187	6983
kobiety	osoba	7618	7793	7968	7866	8033	8789	7802	7805	7499	7371

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców miasta ulegała zmianom i z poziomu ok. 1,7 tys. osób w roku 2012 spadła do poziomu ok. 1,1 tysiąca osób w 2021. W grupie osób bezrobotnych udział kobiet, w całym badanym okresie średnio wynosił około 60%.

Tabela 3.6 Bezrobocie wg płci na terenie Raciborza w latach 2012-2021

Wyszczególnienie	J.m.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ogółem	osoba	1700	1755	1476	1320	1246	1095	898	898	1132	1085
mężczyźni	osoba	683	712	593	526	499	423	296	356	476	469
kobiety	osoba	1017	1043	883	794	747	672	602	542	656	616

Źródło: GUS

3.2. Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu

Informacje na temat systemów energetycznych opracowano na podstawie Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe Miasta Racibórz, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych oraz danych statystycznych publikowanych na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego.

3.2.1. System ciepłowniczy

Na terenie miasta Racibórz koncesję na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepła posiada przedsiębiorstwo PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa S.A. (PTEP) System ciepłowniczy miasta

zaspokaja potrzeby odbiorców w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Główne źródło ciepła stanowi Ciepłownia Zakład Racibórz znajdująca się w dzielnicy Studzienna. Oprócz wymienionej ciepłowni systemowej Zakład Ciepłny Racibórz eksploatuje lokalną kotłownię gazową.

Na system ciepłowniczy miasta składają się:

- kotłownia Ciepłowni Miejskiej na miał węglowy, wyposażona w trzy kotły typu WR-25 o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 81,2 MW zasilane węglem kamiennym typu miał (32.1 miał IIA); kotły osiągają sprawności eksploatacyjne na poziomie 70-85% (wyższe poziomy sprawności osiągane są w okresach grzewczych ze względu na większe dociążenie jednostek), układ oczyszczania spalin tworzą baterie multicyklonów, instalacja odsiarczania i odazotowania;
- ciepłociągi napowietrzne, kanałowe i preizolowane o łącznej długości około 46,6 km;
- grupowe i indywidualne węzły ciepłownicze (wszystkie węzły wyposażono w liczniki ciepła i automatykę pogodową).

Wszystkie kotły to konstrukcje z początku lat 80-tych, kocioł nr 1 i 3 zostały zmodernizowane w technologii ścian szczelnych z zabudowanym ekonomizerem, dzięki czemu ich sprawność nominalna wzrosła do ok. 85%.

Łączna wydajność nominalna kotłów przekracza obecne zapotrzebowanie na moc obsługiwanych przez przedsiębiorstwo odbiorców ciepła (moc zamówiona w 2021 wynosiła 63,7 MW). W latach 2019 – 2021 kocioł nr 2 nie był eksploatowany.

Spaliny z kotłów wyprowadzone są kominem o wysokości 50 m. Układ odpylania spalin w postaci multicyklonów typu MOS - 14 oraz cyklony CE-5 cechuje stosunkowo niska sprawność ok. 85%. Dodatkowo eksploatowane są tu instalacje odsiarczania i odazotowania.

Zasięgiem terytorialnym system ciepłowniczy obejmuje obszary największej koncentracji budownictwa w tym budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego jak również budynków użyteczności publicznej w dzielnicach Centrum i Ostróg. W ciepło zaopatrywane są zespoły budynków wielorodzinnych przy ulicach:

- Starowiejskiej – Zamoyskiego – Żółkiewskiego,
- Mariańskiej - Chełmońskiego – Kossaka – Słowackiego,
- Żorskiej – Katowickiej - Mysłowickiej,
- Polnej – Pomnikowej – Skłodowskiej-Curie,
- Opawskiej - Waryńskiego,
- Opawskiej – Ludwika – Ogrodowej,
- Warszawskiej – Odpoczynkowej,
- Słowackiego – Dworskiej,
- Londzina – Stalmacha – Różyckiego,
- Solnej – Długiej,
- Opawskiej – Staszica,

Największym odbiorcą ciepła na terenie miasta jest Spółdzielnia Mieszkaniowa Nowoczesna.

Za pomocą scentralizowanych systemów ciepła sieciowego ogrzewane jest obecnie ok. 584 tys. m² powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych, co stanowi ok. 41% ogólnej powierzchni mieszkań w Raciborzu. W budynkach wielorodzinnych udział ten stanowi ok. 71% powierzchni użytkowej.

Łączna długość ciepłociągów eksploatowanych przez PTEP Jastrzębie na terenie Raciborza wynosi ok. 46,6 km, przy czym udział sieci preizolowanej wynosi ok. 57%.

Łączna liczba węzłów ciepłowniczych w systemie eksploatowanym przez PTEP wynosi 620 i większość z nich to węzły indywidualne (548 węzłów).

W 2021 roku produkcja ciepła w źródle PTEP w Raciborzu kształtowała się na poziomie 482,5 tys. GJ, a sprzedaż ciepła odbiorcom końcowym wyniosła 387,3 tys. GJ. Potrzeby własne i straty w systemie dystrybucji ciepła wyniosły około 20%.

Przedsiębiorstwo ciepłownicze po przeprowadzeniu w ostatnich latach znaczących modernizacji nadal przewiduje realizację inwestycji efektywnościowych, co może świadczyć o jego stabilnej pozycji na rynku.

Podstawą do budowy nowych przyłączy jest konkurencyjność cenowa z innymi nośnikami energii, zwłaszcza sieciowymi. W chwili obecnej ciepło sieciowe jest konkurencyjne względem bardzo drogich paliw stałych (węgiel, pelet). Natomiast biorąc pod uwagę aktualne stawki taryfowe dla odbiorców z grupy gospodarstw domowych, najniższy koszt ogrzewania uzyskuje się dla energii elektrycznej wykorzystywanej w pompie ciepła oraz dla gazu ziemnego.

3.2.2. System gazowniczy

Eksploatacją poszczególnych elementów systemu gazowniczego zlokalizowanych na terenie miasta Racibórz zajmują się następujące podmioty:

- Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach - zajmuje się przesyłem, dystrybucją i obrotem gazu z poziomu wysokiego ciśnienia;
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze - zajmuje się przesyłem i dystrybucją gazu z poziomu średniego i niskiego ciśnienia.

Miasto Racibórz zaopatrywane jest w gaz ziemny z krajowego systemu przesyłowego przy pomocy sieci gazociągów wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia z wykorzystaniem stacji redukcyjno pomiarowych pierwszego i drugiego stopnia.

Odbiorcy zasilani są gazem ziemnym wysokometanowym typu E pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan.

Eksploatacją sieci gazowej wysokiego ciśnienia zajmuje się Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach. Przez teren miasta Raciborza przebiega sieć gazowa wysokiego ciśnienia o łącznej długości gazociągów około 27,5 km.

Zasilanie miasta w gaz ziemny odbywa się za pośrednictwem gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Oświęcim - Świerklany - Radlin - Racibórz - Obrowiec wraz z odgałęzieniami do poszczególnych stacji redukcyjno - pomiarowych I^o. Na terenie Miasta znajdują się następujące stacje redukcyjno-pomiarowe pierwszego stopnia tj.:

- Racibórz ul. Leśna o przepustowości technicznej 5000 Nm³/h,
- Racibórz ul. Głębczycka o przepustowości technicznej 5000 Nm³/h,
- Racibórz – Brzezina ul. Wiśniowa o przepustowości technicznej 220 Nm³/h,
- Racibórz – Markowice ul. Klonowa o przepustowości technicznej 200 Nm³/h,
- Racibórz ul. Jasna (stacja dedykowana dla konkretnego odbiorcy – firmy DHL EXEL) o przepustowości technicznej 600 Nm³/h.

Stan techniczny gazociągów wysokiego ciśnienia Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. określa jako dobry. Stan węzła oraz stan stacji redukcyjno pomiarowych I^o, również określono jako dobry.

W skład systemu dystrybucyjnego wchodzi sieci gazowe rozdzielcze średnio i niskoprężne oraz pięć stacji redukcyjno - pomiarowych II°. Wg informacji PSG Sp. z o.o. łączna długość gazociągów średniego ciśnienia wynosi 47,55 km, a niskiego ciśnienia 206,4 km. Gazociągi zbudowane są z rur stalowych oraz polietylenu PE. Ponadto odbiorcy z obszaru miasta zasilani są w gaz również ze stacji redukcyjno-pomiarowych zlokalizowanych poza granicami Raciborza, tj. ze SRP II° w miejscowości Pogrzebień (ul. Pamiątki) na terenie Gminy Kornowac o przepustowości 3 200 m³/h oraz SRP II° w Pietrowicach Wielkich (ul. Janowska) o przepustowości 1 500 m³/h.

Zgodnie z informacją PSG Sp. z o.o. sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie gminy.

Na przestrzeni lat 2018 – 2021 liczba odbiorców gazu sieciowego w sektorze mieszkaniowym systematycznie rosła. Podobnie ma się sprawa z wielkością zużycia gazu, przy czym należy pamiętać, że gaz ziemny używany jest m.in. do celów grzewczych, a więc na jego roczne zużycie silny wpływ ma intensywność oraz długość sezonów grzewczych. Rok 2021, w którym zużycie gazu było największe w rozpatrywanym okresie 2018 - 2021 był okresem najzimniejszym (ok. 104% sezonu standardowego).

W roku 2018 średnie zużycie gazu przez jedno gospodarstwo domowe wynosiło w Raciborzu ok. 346 m³/rok, natomiast średnie zużycie w gospodarstwach domowych ogrzewanych gazem wynosiło ok. 1073 m³. Z kolei w roku 2021 średnie zużycie gazu przez jedno gospodarstwo domowe wynosiło w Raciborzu ok. 467 m³/rok, natomiast średnie zużycie w gospodarstwach domowych ogrzewanych gazem wynosiło ok. 1120 m³. Poziom między 1000, a 2000 m³/rok jest wielkością typową w warunkach krajowych dla gospodarstw ogrzewanych gazem, przy czym bliskość wskaźnika wyznaczonego dla Raciborza w dolnych granicach tego zakresu może świadczyć m.in. o tym że budynki z ogrzewaniem gazowym mogą być również ogrzewane przy wykorzystaniu innych źródeł ciepła, kotłowni, kominków itp. Na terenie Raciborza około 88% mieszkańców korzysta z gazu sieciowego.

Największymi jednostkowymi odbiorcami gazu na terenie miasta są podmioty zaliczane do sektora przemysłowego.

3.2.3. System elektroenergetyczny

Eksploatacją poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego zlokalizowanych na terenie miasta Racibórz zajmują się następujące podmioty:

- Polskie Sieci Elektroenergetyczne - Południe S.A. (właściciel i eksploatacja sieci elektroenergetycznych o napięciu 220 kV i wyższym);
- TAURON - Dystrybucja S.A. (w zakresie linii 110 kV, SN, nn oraz stacji GPZ i stacji transformatorowych).

Racibórz nie posiada na swoim terenie źródeł energetyki zawodowej, ani też wydzielonego systemu elektroenergetycznego i zasilany jest z krajowego systemu elektroenergetycznego.

Miasto leży również na obszarze występowania elementów systemu przesyłowego najwyższych napięć, czyli spółki Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE). Przez teren miasta przebiega linia elektroenergetyczna dwutorowa 400kV będąca w eksploatacji PSE S.A. o charakterze tranzytowym i nie są z niej bezpośrednio zasilani żaden odbiorcy z obszaru Raciborza.

Na system dystrybucyjny energii elektrycznej składają się linie wysokiego napięcia 110 kV, stacje elektroenergetyczne 110/20 kV oraz 110/15 kV (GPZ – główny punkt zasilania), sieć rozdzielcza średniego napięcia 20 kV i 15 kV, stacje transformatorowe 20/0,4 kV i 15/0,4 kV wykonane jako słupowe, wieżowe i kontenerowe oraz sieć rozdzielcza niskiego napięcia.

Zaopatrzenie w energię elektryczną odbiorców zlokalizowanych na terenie Raciborza odbywa się za pośrednictwem głównych punktów zasilania (GPZ):

- Stacja 110/20 kV Brzezie,
- Stacja 110/15 kV Studzienna,
- Stacja 110/15 kV Piskowa.

Ponadto na terenie miasta zlokalizowana jest również stacja elektroenergetyczna GPZ Plania 110/6 kV, nie będąca własnością TAURON Dystrybucja S.A.

Napowietrzne linie elektroenergetyczne 110 kV, przechodzące przez teren miasta i będące własnością TAURON Dystrybucja S.A., są liniami następujących relacji:

- Piskowa – Studzienna,
- Rydułtowy – Studzienna z odczepem do stacji elektroenergetycznej Plania i Brzezie,
- Rydułtowy – Piskowa z odczepem do stacji elektroenergetycznej Plania,
- Studzienna – Polska Cerkiew.

Ze stacji GPZ poprzez linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia 20 kV i 15 kV zasilane są stacje transformatorowe 20/0,4 kV i 15/0,4 kV będące własnością Tauron Dystrybucja S.A. oraz odbiorców indywidualnych.

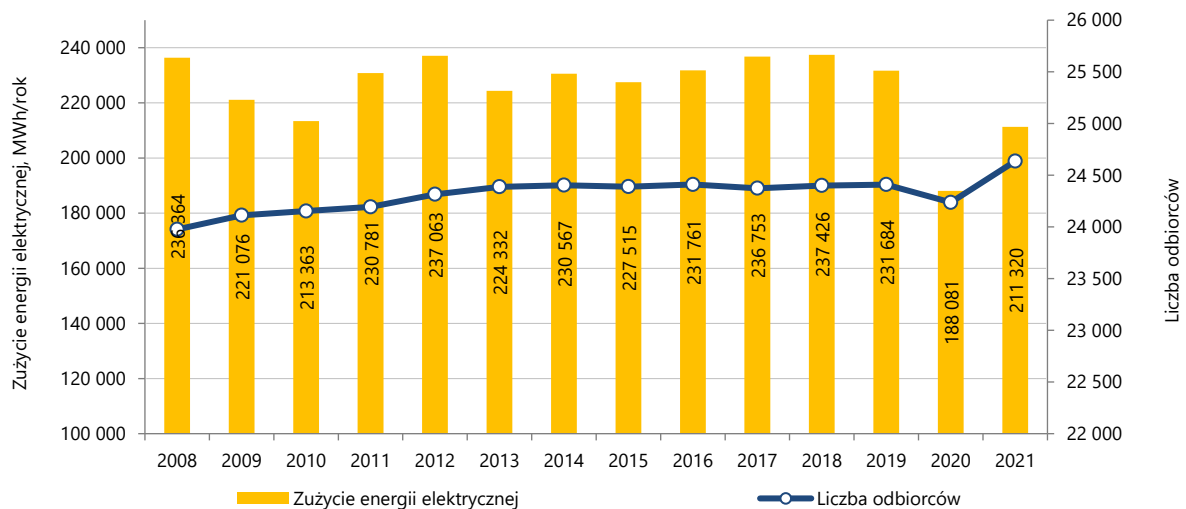
Sieci średniego i niskiego napięcia wykonane są w technologii kablowej i napowietrznej (na obszarach gęstej zabudowy miejskiej sieć wykonana jest jako kablowa).

Łącznie na terenie miasta długość sieci elektroenergetycznych wynosi ok. 520 km, w tym sieci wysokiego napięcia WN 23,3 km, sieci średniego napięcia SN 171,2 km.

Ze stacji transformatorowych 20/0,4 i 15/0,4 kV liniami nN energia trafia do odbiorców końcowych. łączna długość sieci nN wynosi ok. 326 km (w tym ok. 202 km to linie kablowe).

Wg danych TAURON Dystrybucja S.A. roczne zużycie energii elektrycznej w gminie według stanu na 2021 rok wyniosło 211,3 GWh, w tym 168,7 GWh zużywali odbiorcy zasilani na wysokim i średnim napięciu. łączna liczba odbiorców energii elektrycznej w Raciborzu w 2021 r. wynosiła 24 636.

Dostępne dane dotyczące odbiorców i zużycia energii elektrycznej na terenie Raciborza przedstawiono poniżej.



Rysunek 3.9 Liczba odbiorców oraz zużycie energii elektr. na terenie miasta w latach 2008 – 2021

Źródło: Na podstawie danych Tauron Dystrybucja S.A.

4. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Racibórz

Problem zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Racibórz dotyczy głównie:

- wytwarzania ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, oraz w mniejszym stopniu realizacji celów bytowych w budynkach,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w działalności gospodarczej,
- emisji ze źródeł liniowych (komunikacyjnej),
- emisji niezorganizowanej.

Za przekroczenia stężeń pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu na terenie miasta 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 co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków jedno i kilku rodzinnych zlokalizowanych na terenie miasta jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, bez systemów oczyszczania spalin, są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i zdrowia człowieka, takich, jak: CO, SO₂, NO₂, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(a)pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

Należy się spodziewać, że w paleniskach domowych spalane są również niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej.

Budynki wielorodzinne skupione w centralnej części miasta należące do spółdzielni mieszkaniowych w przeważającej części zasilane są ciepłem sieciowym – rzadziej ogrzewanych etażowo gazem ziemnym i energią elektryczną, a sporadycznie piecami węglowymi.

Efektywne ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza możliwe są poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- **wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła** – na nowoczesne proekologiczne kotły z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa i powietrza w procesie spalania wg potrzeb cieplnych użytkowników budynku, przyłączanie budynków do sieci ciepłowniczej zasilanej z centralnych źródeł, ogrzewanie przy wykorzystaniu energii elektrycznej,
- **termomodernizację budynków** - kompleks działań zmniejszających zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, modernizację instalacji wewnętrznej c.o. budynku z uwzględnieniem automatycznej regulacji, itp.),
- **zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.**

Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring potrzeb. 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.

4.1. Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Racibórz

Dane dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza w powiecie raciborskim określono w oparciu o dokument „Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021” opracowany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach.

Zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska oceny są dokonywane w strefach, w tym w aglomeracjach. Na terenie województwa śląskiego obecnie zostało wydzielonych 5 stref:

- strefa śląska,
- aglomeracja górnośląska,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa.

Racibórz wg powyższego podziału przynależy do strefy śląskiej.

Wyniki wszystkich pomiarów oraz szczegółowe informacje nt. wszystkich stanowisk pomiarowych, eksploatowanych na terenie Górnego Śląska, gromadzone są w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza JPOAT i za jej pośrednictwem przekazywane do bazy krajowej.



Rysunek 4.1 Schemat funkcjonowaniu monitoringu ochrony powietrza

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, strefy zaliczono do jednej z poniższych klas:

- klasa A - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,

- klasa B - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczały poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,
- klasa C - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy ten margines jest określony,
- klasa D1 - jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- klasa D2 - jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Wyniki klasyfikacji stref w województwie śląskim przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony zdrowia:

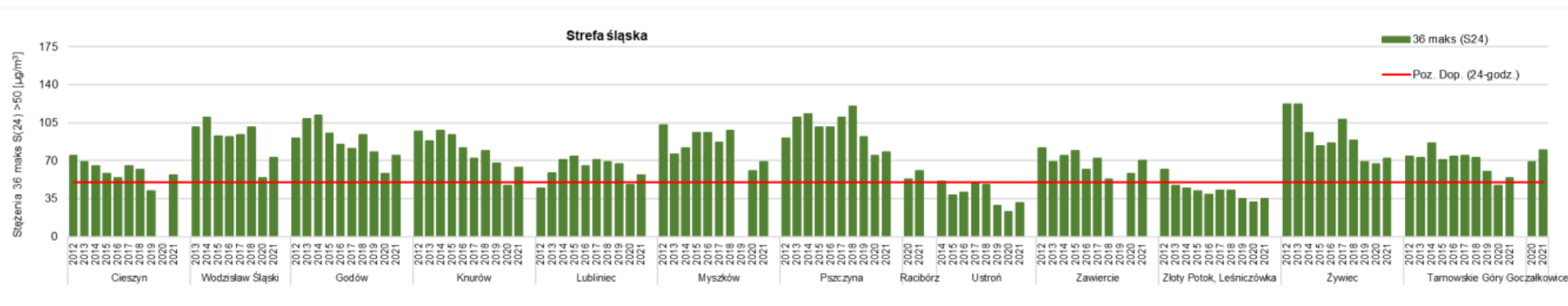
- ze względu na ochronę zdrowia klasa C:
 - dla pyłu zawieszonego PM10 we wszystkich strefach województwa,
 - dla pyłu zawieszonego PM2.5 we wszystkich strefach województwa,
 - dla benzo(α)pirenu we wszystkich strefach województwa,
 - dla dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej,
- ze względu na ochronę zdrowia klasa A:
 - dla dwutlenku azotu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, miastach Bielsko-Biała i Częstochowa oraz w strefie śląskiej,
 - dla dwutlenku siarki we wszystkich strefach województwa,
 - dla ozonu we wszystkich strefach województwa,
 - dla zanieczyszczeń takich jak: benzen, ołów, arsen, kadm, nikiel, tlenek węgla, we wszystkich strefach województwa.

Do oceny jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM10 wykorzystano serie pomiarowe z 26 stanowisk w tym z 15 automatycznych i 11 manualnych. W 2021 roku stężenia średnioroczne na żadnej stacji nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego średniorocznego wynoszącego 40 µg/m³. Dopuszczalna częstość przekraczania stężeń 24-godzinnych wynosząca 35 dni w roku kalendarzowym nie została przekroczona na 3 stanowiskach pomiarowych: w Częstochowie, Ustroniu oraz Złotym Potoku. Częstość przekroczeń kształtowała się w przedziale od 9 dni na stacji w Ustroniu do 87 dni na stacji w Wodzisławiu Śląskim. W stosunku do 2020 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych liczba dni przekroczeń wzrosła. Najbardziej zauważalny wzrost był na stacji w Wodzisławiu Śląskim, o 49 dni.

W 2021 roku, w porównaniu do 2020 roku, stężenia średnioroczne były wyższe w strefach miejskich w Bielsku-Białej i Częstochowie o około 15%, w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej i górnośląskiej średnio o 10%, w strefie śląskiej stężenia zwiększyły się od 5% w Goczałkowicach-Zdroju i Myszkowie do 19% w Ustroniu

Wyniki klasyfikacji stref w woj. śląskim przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony roślin:

- klasa D2 – przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 – na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku wskaźnik ten wyniósł 16 990 (µg/m³)h.
- klasa A – brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki w strefie śląskiej.
- Klasa A – brak przekroczenia poziomu celu docelowego dla ozonu wyrażonego jako AOT 40 – na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 16 760 (µg/m³)h.



Rysunek 4.2. Liczba dni z przekroczeniem stężeń dobowych pyłu PM10 w strefie śląskiej w latach 2012-2021

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021



Rysunek 4.3. Średnie roczne stężenia pyłu PM10 w strefie śląskiej w latach 2012-2021

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021

W związku występowaniem przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń pyłu PM10 na terenie strefy śląskiej, do której należy Racibórz w kolejnej tabeli przedstawiono wpływ tego zanieczyszczenia na zdrowie ludzi oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10.

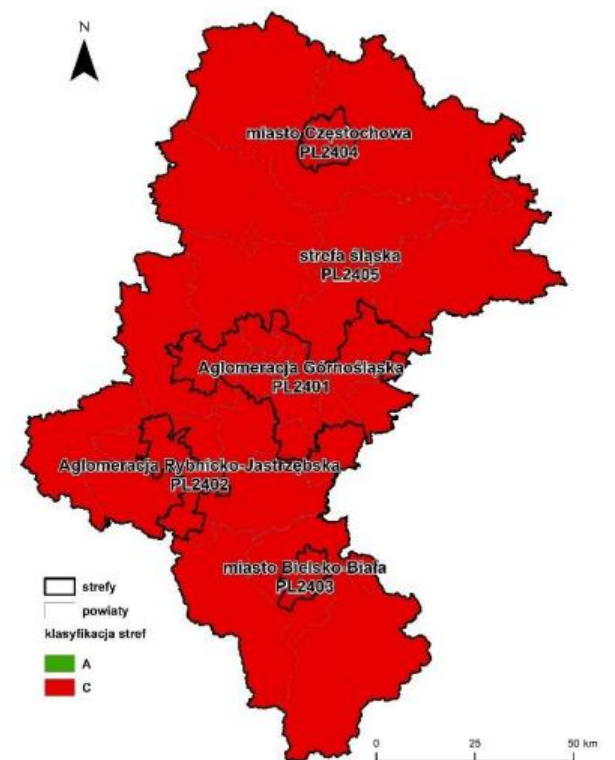
Wpływ na zdrowie człowieka oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM10 przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 4.1 Wpływ na zdrowie oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10

Wpływ na zdrowie / zalecane działania	Dobre warunki	Średnie warunki	Złe warunki	Bardzo złe warunki
	0 – 30 µg/m ³	30 – 50 µg/m ³	50 – 200 µg/m ³	200 i więcej µg/m ³
Wpływ na zdrowie	Skutki zdrowotne nieznaczące lub nie poznane	Może wystąpić podrażnienie górnych i dolnych dróg oddechowych	Pyły absorbowane w górnych drogach oddechowych mogą powodować kaszel, trudności z oddychaniem, zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego; zwiększone zagrożenie schorzeniami alergicznymi i infekcjami układu oddechowego, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek; szkodliwy wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu	Kaszel oraz trudności z oddychaniem i ataki duszności. Dłuższe narażenie może spotęgować podatność na infekcje układu oddechowego lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Stwierdzono ujemny wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu (niski ciężar urodzeniowy, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży)
Zalecane działania	Można przebywać na powietrzu w dowolnie długim okresie czasu	Można ograniczyć czas przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie do minimum czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci, osoby starsze, chore na astmę i choroby serca; unikanie dużych wysiłków fizycznych na otwartym powietrzu i zaniechanie palenia papierosów; w przypadku pogorszenia stanu zdrowia należy skontaktować się z lekarzem

Źródło: www.ekoprogniza.pl

Klasyfikację stref w województwie śląskim dla pyłu zawieszonego PM10 przedstawiono poniżej.



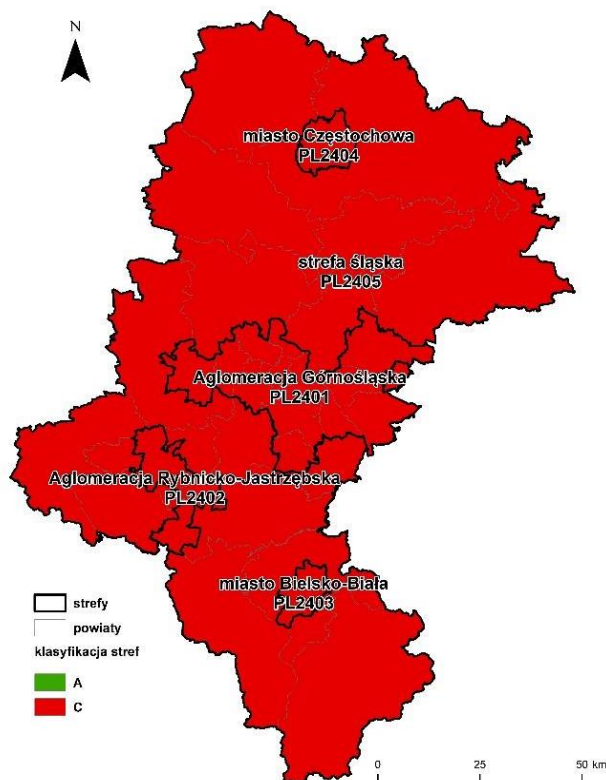
Rysunek 4.4. Wyniki klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM10 (24 godz. czas uśredniania) – kryterium ochrona zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021

Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w 2021 roku na wszystkich stanowiskach przekroczyły wartość docelową wynoszącą 1 ng/m^3 i wynosiły: w aglomeracji górnośląskiej 4 ng/m^3 , w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej 10 ng/m^3 , w Bielsku-Białej 4 ng/m^3 , w Częstochowie 3 ng/m^3 , a w strefie śląskiej od 3 do 9 ng/m^3 .

W porównaniu do 2020 roku, na 3 stanowiskach stężenia średnioroczne zmniejszyły się, na 3 stanowiskach wzrosły, na 2 pozostały na takim samym poziomie, jak w roku poprzednim.

Klasyfikację stref w województwie śląskim dla benzo(a)pirenu przedstawiono na kolejnym rysunku.



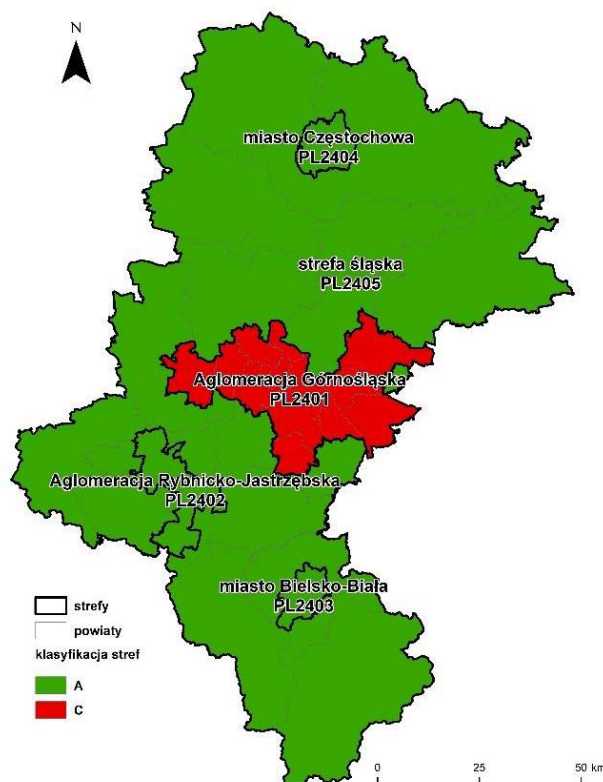
Rysunek 4.5. Wyniki klasyfikacji stref dla benzo(a)pirenu – kryterium ochrona zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021

Pomiary dwutlenku azotu prowadzone były na 16 stanowiskach pomiarowych, do oceny wykorzystane zostały wszystkie wyniki. Wartości 19 maksimum ze stężeń 1-godzinnych osiągnęły najwyższe wartości na stacjach komunikacyjnych w Katowicach - $123 \mu\text{g/m}^3$ oraz w Częstochowie - $116 \mu\text{g/m}^3$.

Podobnie jak w 2020 roku najwyższe stężenia średnioroczne wystąpiły na trzech stanowiskach tła komunikacyjnego: $28 \mu\text{g/m}^3$ w Bielsku-Białej, $35 \mu\text{g/m}^3$ w Częstochowie oraz $49 \mu\text{g/m}^3$ w Katowicach.

W porównaniu do roku 2020 stężenia średnie roczne wzrosły na wszystkich stacjach. Klasyfikację stref w województwie śląskim dla NO_2 przedstawiono poniżej.



Rysunek 4.6. Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku azotu – kryterium ochrona zdrowia

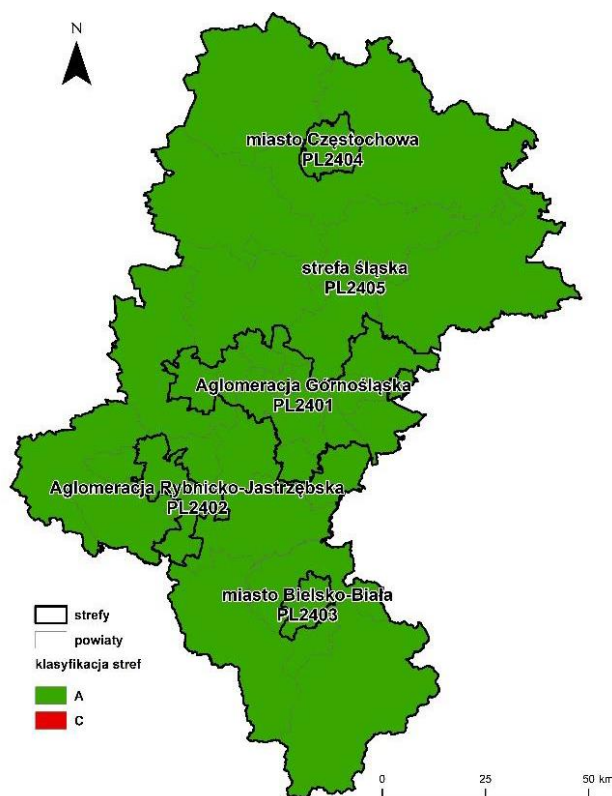
Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021

W 2021 roku, w porównaniu do 2020 roku, 4 maksymalne stężenia 24-godzinne dwutlenku siarki były wyższe na większości stanowisk wykorzystanych do oceny. Również najwyższe 25 maksymalne stężenia 1-godzinne były wyższe w 2021 roku niż w roku poprzednim.

Najwyższe wartości wystąpiły w 2021 roku tak jak w poprzednim w Rybniku, Żywcu i Wodzisławiu Śląskim dla stężeń 1-godzinnych, a 4 maksymalne stężenia 24 godzinne w Rybniku i Żywcu.

Na przestrzeni dziesięciu lat najwyższe stężenia obu parametrów występowały na wszystkich stanowiskach w latach 2012 oraz w 2017 roku, w którym w Żywcu zanotowano przekroczenie dopuszczalnego limitu dni dla wartości średniodobowej. Stężenia SO_2 wyrażone jako 25 maksymalne stężenie z rocznej serii stężeń jednogodzinnych było w 2021 roku na poziomie od 31 do 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wszystkie strefy w województwie śląskim dla dwutlenku siarki zostały zakwalifikowane do klasy A dla poszczególnych czasów uśredniania.



Rysunek 4.7. Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki – kryterium ochrona zdrowia (stężenia 24 godzinne)

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim raport wojewódzki za rok 2021

Na terenie miasta Racibórz od czerwca 2019 działa automatyczna stacja pomiarowa powietrza atmosferycznego należąca do śląskiego monitoringu powietrza. Stacja zlokalizowana jest przy ul. Wojska Polskiego 8. Na stacji mierzone są stężenia substancji zanieczyszczających powietrze takie jak: NO₂, NO_x, NO, PM_{2,5}, PM₁₀, SO₂.

Szczegółowo wyniki pomiarów dla pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz dwutlenku siarki przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 4.2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Raciborzu w 2020 r.

Parametr	Jedn.	Nor ma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	9	8	11	6	4	3	3	3	4	5	8	14	7
Pył zawieszony PM ₁₀	µg/m ³	40	42	33	43	44	24	22	21	3	26	25	37	47	31

Tabela 4.3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Raciborzu w 2021 r.

Parametr	Jedn.	Nor ma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	11	12	6	4	4	4	3	3	4	7	8	14	22
Pył zawieszony PM ₁₀	µg/m ³	40	50	62	46	30	17	26	22	16	25	34	33	48	34

Norma stężenia uśrednionego pyłu zawieszonego PM₁₀ w ciągu doby (24-godzinnej) wynosi 50 µg/m³, dla roku kalendarzowego 40µg/m³, a dopuszczalna liczba przekroczeń tej wartości w ciągu roku wynosi 35.

4.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Mieście Racibórz

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 na pięć rodzajów, a mianowicie:

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 4.4 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: <ul style="list-style-type: none"> wysokie ciśnienie, spadek temperatury poniżej 0 °C, spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, brak opadów, inwersja termiczna, mgła. 	Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> wysokie ciśnienie, wzrost temperatury powyżej 25 °C, spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, brak opadów, promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m².
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> niskie ciśnienie, wzrost temperatury powyżej 0 °C, wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, opady. 	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> niskie ciśnienie, spadek temperatury, wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, opady.

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

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

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

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

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,

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

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

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031) oraz w Rozporządzeniu z dnia 8 października 2019 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2019 poz. 1931).

Tabela 4.5 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia K_t
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	Brak	-	0
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo(a)piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

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

4.2.1. Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z Wydziałem Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Racibórz. W ramach realizacji niniejszego opracowania oraz wcześniejszych edycji programu we współpracy z Urzędem Miasta pozyskano następujące dane:

- ankiety i zestawienia dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych,
- ankiety dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- dane o budynkach użyteczności publicznej,
- dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego w Katowicach,
- inne dokumenty planistyczne i programy wymienione w rozdziale 1.

Ze względu na brak pełnych danych nadal wprowadzanych do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków na potrzeby niniejszego opracowania nie wykorzystano tej bazy danych.

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych w celu pokrycia określonych potrzeb cieplnych budynków oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników, przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa oraz konstrukcji samych urządzeń grzewczych. Spalanie paliw gazowych i ciekłych jest na obecnym poziomie rozwoju technologicznego urządzeń kotłowych opanowane i nie nastrożające większych problemów. Dzięki temu spalanie paliw gazowych i ciekłych przebiega bardzo skutecznie, z wysoką sprawnością i przy niskiej emisji zanieczyszczeń. Wskaźniki jednostkowe do obliczeń emisji zanieczyszczeń ze spalania tego rodzaju paliw najczęściej są właściwe i podobne zarówno dla małych jak i dużych kotłów. Zupełnie inaczej jest przy spalaniu paliw stałych, gdzie sam proces spalania jest dużo bardziej złożony. Sterowanie takim procesem jest skomplikowane, przez co konstrukcja kotła i typ paleniska mają zasadnicze znaczenie.

Do obliczenia emisji zanieczyszczeń wykorzystano wskaźniki jednostkowej emisji stosowane przez WFOŚiGW w Katowicach opisane w „Metodologii obliczania efektu ekologicznego. Materiały WFOŚiGW określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla paliw: węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy spalanych w różnych typach kotłów.

4.2.2. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych jednorodzinnych

Zabudowę mieszkaniową w Raciborzu można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodzinną oraz rolniczą.

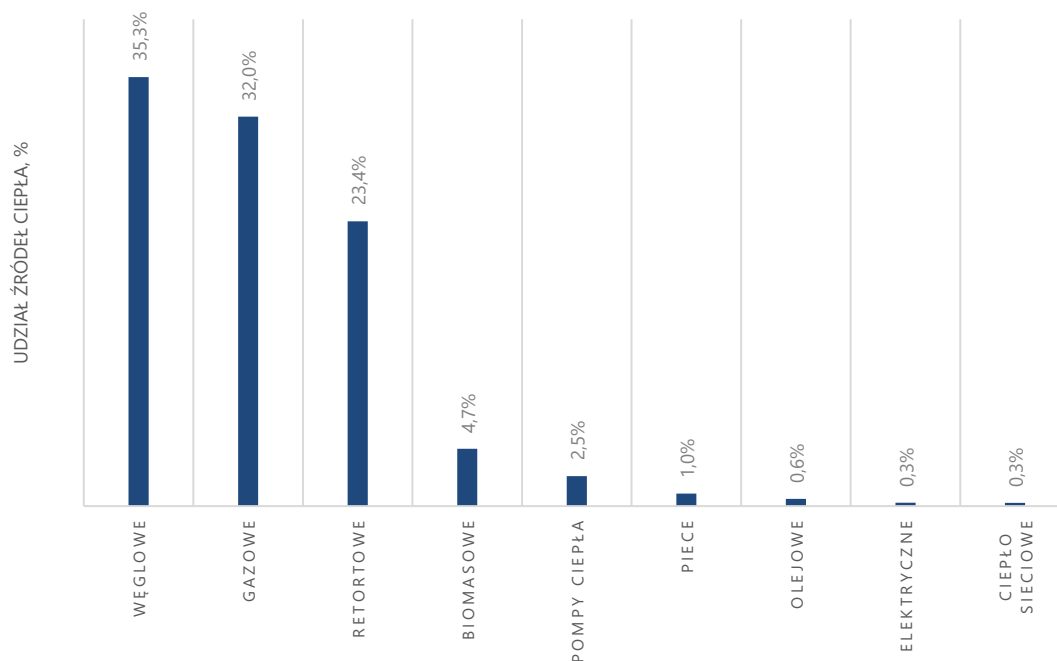
Z grupy wszystkich budynków mieszkalnych wydzielono budynki jedno i wielorodzinne. Przy czym budynki jednorodzinne – to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej. Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznawane są budynki o liczbie mieszkań nie większej niż dwa. Budynki wielorodzinne, natomiast to budynki o liczbie mieszkań większej niż dwa.

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 gminie przeprowadzone. Ponadto od kilkunastu lat trwają ciągłe procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym.

Obecnie nadal tylko po części wypełniona jest baza danych Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB) prowadzona przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego w ramach projektu „Zintegrowany system ograniczania niskiej emisji”. W przyszłości CEEB powinien stać się przydatnym narzędziem wspierającym wymianę starych urządzeń grzewczych, pozwalającym nie tylko na diagnozę i ocenę stanu, ale również planowanie wdrażania dalszych działań naprawczych.

Przeprowadzone dotychczas na potrzeby realizacji programów ankietyzacje nie stwarzają pełnego obrazu budynków mieszkalnych w gminie, lecz przedstawiają jego część. Niemniej jednak struktura budynków mieszkalnych w Mieście jest na tyle homogeniczna (przeważająca większość budynków ogrzewana za pomocą węgla, budynki wzniesione w podobnych technologiach, większość stolarki okiennej wymieniona, itp.), że przyjęte założenia pozwalają na stosunkowo dokładne określenie stanu technicznego oraz oszacowanie potrzeb energetycznych tych budynków. Grupę zankietyzowanych dotychczas obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze miasta (z uwzględnieniem zrealizowanych etapów programu ograniczenia niskiej emisji w poprzednich latach).

Ankietyzacje potwierdziły, że podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w budynkach jednorodzinnych w Raciborzu jest węgiel i gaz ziemny, a także w mniejszym stopniu drewno, paliwa ciekłe i energia elektryczna. Ponadto wśród budynków jednorodzinnych znajduje się niewielka grupa budynków podłączona do ciepła sieciowego (brak emisji niskiej). Bardzo dużą popularnością w ostatnich latach cieszą się sprężarkowe pompy ciepła, zwłaszcza typu powietrze – woda. Struktura źródeł ciepła przedstawiona została na kolejnym rysunku.



Rysunek 4.8. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Raciborzu w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych

Źródło: ankietyzacja, GUS, PONE

Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne dotyczące budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbięciu na sposób ogrzewania.

W poniższej tabeli pokazano powierzchnię użytkową budynków mieszkalnych jednorodzinnych (indywidualnych) oraz ich powierzchnię użytkową w podziale na sposób ogrzewania (rodzaj źródła ciepła) oraz okres budowy.

Tabela 4.6. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych indywidualnych wg sposobu ogrzewania oraz okresu budowy

Okres budowy	Powierzchnia użytkowa								
	Kotły komorowe	Piece kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie drewnem	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe	OZE
	m ²								
przed 1918r.	15 994	1 740	10 553	14 931	1 226	266	259	121	0
1918-1944	39 868	1 689	24 417	38 441	4 288	654	312	297	774
1945-1970	47 093	2 035	29 357	45 196	5 366	779	371	710	939
1971-1978	24 723	709	15 459	23 665	2 515	600	195	186	1 204
1979-1988	22 415	0	12 069	20 056	1 983	343	163	155	795
1989-2002	21 758	0	11 176	17 935	1 804	320	152	145	874
po 2002	40 590	0	37 999	32 631	11 227	598	244	0	10 230
Ogółem	212 441	6 173	141 030	192 855	28 409	3 560	1 696	1 614	14 816

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS, PONE

4.2.2.1. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych jednorodzinnych

Na zużycie energii w budynkach oprócz ich technologii budowy wpływ ma wiele innych czynników, m.in. rodzaj stosowanego paliwa, sprawność sytemu ogrzewania, różne potrzeby cieplne użytkowników, a także umiejętne zarządzanie energią.

Sprawność sytemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, termozaworów, regulatorów, automatyki, itp. oraz sprawności akumulacji (występuje tylko w przypadku, gdy w systemie występują zbiorniki akumulacyjne).

Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwami stałymi, co wynika przede wszystkim z ograniczonych możliwości ciągłej regulacji ilości spalanego paliwa. Komfort cieplny, określany temperaturą wewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii.

Zaawansowanie technologiczne źródeł ciepła zmienia się z każdym rokiem, dzięki czemu uzyskuje się rozwiązania o coraz wyższej sprawności i mniejszych emisjach zanieczyszczeń. Kilkunastoletnie kotły, oprócz przestarzałej technologii cechuje również duże zużycie techniczne, zakamienienie rur, szlakowanie komory spalania, co w konsekwencji obniża wydajność urządzeń i powoduje nadmierne zużycie paliw.

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło skorygowanych o stopień racjonalizacji zużycia ciepła w wyniku prac termomodernizacyjnych wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków na ciepło (tabela 4.7), a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania budynków (tabela 4.8).

Tabela 4.7. Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych

Okres budowy	Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych								
	Kotły węglowe	Piece kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie drewnem	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe	OZE
	GJ/a								
przed 1918r.	9 814	1 068	6 475	9 162	752	163	159	74	0
1918-1944	24 463	1 036	14 982	23 587	2 631	401	191	182	475
1945-1970	28 896	1 249	18 013	27 732	3 293	478	228	436	576
1971-1978	13 370	383	8 360	12 798	1 360	324	105	101	651
1979-1988	12 122	0	3 514	5 840	577	100	47	45	232
1989-2002	6 336	0	3 254	5 223	525	93	44	42	255
po 2002	10 553	0	9 880	8 484	2 919	155	63	0	2 750
Ogółem	105 555	3 736	64 480	92 826	12 058	1 716	839	880	4 938

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS, PONE

Tabela 4.8. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych

Okres budowy	Zużycie ciepła do celów grzewczych								
	Kotły węglowe	Piece kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie drewnem	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe	OZE
	GJ/a								
przed 1918r.	17 105	1 941	9 255	12 058	1 142	215	161	91	0
1918-1944	42 638	1 884	21 413	31 045	3 995	528	193	224	125
1945-1970	50 365	2 270	25 745	36 501	5 000	629	230	535	152
1971-1978	23 304	697	11 949	16 845	2 065	427	107	123	171
1979-1988	21 128	0	5 023	7 687	877	131	48	55	61
1989-2002	11 043	0	4 651	6 874	798	123	45	52	67
po 2002	18 394	0	14 120	11 167	4 433	205	64	0	724
Ogółem	183 976	6 793	92 156	122 176	18 310	2 258	847	1 080	1 299

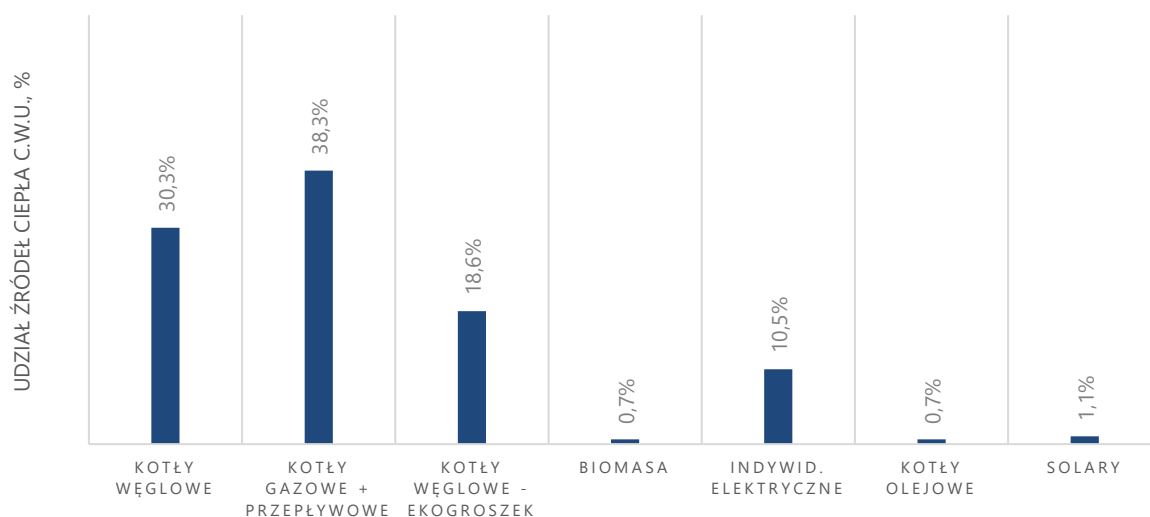
Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków drugim ważnym odbiorem energii jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. przyjęto następujące założenia:

- Liczba odbiorców ciepłej wody: 21 517 osób (liczba mieszkańców wynikająca z różnicy ogólnej liczby mieszkańców w mieście i osób mieszkających w budynkach wielorodzinnych)
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 35 l/os.
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. Poniżej struktura źródeł przygotowania ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych.

**Rysunek 4.9. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Raciborzu w budownictwie indywidualnym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

Obliczeniowe dane zapotrzebowania oraz zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody prezentuje poniższa tabela.

Tabela 4.9. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych							
		Kotły komorowe węglowe	Kotłownia gazowa + przepływowe	Kotły retortowe węglowe	Kotłownia olejowa	Indywid. elektryczne	Biomasa	Solary	Razem
Liczba osób	os.	6 512	8 231	4 002	141	2 255	141	235	21 282
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	14 104	17 827	8 667	305	4 884	305	509	46 092
Sprawność układu c.w.u.	%	61,8%	87,4%	80,8%	85,5%	95,0%	61,8%	100%	-
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	22 840	20 397	10 734	357	5 141	495	509	59 963

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Do obliczeń zużycia paliw do celów ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody przyjęto średnie wartości opałowe poszczególnych paliw jak niżej:

- dla gatunkowego węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg,
- dla węgla typu „ekogroszek” do kotłów retortowych na poziomie 26 GJ/Mg,
- dla gazu ziemnego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³,
- dla oleju opałowego 42,5 GJ/Mg,
- dla drewna 12,5 GJ/Mg
- dla energii elektrycznej przelicznik jednostek 1 MWh = 3,6 GJ.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 4.10.

Tabela 4.10. Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Okres budowy	Zużycie paliw i energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych						
	Węgiel kamienny (kotły komorowe, piece)	Węgiel kamienny (kotły automatyczne)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Energia elektryczna	Ciepło sieciowe
	Mg/a	Mg/a	tys. m ³ /a	Mg/a	Mg/a	MWh/a	GJ/a
przed 1918	828	331	345	5,9	91	45	91
1918-1944	1 936	824	887	14,5	320	88	224
1945-1970	2 288	990	1 043	17,2	400	106	535
1971-1978	1 044	460	481	11,7	165	77	123
1979-1988	919	193	220	3,6	70	30	55
1989-2002	480	179	196	3,4	64	31	52
po 2002	800	543	319	5,6	355	219	0
C.W.U.	993	413	583	9,8	40	1 428	0
Ogółem	9 287	3 932	4 074	71,5	1 504	2 024	1 080

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS,

4.2.2.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych jednorodzinnych

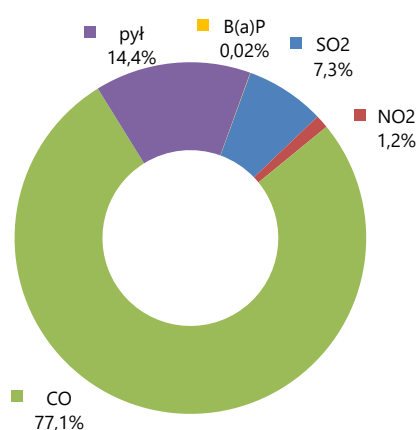
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w „Metodologii obliczania efektu ekologicznego” opublikowanej przez WFOŚiGW w Katowicach oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków jednorodzinnych na terenie Raciborza w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W kolejnej tabeli przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

Tabela 4.11. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Węgiel kamienny - ekogroszek	Gaz ziemny	Olej opalowy	Biomasa	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
SO ₂	kg/rok	89 159	37 746	0	109	30	127 043	127 043
NO ₂	kg/rok	9 287	5 898	5 214	358	1 204	21 960	10 980
CO	kg/rok	928 735	393 187	1 100	36	16 548	1 339 605	2 679
CO ₂	Mg/rok	17 182	7 274	8 000	118	0	32 574	-
pył ogółem	kg/rok	139 310	55 046	61	129	56 415	250 961	-
PM10	kg/rok	104 483	41 285	61	107	53 594	199 530	99 765
B(a)P	kg/rok	185,75	78,64	0	0	0	264,4	5 287 680
							SUMA	5 528 148

Źródło: obliczenia własne

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (94,9%), który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawanym za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnieństwem CO₂ jest benzo(a)piren, który w całkowitej masie emisji stanowi śladowe ilości, lecz ze względu na jego silnie toksyczne i rakotwórcze działanie jest zanieczyszczeniem bardzo szkodliwym dla zdrowia ludzi.

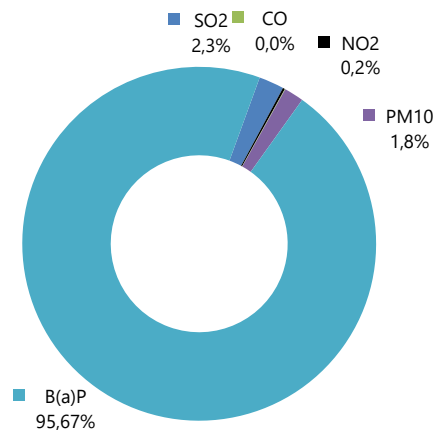


Rysunek 4.10. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych (z wyłączeniem emisji CO₂)

Źródło: obliczenia własne

Na rysunku 4.10 przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Na rysunku 4.11 przedstawiono tę samą emisję, lecz przeliczoną na emisję zastępczą SO₂, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności

poszczególnych zanieczyszczeń. Przykładowo niewielka ilość masowa B(a)P stanowi ok. 96% całkowitej toksyczności zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji w budynkach mieszkalnych, a tlenek węgla CO, którego w całkowitej masie jest ok. 77% stanowi ok. 0,1% całkowitej toksyczności niskiej emisji. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.



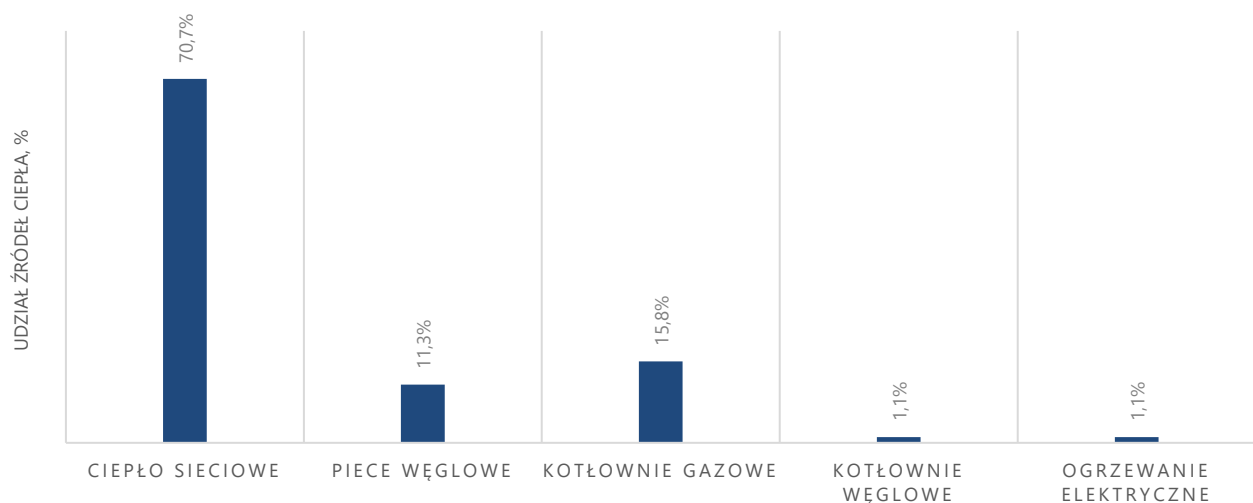
Rysunek 4.11. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach jednorodzinnych jako zastępczej emisji SO₂

Źródło: obliczenia własne

4.2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych wielorodzinnych

Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że budynki wielorodzinne, to budynki o liczbie mieszkań większej niż dwa. Zasobami mieszkaniowymi w budynkach wielorodzinnych administrują w Raciborzu: spółdzielnie mieszkaniowe, Miejski Zarząd Budynków w Raciborzu, zarządcy nieruchomościami, wspólnoty mieszkaniowe i inne.

Poza ciepłem sieciowym podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w budynkach wielorodzinnych w Raciborzu jest gaz ziemny, a następnie węgiel. W mniejszym stopniu wykorzystywana jest energia elektryczna. Struktura opracowana na podstawie ankiet przedstawiona została na rysunku 4.12.



Rysunek 4.12. Struktura powierzchni ogrzewanej wg źródeł ciepła stosowanych do celów grzewczych w budownictwie wielorodzinnym w Mieście Racibórz

Źródło: ankietyzacja, GUS, raporty z PONE

W tabeli 4.12 pokazano powierzchnię użytkową budynków mieszkalnych wielorodzinnych w podziale na sposób ogrzewania (rodzaj źródła ciepła) oraz okres budowy.

Tabela 4.12. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych wg sposobu ogrzewania oraz okresu budowy

Okres budowy	Etazowe gazowe	Kotłownia gazowa	Etazowe kotłownie węglowe	Ogrzewanie elektryczne	Piece węglowe	Ciepło sieciowe
	Podział powierzchni ogrzewanej wg sposobu ogrzewania					
Jadn.	m ²					
przed 1918	27 332	2 830	3 816	1 273	30 948	28 714
1918-1944	31 928	7 095	2 300	1 936	34 076	17 504
1945-1970	33 637	6 832	2 914	2 264	27 479	141 253
1971-1978	368	0	122	0	843	147 221
1979-1988	0	2 175	0	0	0	194 014
1989-2002	2 644	2 289	0	3 561	0	46 333
po 2002	7 814	5 844	0	0	0	9 087
Razem	103 723	27 065	9 152	9 034	93 346	584 126

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

4.2.3.1. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych wielorodzinnych

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (tabela 3.3) skorygowanych o stopień racjonalizacji zużycia ciepła w wyniku prac termomodernizacyjnych wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków wielorodzinnych na ciepło, a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania tego typu budynków.

Tabela 4.13. Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach wielorodzinnych

Okres budowy	Etazowe i kotłownie gazowe	Etazowe i kotłownie węglowe	Ogrzewanie elektryczne	Piece węglowe	Ciepło sieciowe
	Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych				
Jednostka	GJ/rok				
przed 1918r.	18507	2341	781	18990	17619
1918-1944	23945	1411	1188	20909	10741
1945-1970	21886	1576	1224	14861	76390
1971-1978	199	66	0	456	79617
1979-1988	633	0	0	0	56497
1989-2002	1326	0	957	0	12454
po 2002	3551	0	0	0	2363
Razem	70047	5 395	4 151	55 215	255 680

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Tabela 4.14. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach wielorodzinnych

Okres budowy	Etazowe i kotłownie gazowe	Etazowe i kotłownie węglowe	Ogrzewanie elektryczne	Pieca węglowe	Ciepło sieciowe
	Zużycie ciepła do celów grzewczych				
Jednostka	GJ/rok				
przed 1918r.	18507	2341	781	18990	17619
1918-1944	23945	1411	1188	20909	10741
1945-1970	21886	1576	1224	14861	76390
1971-1978	199	66	0	456	79617
1979-1988	633	0	0	0	56497
1989-2002	1326	0	957	0	12454
po 2002	3551	0	0	0	2363
Razem	70047	5 395	4 151	55 215	255 680

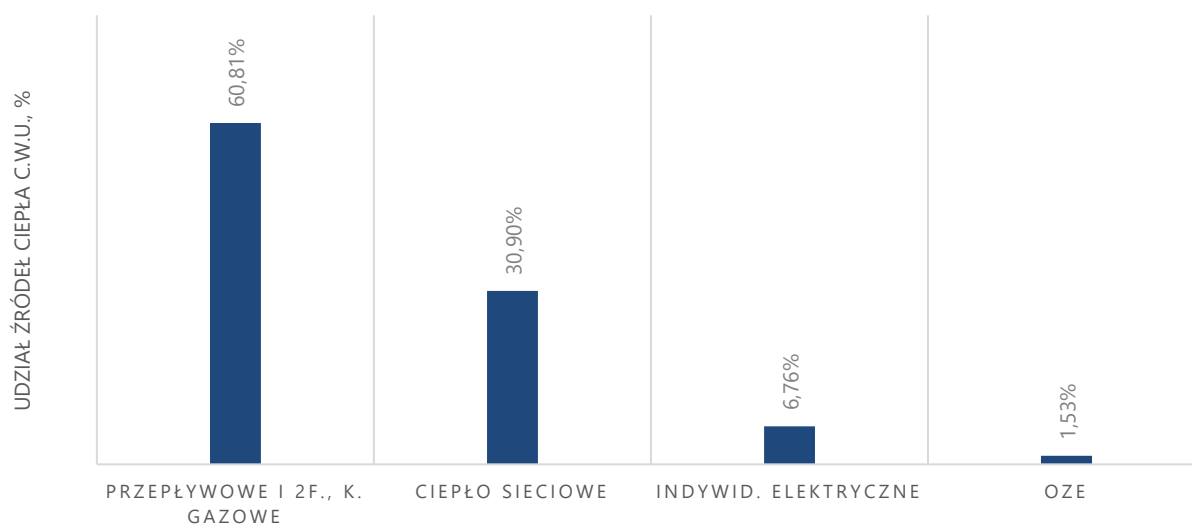
Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków drugim ważnym odbiorem energii jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków. Udział ten zależy od wielu czynników, m.in. od ilości zużywanej wody, stopnia termomodernizacji budynku (im bardziej docieplony budynek, tym udział ciepła na przygotowanie ciepłej wody w łącznych potrzebach energetycznych jest większy) i itp.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania przyjęto następujące założenia:

- Liczba odbiorców ciepłej wody: 32 115 osób
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 38,4 l/os.
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. Poniżej struktura źródeł przygotowania ciepłej wody w budynkach wielorodzinnych.

**Rysunek 4.13. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Raciborzu w budownictwie wielorodzinnym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

Obliczeniowe dane zapotrzebowania oraz zużycia energii na przygotowanie c.w. prezentuje tabela.

Tabela 4.15. Zapotrzebowanie i zużycie energii na c.w.u. w budynkach wielorodzinnych

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych				
		Przepływowe i 2 funk. gazowe, k. gazowe	Indywidualne elektryczne	Ciepło sieciowe	OZE	Razem
Liczba osób	os.	20 857	2 551	8 093	613	32 114
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	49 560	6 062	19 230	1 457	76 308
Sprawność całego układu c.w.u.	%	85,5%	94,1%	65,3%	100%	-
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	57 965	6 445	29 458	1 457	95 325

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Do obliczeń zużycia paliw do celów ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody przyjęto takie same średnie wartości opałowe poszczególnych paliw jak w przypadku budynków indywidualnych.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 4.16.

Tabela 4.16. Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budownictwie wielorodzinnym

Okres budowy	Węgiel kamienny (kotły, piece)	Gaz ziemny	Energia elektryczna	Ciepło sieciowe
	Zużycie paliw i energii do celów grzewczych w budynkach wielorodzinnych			
Jednostka	Mg/a	tys. m ³ /a	MWh/a	GJ/a
przed 1918	1 679	597	217	18 070
1918-1944	1 760	785	330	11 016
1945-1970	1 294	716	340	78 349
1971-1978	41	6	0	81 659
1979-1988	0	24	0	57 945
1989-2002	0	46	266	12 774
po 2002	0	122	0	2 423
C.W.U.	0	1 656	1 790	29 458
Ogółem	4 774	3 952	2 943	291 694

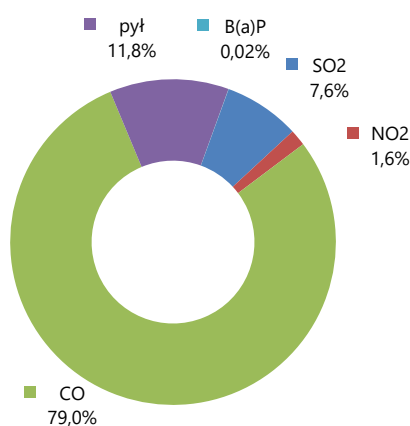
4.2.3.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych wielorodzinnych

Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w „Metodologii obliczania efektu ekologicznego” opublikowanej przez WFOŚiGW w Katowicach oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków wielorodzinnych na terenie Raciborza w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W tabeli 4.17 przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

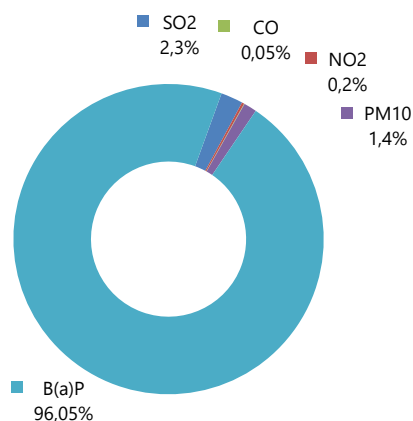
Tabela 4.17. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	45 827	0	45 827	45 827
2	NO ₂	kg/rok	4 774	5 059	9 832	4 916
3	CO	kg/rok	477 365	1 067	478 432	957
4	CO ₂	Mg/rok	8 831	7 762	16 593	-
5	Pył całkowity	kg/rok	71 605	59	71 664	-
6	w tym PM10	kg/rok	53 704	59	53 763	26 881
7	B(a)P	kg/rok	96	0	95,50	1 910 000
SUMA						1 988 582

Struktura zanieczyszczeń zdeterminowana jest strukturą paliw, które spalane są w urządzeniach grzewczych. A zatem jeżeli w bilansie paliw dominuje węgiel, którego spalanie cechuje największa jednostkowa emisja to ostateczna struktura emitowanych zanieczyszczeń będzie bardzo podobna do tej, która powodowana jest przez spalanie węgla. W przypadku budynków wielorodzinnych warto zaznaczyć, że przeważająca część potrzeb cieplnych pokrywana jest przez ciepło sieciowe, gaz ziemny i energię elektryczną. Energia elektryczna i ciepło sieciowe nie tworzą lokalnej niskiej emisji, a stanowią emisję wysoką (punktową), która rozprzestrzenia się na większym obszarze i nie jest tak odczuwalna jak niska. Ponadto w przypadku zużycia energii elektrycznej, emisja punktowa powstaje, lecz poza granicami Raciborza, co wynika z faktu, że na terenie miasta nie ma konwencjonalnych źródeł energii elektrycznej.

**Rysunek 4.14. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych (z wyłączeniem emisji CO₂)**

Na rysunku 4.14 przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków wielorodzinnych. Na rysunku 4.15 analogicznie jak w przypadku budynków jednorodzinnych przedstawiono tę samą emisję przeliczoną na emisję zastępczą SO₂, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.



Rysunek 4.15. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych jako zastępczej emisji SO₂

4.2.4. Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej

Na obszarze Raciborza znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania.

Budynki użyteczności będące własnością gminy i pozostałe poddano analizie w oparciu o informacje uzyskane w ramach ankietyzacji administratorów poszczególnych placówek przeprowadzonej na potrzeby opracowania Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia Miasta Raciborza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Łączna liczba budynków gminnych ujęta w bilansie wynosi 50.

Grupa obiektów gminnych użyteczności publicznej jest najdokładniej zdiagnozowanym sektorem odbiorców energii, zarówno pod względem budowlanym jak i w zakresie zużycia nośników energii.

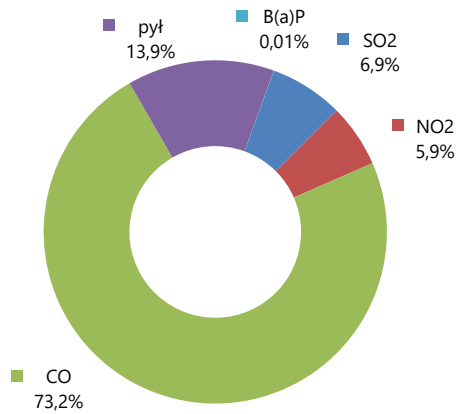
W poniższej tabeli przedstawiono zużycie poszczególnych paliw w sektorze użyteczności publicznej.

Tabela 4.18 Roczne zużycie paliw w obiektach użyteczności publicznej w roku 2021

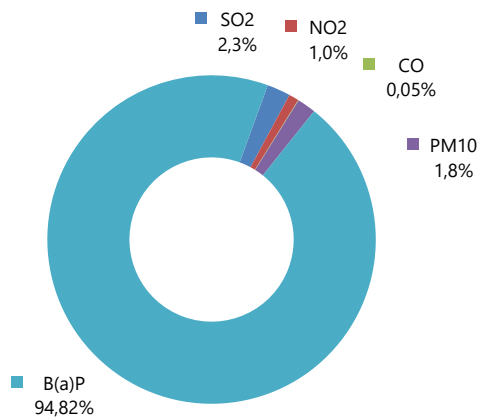
Nośnik energii / paliwo	Jednostka	Zużycie energii
biomasa	Mg/rok	26
Olej opałowy	m ³ /rok	20
Ciepło sieciowe	GJ/rok	62 572
Gaz ziemny	tys. m ³ /rok	1 227
Energia elektryczna	MWh/rok	8 378
OZE	GJ/rok	411
Węgiel kamienny	Mg/rok	231

Tabela 4.19. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Drewno	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	2 216	0	31	1	2 248	2 248
2	NO ₂	kg/rok	231	1 571	102	21	1 925	962
3	CO	kg/rok	23 085	331	10	284	23 711	47
4	CO ₂	Mg/rok	427	2 411	34	0	2 871	0
5	Pył całkowity	kg/rok	3 463	18,4	37	969	4 487	
6	w tym PM10	kg/rok	2 597	18,4	31	921	3 567	1 783
7	B(a)P	kg/rok	4,617	0	0	0	4,62	92 341
							SUMA	97 382



Rysunek 4.16 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w użyteczności publicznej (z wyłączeniem emisji CO₂)



Rysunek 4.17. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej jako zastępczej emisji SO₂

Budynki użyteczności publicznej należące do miasta stanowią strategiczną grupę obiektów w gminie, a możliwości pozyskiwania finansowania na modernizację budynków gminnych są zdecydowanie korzystniejsze niż dla pozostałych typów budynków.

Odrotna sytuacja występuje w przypadku budynków użyteczności publicznej nie należących do miasta (budynki powiatowe, wojewódzkie, i inne), bowiem możliwości działań w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w tych budynkach są ograniczone, ponieważ nie podlegają one bezpośrednio decyzjom Urzędu Miasta, a co za tym idzie miasto nie może w nich również prowadzić własnych inwestycji. Modernizacja systemów grzewczych powinna być wykonywana przez jednostki bezpośrednio zarządzające własnymi zasobami, z własnych lub z wykorzystaniem środków zewnętrznych.

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

Dokładna emisja zanieczyszczeń pochodząca z procesów energetycznych dla tej grupy jest trudna do oszacowania ze względu na brak szczegółowej inwentaryzacji ilościowo-jakościowej obiektów. Ponadto funkcje użytkowe dla poszczególnych obiektów są znacznie zróżnicowane. Dla określenia wielkości emisji posłużono się danymi pozyskanymi na potrzeby opracowania Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia Miasta Raciborza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie poszczególnych paliw w sektorze handel, usługi, przemysł.

Tabela 4.20 Roczne zużycie paliw w obiektach handlu, usług i przemysłu w roku 2021

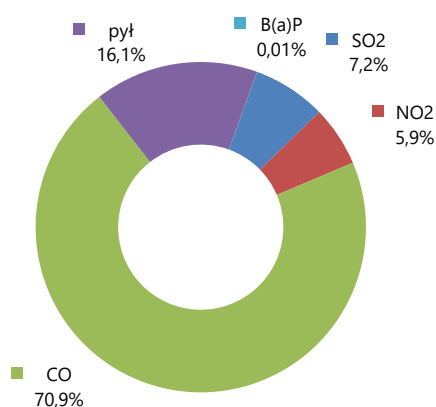
Nośnik energii / paliwo	Jednostka	Zużycie energii
Propan - butan	Mg/rok	63
Drewno	Mg/rok	509
Olej opałowy	m ³ /rok	1 438
Gaz ziemny	tys. m ³ /rok	9 223
Węgiel kamienny	Mg/rok	2 598

Biorąc pod uwagę uzyskane dane dotyczące zużycie energii i paliw do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania emisji zanieczyszczeń w analizowanej grupie odbiorców (dane te nie zawierają ciepła sieciowego).

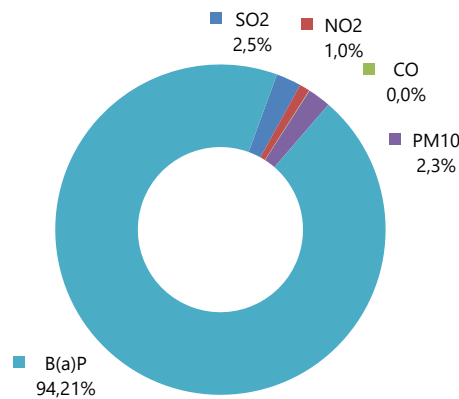
Tabela 4.21. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w budynkach działalności gospodarczej na terenie miasta

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Drewno	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	24 945	0	2 282	10	27 238	27 238
2	NO ₂	kg/rok	2 598	11 805	7 508	408	22 319	11 160
3	CO	kg/rok	259 845	2 490	751	5 604	268 691	537
4	CO ₂	Mg/rok	4 807	18 114	2 478	0	25 399	-
5	Pył całkowity	kg/rok	38 977	138,3	2 703	19 105	60 923	-
6	w tym PM10	kg/rok	29 233	138,3	2 252	18 150	49 773	24 886
7	B(a)P	kg/rok	51,969	0	0	0	52	1 039 382
SUMA							1 103 203	

Źródło: na podstawie analiz własnych



Rysunek 4.18 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach i handlu (bez emisji CO₂)



Rysunek 4.19. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach przemysłowych, usługach i handlu jako zastępczej emisji SO₂

Możliwości działań w zakresie tej grupy emitorów są, podobnie jak w przypadku budynków użyteczności publicznej nie należących do miasta, bardzo ograniczone, gdyż nie podlegają bezpośrednio decyzjom Urzędu Miasta. Modernizacja systemów grzewczych i procesowych powinna być wykonywana ze środków własnych tych podmiotów lub z wykorzystaniem środków proekologicznych – krajowych lub unijnych. Ze względu na możliwość redukcji emisji pyłowej w PM10 gmina przyjąć rolę doradczą i wspierającą w absorpcji środków proekologicznych dla podmiotów działających na jej terenie.

4.2.6. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

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. Cechami charakterystycznymi emisji liniowej są:

- stosunkowo duże stężenie tlenu węgla, tlenków azotu oraz węglowodorów lotnych,
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych,
- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych wynikająca ze zmiennego natężenia ruchu.

Wielkość emisji komunikacyjnej zależy od rodzaju i ilości spalonego w silnikach pojazdów paliwa, na co bezpośredni wpływ ma:

- stan jezdni,
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów oraz warunki ich pracy,
- rodzaj paliwa,
- płynność ruchu.

Nie na każdy z czynników powodujących emisję liniową z pojazdów gmina ma wpływ, jednak poprawiając stan nawierzchni dróg, budując rondo oraz drogi objazdowe z pewnością wpłynie nie tylko na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji, ale także, a może przede wszystkim, wpłynie na poprawę bezpieczeństwa na drogach co jest niezmiernie ważne ze społecznego punktu widzenia.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych oraz gminnych,
- opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych dostępne na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad tzn. „Średni dobowy ruch roczny (sdr) w punktach pomiarowych w Generalnym pomiarze ruchu 2020/21 na drogach krajowych”, „Średni

dobowy ruch roczny (sdr) w punktach pomiarowych w Generalnym pomiarze ruchu 2020/21 na drogach wojewódzkich”.

Łączna długość dróg publicznych na terenie Miasta Racibórz wynosi 189,74 km w tym:

- droga krajowa (nr 45) o długości 9,85 km,
- drogi wojewódzkie (nr 416, 915, 916, 917, 919, 923, 935) o łącznej długości 24,86 km,
- drogi powiatowe o długości 19,85 km,
- drogi gminne o długości 135,18 km.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych miasta (dane 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. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.

W celu wyznaczenia emisji CO₂ ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w materiałach sporządzonych przez KOBIZE „Wartości opałowe (WO) i Wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022”.

Wyniki obliczeń emisji wybranych zanieczyszczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 4.22 Roczna emisja substancji szkodliwych oraz dwutlenku węgla do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Racibórz

Rodzaj drogi	CO	HC	NO _x	pył	SO _x	CO ₂
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	Mg/rok
DK	76 354	13 119	37 253	1 733	2 723	5 410
DW	216 104	36 945	69 904	3 056	4 600	13 664
powiatowe	149 779	29 153	63 610	3 605	4 685	12 102
gminne	236 410	42 996	84 744	4 394	6 681	15 606
RAZEM	678 647	122 214	255 511	12 788	18 689	46 782

Źródło: obliczenia

4.2.7. Emisja punktowa pozaprzemysłowa (wysoka emisja)

Jednym z najkorzystniejszych dla uczestników planowanego do wdrożenia Programu ograniczenia niskiej emisji w Raciborzu rozwiązań będzie możliwość rezygnacji z istniejącego, przestarzałego źródła ciepła na rzecz podłączenia budynku do systemu ciepłowniczego. Dzięki takiemu rozwiązaniu niska emisja może być zastąpiona emisją wysoką powstającą w źródle centralnym o większej efektywności energetycznej i wyposażonym w instalację oczyszczania spalin.

Na terenie miasta występuje kilka źródeł emisji wysokiej. Nie są znane dokładne parametry wszystkich emiterów, w związku z tym na potrzeby opracowania przyjęto następujące źródła emisji wysokiej:

- kotłownia na miał węglowy PGNiG Termika w Zakładzie Ciepłowniczym Racibórz zlokalizowanym przy ul. Studziennej 3 o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej około 81,2 MW (pracuje przez cały rok) wyposażona w instalację odpylania w postaci multicyklonów typu MOS-14 oraz cyklonów CE-S o sprawności odpylania 85%, wysokość komina 50 m,
- kotłownia węglowa przedsiębiorstwa RAFAKO S.A. zlokalizowana przy ul. Łąkowej 33 o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 17 MW (pracuje przez cały rok),

- kotłownia gazowa przedsiębiorstwa Tokai Cobex Polska Sp. z o.o. zlokalizowana przy ul. Piastowskiej 29 o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 11,995 MW,
- kotłownia gazowa przedsiębiorstwa HENKEL POLSKA Sp. z .o.o. zlokalizowana przy ul. Stalowej 9 o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 18,9 MW,

Ponadto na terenie miasta zlokalizowanych jest kilkadziesiąt mniejszych źródeł ciepła o mocy przekraczającej 100kW. Źródła te rozproszone na terenie całego miasta głównie w postaci kotłowni węglowych, na gaz ziemny i płynny oraz olej opałowy. Emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w tych kotłowniach ujęta została w bilansie zanieczyszczeń pochodzących z emisji niskiej.

Emisję wysoką określono na podstawie informacji uzyskanych od przedsiębiorstw oraz z bazy danych emisji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego.

W tabeli poniżej zestawiono ładunek głównych zanieczyszczeń za rok 2021.

Tabela 4.23 Zestawienie podstawowych substancji zanieczyszczających ze źródeł emisji wysokiej na terenie miasta Racibórz

Rodzaj substancji	Ilość [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	211,8
Dwutlenek azotu	97,7
Tlenek węgla	18,8
Dwutlenek węgla	64 178
Benzo(a)piren	0,0037
Pył	56,7

Źródło: analizy własne

4.2.8. Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie Miasta Racibórz 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 (nie wyszczególniona w danych publikowanych przez GUS) przez np. spawanie czy lakierowanie wykonywane poza obrębem warsztatu czy spalanie na powierzchni ziemi jak wypalanie traw, itp.

Na podstawie danych GUS (Bank Danych Regionalnych) dostępnych na stronie internetowej www.stat.gov.pl emisja niezorganizowana zanieczyszczeń pyłowych na terenie powiatu raciborskiego w 2021 roku wynosiła 1 tonę.

4.2.9. Emisja napływowa

Na stan atmosfery w mieście Racibórz ma także wpływ emisja zanieczyszczeń źródeł energii spoza granic miasta.

W Uchwale Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 roku przedstawiono dla strefy śląskiej dane dotyczące tła regionalnego podając zarówno jako zakres, jak i wartości średnie:

- dla pyłu zawieszonego PM10 – od 12,42 do 25,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, (średnia 14,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- dla pyłu zawieszonego PM2,5 – od 9,43 do 21,29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, (średnia 10,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- dla benzo(α)pirenu – od 0,69 - 6,05 ng/m^3 , (średnia 1,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Przedstawione dane dotyczące zakresów tła regionalnego strefy śląskiej wskazują, że wartości te w przypadku pyłu PM10 sięgają 35% średniorocznego poziomu dopuszczalnego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a dla pyłu PM2,5 przekraczają 52% poziomu dopuszczalnego obecnie obowiązującego ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W przypadku benzo(a)pirenu tło regionalne generuje stężenia przekracza poziom docelowy ($1 \text{ng}/\text{m}^3$).

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy śląskiej (tło regionalne oraz emisja z terenu pozostałych stref województwa) mają istotny wpływ na wielkości stężeń średniorocznych pyłu PM10 i są zróżnicowane przestrzennie.

Dla strefy śląskiej nie określa się przyrostu tła miejskiego. O lokalnym przyroście stężeń decyduje przede wszystkim emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a mniejszy udział ma sektor transportu drogowego. Przy czym emisja z transportu drogowego ma znaczenie lokalne, najbardziej uciążliwe jest oddziaływanie dróg w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wtedy (punktowo) udział sektora transportu może być nawet na poziomie ok. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Źródła te generują lokalny przyrost stężeń w większości obszarów przekroczeń pyłu PM10 na poziomie ponad $4\text{-}32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla lokalnego przyrostu stężeń.

W przypadku pyłu PM2,5 równie istotne jest oddziaływanie źródeł spoza strefy śląskiej, które generują w obszarach przekroczeń stężenia w przedziale $10\text{-}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 50-75% obecnie obowiązującego. Jednak największy jest udział emisji pochodzącej z ogrzewania budynków. Suma lokalnych przyrostów stężeń w obszarach przekroczeń na terenie strefy śląskiej generowana przez te źródła odpowiada za stężenie w przedziale $4\text{-}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarach przekroczeń w strefie śląskiej wskazuje, że już źródła spoza strefy w wielu miejscach powodują przekroczenie poziomu docelowego wynoszącego $1 \text{ng}/\text{m}^3$, gdyż generują stężenia na poziomie $0,7\text{-}3,0 \text{ng}/\text{m}^3$. Największą odpowiedzialność za wysokość stężeń B(a)P na obszarach przekroczeń strefy śląskiej ponoszą źródła związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Za przekroczenia poziomu docelowego ozonu w strefie śląskiej odpowiadają przede wszystkim warunki meteorologiczne, szczególnie usłonecznienie. Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w przyziemnej warstwie atmosfery w wyniku skomplikowanych procesów fotochemicznych, przy udziale prekursorów ozonu. Przebieg procesów powstawania ozonu jest nieliniowy i najczęściej ozon powstaje daleko od źródeł emisji prekursorów.

4.2.10. Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Raciborza

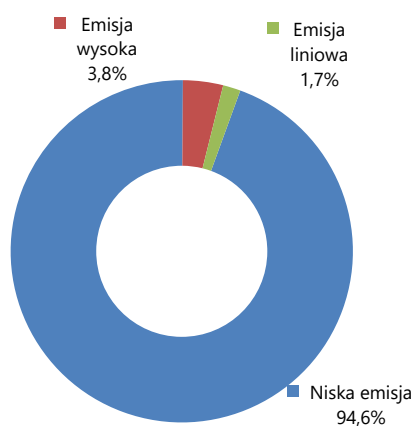
Na podstawie przeprowadzonych analiz energetyczno - emisyjnych wyznaczono wielkość ładunku zanieczyszczeń pyłowo-gazowych emitowanych do atmosfery ze źródeł znajdujących się na terenie miasta Racibórz. W poniższej tabeli przedstawiono sumaryczną emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji oraz emisję równoważną na terenie Miasta Racibórz.

Tabela 4.24 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Raciborza

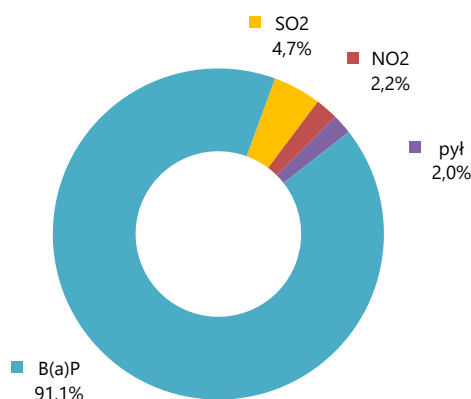
Emisja	Jedn. emisji	EMISJA ZE ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI (NE)					Emisja wysoka	Emisja liniowa	ŁĄCZNIE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ
		Budynki jednorod.	Budynki wielorodz.	Budynki użyt. publicznej	Budynki handlu, usług i inne	Suma NE			
SO ₂	kg/rok	127 043	45 827	2 248	27 238	202 356	211 794	18 689	432 839
NO ₂	kg/rok	21 960	9 832	1 925	22 319	56 037	97 721	255 511	409 269
CO	kg/rok	1 339 605	478 432	23 711	268 691	2 110 439	18 842	678 647	2 807 928
CO ₂	Mg/rok	32 574	16 593	2 871	25 399	77 437	64 178	46 782	188 397
pył ogółem	kg/rok	250 961	71 664	4 487	60 923	388 035	56 688	12 788	457 511
PM10	kg/rok	199 530	53 763	3 567	49 773	306 633	42 516	12 788	361 937
B(a)P	kg/rok	264,4	95,5	4,6	52	416,47	3,3707	0	419,84
zastępcza SO ₂	Mg/rok	5 525	1 988	97	1 103	8 713	349	153	9 215

Źródło: obliczenia

Emisja zastępcza SO₂ wg źródeł emisji



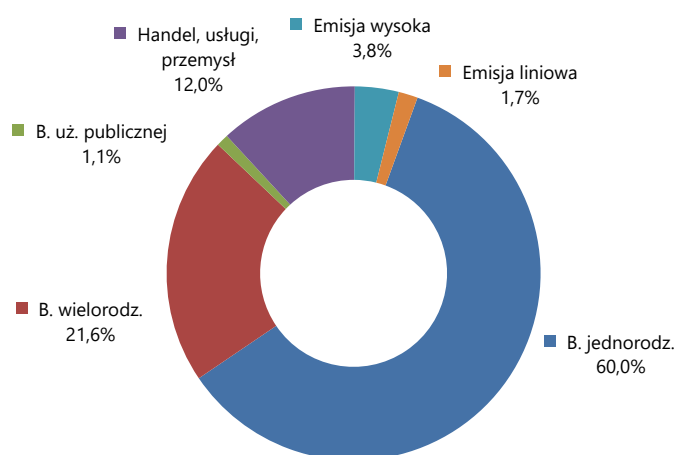
Emisja zastępcza SO₂ wg zanieczyszczeń



Rysunek 4.20 Emisja zastępcza SO₂ wg źródeł emisji oraz wg rodzajów zanieczyszczeń

Źródło: obliczenia

Emisja zastępcza SO₂ wg grup odbiorców



Rysunek 4.21 Udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO₂ w poszczególnych grupach budynków

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

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

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Raciborzu powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinym oraz wielorodzinnym (rysunek 4.21).

Pomimo, że znaczący wpływ na jakość powietrza na terenie Miasta mają również czynniki zewnętrzne, przyjmuje się, że **celem programu na lata 2023 -2028 jest kompleksowe ograniczenie emisji ze źródeł zlokalizowanych na jego terenie.**

4.2.11. Dotychczasowe działania Miasta Racibórz w zakresie ograniczenia niskiej emisji

W niniejszym podrozdziale zebrano dostępne informacje na temat dotychczasowych działań Gminy Miejskiej Racibórz, które miały bezpośredni lub pośredni wpływ na obniżenie emisji substancji szkodliwych do powietrza atmosferycznego. Już od dłuższego czasu tego typu działania Gmina prowadzi w sposób zorganizowany i systematyczny. Spośród najistotniejszych dziedzin działalności Gminy, które wpływają na poprawę jakości powietrza należy wymienić przede wszystkim:

- realizacja Programów ograniczenia niskiej emisji współfinansowanych ze środków Wojewódzkiego i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- realizacja projektów związanych z dofinansowaniem modernizacji źródeł ciepła, montażu technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii ze środków UE,
- realizacja programu wsparcia z budżetu Miasta Racibórz dla modernizacji indywidualnych źródeł ciepła i montażu ekologicznych systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- inwestycje na budynkach użyteczności publicznej będących majątkiem Gminy, w tym obiektach oświatowych, kultury i innych,
- inwestycje po stronie rozbudowy i modernizacji infrastruktury drogowej,
- działania związane z promocją i edukacją ekologiczną.

MODERNIZACJA ŹRÓDEŁ CIEPŁA I MONTAŻ EKOLOGICZNYCH SYSTEMÓW C.W.U

W latach 1998 - 2009 w Raciborzu funkcjonował system dotacji ze środków Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (z dniem 01.01.2010 GFOŚiGW uległ likwidacji) przeznaczony dla przedsiębiorców i osób fizycznych, właścicieli oraz najemców budynków i lokali mieszkalnych, modernizujących źródła ciepła. W 2011 roku przywrócono system dofinansowania ze środków pochodzących z opłat i kar za korzystanie ze środowiska, które od 2010 roku stanowią dochód gminy. W ramach funkcjonowania tego systemu do końca 2021 r. dofinansowano łącznie 1185 źródeł ciepła dom ogrzewania oraz 303 źródła c.w.u. Warunkiem otrzymania dotacji była likwidacja istniejącego systemu opartego o spalanie paliwa stałego i zastąpienie go ekologicznym źródłem ciepła (np. gaz, biomasa, sieć ciepłna, energia elektryczna).

W marcu 2009 roku, uruchomiony został również program dofinansowania montażu instalacji solarnych na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynkach zlokalizowanych na terenie Raciborza. Z dofinansowania

identycznie jak w przypadku źródeł grzewczych, korzystały zarówno osoby fizyczne jak i przedsiębiorcy zakładający instalację solarną na potrzeby ogrzewania c.w.u. w swoich budynkach mieszkalnych i usługowych. Celem programu było zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych równoznaczne z ograniczeniem zużycia energii wytwarzanej konwencjonalnie. Miasto Racibórz dofinansowało do końca 2014 r. 163 instalacje, o całkowitej powierzchni czynnej kolektorów słonecznych wynoszącej 920,08 m². Przedmiotem finansowania były również pompy ciepła w liczbie 21 sztuk, w tym jedna do celów ogrzewania pomieszczeń.

W ramach dalszego funkcjonowania źródeł dofinansowania w latach 2015-2016 wymieniono kolejne 90 nieekologicznych źródeł ciepła, w tym zainstalowano 88 kotłów gazowych. Kontynuowano również program dofinansowania montażu instalacji solarnych na potrzeby ciepłej wody użytkowej, co spowodowało montaż kolejnych 15 instalacji solarnych o łącznej powierzchni 81,45m². Do końca 2016 r. dofinansowano również 19 sztuk pomp ciepła.

W ramach dalszego funkcjonowania źródeł dofinansowania w latach 2017-2021 wymieniono kolejne 349 nieekologicznych źródeł ciepła. Kontynuowano również program dofinansowania montażu instalacji OZE na potrzeby ciepłej wody użytkowej, co spowodowało montaż kolejnych 47 instalacji solarnych i 47 sztuk pomp ciepła.

Tabela 4.25 Rodzaje źródeł dofinansowanych w ramach dotacji z GFOŚiGW oraz budżetu Miasta

rok	Wymiana nieekologicznych źródeł ciepła na							OZE do c.w.u.	
	k. gazowe	k. na drewno	sieć cieplną	k. olejowe	elektryczne	pompa ciepła	razem	kolektory	pompy ciepła
1998	32	0	1	3	1	0	37	0	0
1999	41	0	1	2	10	0	54	0	0
2000	67	0	0	3	10	0	80	0	0
2001	48	0	11	1	4	0	64	0	0
2002	74	0	0	0	2	0	76	0	0
2003	56	0	0	0	4	0	60	0	0
2004	53	0	0	0	0	0	53	0	0
2005	59	1	0	1	1	0	62	0	0
2006	51	2	0	0	3	0	56	0	0
2007	34	0	0	0	0	0	34	0	0
2008	31	0	1	0	0	0	32	0	0
2009	29	1	1	0	0	0	31	69	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	25	0	0	0	0	0	25	9	0
2012	11	0	0	0	0	0	11	43	4
2013	39	1	0	0	1	0	41	34	8
2014	24	0	0	0	5	0	30	8	8+1
2015	19	0	0	0	1	0	20	4	9
2016	69	0	0	0	1	0	70	11	10
2017	95	2	0	0	3	0	100	18	24
2018	60	0	5	0	3	0	68	21	12
2019	25	0	0	0	0	0	25	8	11
2020	12	0	1	0	1	0	14	0	0
2021	127	0	2	0	4	9	142	0	0
Razem	1081	7	23	10	54	9	1185	225	78

Źródło: UM Racibórz

W latach 2007 – 2009 gmina prowadziła również „Program ograniczania niskiej emisji na terenie Gminy Racibórz” realizowany w oparciu o środki pożyczki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Była to I edycja Programu. Dofinansowanie przeznaczone było na modernizację źródeł

ciepła opartych o paliwo stałe spalane w starych niskosprawnych, wysokoemisyjnych i umożliwiających spalanie odpadów kotłach zlokalizowanych w budynkach jednorodzinnych na terenie miasta Raciborza. Kotły te zostały zastąpione nowymi i ekologicznymi źródłami ciepła. W ramach Programu dofinansowano 200 zadań modernizacyjnych, z czego zainstalowano 168 kotłów retortowych, 31 kotłów gazowych i 1 kocioł opalany biomasą (węgiel).

W 2010 roku gmina rozpoczęła realizację II edycji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji, w ramach której planowano wymianę maksymalnie 120 starych źródeł ciepła na nowe ekologiczne i montaż maksymalnie 150 instalacji solarnych w przeciągu trzech kolejnych lat trwania Programu. W roku 2010 zmodernizowano 30 kotłowni i zamontowano 25 instalacji solarnych, w 2011 roku zainstalowano 17 kotłów, w tym 9 kotłów węglowych i 8 gazowych oraz 26 instalacji solarnych o łącznej powierzchni 145,56 m², natomiast w 2012 roku w ramach tego programu zainstalowano 35 kotłów, w tym 17 kotłów węglowych i 18 gazowych oraz 30 instalacji solarnych o łącznej powierzchni 157,59 m².

W 2013 roku gmina rozpoczęła realizację III edycji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji, w ramach której planowano wymianę maksymalnie 79 starych źródeł ciepła na nowe ekologiczne i montaż maksymalnie 41 instalacji solarnych w przeciągu trzech kolejnych lat trwania Programu. W roku 2013 zmodernizowano 25 kotłowni i zamontowano 25 instalacji solarnych, w 2014 roku zainstalowano 50 kotłów, w tym 18 kotłów węglowych i 32 kotły gazowe oraz 25 instalacji solarnych o łącznej powierzchni 140,33 m², natomiast w 2015 roku w ramach tego programu zainstalowano 59 kotłów, w tym 25 kotły węglowe i 34 gazowych oraz 21 instalacji solarnych o łącznej powierzchni 113,82 m².

W IV edycji Programu w latach 2016-2017 zrealizowano wymianę łącznie 380 kotłów, w tym: 202 węglowych, 154 gazowych, 19 kotłów biomasowych, 3 pomp ciepła i przyłączenia 2 budynków do sieci.

W V edycji Programu w latach 2018-2021 wymieniono kolejne 997 nieekologicznych źródeł ciepła. Przeprowadzono również termomodernizację 288 obiektów mieszkalnych (278 budynków jednorodzinnych i 14 budynków wielorodzinnych).

W poniższej tabeli zestawiono zakres rzeczowy realizowanych programów wsparcia modernizacji źródeł ciepła i montażu systemów solarnych w latach 2007 - 2021.

Tabela 4.26 Rodzaje źródeł dofinansowanych w ramach realizacji PONE

rok	Wymiana nieekologicznych źródeł ciepła na:							Instalacje OZE do cwu
	k. retortowe	k. gazowe	k. na drewno	sieć ciepłą	k. pellet	pompy ciepła	razem	szt.
2007	77	3	0	0	0	0	80	0
2008	50	10	0	0	0	0	60	0
2009	42	17	1	0	0	0	60	0
2010	19	8	1	2	0	0	30	25
2011	9	8	0	0	0	0	17	26
2012	17	18	0	0	0	0	35	30
2013	10	15	0	0	0	0	25	25
2014	18	32	0	0	0	0	50	25
2015	25	34	0	0	0	0	59	21
2016	34	28	0	0	3	0	65	0
2017	168	126	0	2	16	3	315	0
2018	42	219	0	0	12	4	277	0
2019	0	193	0	5	0	3	201	0
2020	0	188	0	0	0	3	191	0
2021	0	284	0	44	0	0	328	0
Razem	511	1183	2	53	31	13	1793	152

Źródło: UM Racibórz

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW

W latach 2018 – 2021 przeprowadzono kolejne modernizacje systemów grzewczych oraz poprawiono izolacyjność przegród zewnętrznych w następujących obiektach zasobu gminy:

- 4 budynki wielorodzinne (ul. Miechowska 11, Miechowska 13-15, Chopina 2-2a, Częstochowska 9-11)
- 4 budynki wielorodzinne (ul. Marii Skłodowskiej-Curie 7-9, Marii Skłodowskiej-Curie 11-13, Rzemieśnicza 14 i Rzemieśnicza 16),
- 2 budynki wielorodzinne (ul. Czekoladowa 8 i 9),
- 4 budynki wielorodzinne (ul. Mysłowicka 1c -2c, M. Skłodowskiej-Curie 15-17, Fabryczna 4, Hulczyńska 134).

DZIAŁANIA Z ZAKRESU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ I INNE

Ponadto w analizowanym okresie przeprowadzono następujące pozainwestycyjne działania związane z edukacją ekologiczną i promocją ekologicznego trybu życia:

- działania promocyjne i edukacyjne m.in. w ramach kampanii informacyjnej nt. korzyści zdrowotnych i społecznych z eliminacji niskiej emisji (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje radiowe, artykuły w lokalnej prasie, plakaty i spoty filmowe);
- cykliczna organizacja obchodów Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu i Europejskiego Dnia bez Samochodu (w ramach akcji organizowano spotkania, prelekcje, pogadanki, turnieje dla uczniów szkół, rajdy rowerowe, inne);
- kontrola gospodarstw domowych w zakresie posiadania umów na odbiór odpadów oraz przestrzegania zakazu spalania odpadów.

5. Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji

5.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym celem kontynuacji programu ograniczenia niskiej emisji jest dalsze obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Sposobem na realizację tego celu jest wymiana niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców, na nowoczesne urządzenia grzewcze oraz zastosowanie technologii wykorzystujących energię odnawialną. W celu wzmocnienia efektu ekologicznego realizacji programu w kolejnych latach jego funkcjonowania nie przewiduje się dofinansowania do źródeł węglowych.

Skutecznym sposobem ograniczania niskiej emisji oprócz ww. działań po stronie wytwarzania zanieczyszczeń, jest ograniczanie potrzeb cieplnych budynków, czyli realizacja przedsięwzięć termorenowacyjnych, w zakres których wchodzi głównie: ocieplanie ścian, ocieplanie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki.

5.1.1. Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem racjonalizatorskim przy jednocześnie relatywnie niskich kosztach. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie. Zmiana źródła na bardziej efektywne energetycznie często wiąże się z koniecznością stosowania droższych paliw, przez co niejednokrotnie uzyskany efekt energetyczny jest kompensowany, a wręcz bywa nawet, że po modernizacji koszty ogrzewania są wyższe niż przed. Sytuacja taka może mieć miejsce np. przy wymianie kotła węglowego na gazowy. Sprawność średnioroczna kotła gazowego może być 30-50% wyższa niż węglowego, natomiast cena ciepła wytwarzana z gazu jest od 80-120% wyższa niż wytwarzana z węgla. Węgiel kamienny nadal jest najtańszym paliwem, ale nie należy się spodziewać, aby kiedykolwiek był tańszy niż obecnie. Przewidywane są dalsze wzrosty cen paliw kopalnych w najbliższych latach. Stosowanie bardziej ekologicznych paliw, ale jednocześnie dużo wygodniejszych w eksploatacji podnosi koszty ogrzewania budynków. Ostatecznie wyboru rodzaju i typu źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jest kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

WEŻŁY CIEPLNE

Wężły ciepłe mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci miejskiej, a odbiorcom zależy na wygodzie i niezawodności w odbiorze energii. Obecnie stosowane wężły ciepłe, 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 wężłom estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność, zapewniając odbiorcom ciepła wygodę i komfort. Nowoczesne, kompaktowe wężły ciepłe 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. Wężły ciepłe najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.) oraz rzadziej wentylacji i klimatyzacji. Podstawową korzyścią wężłów 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.

KOTŁY GAZOWE

Kotły gazowe są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej 96%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych dzięki wykorzystaniu ciepła skraplania pary wodnej zawartej w spalinach nawet powyżej 100%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być dodatkowo 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 centralnego ogrzewania.

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 przewodem kominowym.

Kotły gazowe mogą być zasilane gazem sieciowym oraz gazem ciekłym LPG. Wadą tego drugiego rozwiązania jest wysoka cena paliwa i konieczność jego magazynowania.

KOTŁY OLEJOWE

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie budowy palników. Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi ok. 94%. 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 dodatkowy uzysk energetyczny jest mniejszy.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe, a nawet niektóre z nich można wyposażyć w palniki na pelety drzewne.

W kotłach olejowych nie ma możliwości zastosowania pełnego priorytetu c.w.u. i dlatego do instalacji musi być dołączony (lub wbudowany) moduł z częściową lub pełną akumulacją ciepła. Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą zaś wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

KOTŁY 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 kilku do kilkudziesięciu kW. Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. 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 instalacji). 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 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.

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. Niniejszy program nie zamyka możliwości zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii i zawiera analizę ekologiczno – energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć po stronie wykorzystania biomasy (drewno) oraz pomp ciepła.

POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub 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 najczęściej energia elektryczna, ale również coraz częściej paliwo gazowe (absorpcyjne lub z silnikiem spalinowym). 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.

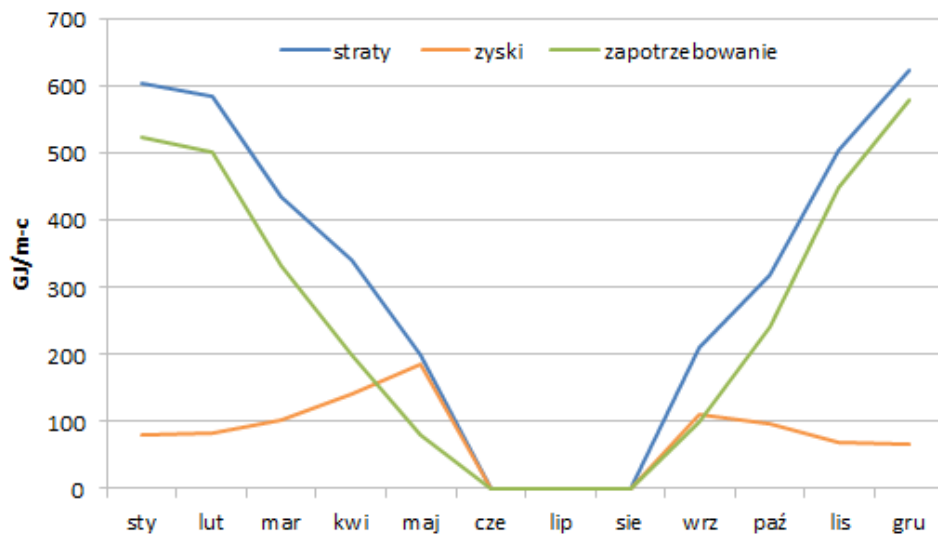
Ze względu na niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła (optymalnie ok. 30-40 °C) odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z tradycyjnymi grzejnikami. Minimalna temperatura c.o. z grzejnikami wynosi 50 °C.

5.1.2. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

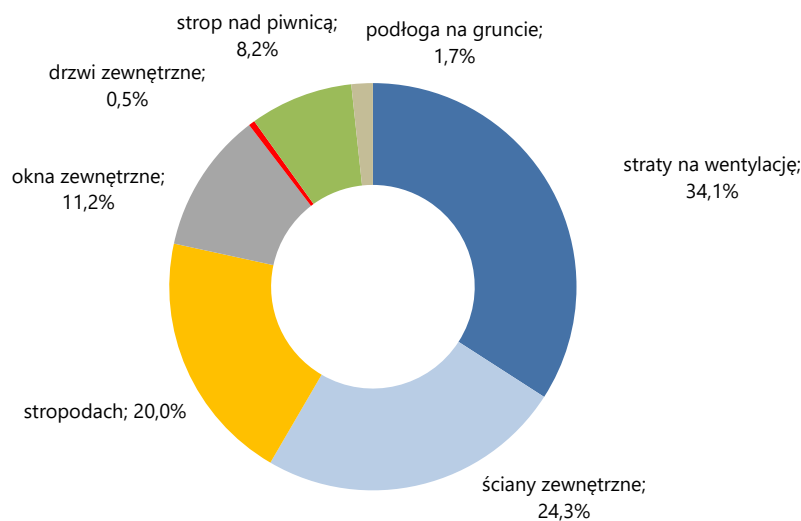
Racibórz zlokalizowany jest na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20 °C.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło wynika z istnienia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz na wentylację, kompensowanych w pewnym stopniu zyskami słonecznymi oraz wewnętrznymi (zyski od ludzi – użytkowników, zyski od urządzeń).



Rysunek 5.1 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej

Straty ciepła przez różne typy przegród zewnętrznych oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego mają następujące udziały:



Rysunek 5.2 Podział strat ciepła w budynku przykładowym

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;

- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 5.1. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m ² /rok
energochłonny	Powyżej 150
średnio energochłonny	120 do 150
standardowy	80 do 120
energooszczędny	45 do 80
niskoenergetyczny	20 do 45
pasywny	Poniżej 20

Ograniczenie zużycia i strat energii stanowi jeden ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Poprawa efektywności użytkowania energii jest niezbędna dla zapewnienia konkurencyjności gospodarek, bezpieczeństwa dostaw energii oraz wywiązania się ze zobowiązań podjętych przez Unię Europejską dla ochrony klimatu ziemi.

Termomodernizacja obejmuje usprawnienia w strukturze budowlanej oraz systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją tych budynków.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia głównego celu, a więc obniżenia kosztów ogrzewania, ewentualnie podniesienia komfortu cieplnego, ochrony środowiska jest:

- realizacja usprawnień rzeczywiście opłacalnych,
- przed podjęciem decyzji inwestycyjnej – dokonanie oceny stanu istniejącego i możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji, a więc wykonanie audytu energetycznego.

W każdym indywidualnym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych są różne. Jednak na podstawie doświadczeń z realizacji wielu audytów energetycznych można określić przeciętne wartości tych efektów (kolejna tabela).

Tabela 5.2. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii

Lp.	Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego
1.	Wprowadzenie w źródle ciepła automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	ok. 5 - 15%
2.	Wprowadzanie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	ok. 10 - 20%
3.	Wprowadzenie podzielników kosztów	ok. 10%
4.	Wprowadzenie ekranów nagrzejnikowych	ok. 2 – 3%
5.	Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	ok. 3 – 5%
6.	Wymiana okien na okna szczelne i o niższym współczynniku U	ok. 10 – 15%
7.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	ok. 10 – 25%

Realizacja przedsięwzięć powodujących zmniejszenie zużycia energii i obniżenie kosztów:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropów, podłóg na gruncie,
- Ocieplenie dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami,
- Wymiana stolarki zewnętrznej, głównie okien i drzwi,
- Modernizacja lub wymiana źródła ciepła, głównie kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- Modernizacja lub wymiana wewnętrznej instalacji grzewczej, głównie grzejników, rurociągów oraz armatury,
- Montaż automatyki sterującej, głównie pogodowej, czasowej i czujników temperatury,
- Modernizacja lub wymiana układu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej, głównie montaż nawiewników i wymiana nieuszczelnionej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

5.2. Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych rozwiązań technicznych przyjęty sposób analizy powinien umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie porównania stanu bieżącego ze stanem oczekiwanym.

Bazując na danych statystycznych aktualnych na rok 2020 przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla miasta Raciborza opisany w tabeli 5.3.

Tabela 5.3. Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinne reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	334
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	61,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	9,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,0
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	13,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	70,0

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla wyżej opisanego budynku reprezentatywnego roczne zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń i instalacji), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności przedstawiane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania niniejszego 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, a zatem celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

5.2.1. Efekty wymiany źródła ciepła

5.2.1.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz, w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W tabeli 5.4 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w tabeli 5.5 kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Tabela 5.4. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	Łączna sprawność systemu grzewczego [%]*	Sprawność wytwarzania ciepła [%]*	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. - komorowy	53,5%	65%	92%	85%	100%	0,95	62%
Kocioł węgl. - retortowy	76,6%	85%	92%	93%	100%	0,95	81%
Kocioł gazowy	82,9%	92%	92%	93%	100%	0,95	87%
Kocioł olejowy	81,1%	90%	92%	93%	100%	0,95	86%
Kocioł na pellet	76,6%	85%	92%	93%	100%	0,95	81%
Pompa ciepła **	360,3%	4	92%	93%	100%	0,95	380%
Ogrzewanie elektryczne	99,0%	99%	100%	95%	100%	0,95	95%
Ciepło sieciowe	89,2%	99%	92%	93%	100%	0,95	95%

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=4,0

Tabela 5.5. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła komorowego węglowego

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - komorowy	5,0	0,63	5,6	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3,1	0,43	3,49	Mg/a	29,4%
Kocioł gazowy	2 103	293	2 397	m ³ /a	34,7%
Kocioł olejowy	2,1	0,29	2,3	m ³ /a	33,3%
Kocioł na pellet	4,2	0,58	4,8	Mg/a	29,4%
Pompa ciepła *	4,7	0,66	5,4	MWh/rok	85,0%
Ogrzewanie elektryczne	17,1	2,62	19,7	MWh/rok	44,7%
Ciepło sieciowe	68,4	9,45	77,9	GJ/rok	39,4%

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

5.2.1.2. 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. Do określenia kosztów poszczególnych nośników energii przyjęto poniższe ceny paliw i energii aktualne na stan sporządzania opracowania (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla):

- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych: 3 000 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 3 200 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 2 800 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 6,85 zł/litr;
- ceny ciepła sieciowego zgodnie z taryfą PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa SA (tabela 5.6);
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. i PGNiG (dla grupy taryfowej W-3 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfami TAURON (dla grupy taryfowej G12 – 75% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfami TAURON (dla grupy taryfowej G11 przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła).

Tabela 5.6 Taryfa dla ciepła PTEP S.A. w grupach taryfowych obowiązujących na terenie Raciborza

Lp.	Grupa taryfowa*	Cena za zamówioną moc cieplną	Cena ciepła	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe
		zł/MW/rok	zł/GJ	zł/MW/rok	zł/GJ
		netto			
1	W-61-11	126 084,97	89,21	69 215,82	14,66
2	W-61-12	126 084,97	89,21	106 869,47	24,02
3	W-61-13	126 084,97	89,21	82 420,67	18,88
4	W-61-14	126 084,97	89,21	99 963,93	18,59
5	W-61-15	126 084,97	89,21	112 431,48	23,81

* Opis grup taryfowych PTEP:

W-61-11 - odbiorcy, dla których dostarczane jest ciepło wytwarzane w źródle ciepła zlokalizowanym w Raciborzu ul. Studzienna 3, poprzez sieć ciepłowniczą; źródło i sieć stanowią własność i są eksploatowane przez PTEP Jastrzębie; nośnik ciepła - woda;

W-61-12 - odbiorcy, dla których dostarczane jest ciepło wytwarzane w źródle ciepła zlokalizowanym w Raciborzu ul. Studzienna 3, poprzez sieć ciepłowniczą i węzeł cieplny; źródło, sieć i węzeł cieplny stanowią własność i są eksploatowane przez PTEP Jastrzębie; nośnik ciepła - woda;

W-61-13 - odbiorcy, dla których dostarczane jest ciepło wytwarzane w źródle ciepła zlokalizowanym w Raciborzu ul. Studzienna 3, poprzez sieć ciepłowniczą, grupowy węzeł cieplny i zewnętrzną instalację odbiorczą; źródło, sieć i zewnętrzna instalacja odbiorcza stanowią własność i są eksploatowane przez PTEP Jastrzębie, grupowy węzeł cieplny jest eksploatowany przez odbiorcę; nośnik ciepła - woda;

W-61-14 - odbiorcy, dla których dostarczane jest ciepło wytwarzane w źródle ciepła zlokalizowanym w Raciborzu ul. Studzienna 3, poprzez sieć ciepłowniczą, grupowy węzeł cieplny; źródło, sieć i grupowy węzeł cieplny stanowią własność i są eksploatowane przez PTEP Jastrzębie; nośnik ciepła - woda;

W-61-15 - odbiorcy, dla których dostarczane jest ciepło wytwarzane w źródle ciepła zlokalizowanym w Raciborzu ul. Studzienna 3, poprzez sieć ciepłowniczą, grupowy węzeł cieplny i zewnętrzną instalację odbiorczą; źródło, sieć, grupowy węzeł cieplny i zewnętrzna instalacja odbiorcza stanowią własność i są eksploatowane przez PTEP Jastrzębie; nośnik ciepła - woda;

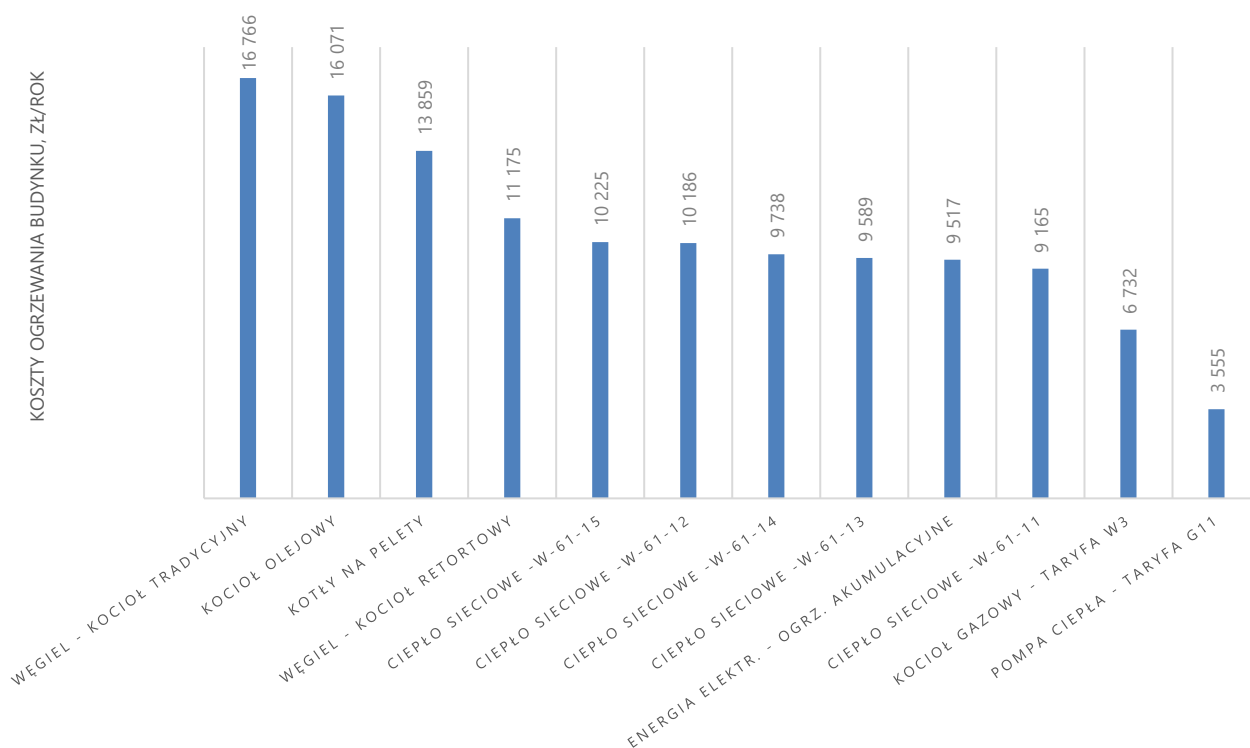
Źródło: Zmiana taryfy dla ciepła zatwierdzonej decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 14.07.2022 r.

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody w zależności stosowanych nośników energii oraz zmianę kosztów w przypadku zmiany źródła ciepła węglowego komorowego na inne (wg listy).

Tabela 5.7. 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	3 000	zł/Mg	16 766	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3 200	zł/Mg	11 175	zł/a	33,3%
Kocioł gazowy - taryfa W-3	3,45	zł/m ³	6 732	zł/a	59,9%
Kocioł olejowy	6,85	zł/l	16 071	zł/a	4,1%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-11	130,93	zł/GJ	9 165	zł/a	45,3%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-12	145,51	zł/GJ	10 186	zł/a	39,2%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-13	136,98	zł/GJ	9 589	zł/a	42,8%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-14	139,12	zł/GJ	9 738	zł/a	41,9%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-15	146,07	zł/GJ	10 225	zł/a	39,0%
Kocioł na pellet	2 900	zł/Mg	13 859	zł/a	17,3%
Pompa ciepła - taryfa G11	663,3	zł/MWh	3 555	zł/a	78,8%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	482,1	zł/MWh	9 517	zł/a	43,2%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



Rysunek 5.3. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania wg używanego nośnika energii

Na zamieszczonym wykresie widoczne jest znaczne zróżnicowanie w kosztach, ponoszonych na ogrzewanie domów w zależności od stosowanego nośnika. Przy obecnych cenach nośników energii najtańsze w eksploatacji są źródła typu pompa ciepła i kocioł gazowy. Wynika to z prowadzonej polityki osłonowej dla gospodarstw domowych na poziomie taryfowym. Najgorzej pod tym względem wypadają do niedawna najtańsze paliwa, czyli węgiel i pellet drzewny. Również stawki opłat za ciepło sieciowe wytwarzane z źródeł węglowych w najnowszej taryfie pomimo działań rekompensujących wzrosty znacząco wzrosły.

5.2.1.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem temperatury w komorze spalania kotła, co sprzyja powstawaniu tzw. termicznych tlenków azotu. Przy spalaniu biomasy nieprzetworzonej w postaci drewna kawałkowego, czy zrębków rośnie również emisja pyłu co wynika m.in. ze zdecydowanie większej ilości spalanego paliwa w stosunku do węgla. Przy spalaniu pelletu, czy brykietów drzewnych problem ten jest już znacznie mniejszy. Do obliczeń ilości emitowanych rocznie zanieczyszczeń przy eksploatacji budynku reprezentatywnego zastosowano, podobnie jak dla bilansu całkowitego emisji w mieście, wskaźniki opisane w „Metodologii obliczania efektu ekologicznego” opublikowanych przez WFOŚiGW w Katowicach.

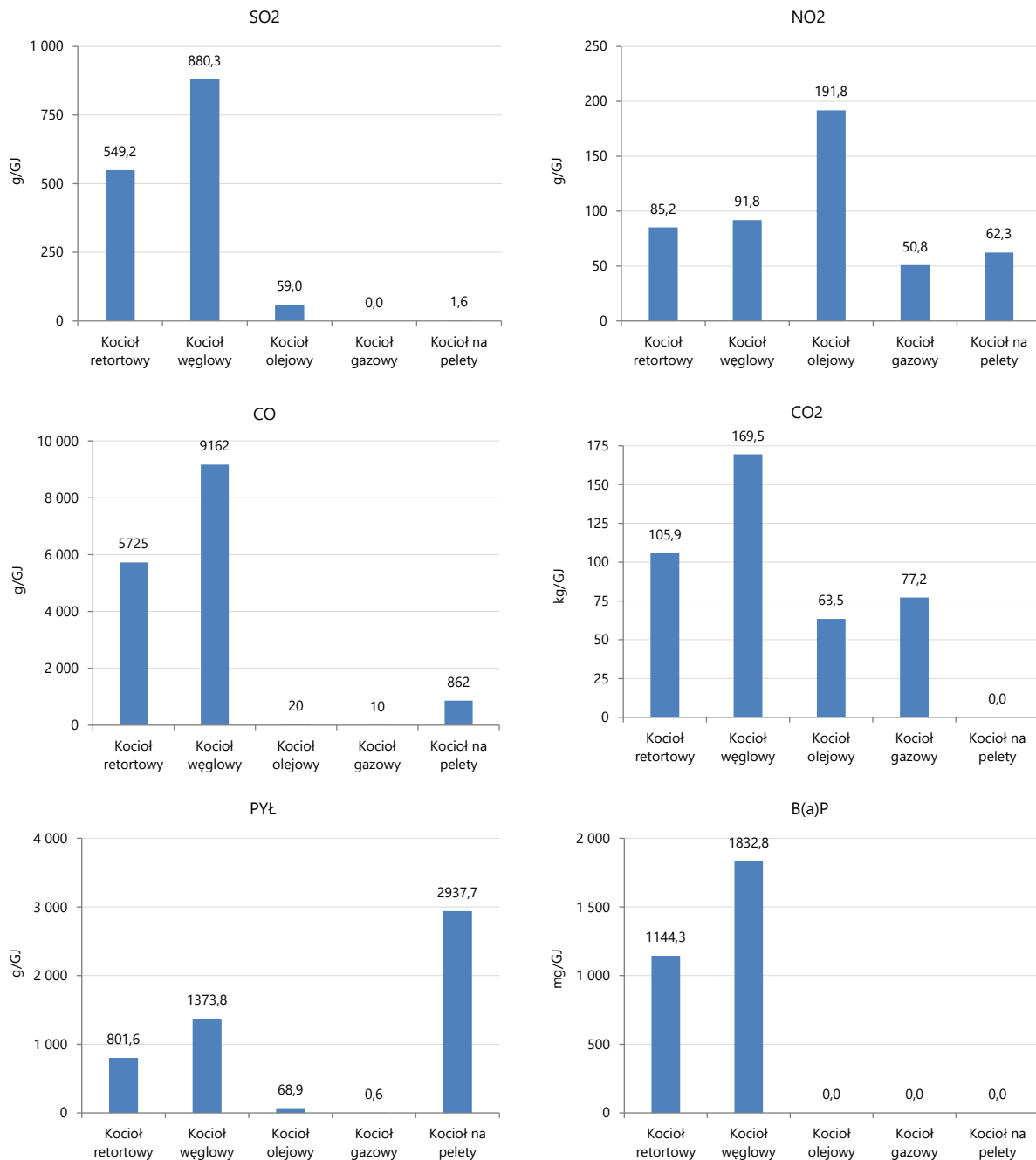
Tabela 5.8. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Kocioł węglowy		Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na pelet	
		Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	
SO ₂	kg/a	53,7	33,5	37,6%	3,6	93,3%	0	100,0%	0,1	99,8%	
NO ₂	kg/a	5,6	5,2	7,1%	11,7	-108,9%	3,1	44,6%	3,8	32,1%	
CO	kg/a	558,9	349,2	37,5%	1,2	99,8%	0,6	99,9%	52,6	90,6%	
CO ₂	kg/a	10 339	6 461	37,5%	3 871	62,6%	4 707	54,5%	0	100%	
pył ogółem	kg/a	83,8	48,9	41,6%	4,2	95,0%	0,04	100,0%	179,2	-113,8%	
pył PM10	kg/a	62,9	36,7	41,7%	3,5	94,4%	0,04	99,9%	170,2	-170,6%	
B(a)P	g/a	111,8	69,8	37,6%	0	100%	0	100%	0	100%	

wielkości redukcji emisji, przed którymi występuje znak „-” oznaczają wzrost rocznych emisji

Przedstawione w tabeli potencjalne wielkości efektu ekologicznego wynikające z wymiany nieefektywnych źródeł ciepła w sposób graficzny prezentuje rysunek 5.4. Emisje zostały tu przeliczone i odniesione do 1 GJ wykorzystywanego ciepła użytkowego. Widać, że najmniej korzystnie pod względem ekologicznym wypada obiekt ogrzewany tradycyjnym kotłem węglowym.

W przypadku zastąpienia źródła ciepła zasilanego paliwem - dotyczy to, zarówno paliw stałych, ciekłych jak i gazowych ogrzewaniem wykorzystującym energię elektryczną oraz ciepło sieciowe następuje całkowita likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń.



Rysunek 5.4. Porównanie emisji CO, CO₂, pyłu, B(a)P, SO₂ i NO₂ powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytecznego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej systemów grzewczych)

5.2.2. Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku

Oprócz wymiany źródła ciepła, ograniczenie emisji zanieczyszczeń można realizować poprzez ograniczanie strat ciepła budynków, a co za tym idzie ograniczanie ilości spalanej paliwa. Do najbardziej powszechnych zabiegów termorenowacyjnych zalicza się ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie dachów/stropodachów/ stropów nad ostatnimi kondygnacjami oraz wymianę stolarki okiennej.

Dla porównania efektów wynikających z prac termorenowacyjnych w oparciu o obliczenia uproszczonego audytu energetycznego, przeprowadzono kalkulacje kosztów tych prac i wynikających z nich efektów energetycznych i ekologicznych. Analizy przeprowadzono dla budynku reprezentatywnego przy założeniu, że nie były w nim wcześniej prowadzone prace termomodernizacyjne.

Jak wynika z przeprowadzonych w poprzednich latach ankietyzacji jest to założenie czysto hipotetyczne, bowiem z uzyskanych od mieszkańców odpowiedzi wynika, że przeważająca większość właścicieli budynków jednorodzinnych dokonała częściowej lub całkowitej wymiany okien i znaczna część ociepiła przegrody zewnętrzne budynków.

Charakterystyka budynku jednorodzinnego (bez ociepleń)			
Cecha	Jedn.	Bez termomodern.	Po termomodern.
Dane ogólnobudowlane			
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²		128,5
Kubatura ogrzewana budynku	m ³		334,1
Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²		222
Sumaryczna powierzchnia stropodachu	m ²		92
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²		25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²		2,0
Ocieplenie ścian zewnętrznych	%	0	100
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	%	0	100
Okna energooszczędne	%	0	100
Współczynniki przenikania ciepła U, dla:			
- ścian zewnętrznych	W/m ² K	1,10	0,23
- stropodachu / dachu	W/m ² K	0,90	0,18
- okien zewnętrznych	W/m ² K	2,50	1,1
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,76	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	97,9	48,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	16,3	8,0
Koszty termomodernizacji			
Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 13 cm	zł/m ²	-	300
Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 18 cm + papa	zł/m ²	-	250
Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²	-	1 100
Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych	zł	-	66 720
Koszt ocieplenia stropodachu	zł	-	23 000
Koszt wymiany okien	zł	-	27 720

5.2.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji budynku

Działania termomodernizacyjne bezpośrednio wpływają na zmniejszenie zapotrzebowania na energię budynków. W zależności od stopnia termomodernizacji, użytych materiałów izolacyjnych i technologii, efekt ten będzie różny. Dobór technologii i grubości izolacji cieplnych należy wykonywać indywidualnie dla każdego budynku. W praktyce w większość przypadków budynki indywidualne docieplane są bez uprzednich analiz optymalizacyjnych. Na potrzeby niniejszego opracowania wyznaczono minimalne grubości izolacji, dla których spełnione są wartości współczynników przenikania ciepła przegród zewnętrznych określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. Do analizy przyjęto obecnie obowiązujące wymagania (wprowadzone 1 stycznia 2021 r.) tj.:

- dla ścian zewnętrznych $U_{C_{max}} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- dla dachów, stropodachów i stropów pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami $U_{C_{max}} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- dla okien (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowych i powierzchni przezroczystych nieotwieralnych $U_{max} = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Rodzaj technologii i materiałów termoizolacyjnych stosowanych przy modernizacji budynków determinują koszty związane z całą inwestycją. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że ściany

budynku ocieplane będą metodą lekką mokrą z użyciem płyt styropianowych grubości 14 cm o podwyższonych na dzień dzisiejszy parametrach ($\lambda=0,032$ W/(m·K)). Stropodach ocieplony zostanie styropapą o grubości 20 cm ($\lambda=0,035$ W/(m·K)). Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna $U=0,9$ W/(m²·K). Do obliczeń zużycia paliw przed i po modernizacji przyjęto te same sprawności co w tabeli 5.4.

Tabela 5.9. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku jednorodzinne przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) do celów grzewczych		
	Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji	Jednostka
Kocioł węglowy - komorowy	7,96	3,92	Mg/a
Kocioł węglowy - retortowy	4,92	2,42	Mg/a
Kocioł gazowy	3375,82	1662,05	m ³ /a
Kocioł olejowy	3,30	1,63	m ³ /a
Kocioł na pellet	6,73	3,31	Mg/a
Pompa ciepła *	7,55	3,72	MWh/rok
Ogrzewanie elektryczne	27,47	13,52	MWh/rok
Ciepło sieciowe	109,8	54,1	GJ/rok

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 51%. W rzeczywistości jak już wspomniano niestety często dobór grubości ocieplenia przegród nie wynika z obliczeń optymalizacyjnych, lecz własnego wyboru inwestorów, w związku z czym w praktyce uzyskiwane oszczędności zazwyczaj są mniejsze.

5.2.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji

Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła.

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania w zależności od stosowanych nośników energii w budynku przed i po przeprowadzonej termomodernizacji przegród.

Tabela 5.10. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji

Roczne koszty na ogrzanie budynku jednorodzinne				
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
	Ilość	Jednostka	zł/rok	zł/rok
Kocioł węglowy - tradycyjny	3000	zł/Mg	23 866,0	11 750,2
Kocioł węglowy - retortowy	3200	zł/Mg	15 739,6	7 749,2
Kocioł gazowy - taryfa W3	3,45	zł/m ³	11 662,0	5 741,6
Kocioł olejowy	6,85	zł/m ³	22 635,8	11 144,5
Kocioł na pellet	2900	zł/Mg	19 519,2	9 610,0
Pompa ciepła - taryfa G11	663,29	zł/MWh	5 006,9	2 465,1
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	482,11	zł/MWh	13 243,1	6 520,1
Ciepło sieciowe - taryfa -W-29-B1	130,93	zł/GJ	14 376,0	7 077,8
Ciepło sieciowe - taryfa -W-29-B2	145,51	zł/GJ	15 977,2	7 866,2
Ciepło sieciowe - taryfa -W-29-B3	136,98	zł/GJ	15 040,3	7 404,9
Ciepło sieciowe - taryfa -W-29-B4	139,12	zł/GJ	15 275,0	7 520,5
Ciepło sieciowe - taryfa -W-29-B5	146,07	zł/GJ	16 038,8	7 896,5

5.2.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku

W wyniku realizacji prac termomodernizacyjnych nie ulegają zmianie jednostkowe wskaźniki emisji, bowiem przyjęto, że termomodernizacja nie jest powiązana ze zmianą źródła. A zatem wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń odpowiada wprost ilości zaoszczędzonej energii przyjmując, że komfort cieplny budynku przed i po modernizacji nie ulega zmianie.

Należy zauważyć, że uzyskiwanie efektów ekologicznych w wyniku termomodernizacji w przeliczeniu na jednostkę zredukowanej emisji jest wielokrotnie tańsze przy wymianie źródeł ciepła od wykonywania klasycznej termomodernizacji.

Najbardziej optymalne efekty uzyskuje się poprzez jednoczesną termomodernizację i wymianę źródeł ciepła. Należy również zaznaczyć, że efekty termomodernizacji będą różne w różnych budynkach, co wynika przede wszystkim z technologii budowy danego obiektu.

5.3. 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 zastosowana metodologia musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. Do tego celu konieczne jest porównanie stanu obecnego z oczekiwanym.

Na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej wśród administratorów budynków mieszkalnych rozpoznano stan techniczny zabudowy wielorodzinnej. Obecnie w Raciborzu znajduje się nadal duża liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych, z lokalami ogrzewanymi węglem spalonym w piecach (kaflowych/trzonach kuchennych). W budynkach tych oprócz ogrzewania piecowego najczęściej spotykanym rozwiązaniem jest ogrzewanie etażowe gazowe, rzadziej etażowe węglowe oraz elektryczne.

Do analiz przyjęto budynek wielorodzinny uśredniony dla grupy budynków wielorodzinnych, w których do celów grzewczych stosowane są piece węglowe lub mieszane węglowe i inne. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny z 8 lokalami mieszkaniowymi i powierzchni mieszkań 480 m² opisany szerzej w tabeli 5.11.

Tabela 5.11 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego

Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	Opis / Wartość
Dane ogólnobudowlane		
Liczba mieszkań	-	8
Powierzchnia ogrzewana mieszkań	m ²	441,1
Kubatura ogrzewana mieszkań	m ³	1213,1
Dane energetyczne budynku		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	278
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	48,5
Dane dla jednego lokalu		
Powierzchnia ogrzewana lokalu	m ²	55,1
Kubatura ogrzewana lokalu	m ³	151,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło lokalu	GJ/rok	34,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną lokalu	kW	6,1

5.3.1. Efekty wymiany źródła ciepła

5.3.1.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku wielorodzinnego roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Ze względu na zróżnicowaną strukturę rodzajów źródeł ciepła wykorzystywanych do ogrzewania w poszczególnych mieszkaniach w budynkach wielorodzinnych nie posiadających obecnie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania analizy przeprowadzono w odniesieniu do jednego lokalu mieszkalnego ogrzewanego za pomocą pieców węglowych ceramicznych. W tabeli 5.12 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany źródeł ciepła.

Tabela 5.12. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego budynku wielorodzinnego

Rodzaj kotła	Łączna sprawność systemu grzewczego*	Sprawność wytwarzania ciepła*	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Oslabienie nocne
Piec węglowy (kaflowy)	57,9%	65%	100%	85%	0,95
Kocioł etażowy węglowy	73,4%	75%	100%	93%	0,95
Kocioł gazowy etażowy	90,1%	92%	100%	93%	0,95
Ciepło sieciowe	91,1%	98%	95%	93%	0,95

* sprawność średnioroczna

Dla przyjętego modelu obliczono zużycie nośników energetycznych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku przyłączenia budynku do ciepła sieciowego lub zastosowania ogrzewania gazowego etażowego. Wyniki obliczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 5.13 Roczne zużycie paliw i ciepła na ogrzanie jednego lokalu budynku reprezentatywnego wielorodzinnego z uwzględnieniem sprawności i osłabień nocnych oraz potencjał redukcji energii w wyniku modernizacji źródła ciepła

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliwa na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym		Redukcja zużycia energii paliwa
	Ilość	Jednostka	
Ogrzewanie piecami kaflowymi	2,6	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe węglowe	2,1	Mg/a	21,1%
Ogrzewanie etażowe gazowe	1105	m ³ /a	35,7%
Ciepło sieciowe	38,2	GJ/a	36,5%

Potencjał redukcji energii w mieszkaniach ogrzewanych węglowymi piecami przy ich likwidacji i montażu instalacji ogrzewania centralnego zasilanego z sieci ciepłowniczej zdalaczynnej lub gazowego etażowego (w każdym lokalu oddzielny kocioł i indywidualna instalacja c.o.) przekracza 36% (czasami przy złym stanie technicznym pieców przekracza nawet 50%).

5.3.1.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania

Kalkulacje kosztów ogrzewania oparto o ceny jednostkowe paliw i energii obowiązujące na czas wykonania analiz (październik 2022). Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W-3, dla ciepła sieciowego wszystkie dostępne grupy taryfowe, a w przypadku ogrzewania piecowego średnią cenę węgla na poziomie 3000 zł/tonę. Kalkulacje przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 5.14 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty ogrzania lokalu w budynku reprezentatywnym wielorodzinnym			Redukcja kosztów ogrzewania lokalu
Rodzaj źródła ciepła	Roczne koszty paliwa i ciepła		
	Ilość	Jednostka	
Ogrzewanie piecami kaflowymi	7 844,6	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe węglowe	6 185,7	zł/a	21,1%
Ogrzewanie etażowe gazowe	3 635,8	zł/a	53,7%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-11	5 274,1	zł/a	32,8%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-12	5 883,8	zł/a	25,0%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-13	5 523,7	zł/a	29,6%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-14	5 629,8	zł/a	28,2%
Ciepło sieciowe - taryfa -W-61-15	5 912,9	zł/a	24,6%

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 dla celów porównawczych, że niezależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw. Przy obecnych cenach węgla oraz dużych stratach kominowych, koszty ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych) wyraźnie przewyższają koszty ogrzewania ciepłem sieciowym i gazem ziemnym. Należy również pamiętać o tym, że w praktyce przy zmianie ogrzewania piecowego na gazowe lub ciepłem sieciowym część kosztów jest ponoszona na rzecz doprowadzenia do pożądanego stanu komfortu cieplnego oraz jego utrzymywania.

5.3.1.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępujących stare, nieefektywne piece lub kotły węglowe zmianie ulega przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. **W przypadku podłączenia budynku do zdalaczynnej sieci ciepłej lub ogrzewania elektrycznego emisja niska zanieczyszczeń jest w całości likwidowana.** Rośnie oczywiście emisja wysoka w źródle centralnym, niemniej jednak sprawności wytwarzania ciepła oraz oczyszczanie spalin w ciepłowni są zdecydowanie wyższe niż w przypadku lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkownika jest nieporównywalnie większy odciążając w zupełności użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploataowanie. W tabeli poniżej, przedstawiono kalkulacje zmian emisji zanieczyszczeń przyjmując dane wskaźnikowe emisji opisane w „Metodologii obliczania efektu ekologicznego” wg WFOŚiGW w Katowicach.

Tabela 5.15 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w lokalu w budynku reprezentatywnym w zależności od sposobu ogrzewania

Lp.	Substancja	Jednostka	Piec kaflowy	Ogrzewanie etażowe węglowe	Ogrzewanie etażowe gazowe	
			Ilość	Ilość	Ilość	Redukcja względem pieców
1	SO ₂	kg/a	25,0	19,7	0	100%
2	NO ₂	kg/a	2,6	2,1	1,41	45,9%
3	CO	kg/a	260,9	205,7	0,30	99,9%
4	CO ₂	Mg/a	4,8	3,8	2,16	55,2%
5	pył ogółem	kg/a	39,1	30,9	0,02	100,0%
6	pył PM10	kg/a	29,4	23,1	0,02	99,9%
7	B(a)P	g/a	52,2	41,1	0	100%

W kategoriach ekologicznych zmiana ogrzewania piecowego na ogrzewanie gazowe daje niemalże całkowitą likwidację niskiej emisji, dotyczy to zwłaszcza tych najbardziej szkodliwych substancji: B(a)P i pyłów.

6. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu ograniczenia niskiej emisji zanieczyszczeń

6.1. Cele programu

Podstawowym celem realizacji Programu dla Miasta Racibórz na lata 2023 - 2028 jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jego obszarze terytorialnym, a więc poprawa jakości powietrza atmosferycznego. 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 i zewnętrzne fundusze środowiskowe. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników budynków.

Podjmując decyzję o kontynuacji Programu w kolejnych latach przyjęto zasadę preferencji rozwiązań technicznych, które przynoszą największy efekt ekologiczny.

Prezydent Miasta będzie każdego roku ogłaszał nabory konkursowe, a na bazie środków przyjętych przez Radę Miasta w budżecie i założeń programu, a także potrzeb mieszkańców decydował jakie działania są priorytetem i jakie będą dofinansowane.

6.2. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych

W Programie proponuje się następujące założenia:

- w ramach Programu przewiduje się wsparcie finansowe następujących inwestycji:
 - wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła,
 - termomodernizację budynków (opcjonalnie),
- Prezydent Miasta będzie każdego roku ogłaszać nabory konkursowe oraz na bazie środków przyjętych przez Radę Miasta w budżecie i założeń programu, a także potrzeb mieszkańców decydować jakie działania są priorytetem i jakie będą dofinansowane,
- ze względu na mały efekt ekologiczny oraz malejące zainteresowanie ze strony mieszkańców Miasta odstąpiono od dofinansowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej, tj. układów kolektorów słonecznych i pomp ciepła do c.w.u.,
- kolejność kwalifikacji do dofinansowania w ramach Programu realizowana będzie na podstawie rankingowych kryteriów kwalifikacji, a w przypadku tej samej liczby punktów jako kryterium uzupełniające przyjmują preferencję dla budynków o większej powierzchni użytkowej,
- dofinansowanie w ramach Programu mogą uzyskać tylko osoby, które mają tytuł do dysponowania lokalem/budynkiem,
- dofinansowanie dotyczy obiektu/instalacji, a nie osoby/podmiotu, któremu udzielono dotacji,

- dla modernizacji źródeł ciepła:

- **podstawowym warunkiem udziału w Programie jest likwidacja istniejącego kotła lub pieca/ów ceramicznego/ch zasilanych paliwami stałymi** i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- nie dopuszcza się, ze względu na niski efekt ekologiczny możliwości dofinansowania likwidacji innych źródeł niż na paliwa stałe np. starych kotłów gazowych na nowe,

- dofinansowanie nie będzie dotyczyć montażu źródeł ciepła, w których stosuje się paliwo stałe w jakiegokolwiek postaci,
- dofinansowanie w ramach Programu w budynkach jednorodzinnych otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - węzły ciepłne zasilane z sieci ciepłowniczej,
 - kotły i pompy ciepła na paliwa gazowe,
 - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
 - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, pompy ciepła, inne),
 - inne czyste technologie pod warunkiem całkowitej likwidacji niskiej emisji lub wykorzystujących odnawialne źródła energii, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
- w lokalach mieszkalnych w zabudowie wielorodzinnej dofinansowanie w ramach Programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - węzły ciepłne zasilane z sieci ciepłowniczej,
 - kotły na paliwa gazowe,
 - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
 - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, pompy ciepła, inne),
 - inne czyste technologie pod warunkiem całkowitej likwidacji niskiej emisji lub wykorzystujących odnawialne źródła energii, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
- 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. wymiennik ciepła i kocioł, piece ceramiczne wraz z kotłownią, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej oraz źródeł szczytowych dla pomp ciepła (za wyjątkiem zasilanych paliwami stałymi),
- w przypadku budynków jednorodzinnych dofinansowaniu podlegać będą koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła, a także roboty instalacyjne i budowlane w obrębie źródła ciepła (np. posadowienie kotła),
- w przypadku lokali mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych dofinansowaniu podlegać będą koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła, a także roboty instalacyjne i budowlane w obrębie źródła ciepła (np. posadowienie kotła), a także dodatkowo roboty związane z montażem wewnętrznej instalacji grzewczej, w przypadkach, kiedy lokal w taką instalację nie był wcześniej wyposażony,
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane będą przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych wybranego przez beneficjenta,
- wymagany okres trwałości (tj. czas, w którym należy zachować w niezmienionej formie i wymiarze efekty Programu) dla źródeł ciepła wynosi 5 lat (liczone od daty podpisania protokołu odbioru prac),
- ponowne dofinansowanie do wymiany źródła ciepła po okresie trwałości i do 10 lat od poprzedniego uzyskania dofinansowania będzie możliwe, a od kwoty dofinansowania odjęta będzie kwota otrzymanego wcześniej dofinansowania na ten sam cel w poprzednich latach, przy czym dofinansowanie będzie nie niższe niż 50% możliwego dofinansowania bez obniżenia dotacji,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych tj. oddanych do użytkowania po dniu 1.01.2023 r. nie będzie realizowane w ramach niniejszego Programu (brak redukcji emisji),

- dla termomodernizacji (opcjonalnie):

- w programie przewiduje się możliwość dofinansowania termomodernizacji budynków jednorodzinnych,
- wsparcie do termomodernizacji budynków realizowane będzie wyłącznie w przypadku jednoczesnej likwidacji nieekologicznego źródła ciepła na paliwa stałe,
- zakres termomodernizacji wynikać będzie z przeprowadzonych uproszczonych audytów energetycznych, tak aby uzyskane w wyniku termoizolacji maksymalne współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych spełniały warunki, które będą obowiązywać na dzień udzielenia dotacji określone w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, lub inny aktualnym na czas składania wniosku dokumencie prawnym określającym wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków,
- zakres finansowania termomodernizacji budynków jednorodzinnych nie obejmuje zadań związanych z wymianą lub modernizacją stolarki otworowej (okien i drzwi),
- efekty realizacji termomodernizacji w postaci obliczeniowej redukcji zużycia energii do celów grzewczych budynków jednorodzinnych nie mogą być niższe niż 25%,
- w przypadku, kiedy termomodernizacji nie będzie podlegać cała powierzchnia ścian/dachów koszty kwalifikowane zmniejszane będą proporcjonalnie do udziału powierzchni nieocieplonych,
- wykonanie termomodernizacji budynku oraz serwis gwarancyjny realizowane będą przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót budowlanych wybranego przez beneficjenta,
- wymagany okres trwałości (tj. czas, w którym należy zachować w niezmienionej formie i wymiarze efekty Programu) dla termomodernizacji wynosi 10 lat (liczone od daty protokołu odbioru prac),
- ponowne dofinansowanie dla termomodernizacji tej samej powierzchni docieplonej w tych samych obiektach nie będzie możliwe,
- w przypadku wszystkich przedsięwzięć w okresie trwałości Urząd Miasta zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których udzielono dofinansowania w ramach funkcjonowania Programu.

6.2.1. Nakłady kwalifikowane

6.2.1.1. Budynki jednorodzinne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne przyjęto maksymalną wysokość nakładów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródła ciepła oraz prac termomodernizacyjnych:

- wymiana źródła ciepła w podziale na:
 - źródła ciepła na paliwa gazowe/ciekłe: **15 000 zł**,
 - całkowita likwidacja NE w tym przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej: **20 000 zł**,
 - pompa ciepła zasilana energią elektryczną: **30 000 zł**,
- termomodernizacja budynku (z wyłączeniem wymiany stolarki) o powierzchni docieplanych ścian mniejszej niż 100 m²: **50 000 zł**, w tym:
 - termoizolacja ścian zewnętrznych: **30 000 zł**,
 - termoizolacja dachu/stropodachu/stropu ostatniej kondygnacji: **20 000 zł**,

- termomodernizacja budynku (z wyłączeniem wymiany stolarki) o powierzchni docieplanych ścian wyższej lub równej 100 m²: **86 000 zł**, w tym:
 - termoizolacja ścian zewnętrznych: **66 000 zł**,
 - termoizolacja dachu/stropodachu/stropu ostatniej kondygnacji: **20 000 zł**.

Dofinansowanie inwestycji w ramach PONE nie wyklucza możliwości ubiegania się o dodatkowe środki z innych źródeł, np. w ramach programu Czyste Powietrze.

6.2.1.2. Budynki wielorodzinne

Wysokość kosztów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródeł ciepła w odniesieniu do jednego lokalu w budynku wielorodzinnym (np. członek wspólnoty) wynosi **8 000 zł**. W lokalach, nie wyposażonych w instalację c.o. wysokość kosztów kwalifikowanych na zakup i montaż instalacji w odniesieniu do jednego lokalu w budynku wielorodzinnym (np. członek wspólnoty) wynosi **7 000 zł**.

6.3. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach niemieszkalnych

Zgodnie z analizami przeprowadzonymi na potrzeby opracowania Programu oszacowano, że udział emisji zanieczyszczeń z budynków niemieszkalnych stanowi od 10 do 20% (w zależności od rodzaju zanieczyszczenia) łącznej emisji do powietrza na terenie Raciborza. Wobec powyższego podstawowe działania w ramach Programu skierowane są na zabudowę mieszkalną przede wszystkim jednorodziną (której udział w emisji całkowitej zanieczyszczeń w Raciborzu jest 2,5-krotnie większy). Ponadto wspólnoty mieszkaniowe, osoby prawne oraz przedsiębiorcy mają możliwości skorzystania ze środków zewnętrznych indywidualnie. W związku z powyższym przyjęto, że dofinansowanie urządzeń grzewczych i technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii w obiektach własności tych podmiotów będzie realizowane, jednakże jego wysokość będzie zdecydowanie niższa niż w przypadku budynków jednorodzinnych. Wyjątkiem będą, w przypadku modernizacji źródła ciepła obiekty o bardzo dużej powierzchni ogrzewanej. Ze względu na duże koszty nie przewiduje się dofinansowania termomodernizacji obiektów własności ww. podmiotów.

Proponuje się następujące założenia:

- w ramach Programu przewiduje się wsparcie finansowe inwestycji związanych z wymianą węglowych źródeł ciepła,
- Prezydent Miasta będzie realizować wnioski składane w naborze ciągłym na bazie środków przyjętych przez Radę Miasta w budżecie i założeń programu, liczba wniosków realizowanych w danym roku wynikać będzie z wysokości środków finansowych przeznaczonych na ten cel w uchwale budżetowej Miasta Racibórz na dany rok,
- dofinansowanie dotyczy obiektu/instalacji, a nie osoby/podmiotu, któremu udzielono dotacji,
- dofinansowanie mogą uzyskać tylko podmioty, które mają tytuł do dysponowania lokalem/budynkiem,
- podstawą kwalifikacji do dofinansowania będzie data złożenia kompletnego wniosku spełniającego wymogi Programu,

- dla modernizacji źródeł ciepła:

- podstawowym warunkiem uzyskania dofinansowania jest likwidacja istniejącego kotła lub pieca/ów ceramicznego/ch na paliwa stałe i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- nie dopuszcza się, ze względu na niski efekt ekologiczny możliwości dofinansowania likwidacji innych źródeł niż na paliwa stałe np. starych kotłów gazowych na nowe,
- dofinansowanie w ramach Programu w budynkach niemieszkalnych otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - węzły cieplne zasilane z sieci ciepłowniczej,
 - kotły i pompy ciepła na paliwa gazowe,
 - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
 - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, pompy ciepła, inne),
 - inne czyste technologie pod warunkiem całkowitej likwidacji niskiej emisji lub wykorzystujących odnawialne źródła energii, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
- dofinansowanie nie będzie dotyczyć źródeł ciepła, w których stosuje się paliwa stałe (np. węgiel, pelet, biomasa),
- wymienione 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. wymiennik ciepła i kocioł, piece ceramiczne wraz z kotłownią, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej oraz źródeł szczytowych dla pomp ciepła (za wyjątkiem zasilanych paliwami stałymi),
- dofinansowaniu podlegać będą koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła, a także roboty instalacyjne i budowlane w obrębie źródła ciepła (np. posadowienie kotła),
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane będą przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych wybranego przez beneficjenta,
- wymagany okres trwałości (tj. czyli czas, w którym należy zachować w niezmienionej formie i wymiarze efekty Programu) dla źródeł ciepła wynosi 5 lat (liczone od daty podpisania protokołu odbioru prac),
- ponowne dofinansowanie dla tego samego rodzaju przedsięwzięcia w tych samych obiektach nie będzie możliwe,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych tj. oddanych do użytkowania po dniu 1.01.2023 r. nie będzie realizowane w ramach niniejszego Programu (brak redukcji emisji).

6.4. Zasady finansowania programu

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Mieście Racibórz, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych Gminy oraz środków zewnętrznych. Na etapie opracowania niniejszych zasad realizacji Programu nie wskazano ostatecznego wyboru instytucji współfinansującej. W zależności od dostępnych w danym roku środków zewnętrznych podjęte zostaną decyzje co do wyboru źródeł wsparcia oraz optymalnego mechanizmu finansowania Programu. Zakłada się, że podstawowymi źródłami współfinansowania oprócz środków własnych Gminy będzie Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska

i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Zakłada się również, iż w przypadku pojawienia się nowych, korzystniejszych systemów wsparcia całość, lub też część zadań może być realizowana w oparciu o te środki.

Dofinansowanie inwestycji w ramach PONE nie wyklucza możliwości ubiegania się o dodatkowe środki z innych źródeł, np. w ramach programu Czyste Powietrze.

6.4.1. Budynki jednorodzinne

Na potrzeby realizacji nowego programu przyjęto zasadę, preferencji finansowej dla najbardziej skutecznych rozwiązań w zakresie rozwiązywania problemu zanieczyszczenia powietrza w Mieście.

W związku z eskalacją problemu niskiej emisji, od 2019r. w Gminie nie dofinansowuje się źródeł na paliwa stałe.

Najbardziej skutecznymi metodami ograniczania niskiej emisji są źródła ciepła, które w ogóle nie emitują lokalnych zanieczyszczeń tj. zasilane ciepłem sieciowym i energią elektryczną. Spalanie jakichkolwiek paliw wiąże się z tworzeniem niskiej emisji.

Biorąc pod uwagę powyższe przyjmuje się zasady dofinansowania źródeł ciepła wspieranych w ramach Programu w budynkach jednorodzinnych (indywidualnych) jak w poniższej tabeli.

Tabela 6.1. Zasady i preferencje w zakresie wielkości dofinansowania do wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych

Rodzaj montowanego źródła ciepła	Maksymalny koszt kwalifikowany	Poziom dofinansowania	
źródła na paliwa gazowe/ciekłe	15 000 zł	50%	do 7 500 zł
pompy ciepła zasilane energią elektryczną	30 000 zł	50%	do 15 000 zł
źródła ciepła powodujące całkowitą likwidację niskiej emisji	20 000 zł	50%	do 10 000 zł

Dla budynków nie podłączonych do sieci gazowej przewiduje się dodatkowe dofinansowanie do przyłącza w kwocie do 80% poniesionych kosztów, lecz nie więcej niż 2000 zł.

Przyjmuje się następujące zasady dofinansowania inwestycji związanych z termomodernizacją budynków wspieranych w ramach Programu w budynkach jednorodzinnych (indywidualnych). Jednocześnie przyjmując zasadę kompleksowości wprowadza się wsparcie do termomodernizacji wyłącznie w przypadku jednoczesnej likwidacji nieekologicznego źródła ciepła.

Tabela 6.2. Zasady i preferencje w zakresie wielkości dofinansowania do termomodernizacji budynków jednorodzinnych

Rodzaj przedsięwzięcia	Maksymalny koszt kwalifik.	Maksymalny poziom dofinansowania	
termoizolacja ścian o pow. < 100 m ²	30 000 zł	25%	do 7 500 zł
termoizolacja ścian o pow. ≥ 100 m ²	66 000 zł	25%	do 16 500 zł
termoizolacja dachu/ stropodachu	20 000 zł	25%	do 5 000 zł

6.4.2. Budynki wielorodzinne

Przyjęto, że w ramach Programu gmina wesprze właścicieli lokali mieszkaniowych w budynkach wielorodzinnych (wspólnot mieszkaniowych). Dofinansowaniu podlegać będą: likwidacja ogrzewania węglowego i montaż kotłów gazowych oraz źródeł pozwalających na całkowitą likwidację emisji wraz z montażem instalacji c.o. lokalowej. Nie dopuszcza się wsparcia dla źródeł opalanych paliwami stałymi.

Przyjmuje się następujące zasady dofinansowania do likwidacji ogrzewania węglowego oraz zakupu i montażu źródła ciepła oraz lokalowej instalacji c.o. w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych.

Tabela 6.3. Zasady i preferencje w zakresie wielkości dofinansowania do wymiany źródeł ciepła i instalacji c.o. w lokalach budynków wielorodzinnych

Rodzaj inwestycji	Maksymalny koszt kwalifik.	Maksymalny poziom wsparcia do wymiany źródeł ciepła	
Wymiana źródła ciepła	8 000	70%	do 5 600 zł
Instalacja c.o.	7 000	70%	do 4 900 zł

6.4.3. Budynki niemieszkalne i mieszkalne niezakwalifikowane do dofinansowania przy udziale środków zewnętrznych

Ze względu na dużą zmienność potrzeb w tym zakresie zakłada się, że dofinansowanie to realizowane będzie ze środków budżetowych. Pozwoli to na elastyczniejsze dostosowanie się do zapotrzebowania.

Ponadto na podstawie doświadczeń z lat wcześniejszych zakłada się, że mogą występować przypadki budynków jednorodzinnych lub lokali mieszkalnych, które nie zostaną zakwalifikowane do finansowania w ramach mechanizmów wspieranych środkami zewnętrznymi (np. w sytuacji awarii źródła ciepła, niemożliwości spełnienia wymogów jednostki finansującej, zakończenia naboru itp.) przeznaczenie puli środków budżetowych na dofinansowanie do wymiany źródeł ciepła będzie stanowić alternatywę, dla tych inwestycji.

Zakłada się, że kwota dotacji wynosić będzie:

- 1) dla zadań polegających na modernizacji źródła ciepła w pojedynczym lokalu mieszkalnym lub użytkowym bez wykonania wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania:
 - a) 4 000 zł,
 - b) dla obiektów o powierzchni ogrzewanej powyżej 200 m² kwota dotacji ulegnie zwiększeniu o 20 zł na każdy metr kwadratowy powierzchni powyżej 200 m²;
- 2) dla zadań polegających na modernizacji źródła ciepła w pojedynczym lokalu mieszkalnym lub użytkowym z wykonaniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania:
 - a) 7 000 zł,
 - b) dla obiektów o powierzchni ogrzewanej powyżej 200m² kwota dotacji ulegnie zwiększeniu o 20 zł na każdy metr kwadratowy powierzchni powyżej 200 m²;
- 3) dla zadań polegających na modernizacji źródła ciepła w budynku mieszkalnym lub budynku użytkowym:
 - a) 6 000 zł,
 - b) dla obiektów o powierzchni ogrzewanej powyżej 200m² kwota dotacji ulegnie zwiększeniu o 20 zł na każdy metr kwadratowy powierzchni powyżej 200 m²;

Kwota przyznanej dotacji, ulegnie obniżeniu w przypadku, jeżeli stanowić ona będzie więcej niż 80% kosztów kwalifikowanych zadania do wartości odpowiednio 80% udokumentowanych kosztów.

6.5. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie

Podstawową przyjętą zasadą jest ogólna i równa dostępność beneficjentów do udziału w programie, przy zachowaniu ograniczeń wynikających z zasad funkcjonowania programu oraz z możliwości finansowych współudziału ze strony Miasta.

Ze względu na konieczność osiągnięcia celów jakościowych powietrza, a także ze względu na duże oczekiwania ze strony gminy w zakresie wprowadzenia rozwiązań skutkujących większymi efektami realizacji programu, przyjęto zasadę rankingowej kwalifikowalności uczestników Programu.

Jako kryteria rankingowej kwalifikacji przyjęto zasadę punktacji wynikającej z efektu ekologicznego z dodatkową promocją działań kompleksowych w oparciu o następujące parametry.

Tabela 6.4. Kryteria rankingowej kwalifikacji w programie

I Punktacja źródło ciepła	
Wyszczególnienie - dotacja do:	pkt.
Całkowita likwidacja niskiej emisji (sieć ciepłownicza, energia elektryczna, pompa ciepła zasilana energią elektryczną)	25
Częściowa likwidacja niskiej emisji (źródła ciepła na paliwa gazowe i ciekłe)	15
II Punktacja termomodernizacja	
Wyszczególnienie - dotacja do:	pkt.
Kompleksowa termomodernizacja (ściany + dachy/stropodachy)	5
Uzupełniająca termomodernizacja - ocieplenie od 50% do 100% łącznej powierzchni przegród zewnętrznych	4
Uzupełniająca termomodernizacja - ocieplenie do 50% łącznej powierzchni przegród zewnętrznych	3
III Dodatkowa punktacja dla nie korzystających wcześniej z dofinansowania	
Wyszczególnienie	pkt.
Dofinansowanie do obiektu, w którym nie korzystano wcześniej z dofinansowania do źródła ciepła	1
Dofinansowanie do obiektu, w którym korzystano wcześniej z dofinansowania do źródła ciepła	0

W oparciu o pozyskane punkty utworzona zostanie lista rankingowa. W pierwszej kolejności wspierane będą obiekty które uzyskały największą liczbę punktów. W przypadku tej samej liczby punktów uzyskanych przez różnych wnioskodawców, decydować będzie uzyskany efekt ekologiczny weryfikowany przez Miasto Racibórz, określany powierzchnią użytkową budynku (zakłada się, że im większy budynek tym większe zapotrzebowanie na ciepło, a co za tym idzie większa redukcja emisji zanieczyszczeń). Powierzchnia użytkowa przyjęta została tu jako powierzchnia będąca podstawą opodatkowania podatkiem od nieruchomości dla budynków lub ich części – zgodnie z Ustawą o podatkach i opłatach lokalnych. Jeśli w wyniku naboru konkursowego nie będzie wystarczającej liczby złożonych wniosków, to będzie prowadzony nabór ciągły do wyczerpania puli przyjętych środków. *W przypadku większej liczby złożonych wniosków niż zakładano dla danego etapu, obiekty będą umieszczane na liście rezerwowej.* Przyjęcie metody rankingowej wymusza prowadzenie Programu w formie okresowych naborów wniosków. Liczba naborów w ciągu roku określana będzie indywidualnie wg potrzeb i możliwości finansowych Gminy. Termin ogłoszenia i zakończenia naboru wniosków będzie ogłaszany przez Prezydenta Miasta Racibórz.

6.6. Liczba obiektów objętych programem oraz okres realizacji programu

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w obiektach objętych dofinansowaniem, współfinansowanych ze środków zewnętrznych, w całym okresie jego realizacji będzie zajmował się wybrany w zgodnie z prawem zamówień publicznych Operator Programu. Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta będzie sprawował rolę kontrolną oraz koordynacyjną. W pozostałych przypadkach Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa przejmie funkcje operatorskie. Przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł oraz czasu wdrażania całego Programu, w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz zaangażowania finansowego mieszkańców, jest zdolność budżetu miasta na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie cechują się obszarowe programy wdrożeniowe.

Zakłada się, że ze względu na trudność w określeniu na etapie opracowywania programu liczby potencjalnych beneficjentów, ta część programu będzie ulegać aktualizacjom zgodnie z faktycznymi potrzebami poszczególnych etapów.

6.7. Źródła finansowania

Wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych jest działaniem wpisanym na listę przedsięwzięć priorytetowych planowanych do dofinansowania ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (WFOŚiGW). Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania i koszty inwestycji przeprowadzono symulację inżynierii finansowania programu przy wykorzystaniu środków z WFOŚiGW oraz środków własnych miasta. Zgodnie z Zasadami udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach obowiązującym od 1 sierpnia 2022 r. - dla zadań inwestycyjnych realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego możliwe jest uzyskanie dofinansowania w wysokości do 90% kosztów kwalifikowanych.

Przewiduje się, że miasto zawnioskuje o przyznanie na realizację programu oprocentowaną pożyczkę, którą jest zobowiązane w kolejnych latach spłacać zgodnie z podpisanymi umowami i harmonogramem. W przypadku uzyskania niższego dofinansowania z WFOŚiGW niż jest to zakładane, w celu utrzymania przyjętego poziomu wsparcia Prezydent Miasta podejmie decyzję, czy:

- gmina odstępuje od realizacji Programu, bądź zawiesza jego realizację na określony czas,
- gmina realizuje program przy wielkości uzyskanego dofinansowania, ewentualnie dodatkowo ustali wysokość środków budżetowych dla wsparcia finansowania Programu.

Zgodnie z zasadami WFOŚiGW istnieje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (30 % wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 2 mln złotych, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty w całości na realizację nowego zadania ekologicznego). Przyjęta w niniejszym opracowaniu symulacja finansowa nie uwzględnia na tym etapie realizacji Programu umorzenia pożyczki z WFOŚiGW. Przyjęto bowiem, że rachunki ekonomiczne należy prowadzić zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. W oparciu o przyjęte koszty kwalifikowane oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW i gminy dokonano kalkulacji finansowej Programu po stronie gminy oraz Inwestora.

Kosztem niekwalifikowanym przy współfinansowaniu ze środków zewnętrznych jest koszt funkcjonowania Operatora programu. Zakłada się, że gmina pokryje koszty funkcjonowania Operatora. Dopuszcza się możliwość współudziału w finansowaniu kosztów Operatora programu przez beneficjentów.

6.8. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- weryfikacja danych i dokumentów przedstawianych przez beneficjentów Programu,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji Programu,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu Programu,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których udzielono wsparcia finansowego w ramach funkcjonowania Programu, w okresie trwałości,
- koordynacja wykonawstwa robót montażowych, budowlanych oraz kontrola realizacji,
- gwarancja demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,

- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,
- wywiązywanie się ze zobowiązań wynikających z podpisanych umów.

6.9. Obowiązki beneficjenta

Do obowiązków beneficjentów Programu należą:

- złożenie wniosku,
- podanie danych niezbędnych do określenia efektów ekologicznych,
- uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień i pozwoleń,
- wybór wykonawcy inwestycji oraz urządzeń i technologii wykonania robót budowlanych,
- umożliwienie dostępu do budynku/lokalu mieszkalnego, w którym wykonywane będą inwestycje przed ich realizacją i do 5 lat po ich przeprowadzeniu osobom upoważnionym przez Miasto Racibórz, Operatora lub przedstawiciela instytucji finansującej,
- zapewnienie trwałości projektu i utrzymanie efektu ekologicznego.

6.10. Działania promocyjne i edukacyjne

Przewiduje się prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych, w tym:

- informowanie o szkodliwości spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych oraz stosowania starych kotłów węglowych o wysokiej emisji zanieczyszczeń,
- promowanie stosowania niskoemisyjnych źródeł ogrzewania oraz ciepła sieciowego,
- promowanie wiedzy na temat niskoemisyjnych paliw stałych oraz prawidłowej eksploatacji instalacji do spalania paliw stałych,
- promowanie oszczędności energii, poprzez stosowanie termomodernizacji i innych metod ograniczania zużycia energii zarówno elektrycznej, jak i ciepłej,
- promowanie zrównoważonego transportu w miastach, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji publicznej oraz rowerów, jako środka transportu,
- przekazywanie informacji o wpływie zanieczyszczeń na zdrowie oraz wskazówek dotyczących sposobów zachowania ograniczających narażenie na złą jakość powietrza.

W szczególności przewiduje się przeprowadzenie kampanii edukacyjnej pokazującej korzyści zdrowotne i społeczne wynikające z eliminacji niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza oraz informującej o zasadach i horyzoncie czasowym wdrażania działań tego typu na terenie gminy

6.11. Monitoring i ocena wdrażania Programu

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie wdrażany przez Operatora Programu. Rolę koordynującą i kontrolną będzie pełnił Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa. Przewiduje się możliwość optymalizacji liczby wymienionych źródeł i czasu realizacji całego programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

Po wdrożeniu Programu w danym roku przewiduje się opracowanie raportu zawierającego:

- liczbę zmodernizowanych urządzeń grzewczych wraz z podaniem zastosowanej technologii,
- liczbę budynków poddanych termomodernizacji,
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych na obszarze Miasta Racibórz,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto „Program ochrony powietrza województwa śląskiego” zobowiązuje Prezydenta Miasta do sporządzania sprawozdań z realizacji działań naprawczych w danym roku za rok poprzedni i przekazywania ich w terminie do dnia 15 lutego każdego roku Marszałkowi Województwa Śląskiego. Zakres informacji, przekazywanych w ramach sprawozdania z realizacji działań naprawczych, określony jest przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego w postaci gotowych narzędzi sprawozdawczych.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Katowicach, Zarząd Województwa Śląskiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego i przekazywać ją ministrowi właściwemu do spraw środowiska.

Ponadto informacje o realizowanych inwestycjach związanych z poprawą jakości powietrza można uzyskiwać co roku od:

- Zarządców budynków wielorodzinnych,
- Przedsiębiorstwa ciepłowniczego PTEP S.A.,
- Przedsiębiorstwa gazowniczego działającego na obszarze miasta Racibórz,
- Przedsiębiorstwa elektroenergetycznego działającego na obszarze miasta Racibórz,
- Innych podmiotów realizujących działania w zakresie poprawy jakości powietrza w mieście.

7. Podsumowanie

Niski stopień termomodernizacji części budynków oraz spalanie niskiej jakości paliw stałych są podstawą powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się w najbliższej okolicy. Pomimo dotychczasowych działań realizowanych przez Gminę w zakresie likwidacji palenisk węglowych oraz inwestycji z zakresu termomodernizacji, efekty zrealizowanych działań nie rozwiązują problemu tzw. emisji niskiej. Bez wątpienia dotychczasowe działania wpływają na poprawę jakości powietrza w Raciborzu, niemniej jednak nie są to działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem. **Należy również zwrócić uwagę na fakt że, dla strefy śląskiej na obszarze, której zlokalizowany jest Racibórz dane dotyczące zakresów tła regionalnego strefy śląskiej wskazują, że wartości te w przypadku pyłu PM10 sięgają 35% średniorocznego poziomu dopuszczalnego, dla pyłu PM2,5 przekraczają 52% poziomu dopuszczalnego obecnie obowiązującego, a w przypadku benzo(a)pirenu tło regionalne generuje stężenia przekraczające poziom docelowy.** Oznacza to, że na poprawę jakości powietrza na terenie miasta wpływ mają nie tylko działania wewnętrzne, ale również działania spoza obszaru powiatu, a nawet województwa czy kraju.

Pomimo, że znaczący wpływ na jakość powietrza na terenie Miasta mają również czynniki zewnętrzne, przyjmuje się, że celem programu na lata 2023 -2028 jest kompleksowe ograniczenie emisji ze źródeł zlokalizowanych na jego terenie.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Miasta dotyczących kierunków realizacji „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W MIEŚCIE RACIBÓRZ NA LATA 2023-2028” proponuje się jako priorytetowe działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Pomimo tego, że zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegają na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, program dopuszcza wsparcie dla termomodernizacji budynków. Ze względu na niski efekt ekologiczny i malejące zainteresowanie ze strony mieszkańców montażem kolektorów słonecznych i pomp ciepła na potrzeby c.w.u. odstąpiono od wsparcia do tego rodzaju inwestycji. Ilość wymienionych źródeł oraz budynków poddanych termomodernizacji zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa.

Podjętą decyzję o kontynuacji Programu w kolejnych latach przyjęto zasadę preferencji rozwiązań technicznych, które przynoszą największy efekt ekologiczny. W tym celu opracowano zasady kwalifikacji i kolejności udziału w programie.

Wielkość możliwej do uzyskania dotacji zależna będzie od efektu ekologicznego. Nie wyklucza się możliwości wspólnego dofinansowania inwestycji w ramach dotacji udzielanych zgodnie z regulaminem PONE oraz innych źródeł zewnętrznych. Maksymalny poziom dofinansowania dla jednej inwestycji nie może przekroczyć 100% wartości poniesionych kosztów inwestycyjnych.

Zakłada się, że na część inwestycji stanowiącą udział gminy oprócz środków budżetowych, miasto pozyska środki zewnętrzne w ramach dostępnych w danym roku mechanizmów. Na etapie opracowania niniejszego Programu, nie wskazano jakie to będą mechanizmy. Po rozpoznaniu obecnie dostępnych źródeł finansowania może to być np.: Wojewódzki Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

W oparciu o przyjęte założenia techniczne przyjęto maksymalną wysokość nakładów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródła ciepła, oraz prac termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych:

- wymiana źródła ciepła w podziale na:
 - źródła ciepła na paliwa gazowe/ciekłe: **15 000 zł**,
 - całkowita likwidacja NE w tym przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej: **20 000 zł**,
 - pompa ciepła zasilana energią elektryczną: **30 000 zł**,
- termomodernizacja budynku (z wyłączeniem wymiany stolarki) o powierzchni docieplanych ścian mniejszej niż 100 m²: **50 000 zł**, w tym:
 - termoizolacja ścian zewnętrznych: **30 000 zł**,
 - termoizolacja dachu/stropodachu/stropu ostatniej kondygnacji: **20 000 zł**,
- termomodernizacja budynku (z wyłączeniem wymiany stolarki) o powierzchni docieplanych ścian wyższej lub równej 100 m²: **86 000 zł**, w tym:
 - termoizolacja ścian zewnętrznych: **66 000 zł**,
 - termoizolacja dachu/stropodachu/stropu ostatniej kondygnacji: **20 000 zł**.

Dofinansowanie inwestycji w ramach PONE nie wyklucza możliwości ubiegania się o dodatkowe środki z innych źródeł, np. w ramach programu Czyste Powietrze.

Wysokość kosztów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródeł ciepła w odniesieniu do jednego lokalu w budynku wielorodzinnym (np. członka wspólnoty) wynosi **8 000 zł**. W lokalach, nie wyposażonych w instalację c.o. wysokość kosztów kwalifikowanych na zakup i montaż instalacji w odniesieniu do jednego lokalu w budynku wielorodzinnym (np. członka wspólnoty) wynosi **7 000 zł**.

Gmina realizuje program przy wielkości uzyskanego dofinansowania, ewentualnie dodatkowo ustali wysokość środków budżetowych dla wsparcia finansowania Programu.

W oparciu o pozyskane punkty utworzona zostanie lista rankingowa. W pierwszej kolejności wspierane będą obiekty które uzyskały największą liczbę punktów. W przypadku tej samej liczby punktów uzyskanych przez różnych wnioskodawców, decydować będzie uzyskany efekt ekologiczny weryfikowany przez Miasto Racibórz, określany powierzchnią użytkową budynku (zakłada się, że im większy budynek tym większe zapotrzebowanie na ciepło, a co za tym idzie większa redukcja emisji zanieczyszczeń). Powierzchnia użytkowa przyjęta została tu jako powierzchnia będąca podstawą opodatkowania podatkiem od nieruchomości dla budynków lub ich części – zgodnie z Ustawą o podatkach i opłatach lokalnych. Jeśli w wyniku naboru konkursowego nie będzie wystarczającej liczby złożonych wniosków, to będzie prowadzony nabór ciągły do wyczerpania puli przyjętych środków. *W przypadku większej liczby złożonych wniosków niż zakładano dla danego etapu, obiekty będą umieszczane na liście rezerwowej.* Przyjęcie metody rankingowej wymusza prowadzenie Programu w formie okresowych naborów wniosków. Liczba naborów w ciągu roku określana będzie indywidualnie wg potrzeb i możliwości finansowych Gminy. Termin ogłoszenia i zakończenia naboru wniosków będzie ogłaszany przez Prezydenta Miasta Racibórz.

Zadania objęte dofinansowaniem zewnętrznym realizowane będą przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa. W pozostałych przypadkach funkcje operatorskie przejmuje Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa.

Niezależnie od pozyskanych środków zewnętrznych na realizację Programu, zakłada się dofinansowanie do ekologicznych źródeł ciepła w budynkach niemieszkalnych ze środków budżetowych miasta. Dofinansowanie do wymiany źródeł ciepła ze środków budżetowych stanowić będzie także alternatywę, dla tych inwestycji, które nie zostaną zakwalifikowane do finansowania w ramach mechanizmów wspieranych środkami zewnętrznymi (np. w sytuacji awarii źródła ciepła, niemożności spełnienia wymogów jednostki finansującej, zakończenia naboru itp.)

W załączniku nr 1 przedstawiono zakładany zakres ilościowy i jakościowy realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych na lata 2023-2028. Zakłada się, że ze względu na trudność w określeniu na etapie opracowywania programu liczby potencjalnych beneficjentów, ta część programu będzie ulegać aktualizacjom zgodnym z faktycznymi potrzebami poszczególnych etapów. Ponadto w załączniku nr 1 przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy realizacji Programu stanowiący uproszczony wzór załączników do wniosku do WFOŚiGW.

Warunki wdrożenia niniejszego Programu są następujące:

- uchwalenie Programu przez Radę Miasta,
- zatwierdzenie przez Radę Miasta w uchwale budżetowej planowanych środków na realizację programu,
- upowszechnienie zasad dofinansowania programu na kolejny rok realizacji programu,
- zweryfikowanie liczby uczestników kolejnego etapu zadania,
- przygotowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie Programu przez instytucje finansujące na kolejny etap inwestycji,
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła,
- przeprowadzenie kampanii edukacyjnej.

Podjęwszy 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 Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego” przewidziano również inne działania związane z przywracaniem poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza np. w zakresie emisji liniowej, czy edukacji ekologicznej.

Obowiązki Prezydenta Miasta Raciborza wynikające z *Programu ochrony powietrza*, oprócz realizacji działań, związanych z ograniczaniem emisji z urządzeń małej mocy (do 1 MW), w ramach systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych to m.in.:

- 1) Prowadzenie edukacji ekologicznej (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje, działania informacyjne i szkoleniowe) związanej z ochroną powietrza realizowanej m.in. poprzez:
 - prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza,
 - prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom wpływ spalania paliw niskiej jakości oraz odpadów na jakość powietrza,
 - prowadzenie akcji informacyjnych na temat obowiązującej śląskiej uchwały antysmogowej.
- 2) Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów. Działalność kontrolna powinna obejmować:
 - przestrzeganie zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach,
 - przestrzeganie zapisów śląskiej uchwały antysmogowej,przestrzeganie zakazu spalania pozostałości roślinnych.

8. Literatura i źródła informacji

1. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju Polska 2030
2. Polityka energetyczna Polski do 2040 roku
3. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030
4. Polityka Klimatyczna Polski
5. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030
6. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego – Śląskie 2030
7. Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024
8. Program Ochrony Powietrza dla terenu województwa śląskiego
9. Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw
10. Strategia rozwoju Miasta Racibórz do roku 2030
11. Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla gminy Racibórz na lata 2020 – 2023 z perspektywą do 2027
12. Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Miasta Racibórz w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe
13. Metodologia obliczania efektu ekologicznego – WFOŚiGW w Katowicach.
14. Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach
15. Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów. Dz. U. Nr 223 /2008
16. Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Miasto Racibórz. GUS 2002 r.
17. Informacje udostępnione przez Urząd Miasta Racibórz

Strony internetowe:

18. www.stat.gov.pl,
19. www.raciborz.pl,
20. www.bipraciborz.pl,
21. powietrze.katowice.wios.gov.pl

9. Załączniki

Załącznik 1. Zakres rzeczowy inwestycji Programu na lata 2023 – 2028

Załącznik 2. Analiza finansowania PONE

Załącznik 3. Analiza efektów ekologicznych realizacji PONE

Załącznik nr 1. Zakres rzeczowy inwestycji Programu na lata 2023 – 2028

Na podstawie przeprowadzonych ankietyzacji, dotychczasowych etapów realizacji programu oraz danych statystycznych określono, że docelowa liczba nieekologicznych źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych oraz lokalach mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych kwalifikujących się do wymiany wynosi ok. 3540 szt. Zgodnie z wymaganiami określonymi w uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego z 7 kwietnia 2017 r. nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, od 1 stycznia 2028 r. wyłączone z eksploatacji winny być wszystkie nieekologiczne źródła ciepła. Przyjmując, powyższe za cel nadrzędny obliczono, że minimalna liczba źródeł ciepła jakie powinny być wymieniane do roku 2028 w budynkach jednorodzinnych wynosi średnio ok. 270 szt./rok, a lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych wynosi średnio ok. 320 szt./rok. W związku z powyższym te liczby przyjęto jako zakres maksymalny realizacji programu.

Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego (Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku) wskazuje natomiast, jako obligatoryjne określone wielkości powierzchni lokali/budynków, na której należy zlikwidować nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe w celu osiągnięcia wymaganej redukcji emisji PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu jakie powinny być osiągnięte do 2026 r. włącznie z propozycją realizacji określonych etapów. Biorąc pod uwagę wytyczne POP powierzchnia budynków mieszkalnych objętych programem za lata 2023-2026 wynosi łącznie 58 230m². Przekładając tę liczbę na wielkość typowych dla Miasta Raciborza budynków jednorodzinnych oraz lokali w budynkach wielorodzinnych ogrzewanych z wykorzystaniem węgla, przy jednoczesnym zachowaniu dotychczasowego udziału liczby wniosków obejmujących budynki jednorodzinne i lokale mieszkalne, to minimalna liczba źródeł ciepła jakie powinny być wymieniane do roku 2026 w budynkach jednorodzinnych wynosi średnio 85 szt./rok, a lokali mieszkalnych budynków wielorodzinnych wynosi średnio 70 szt./rok. W związku z powyższym te liczby przyjęto jako zakres minimalny realizacji programu (wypełnienie obowiązku stawianego w POP województwa śląskiego).

W związku z faktem, że w ostatnich latach Miasto nie przeznaczało środków na dofinansowanie dociepleń, na tym etapie analiz w obliczeniach nie uwzględniono działań związanych z termomodernizacją.

Zakładane ilości modernizacji w wariantach maksymalnym i minimalnym realizacji programu przedstawiają poniższe tabele.

Tabela A.1 Planowane ilości i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych objętych programem wg wariantu maksymalnego

Grupa celowa	Liczba wymian w kolejnych latach programu						Suma
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Budynki jednorodzinne	270	270	270	270	270	270	1620
Lokale w budynkach wielorodzinnych	320	320	320	320	320	320	1920

Tabela A.2 Planowane ilości i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych objętych programem wg wariantu minimalnego

Grupa celowa	Liczba wymian w kolejnych latach programu				Suma
	2023	2024	2025	2026	
Budynki jednorodzinne	95	95	95	95	380
Lokale w budynkach wielorodzinnych	45	45	45	45	180

Załącznik nr 2. Analiza finansowania PONE**1. Realizacja Programu w ramach środków WFOŚiGW – wariant maksymalny**

W oparciu o założenia ilościowe oraz proponowane warunki wsparcia przy realizacji programu w budynkach jednorodzinnych w wariantcie maksymalnym wyznaczono koszty inwestycji skalkulowane przy założeniu montażu wyłącznie kotłów gazowych.

Tabela B.1 Wartości kosztów inwestycji w budynkach jednorodzinnych – wariant maksymalny

Etapy	Wymiana źródeł ciepła	
	liczba	koszt
	szt.	zł
2023	270	4 050 000
2024	270	4 050 000
2025	270	4 050 000
2026	270	4 050 000
2027	270	4 050 000
2028	270	4 050 000
SUMA	1 620	24 300 000

Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania w ramach środków WFOŚiGW jako potencjalnego źródła finansowania w budynkach jednorodzinnych przedstawia się jak w poniższej tabeli.

Tabela B.2 Mechanizm finansowania programu w budynkach jednorodzinnych oparty na aktualnych zasadach WFOŚiGW – wariant maksymalny

Etapy	Zakup i montaż urządzeń							Funkcjonowanie operatora		
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Łączny koszt Operatora	Udział Gminy	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł	%	zł
2023	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
2024	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
2025	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
2026	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
2027	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
2028	16,7%	270	4 050 000	50,0%	2 025 000	50,0%	2 025 000,0	135 000,0	100%	135 000,0
SUMA	100%	1620	24 300 000		12 150 000,0		12 150 000,0	810 000,0		810 000,0

W oparciu o założenia ilościowe oraz proponowane warunki wsparcia przy realizacji programu w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych w wariantcie maksymalnym wyznaczono koszty inwestycji skalkulowane przy założeniu montażu wyłącznie kotłów gazowych wraz z montażem instalacji c.o.

Tabela B.3 Wartości kosztów inwestycji w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych objętych programem – wariant maksymalny

Etapy	Wymiana źródeł ciepła	
	liczba	koszt
	szt.	zł
2023	320	4 800 000
2024	320	4 800 000
2025	320	4 800 000
2026	320	4 800 000
2027	320	4 800 000
2028	320	4 800 000
SUMA	1920	28 800 000

Tabela B.4 Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania w ramach środków WFOŚiGW w budynkach wielorodzinnych – wariant maksymalny

Etapy	Zakup i montaż urządzeń							Funkcjonowanie operatora		
	Liczba inwestycji		łącznie koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		łącznie koszt Operatora	Udział Gminy	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł	%	zł
2023	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
2024	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
2025	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
2026	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
2027	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
2028	16,7%	320	4 800 000	30,0%	1 440 000	70,0%	3 360 000	160 000,0	100%	160 000,0
SUMA	100%	1920	28 800 000		8 640 000,0		20 160 000,0	960 000,0		960 000,0

Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych w warunkach maksymalnych (wynikających z liczby węglowych nieekologicznych źródeł ciepła) wynosi:

54 870 000 zł, w tym:

koszt Gminy na funkcjonowanie Operatora: 1 770 000 zł,

środki zewnętrzne - WFOŚiGW: 32 310 000 zł

Tabela B.5 Harmonogram rzeczowo-finansowy Programu przy finansowaniu w ramach środków WFOŚiGW – wariant maksymalny

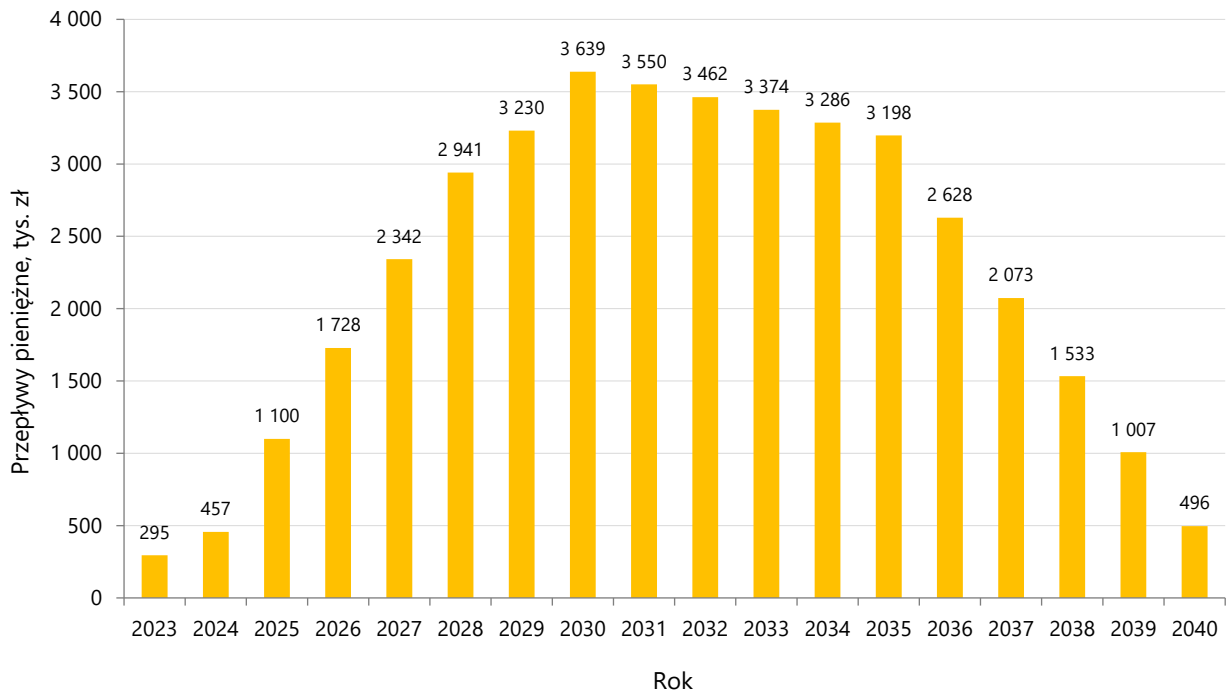
Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy	Liczba termo- modernizacji [szt]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania			Nakłady w danym roku						
			Rozpo- częcia	Zakoń- czenia			Środki własne		Pożyczka WFOŚiGW	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
							Środki użytkownika	Środki Gminy								
1	2	3	4	5	6	3*6=7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	
Termomodernizacja wariant 1 - modernizacja źródła ciepła w budynkach jednorodzinnych																
1	Prace przygotowawcze	1620	2023	2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Podstawowe obiekty i roboty - w tym:		2023	2028	15 000	24 300 000	12 150 000	0	12 150 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	
	zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy		2023	2028	15 000	24 300 000	12 150 000	0	12 150 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	
	RAZEM:		2023	2028	15 000	24 300 000	12 150 000	0	12 150 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	4 050 000	
Termomodernizacja wariant 2 - modernizacja źródła ciepła w lokalach budynków wielorodzinnych																
2	Prace przygotowawcze	1920	2023	2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Podstawowe obiekty i roboty - w tym:		2023	2028	15 000	28 800 000	8 640 000	0	20 160 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	
	zakup i montaż kotła gazowego i instalacji c.o. w lokalach		2023	2028	15 000	28 800 000	8 640 000	0	20 160 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	
	RAZEM:		2023	2028	15 000	28 800 000	8 640 000	0	20 160 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000	
Operator programu																
3	Operator programu	3540	2023	2028	500	1 770 000	0	1 770 000	0	295 000	295 000	295 000	295 000	295 000	295 000	
4	Razem	3540	2023	2028	-	54 870 000	20 790 000	1 770 000	32 310 000	9 145 000	9 145 000	9 145 000	9 145 000	9 145 000	9 145 000	
										środki użytkownika	3 465 000	3 465 000	3 465 000	3 465 000	3 465 000	3 465 000
										środki Gminy	295 000	295 000	295 000	295 000	295 000	295 000
										środki WFOŚiGW	5 385 000	5 385 000	5 385 000	5 385 000	5 385 000	5 385 000

Uwaga: Koszty opracowania "Programu ..." oraz koszty operatora nie stanowią podstawy do obliczania kosztów kwalifikowanych zadania.

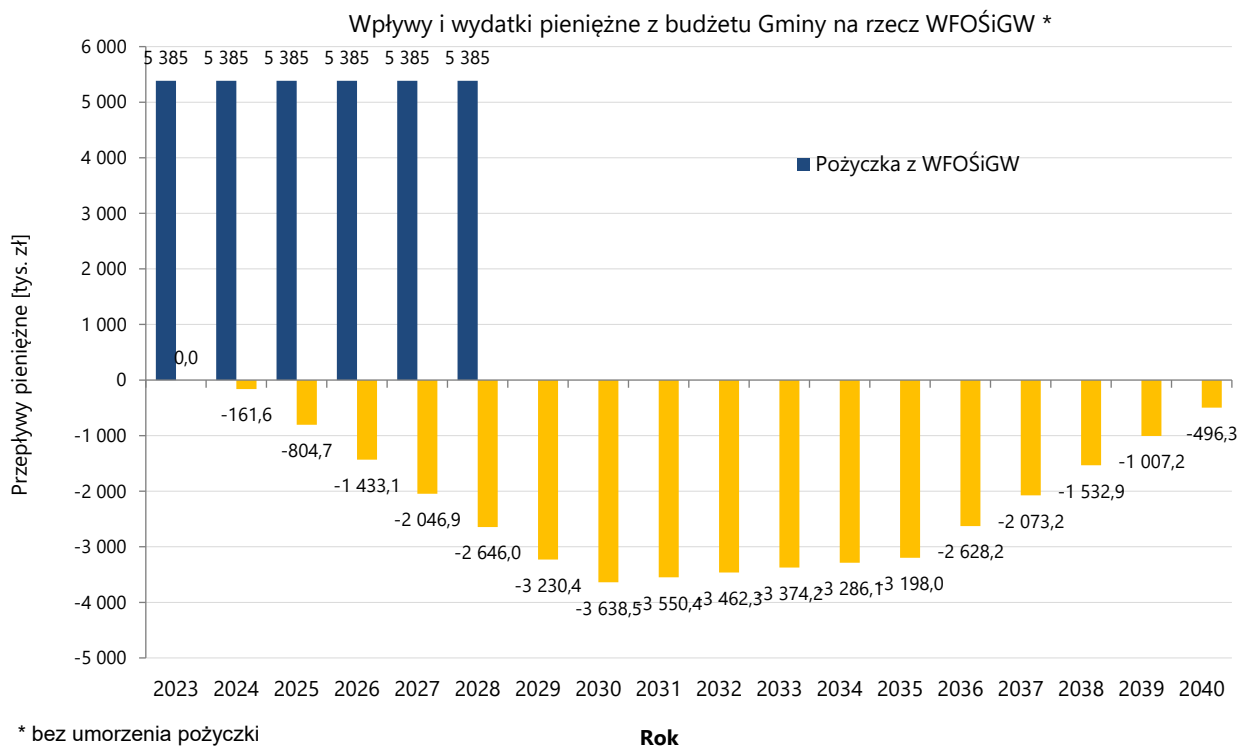
Tabela B.6 Obciążenie budżetu Miasta w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz na lata 2023-2028” - finansowanie wg środków WFOŚiGW – wariant maksymalny

Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																					
Okres spłaty pożyczki, w tym		12 lat																			
Okres karencji		12 msc																			
Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3,000%																			
Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji																					
L.p.	Rok		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	RAZEM
1.	Wydatki projektowe łącznie, w tym:	tys. zł	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	34 080,0
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW na inwestycje	tys. zł	5 385,0	5 385,0	5 385,0	5 385,0	5 385,0	5 385,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	32 310,0
1.3.	Środki własne z budżetu Gminy razem	tys. zł	295,00	295,00	295,0	295,0	295,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	1 770,0
1.3.a	Środki własne z budżetu na Operatora	tys. zł	295,00	295,00	295,0	295,0	295,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	1 770,0
1.3.b	Koszty na inwestycje pokrywane z budżetu Gminy	tys. zł	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	295,0	456,6	1 099,7	1 728,1	2 341,9	2 941,0	3 230,4	3 638,5	3 550,4	3 462,3	3 374,2	3 286,1	3 198,0	2 628,2	2 073,2	1 532,9	1 007,2	496,3	40 340,1
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia + koszty operatora (poz. 1.2.)	tys. zł	295,0	295,0	295,0	295,0	295,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	1 770,0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0,0	161,6	804,7	1 433,1	2 046,9	2 646,0	3 230,4	3 638,5	3 550,4	3 462,3	3 374,2	3 286,1	3 198,0	2 628,2	2 073,2	1 532,9	1 007,2	496,3	38 570,1

Obciążenie budżetu gminy w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji



Rysunek B.1 Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Urzędu Miasta Racibórz na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji” - finansowanie w ramach środków WFOŚiGW – wariant maksymalny



Rysunek B.2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Miasta, a WFOŚiGW w wyniku realizacji Programu – wariant maksymalny

2. Realizacja Programu w ramach środków WFOŚiGW – wariant minimalny

W oparciu o założenia ilościowe oraz proponowane warunki wsparcia przy realizacji programu w budynkach jednorodzinnych w wariantcie minimalnym wynikającym z obowiązku nałożonego na Gminę przez POP wyznaczono koszty inwestycji skalkulowane przy założeniu montażu wyłącznie kotłów gazowych.

Tabela B.7 Wartości kosztów inwestycji w budynkach jednorodzinnych – wariant minimalny

Etapy	Wymiana źródeł ciepła	
	liczba	koszt
	szt.	zł
2023	95	1 425 000
2024	95	1 425 000
2025	95	1 425 000
2026	95	1 425 000
SUMA	360	5 700 000

Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania w ramach środków WFOŚiGW jako potencjalnego źródła finansowania w budynkach jednorodzinnych przedstawia się jak w poniższej tabeli.

Tabela B.8 Mechanizm finansowania programu w budynkach jednorodzinnych oparty na aktualnych zasadach WFOŚiGW – wariant minimalny

Etapy	Zakup i montaż urządzeń						Funkcjonowanie operatora			
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Łączny koszt Operatora	Udział Gminy	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł	%	zł
2023	25,0%	95	1 425 000	50,0%	712 500	50,0%	712 500	47 500,0	100%	47 500,0
2024	25,0%	95	1 425 000	50,0%	712 500	50,0%	712 500	47 500,0	100%	47 500,0
2025	25,0%	95	1 425 000	50,0%	712 500	50,0%	712 500	47 500,0	100%	47 500,0
2026	25,0%	95	1 425 000	50,0%	712 500	50,0%	712 500	47 500,0	100%	47 500,0
SUMA	100%	360	5 700 000		2 850 000,0		2 850 000,0	190 000,0		190 000,0

W oparciu o założenia ilościowe oraz proponowane warunki wsparcia przy realizacji programu w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych w wariantcie minimalnym wyznaczono koszty inwestycji skalkulowane przy założeniu montażu wyłącznie kotłów gazowych wraz z montażem instalacji c.o.

Tabela B.9 Wartości kosztów inwestycji w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych objętych programem – wariant minimalny

Etapy	Wymiana źródeł ciepła	
	liczba	koszt
	szt.	zł
2023	45	675 000
2024	45	675 000
2025	45	675 000
2026	45	675 000
SUMA	180	2 700 000

Tabela B.10 Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania w ramach środków WFOŚiGW w budynkach wielorodzinnych – wariant minimalny

Etapy	Zakup i montaż urządzeń							Funkcjonowanie operatora		
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Łączny koszt Operatora	Udział Gminy	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł	%	zł
2023	25,0%	45	675 000	30,0%	202 500	70,0%	472 500	22 500,0	100%	22 500,0
2024	25,0%	45	675 000	30,0%	202 500	70,0%	472 500	22 500,0	100%	22 500,0
2025	25,0%	45	675 000	30,0%	202 500	70,0%	472 500	22 500,0	100%	22 500,0
2026	25,0%	45	675 000	30,0%	202 500	70,0%	472 500	22 500,0	100%	22 500,0
SUMA	100%	180	2 700 000		810 000,0		1 890 000,0	90 000,0		90 000,0

Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych w warunkach minimalnych (wynikających z obowiązku określonego w POP wuj. śląskiego) wynosi:

8 680 000 zł, w tym:

koszt Gminy na funkcjonowanie Operatora: 280 000 zł,

środki zewnętrzne - WFOŚiGW: 4 740 000 zł

Załącznik nr 3. Analiza efektów ekologicznych realizacji PONE

1. Efekty ekologiczne przedsięwzięć

Efekty ekologiczne wynikające z realizacji poszczególnych typów inwestycji różnią się, często znacząco. W kolejnych tabelach przedstawiono parametry energetyczne, emisyjne oraz ekonomiczne wynikające z zastosowania konkretnego rozwiązania technicznego.

Tabela C.1 Parametry zadań związanych z wymianą źródeł ciepła w budynku jednorodzinym reprezentatywnym

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	kocioł węglowy komorowy		kocioł węglowy retortowy		kocioł gazowy		kocioł olejowy	
	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane								
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne								
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	9,7	kW	9,7	kW	9,7	kW	9,7
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	65%	%	85%	%	92%	%	90%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%	%	92%	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	85%	%	93%	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	50,8%	%	72,7%	%	78,7%	%	77,0%
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1	kW	4,1	kW	4,1	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Łączna sprawność systemu c.w.u.	%	61,8%	%	80,8%	%	87,4%	%	85,5%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	13,8	kW	13,8	kW	13,8	kW	13,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	128,5	GJ/rok	90,8	GJ/rok	83,9	GJ/rok	85,8
Roczne zużycie paliwa / energii	Mg/rok	5,6	Mg/rok	3,49	m³/rok	2 397	m³/rok	2,35
Niska emisja zanieczyszczeń								
SO ₂	kg/a	53,7	kg/a	33,5	kg/a	0	kg/a	3,57
NO ₂	kg/a	5,6	kg/a	5,2	kg/a	3,07	kg/a	11,73
CO	kg/a	558,9	kg/a	349,2	kg/a	0,65	kg/a	1,17
CO ₂	kg/a	10 339,2	kg/a	6 460,6	kg/a	4 707	kg/a	3 871
pył ogółem	kg/a	83,8	kg/a	48,9	kg/a	0,036	kg/a	4,22
pył PM10	kg/a	62,9	kg/a	36,7	kg/a	0,036	kg/a	3,52
B(a)P	g/a	111,8	g/a	69,8	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii								
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg	3000	zł/Mg	3200	zł/m ³	3,455	zł/m ³	6850
Roczny koszt paliwa / energii	zł	16 766	zł	11175	zł	8 280	zł	16071

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	kocioł na drewno		ciepło sieciowe		ogrzewanie elektryczne akumulacyjne		pompa ciepła	
	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane								
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne								
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47	GJ/m ²	0,47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0	GJ/rok	61,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	9,7	kW	9,7	kW	9,7	kW	9,7
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	85%	%	99%	%	99%	%	400%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%	%	100%	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%	%	95%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	72,7%	%	84,7%	%	94,1%	%	342,2%
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1	kW	4,1	kW	4,1	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0	GJ/rok	9,0
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Łączna sprawność systemu c.w.u.	%	80,8%	%	95,0%	%	95,0%	%	380,0%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	13,8	kW	13,8	kW	13,8	kW	13,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0	GJ/rok	70,0
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	90,8	GJ/rok	77,9	GJ/rok	71,1	GJ/rok	19,3
Roczne zużycie paliwa / energii	Mg/rok	4,78	GJ/rok	77,9	MWh/rok	19,7	MWh/rok	5,4
Niska emisja zanieczyszczeń								
SO ₂	kg/a	0,10	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
NO ₂	kg/a	3,82	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
CO	kg/a	52,57	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
CO ₂	kg/a	0,00	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
pył ogółem	kg/a	179,2	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
pył PM10	kg/a	170,2	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
B(a)P	g/a	0	g/a	0	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii								
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg	2900	zł/GJ	130,9	zł/MWh	482,11	zł/MWh	663,29
Roczny koszt paliwa / energii	zł	13859	zł	10194	zł	9517	zł	3 555

Tabela C.2 Parametry zadań związanych z termomodernizacją budynku jednorodzinnego (stan bez termoizolacji i z termoizolacją przegród zewnętrznych)

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	węglowy komorowy		kocioł węglowy retortowy				kocioł gazowy			
	przed termomodernizacją		przed termomodernizacją		po termomodernizacji		przed termomodernizacją		po termomodernizacji	
Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane										
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne										
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	97,9	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	16,7	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	65%	%	85%	%	85%	%	92%	%	92%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%	%	92%	%	92%	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	85%	%	93%	%	93%	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	50,8%	%	72,7%	%	72,7%	%	78,7%	%	78,7%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	16,7	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	97,9	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Roczne zużycie ciepła (z uwzględn. spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	183,0	GJ/rok	127,9	GJ/rok	63,0	GJ/rok	118,2	GJ/rok	58,2
Roczne zużycie paliwa / energii	Mg/rok	7,96	Mg/rok	4,92	Mg/rok	2,42	m³/rok	3 376	m³/rok	1 662
Niska emisja zanieczyszczeń										
SO ₂	kg/a	76,4	kg/a	47,2	kg/a	23,2	kg/a	0	kg/a	0
NO ₂	kg/a	8,0	kg/a	7,4	kg/a	3,6	kg/a	4,321	kg/a	2,127
CO	kg/a	795,5	kg/a	491,9	kg/a	242,2	kg/a	0,911	kg/a	0,449
CO ₂	kg/a	14 717	kg/a	9 099	kg/a	4 480	kg/a	6 630	kg/a	3 264
pył ogółem	kg/a	119,3	kg/a	68,9	kg/a	33,9	kg/a	0,051	kg/a	0,025
pył PM10	kg/a	89,5	kg/a	51,6	kg/a	25,4	kg/a	0,051	kg/a	0,025
B(a)P	g/a	159,1	g/a	98,4	g/a	48,4	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii										
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg	3000	zł/Mg	3200	zł/Mg	3200	zł/m ³	3,455	zł/m ³	3,455
Roczny koszt paliwa / energii	zł	23866	zł	15 740	zł	7 749	zł	11 662	zł	5 742

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	kocioł olejowy				na drewno		na drewno	
	przed termomodernizacją		po termomodernizacji		na drewno		na drewno	
Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane								
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne								
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	90%	%	90%	%	85%	%	85%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%	%	92%	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	77,0%	%	77,0%	%	72,7%	%	72,7%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	120,8	GJ/rok	59,5	GJ/rok	127,9	GJ/rok	63,0
Roczne zużycie paliwa / energii	m³/rok	3,30	m³/rok	1,63	Mg/rok	6,73	Mg/rok	3,31
Niska emisja zanieczyszczeń								
SO ₂	kg/a	5,02	kg/a	2,47	kg/a	0,13	kg/a	0,07
NO ₂	kg/a	16,52	kg/a	8,13	kg/a	5,38	kg/a	2,65
CO	kg/a	1,65	kg/a	0,81	kg/a	74,04	kg/a	36,45
CO ₂	kg/a	5 452	kg/a	2 684	kg/a	0	kg/a	0
pył ogółem	kg/a	5,95	kg/a	2,93	kg/a	252,40	kg/a	124,27
pył PM10	kg/a	4,96	kg/a	2,44	kg/a	239,78	kg/a	118,05
B(a)P	g/a	0	g/a	0,00	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii								
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/m ³	6850	zł/m ³	6850	zł/Mg	2900	zł/Mg	2900
Roczny koszt paliwa / energii	zł	22 636	zł	11 144	zł	19 519	zł	9 610

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	ciepło sieciowe				ogrzewanie elektryczne akumulacyjne			
	przed termomodernizacją		po termomodernizacji		przed termomodernizacją		po termomodernizacji	
Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane								
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne								
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	99%	%	99%	%	99%	%	99%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%	%	100%	%	100%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%	%	95%	%	95%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95	-	0,95	-	0,95
łączna sprawność systemu c.o.	%	84,7%	%	84,7%	%	94,1%	%	94,1%
łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	15,9	kW	8,5	kW	15,9	kW	8,5
łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	109,8	GJ/rok	54,1	GJ/rok	98,9	GJ/rok	48,7
Roczne zużycie paliwa / energii	GJ/rok	109,8	GJ/rok	54,1	MWh/rok	27,5	MWh/rok	13,5
Niska emisja zanieczyszczeń								
SO ₂	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
NO ₂	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
CO	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
CO ₂	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
pył ogółem	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
pył PM10	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0	kg/a	0
B(a)P	g/a	0	g/a	0	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii								
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/GJ	130,929	zł/GJ	130,929	zł/MWh	482,11	zł/MWh	482,11
Roczny koszt paliwa / energii	zł	14 376	zł	7 078	zł	13 243	zł	6 520

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	pompa ciepła			
	przed termomodernizacją		po termomodernizacji	
Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.	wartość
Dane ogólnobudowlane				
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	128,5	m ²	128,5
Parametry energetyczne				
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,76	GJ/m ²	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15,9	kW	8,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	400%	%	400%
Sprawność przesyłu	%	92%	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	342,2%	%	342,2%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	15,9	kW	8,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	97,9	GJ/rok	48,2
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	27,2	GJ/rok	13,4
Roczne zużycie paliwa / energii	MWh/rok	7,55	MWh/rok	3,72
Niska emisja zanieczyszczeń				
SO ₂	kg/a	0	kg/a	0
NO ₂	kg/a	0	kg/a	0
CO	kg/a	0	kg/a	0
CO ₂	kg/a	0	kg/a	0
pył ogółem	kg/a	0	kg/a	0
pył PM10	kg/a	0	kg/a	0
B(a)P	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii				
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/MWh	663,29	zł/MWh	663,29
Roczny koszt paliwa / energii	zł	5 007	zł	2 465

Tabela C.3 Parametry zadań związanych z wymianą źródeł ciepła w lokalu mieszkalnym w budynku wielorodzinnym reprezentatywnym

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	piec kaflowy		etażowe węglowe	
	Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.
Dane ogólnobudowlane				
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	442,1	m ²	442,1
Powierzchnia ogrzewana jednego lokalu	m ³	55,3	m ³	55,3
Parametry energetyczne budynku				
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	261,5	GJ/rok	261,5
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	48,5	kW	48,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	65%	%	75%
Sprawność przesyłu	%	100%	%	100%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	85%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	55,0%	%	69,8%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	48,5	kW	48,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	261,5	GJ/rok	261,5
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	451,6	GJ/rok	356,1
Roczne zużycie paliwa / energii	Mg/rok	19,6	Mg/rok	15,5
Parametry energetyczne lokalu				
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	32,7	GJ/rok	32,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	6,1	kW	6,1
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	65%	%	75%
Sprawność przesyłu	%	100%	%	100%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	85%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	95%	-	95%
Łączna sprawność systemu grzewczego	%	55,0%	%	69,8%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	6,1	kW	6,1
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	32,7	GJ/rok	32,7
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	56,5	GJ/rok	44,5
Roczne zużycie paliwa / energii	Mg/rok	2,5	Mg/rok	1,9
Niska emisja zanieczyszczeń dla jednego lokalu				
SO ₂	kg/a	23,6	kg/a	18,6
NO ₂	kg/a	2,5	kg/a	1,9
CO	kg/a	245,4	kg/a	193,5
CO ₂	kg/a	4 540,6	kg/a	3 580,4
pył ogółem	kg/a	36,8	kg/a	29,0
pył PM10	kg/a	27,6	kg/a	21,8
B(a)P	g/a	49,1	g/a	38,7
Koszty paliw i energii				
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg	3000	zł/Mg	3200
Roczny koszt paliwa / energii	zł	7363	zł	6193

Rodzaj źródła ciepła / rodzaj inwestycji	gazowy		ciepło sieciowe	
	Cecha	Jedn.	wartość	Jedn.
Dane ogólnobudowlane				
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	442,1	m ²	442,1
Powierzchnia ogrzewana jednego lokalu	m ³	55,3	m ³	55,3
Parametry energetyczne budynku				
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	261,5	GJ/rok	261,5
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	48,5	kW	48,5
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	92%	%	98%
Sprawność przesyłu	%	100%	%	95%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95	-	0,95
Łączna sprawność systemu c.o.	%	85,6%	%	86,6%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	48,5	kW	48,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	261,5	GJ/rok	261,5
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	290,3	GJ/rok	286,9
Roczne zużycie paliwa / energii	m³/rok	8 294,3	GJ/rok	286,9
Parametry energetyczne lokalu				
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	32,7	GJ/rok	32,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	6,1	kW	6,1
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	92%	%	98%
Sprawność przesyłu	%	100%	%	95%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%	%	100%
Oslabienie nocne	-	95%	-	95%
Łączna sprawność systemu grzewczego	%	85,6%	%	86,6%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	6,1	kW	6,1
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	32,7	GJ/rok	32,7
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	36,3	GJ/rok	35,9
Roczne zużycie paliwa / energii	m³/rok	1 037	GJ/rok	35,9
Niska emisja zanieczyszczeń dla jednego lokalu				
SO ₂	kg/a	0	kg/a	0
NO ₂	kg/a	1,327	kg/a	0
CO	kg/a	0,280	kg/a	0
CO ₂	kg/a	2 036	kg/a	0
pył ogółem	kg/a	0,016	kg/a	0
pył PM10	kg/a	0,016	kg/a	0
B(a)P	g/a	0	g/a	0
Koszty paliw i energii				
Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/m ³	3,32	zł/GJ	140,29
Roczny koszt paliwa / energii	zł	3 439	zł	5 031

Należy pamiętać, że przedstawione w tabelach wyniki analiz dotyczą modelowych budynków. W rzeczywistości każda budowla jest inna, a co za tym idzie efekty wynikające z realizacji przedsięwzięć w każdym budynku będą inne. Dotyczy to zarówno efektów wynikających z wymiany źródeł ciepła czy też przedsięwzięć związanych z termomodernizacją budynków.

2. Efekt ekologiczny po wdrożeniu programu

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU W WARIANCIE MAKSYMALNYM

Efekt ekologiczny wdrażania Programu uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła i ograniczenia strat ciepła w obiektach poddanych termomodernizacji, a także od rodzaju i ilości paliwa jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu maksymalnym, czyli zgodnie z przyjętymi założeniami w ciągu sześciu lat trwania programu wymienionych zostanie 1620 źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych (analiza wyłącznie na kotłach gazowych) i 1920 źródeł ciepła w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych (analiza wyłącznie na kotłach gazowych), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji.

Tabela C.4 Efekt ekologiczny maksymalny, możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji zanieczyszczeń wprowadzanej do atmosfery przez budynki mieszkalne

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	172 870	40 636	76,5%
2	NO ₂	kg/a	31 793	25 587	19,5%
3	CO	kg/a	1 818 038	442 889	75,6%
4	CO ₂	Mg/a	49 167	35 235	28,3%
5	pył ogółem	kg/a	322 625	116 277	64,0%
6	PM10	kg/a	253 293	98 467	61,1%
7	B(a)P	kg/a	360	85	76,5%

Źródło: Analizy własne

Realizacja Programu przy założeniu, że źródła ciepła będą wymieniane na węglowe (efekt minimalny) spowoduje od ok. 28% do 77% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji pochodzącej z sektora mieszkaniowego.

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU W WARIANCIE MINIMALNYM

Efekt ekologiczny wdrażania Programu uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła i ograniczenia strat ciepła w obiektach poddanych termomodernizacji, a także od rodzaju i ilości paliwa jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli zgodnie z przyjętymi założeniami w ciągu sześciu lat trwania programu wymienionych zostanie 340 źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych (analiza wyłącznie na kotłach gazowych) i 280 źródeł ciepła w lokalach mieszkalnych budynków wielorodzinnych (analiza wyłącznie na kotłach gazowych), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji.

Tabela C.5 Efekt ekologiczny minimalny, możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji zanieczyszczeń wprowadzanej do atmosfery przez budynki mieszkalne

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	172 870	148 015	14,4%
2	NO ₂	kg/a	31 793	30 628	3,7%
3	CO	kg/a	1 818 038	1 559 571	14,2%
4	CO ₂	Mg/a	49 167	46 551	5,3%
5	pył ogółem	kg/a	322 625	283 842	12,0%
6	PM10	kg/a	253 293	224 192	11,5%
7	B(a)P	kg/a	360	308	14,4%

Źródło: Analizy własne

Realizacja Programu przy założeniu, że źródła ciepła będą wymieniane na gazowe (efekt minimalny) spowoduje od ok. 5% do 15% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji pochodzącej z sektora mieszkaniowego.

Uzasadnienie

Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza oraz docelowego poziomu benzo(a)pirenu w województwie śląskim. Nadrzędnym celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego. Celem Programu ochrony powietrza jest również wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu. Programem objęto strefę śląską, na obszarze której znajduje się Miasto Racibórz.

W celu realizacji działań naprawczych, zaplanowanych w ww. Programie, samorzady gminne powinny stworzyć dla mieszkańców system zachęt finansowych pomocny w ograniczeniu emisji z sektora komunalno-bytowego. Obecna sytuacja społeczno-gospodarcza oraz zgłaszane postulaty mieszkańców spowodowały, że zaistniała konieczność opracowania nowego Programu ograniczenia niskiej emisji w Mieście Racibórz.