

**Uchwała Nr
Rady Miejskiej w Jaworznie**

z dnia 2016 r.

**w sprawie przyjęcia Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata
2017-2020.**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 446), art. 85, art. 400a ust. 1 pkt 21 oraz art. 403 ust. 2 i ust. 4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 672), w związku z uchwałą Nr IX/85/2007 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 31 maja 2007 r. w sprawie Strategii Zintegrowanego i Zrównoważonego Rozwoju Jaworzna na lata 2001-2020, uchwałą Nr XXVI/363/2012 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 29 listopada 2012 r. w sprawie przyjęcia Aktualizacji Programu Ochrony Środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012-2015 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2016-2019, uchwałą Nr XIV/188/2015 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 26 listopada 2015 r. w sprawie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno, Programem ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającym na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji, stanowiącym załącznik do uchwały Nr IV/57/3/2014 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 listopada 2014 r. (Dz. U. Woj. Śl. z 2014 r. poz. 6275)

§ 1

Przyjąć Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

Wykonanie uchwały powierzyć Prezydentowi Miasta Jaworzna.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

PREZYDENT MIASTA JAWORZNA

Paweł Silbert

Załącznik do uchwały Nr

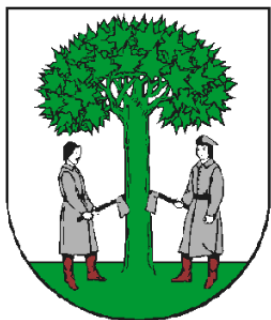
Rady Miejskiej w Jaworznie

z dnia 2016 r.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA JAWORZNA NA LATA 2017 - 2020



Jaworzno, maj 2016 r.



Urząd Miejski w Jaworznie

ul. Grunwaldzka 33, 43-600 Jaworzno
tel. (32) 61 81 500, fax: (32) 61 81 501
NIP 632-000-83-60; REGON: 000649404
e-mail: jaworzno@um.jaworzno.pl



NOWA ENERGIA DORADCY ENERGETYCZNI

Bogacki, Osicki, Zieliński Sp.j.

ul. Armii Krajowej 67, 40-671 Katowice
tel.: (32) 209 55 46
NIP: 954-273-98-93; REGON: 243066841
e-mail: biuro@nowa-energia.pl

Współpraca ze strony Urzędu Miejskiego w Jaworznie:

- Tadeusz Kaczmarek - I Zastępca Prezydenta Miasta
- Dorota Kuczera - Skarbnik Miasta
- Bronisława Chechelska - Paliga - Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa
- Diana Kościuk - Kierownik Wydziału Ochrony Środowiska
- Halina Larysz - Główny Specjalista Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa

Zespół autorski:

- Arkadiusz Osicki
- Tomasz Zieliński
- Mariusz Bogacki

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.....	6
1.3.1.	Kontekst krajowy	6
1.3.2.	Kontekst regionalny.....	8
1.3.3.	Kontekst lokalny.....	10
1.3.4.	Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata.....	11
2.	WPROWADZENIE.....	14
3.	CHARAKTERYSTYKA GMINY JAWORZNO	20
3.1.	Położenie i warunki naturalne miasta Jaworzna.....	20
3.1.1.1.	Wykorzystanie gruntów.....	21
3.1.2.	Warunki klimatyczne.....	21
3.1.3.	Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego.....	23
3.1.3.1.	Demografia.....	23
3.1.3.2.	Sytuacja mieszkaniowa	25
3.1.3.3.	Działalność gospodarcza	28
3.1.4.	Zatrudnienie i bezrobocie.....	29
3.2.	Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu.....	30
3.2.1.	System ciepłowniczy.....	30
3.2.2.	System gazowniczy	30
3.2.3.	System elektroenergetyczny.....	31
4.	CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE MIASTA JAWORZNA.....	32
4.1.	Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Jaworzna.....	33
4.2.	Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w mieście Jaworznie	40
4.2.1.	Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza.....	42
4.2.2.	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych	43
4.2.2.1.	Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych	44
4.2.2.2.	Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych	47
4.2.3.	Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej	49
4.2.4.	Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (usługi, handel, produkcja, itp.)	50
4.2.5.	Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Jaworzna.....	51
4.2.6.	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna).....	52
4.2.7.	Emisja punktowa (wysoka emisja)	53
4.2.8.	Emisja niezorganizowana	53
4.2.9.	Emisja napływowa.....	53
4.2.10.	Dotychczasowe działania miasta Jaworzna w zakresie ograniczenia niskiej emisji	54
5.	ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	57
5.1.	Zakres analizowanych przedsięwzięć	57
5.1.1.	Modernizacja źródeł ciepła	57
5.1.2.	Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomaganie ogrzewania.....	61
5.1.3.	Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych.....	66
5.2.	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych	69
5.2.1.	Efekty wymiany źródła ciepła	70
5.2.1.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła	70
5.2.1.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła.....	71
5.2.1.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła	73
5.2.2.	Efekty zastosowania technologii OZE do podgrzewania wody użytkowej.....	75
5.2.3.	Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku.....	77

5.2.3.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku	78
5.2.3.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji.....	79
5.2.3.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku	80
5.3.	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych	81
5.3.1.	Efekty wymiany źródła ciepła	81
5.3.1.1.	Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła	81
5.3.1.2.	Zmiana rocznych kosztów ogrzewania	82
5.3.1.3.	Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła.....	83
6.	FINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ	84
7.	METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	92
7.1.	Cele programu	92
7.2.	Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych	93
7.2.1.	Warunki realizacji programu	94
7.2.2.	Propozycja działań i finansowanie programu w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkaniowych budownictwa wielorodzinnego	95
7.2.3.	Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	98
7.2.4.	Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne).....	99
7.2.5.	Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)	100
7.3.	Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych	100
7.3.1.	Zaangażowanie Gminy	100
7.3.2.	Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie	101
7.3.3.	Monitoring i ocena wdrażania Programu	101
7.3.4.	Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu	101
8.	PODSUMOWANIE	103
9.	LITERATURA I ŹRÓDŁA INFORMACJI.....	106
10.	ZAŁĄCZNIKI	107

1. Podstawa i cel opracowania

Głównym celem zadania jest opracowanie dokumentacji pozwalającej na kontynuację realizowanego przez ostatnie kilkanaście lat „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna” w kolejnych czterech latach tj. 2017 - 2020. Przyjęto, że zakres dofinansowania do wymiany źródeł ciepła oraz technologii odnawialnych źródeł energii do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych pozostanie na takim samym poziomie jak dotychczas. Analizy i obliczenia zostały przeprowadzone w oparciu o obecne ceny produktów, koszty nośników energii.

Problem występowania zjawiska niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna, jest zauważany przez władze miejskie, a zorganizowane działania zmierzające do poprawy jakości powietrza prowadzone są od roku 1995r.

Ochrona powietrza atmosferycznego uznana została za jeden z priorytetów rozwoju miasta, co znalazło odzwierciedlenie w zapisach następujących dokumentów:

- „Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012 – 2015 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2016 – 2019” przyjęta Uchwałą Rady Miejskiej Nr XXVI/363/2012;
- „Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020. Aktualizacja.” przyjęta Uchwałą Rady Miejskiej Nr IX/85/2007.

Priorytety ekologiczne miasta w zakresie poprawy jakości powietrza są zbieżne z celami długoterminowymi województwa śląskiego („Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020+”, „Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024”).

Ponadto opracowanie i kontynuacja realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna” jest obowiązkiem gmin wynikającym z Uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego Nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku w sprawie „Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji”.

1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania "Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017 - 2020" jest umowa zawarta w dniu 29 lutego 2016 roku pomiędzy Gminą Jaworzno, reprezentowaną przez Zastępcę Prezydenta Miasta – Pana Tadeusza Kaczmarka, a spółką NOWA ENERGIA. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński sp.j z siedzibą w Katowicach reprezentowaną przez współlnika spółki - Arkadiusza Osickiego.

1.2. Zakres opracowania

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

1. Charakterystykę niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta.
2. Ocenę efektów ekologicznych osiągniętych w wyniku realizacji dotychczasowych działań z zakresu ograniczenia niskiej emisji.
3. Analizę techniczno - ekonomiczną przedsięwzięć w zakresie redukcji emisji.
4. Charakterystykę ekonomiczną i ekologiczną przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
5. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu zmniejszenia niskiej emisji.

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 w perspektywie do 2030 r.	X		
2.	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju	X		
3.	Polityka energetyczna Polski do 2030 roku	X		
4.	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej	X		
5.	Polityka Klimatyczna Polski	X		
6.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2020 +"		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 mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji.		X	X
9.	Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020			X
10.	Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012 – 2015 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2016 – 2019			X
11.	Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno			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 Z PERSPEKTYWA DO 2030 ROKU

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.

KONCEPCJA PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) jest najważniejszym dokumentem dotyczącym ładu przestrzennego Polski. Realizacja tego dokumentu umożliwi zbudowanie sprawnego i przejrzystego systemu planowania przestrzennego na każdym poziomie gospodarowania przestrzenią, a także zapewni tworzenie korzystnych warunków do działalności gospodarczej. Ponadto KPZK formułuje zasady i działania służące zapobieganiu konfliktom w gospodarowaniu przestrzenią i zapewnieniu bezpieczeństwa, w tym powodziowego.

Celem strategicznym KPZK 2030 jest efektywne wykorzystanie przestrzeni kraju i jej zróżnicowanych potencjałów rozwojowych do osiągnięcia ogólnych celów rozwojowych – konkurencyjności, zwiększenia zatrudnienia i większej sprawności państwa oraz spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej w długim okresie. Aby zrealizować cel strategiczny sformułowano sześć celów operacyjnych:

- podwyższenie konkurencyjności głównych ośrodków miejskich Polski w przestrzeni europejskiej (chodzi o ich integrację funkcjonalną przy zachowaniu policentrycznej struktury systemu osadniczego, która sprzyja spójności);
- poprawa spójności wewnętrznej kraju (przez promowanie integracji funkcjonalnej, tworzenie warunków do rozwoju oraz wykorzystanie potencjału wewnętrznego wszystkich terytoriów);
- poprawa dostępności terytorialnej kraju (przez rozwijanie infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej);
- kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski;
- zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa;
- przywrócenie i utrwalenie ładu przestrzennego, jako ważnego elementu warunkującego rozwój kraju.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” został opracowany zgodnie z art. 13 – 15 Ustawy Prawo energetyczne Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.) i przedstawia długoterminową strategię państwa, mającą na celu odpowiedź na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

„Polityka” określa 6 podstawowych kierunków rozwoju polskiej energetyki - gdzie oprócz poprawy efektywności energetycznej jest, m.in. wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii. Ma to być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, co ma zapewnić niezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą również działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostaje obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii. Zakłada też ograniczenie wpływu energetyki na środowisko.

STRATEGIA ROZWOJU ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

„*Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku) zakłada wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r., w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz zanieczyszczeń powietrza.

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.

USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

„*Ustawa o efektywności energetycznej*” z dnia 15 kwietnia 2011 r. (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 2167), określa cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawia mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Ustawa miała zapewnić także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisów Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Celem jest stworzenie ram prawnych dla działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej oraz promocja innowacyjnych technologii zmniejszających szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko. Głównym założeniem ustawy jest wprowadzenie systemu tzw. białych certyfikatów. Obowiązek uzyskania oszczędności nałożono na dwie grupy: przedsiębiorstwa energetyczne produkujące, sprzedające lub dystrybuujące energię, ciepło lub gaz oraz na jednostki samorządów terytorialnych. Przepisy ustawy weszły w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

1.3.2. Kontekst regionalny

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO ŚLĄSKIE 2020+

Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą IV/38/2/2013 na posiedzeniu w dniu 1 lipca 2013 roku przyjął Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020+, stanowiącą aktualizację Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020 przyjętej przez Sejmik Województwa Śląskiego 17 lutego 2010 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. Strategia zakłada wizerunek województwa śląskiego w perspektywie 2020+ jako regionu o zrównoważonym i trwałym rozwoju stwarzającym mieszkańcom korzystne warunki życia w oparciu o dostęp do usług publicznych o wysokim standardzie, o nowoczesnej i zaawansowanej technologicznie gospodarce oraz będącego istotnym partnerem w procesie rozwoju Europy wykorzystującym zróżnicowane potencjały terytorialne i synergii pomiędzy partnerami procesu rozwoju.

Wizja ta realizowana będzie poprzez realizację celów strategicznych i operacyjnych w następujących obszarach priorytetowych:

- nowoczesna gospodarka,
- szanse rozwojowe mieszkańców,
- przestrzeń,
- relacje z otoczeniem.

Cele strategiczne dla powyższych obszarów priorytetowych przedstawiają Województwo śląskie jako region:

- nowoczesnej gospodarki rozwijającej się w oparciu o innowacyjność i kreatywność,
- o wysokiej jakości życia opierającej się na powszechnej dostępności do usług publicznych o wysokim standardzie,
- o atrakcyjnej i funkcjonalnej przestrzeni,
- otwarty będący istotnym partnerem rozwoju Europy.

PROGRAM 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 DLA TERENU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO MAJĄCEGO NA CELU OSIĄGNIĘCIE POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU ORAZ PUŁAPU STEŻENIA EKSPOZYCJI

Uchwałą Nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku Sejmik Województwa Śląskiego przyjął „Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji”.

Program z 17 listopada 2014 roku jest aktualizacją Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego (Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010) i ma na celu zweryfikowanie postawionych celów i kierunków w oparciu o bardziej szczegółowe dane i zmienione uregulowania prawne, finansowe i organizacyjne oraz wskazanie nowych lub zmienionych celów służących poprawie jakości powietrza, którym oddychają mieszkańcy województwa.

Głównym celem, postawionym w Programie ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, jest ochrona zdrowia mieszkańców województwa.

Podstawą opracowania Programu ochrony powietrza była jedenasta ocena jakości powietrza w strefach województwa śląskiego, obejmująca rok 2012, opracowana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Program ochrony powietrza opracowany dla wszystkich stref województwa śląskiego, w tym dla aglomeracji górnośląskiej, na obszarze której znajduje się Jaworzno, ze względu na przekroczenie:

- dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego oraz liczby przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10,
- dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5 powiększonej o margines tolerancji,
- docelowej wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu,
- dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu stężenia 24-godzinnego dwutlenku siarki.

1.3.3. Kontekst lokalny

STRATEGIA ZINTEGROWANEGO I ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU JAWORZNA NA LATA 2001 – 2020

Jako jedną z priorytetowych dziedzin rozwoju miasta, określono m.in.: rozwój infrastruktury ochrony środowiska (priorytet D). Do głównych dziedzin wsparcia w priorytecie należą m.in.:

- Wsparcie gospodarstw domowych w przebudowie systemów grzewczych,
- Wsparcie rozwoju zastosowań technologii wykorzystujących alternatywne i odnawialne źródła energii,
- Operacjonalizacja i realizacja Programu ograniczenia niskiej emisji,
- Opracowanie programu promocji czystych technologii w sektorze MŚP,
- Utworzenie centrum logistycznego roślin energetycznych,
- Utworzenie lokalnego systemu zarządzania środowiskiem z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych,
- Powołanie lokalnego funduszu niskiej emisji.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA JAWORZNA – MIASTA NA PRAWACH POWIATU NA LATA 2012 – 2015 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY NA LATA 2016 – 2019

„Program ochrony środowiska dla Jaworzna - miasta na prawach powiatu na lata 2012 - 2015 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2016 - 2019” określa narzędzia do prowadzenia polityki ekologicznej na terenie miasta, ustala politykę środowiskową oraz cele i priorytety ekologiczne. Realizacja aktualizacji Programu przyczyni się do poprawy jakości środowiska miejskiego i ochroni jego zasoby, co przełoży się bezpośrednio na poprawę jakości życia mieszkańców oraz może przynieść oszczędności, wynikające z lepszego korzystania ze środowiska (np.: mniejsze kary za zanieczyszczenie, mniejsze koszty rekultywacji środowiska, oszczędność energii).

Realizacja „Programu...” pozwoli na osiągnięcie: zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju miasta oraz założonego celu jakim jest poprawa i ochrona środowiska.

Kierunki działań wymienione w Programie dotyczące poprawy jakości powietrza atmosferycznego to:

- Zadanie 1: Ograniczenie emisji pochodzącej z zakładów przemysłowych, środków transportu i indywidualnych gospodarstw domowych;
- Zadanie 2: Wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych;
- Zadanie 3: Prowadzenie działań termoizolacyjnych;

- Zadanie 4: Modernizacja nawierzchni dróg.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY JAWORZNO

Plan gospodarki niskoemisyjnej jako lokalny dokument o charakterze strategiczno-operacyjnym określa wizję stanowiącą bazę dla określenia dostosowanych do warunków lokalnych, celów wynikających z realizacji unijnej i krajowej polityki niskoemisyjnej. Samorząd lokalny miasta realizując poszczególne działania powinien dążyć do realizacji odpowiednio sformułowanych i dostosowanych do warunków lokalnych miasta celów strategicznych i szczegółowych planu gospodarki niskoemisyjnej. Zakres podejmowanych na bazie PGN działań winien zapewnić realizację wizji sformułowanej dla miasta.

Cele strategiczne Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Jaworzna uwzględniają określone w kraju cele szczegółowe związane z wprowadzaniem gospodarki niskoemisyjnej:

- 1) rozwój niskoemisyjnych źródeł energii,
- 2) poprawa efektywności energetycznej,
- 3) poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami,
- 4) rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych,
- 5) zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami,
- 6) promocja nowych wzorców konsumpcji.

Jak również są zgodne z „Programem ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu, a w szczególności dla Aglomeracji Górnośląskiej.

1.3.4. Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza jest również przedmiotem porozumień międzynarodowych zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC, ratyfikowana przez 192 państwa, stanowi podstawę prac nad światową redukcją emisji gazów cieplarnianych. Pierwsze szczegółowe uzgodnienia są wynikiem trzeciej konferencji stron (COP3) w 1997 r. w Kioto. Na mocy postanowień Protokołu z Kioto kraje, które zdecydowały się na jego ratyfikację, zobowiązały się do redukcji emisji gazów cieplarnianych średnio o 5,2% do 2012r. Ograniczenie wzrostu temperatury o 2–3 °C wymaga jednak stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze (w przeliczeniu na CO₂) na poziomie 450 – 550 ppm. Oznacza to potrzebę znacznie większego ograniczenia emisji. Od 2020 r. globalna emisja powinna spadać w tempie 1–5% rocznie, tak aby w 2050 r. osiągnąć poziom o 25–70% niższy niż obecnie. Ponieważ sektor energetyczny odpowiada za największą ilość emitowanych przez człowieka do atmosfery gazów cieplarnianych (GHG) w tym obszarze musimy intensywnie ograniczać emisję CO₂. Takie ograniczenie można osiągnąć poprzez: poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz czystych technologii energetycznych w bilansie energetycznym i ograniczeniu bezpośredniej emisji z sektorów przemysłu emitujących najwięcej CO₂ (w tym energetyki). Rozwiązania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, czyli ograniczenia zapotrzebowania na energię są często najtańszym sposobem osiągnięcia tego celu.

Z końcem 2006 roku Unia Europejska zobowiązała się do ograniczenia zużycia energii o 20% w stosunku do prognozy na rok 2020. Dla osiągnięcia tego ambitnego celu podejmowanych jest szereg działań w zakresie szeroko rozumianej promocji efektywności energetycznej. Działania te wymagają zaangażowanie społeczeństwa, decydentów i polityków oraz wszystkich podmiotów działających na rynku. Edukacja, kampanie informacyjne, wsparcie dla rozwoju efektywnych energetycznie technologii, standaryzacja i przepisy dotyczące minimalnych wymagań efektywnościowych i etykietowania, „Zielone zamówienia publiczne” to tylko niektóre z tych działań.

Potrzeba wzmocnienia europejskiej polityki w zakresie racjonalizacji zużycia energii została mocno wyartykułowana w wydanej w 2000 r. „Zielonej Księdze w kierunku europejskiej strategii na rzecz

zabezpieczenia dostaw energii”. Natomiast w 2005 r. elementy tej polityki zostały zebrane w „Zielonej Księdze w sprawie racjonalizacji zużycia energii czyli jak uzyskać więcej mniejszym nakładem środków”.

W dokumencie tym wskazano potencjał 20% ograniczenia zużycie energii do 2020 roku. Wykazano, że korzyści, to nie tylko ograniczenie zużycia energii i oszczędności z tego wynikające, ale również poprawa konkurencyjności, a co za tym idzie zwiększenie zatrudnienia, realizacja strategii lizbońskiej. Energooszczędne urządzenia, usługi i technologie zyskują coraz większe znaczenie na całym świecie. Jeżeli Europa utrzyma swoją znaczącą pozycję w tej dziedzinie poprzez opracowywanie i wprowadzanie nowych, energooszczędnych technologii, to będzie to mocny atut handlowy.

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu tzw. pakietu klimatyczno-energetycznego. Założenia tego pakietu są następujące:

- UE liderem i wzorem dla reszty świata dla ochrony klimatu ziemi – niedopuszczenia do większego niż 2 °C wzrostu średniej temperatury Ziemi,
- Cele pakietu „3 x 20%” (redukcja gazów cieplarnianych, wzrost udziału OZE w zużyciu energii finalnej, wzrost efektywności energetycznej) współrealizują politykę energetyczną UE.

Cele szczegółowe pakietu klimatycznego:

- zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych (EGC) o 20% w 2020 r w stosunku do 1990 r przez każdy kraj członkowski,
- zwiększyć efektywność energetyczną wykorzystania energii o 20% do roku 2020.
- zwiększyć udział energii ze źródeł odnawialnych (OZE) do 20% w 2020 r, w tym osiągnąć 10% udziału biopaliw.

DYREKTYWY UNII EUROPEJSKIEJ

W poniższej tabeli zebrano wybrane europejskie regulacje dotyczące efektywności energetycznej, które stopniowo transponowane są do prawodawstwa państw członkowskich.

Tabela 1.2 Dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie efektywności energetycznej i ochrony powietrza

Dyrektywa	Cele i główne działania
Dyrektywa EC/2004/8 o promocji wysokosprawnej kogeneracji	Zwiększenie udziału skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (kogeneracji) Zwiększenie efektywności wykorzystania energii pierwotnej i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych Promocja wysokosprawnej kogeneracji i korzystne dla niej bodźce ekonomiczne (taryfy)
Dyrektywa 2003/87/WE ustanawiająca program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty	Ustanowienie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty Promowanie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w sposób opłacalny i ekonomicznie efektywny
Dyrektywa 2002/91/WE o charakterystyce energetycznej budynków	Ustanowienie minimalnych wymagań energetycznych dla nowych i remontowanych budynków Certyfikacja energetyczna budynków Kontrola kotłów, systemów klimatyzacji i instalacji grzewczych
Dyrektywa 2005/32/WE Ecodesign o projektowaniu urządzeń powszechnie używających energię	Projektowanie i produkcja sprzętu i urządzeń powszechnego użytku o podwyższonej sprawności energetycznej Ustalanie wymagań sprawności energetycznej na podstawie kryterium minimalizacji kosztów w całym cyklu życia wyrobu (koszty cyklu życia obejmują koszty nabycia, posiadania i wycofania z eksploatacji)
Dyrektywa 2006/32/WE o efektywności energetycznej i serwisie energetycznym	Zmniejszenie od 2008 r. zużycia energii końcowej o 1%, czyli osiągnięcie 9% w 2016r. Obowiązek stworzenia i okresowego uaktualniania Krajowego planu działań dla poprawy efektywności energetycznej

Poniżej przedstawiono obowiązujące dokumenty krajowe stanowiące implementację dyrektyw europejskich w zakresie energii i środowiska:

- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej,
- Polityka dla przemysłu gazu ziemnego,

- Program dla elektroenergetyki,
- Program wprowadzania konkurencyjnego rynku gazu w Polsce i harmonogram jego wdrażania,
- Program restrukturyzacji kontraktów długoterminowych (KDT) na zakup mocy i energii elektrycznej zawartych pomiędzy PSE S.A. a wytwórcami,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
- Krajowy plan na rzecz efektywności energetycznej,
- Ustawa o efektywności energetycznej,
- Nowa Ustawa Prawo Energetyczne,
- Zmiany w Ustawie Prawo budowlane (np. nakładające konieczność wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków).

2. Wprowadzenie

Na podstawie art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2016, poz. 672) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914), 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 ww. ustawy, Wojewódzki 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 IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku przyjęto „Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji”. Program ten jest aktualizacją „Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu” przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku.

Podstawę do opracowania aktualizacji Programu na terenie Aglomeracji Górnośląskiej stanowiły wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzone w roku 2012 na 7 stanowiskach w sześciu miastach, wszystkie zlokalizowane są poza granicami miasta Jaworzna (Dąbrowa Górnicza, Katowice, Gliwice, Sosnowiec, Tychy i Zabrze).

Zgodnie z tą klasyfikacją do wykonania Programu zakwalifikowana została m.in. strefa **Agglomeracja Górnośląska obejmująca miasto Jaworzno** z uwagi na:

- dopuszczalne wartości stężenia średniorocznego oraz liczbę przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10,
- dopuszczalne wartości stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5 powiększone o margines tolerancji,
- docelowe wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu,
- dopuszczalne wartości stężenia średniorocznego dwutlenku azotu.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 2.1 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Benzen	rok kalendarzowy	5	-	2010
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40	-	2010
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy	2005
	24 godziny	125	3 razy	2005
Ołów	rok kalendarzowy	0,5	-	2005
Ozon	8 godzin	120	25 dni	2020
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25	35 razy	2015
		20	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40	-	2005
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-	2005
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu w [ng/m^3]	Dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Arsen	rok kalendarzowy	6	-	2013
Benzo(α)piren	rok kalendarzowy	1	-	2013
Kadm	rok kalendarzowy	5	-	2013
Nikiel	rok kalendarzowy	20	-	2013

Tabela 2.2 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomów
Tlenki azotu*	rok kalendarzowy	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Dwutlenek siarki	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	18 000	2010
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	6 000	2020

*suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

W poniższej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.

Tabela 2.3 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Dwutlenek azotu	jedna godzina	400*
Dwutlenek siarki	jedna godzina	500*
Ozon**	jedna godzina	240*
Pył zawieszony PM10	24 godziny	300

* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km^2 albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

** wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

W „Programie ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji” (POP) dla poprawy jakości powietrza i efektywnego zarządzania jakością powietrza na obszarze województwa śląskiego wskazano następujący nadrzędny cel:

„poprawa jakości życia mieszkańców województwa śląskiego, szczególnie ochrona ich zdrowia i życia poprzez wskazanie i wprowadzenie działań mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na społeczność regionu”

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. Wyróżniono tutaj zadania dotyczące następujących stref ochrony powietrza:

- Ograniczenie emisji z urządzeń małej mocy do 1 MW,
- Ograniczenie emisji z transportu,
- Ograniczenie emisji ze źródeł punktowych,
- Planowanie przestrzenne,
- Działania wspomagające,
- Wdrożenie i zarządzanie realizacją Programu ochrony powietrza,
- Działania wspomagające wynikające z innych Programów realizowane warunkowo.

OGRANICZENIE EMISJI Z URZĄDZEŃ MAŁEJ MOCY DO 1MW

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych, głównie pyłu PM10 i PM2,5, a także benzo(a)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.

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działanie naprawcze polega na wymianie niskosprawnych urządzeń, wykorzystywanych w indywidualnych systemach grzewczych o mocy do 1 MW w obiektach użyteczności publicznej, obiektach należących do sektora komunalno-bytowego oraz do sektora usług i handlu, a także małych i średnich przedsiębiorstwach. 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, urządzenia opalane gazem i olejem, 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 z przyjętymi 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.

OGRANICZENIE EMISJI ZE ŹRÓDEŁ KOMUNIKACYJNYCH

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5, a także przekroczeń NO₂, który silnie związany jest z emisją z transportu. Dodatkowo występują przekroczenia wartości dopuszczalnej dla dwutlenku azotu, co spowodowane jest znacznym obciążeniem natężenia ruchu w obszarach gęstej zabudowy, na brankach autostradowych oraz na dużych węzłach autostradowych. Na obszarach tych nie ma możliwości ograniczania natężenia ruchu, a będzie ono w dalszych latach rosło. Dlatego też, główne działania powinny być skierowane na upłynnienie ruchu i ograniczenie zatorów na drogach.

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” poprawa organizacji ruchu pojazdów w Aglomeracji ma na celu zmodernizowanie układu komunikacyjnego w Aglomeracjach skutkujące poprawą płynności ruchu pojazdów poprzez wykorzystanie inteligentnych systemów sterowania ruchem, np. zielona fala, sygnalizatory czasowe, uwzględnienie przy planowaniu ruchu optymalnej prędkości poruszania się pojazdów. W ramach działania, celem jest uspokajanie ruchu w miastach poprzez: wyznaczenie stref zamieszkania na obszarach osiedli mieszkaniowych. Szczególnie problem upłynnienia ruchu dotyczy głównych skrzyżowań w miastach oraz węzłów autostradowych. Istotne jest również uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego centrów logistycznych na obrzeżach miast mających na celu pośrednie wyeliminowanie części transportu ciężkiego z miast. Zapewnienie alternatywy dla transportu ciężkiego pozwoli na wprowadzenie ograniczeń w mieście. Ważnym elementem działania jest również rozwój komunikacji publicznej rozumiany jako wymiana taboru na pojazdy ekologiczne, jak również szereg innych działań mających na celu zwiększenie korzystania z środków komunikacji publicznej.

OGRANICZENIE EMISJI ZE ŹRÓDEŁ PUNKTOWYCH

W skali województwa prowadzi działalność ponad 4000 podmiotów gospodarczych, które wprowadzają znaczne ilości zanieczyszczeń do powietrza. W celu ograniczenia ich wpływu i lepszego kontrolowania działań, podejmowanych przez te podmioty, należy stosować również działania naprawcze. Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” ze względu na mały wpływ tego rodzaju źródeł na wysokość stężeń w okresach ich występowania, nie ma konieczności nakładania dodatkowych działań redukujących na podmioty poza przewidzianymi przepisami prawnymi. Działanie polega na rewizji wszystkich pozwoleń zintegrowanych w województwie śląskim, w celu znalezienia możliwości działania w celu redukcji emisji zanieczyszczeń.

PLANOWANIE PRZESTRZENNE

Koniecznym jest opracowanie nowych lub zmiana istniejących planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów gmin, w których wstępują obszary przekroczeń, w szczególności pyłu PM10 i PM2,5, określające wymagania w zakresie stosowanych sposobów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe niepowodujące nadmiernej emisji zanieczyszczeń. Zgodnie z zapisami

„Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” należy uwzględnić w tych planach oraz na etapie wydawania decyzji o warunkach zabudowy, zachowanie terenów zielonych oraz określonych wymogów ochrony powietrza. Ważne jest zwiększenie obszarów zieleni ochronnej w miastach, która zapewnia wymianę powietrza w obszarach gęstej zabudowy. A także ochrona istniejących i wyznaczanie nowych kanałów przewietrzania miast, w szczególności w miejscowościach o niekorzystnym położeniu topograficznym sprzyjającym kumulacji zanieczyszczeń.

DZIAŁANIA WSPOMAGAJĄCE

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działania wspomagające mają na celu informowanie społeczeństwa o jakości powietrza. W tym celu konieczne jest zaangażowanie regionalnych mediów w przekazywanie wiarygodnych informacji. W ramach tych działań znajduje się również edukacja ekologiczna. Prowadzenie akcji edukacyjnych powinno obejmować przede wszystkim:

- szkodliwość spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych oraz stosowania starych kotłów węglowych o wysokiej emisji zanieczyszczeń,
- promowanie stosowania niskoemisyjnych źródeł ogrzewania oraz ciepła sieciowego,
- oszczędność 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 odnośnie sposobów zachowania ograniczających narażenie na złą jakość powietrza.

Wg POP w ramach działań wspomagających prowadzone też będą działania kontrolne mające na celu sprawdzanie przestrzegania zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach. Kontrola ma być wykonywana przez upoważnione osoby, ale również przez mieszkańców, którzy będą mogli zgłosić naruszenia za pomocą formularza internetowego lub telefonicznie.

Dodatkowo POP, mówi że działania wspomagające obejmować będą również termomodernizację obiektów podłączonych do sieci ciepłowniczej. Wpływa ona pośrednio zarówno na działania ograniczające emisję ze źródeł punktowych, a także na działania związane z ograniczeniem „niskiej emisji”. Najlepsze efekty osiągnięte są w zakresie oszczędności energii cieplnej i wpisują się w zadania wynikające z ustawy o efektywności energetycznej.

WDROŻENIE I ZARZADZANIE REALIZACJĄ PROGRAMU OCHRONY POWIETRZA

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działania w tym zakresie obejmują szereg działań, wśród nich m.in.:

- monitorowanie realizacji Programu Ochrony Powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych,
- aktualizację programu raz na trzy lata,
- monitorowanie zakresu oraz wyników prowadzonych badań na temat możliwości realizacji działań naprawczych,
- zaplanowanie i podjęcie działań między regionalnych,
- wspieranie wprowadzenia zmian prawnych ułatwiających realizację działań na rzecz poprawy jakości powietrza,
- współpracę z ośrodkami naukowymi i badawczymi,

- koordynację programów i planów strategicznych na poziomie województwa pod kątem kierunków działań zmierzających do poprawy jakości powietrza,
- rozwój narzędzi zintegrowanego zarządzania jakością powietrza,
- nadzór nad uwzględnianiem zagadnień, związanych z poprawą jakości powietrza w dokumentach planistycznych i strategicznych powstających na poziomie gmin, powiatu i kraju,
- opracowanie i wdrożenie metodyki wykrywania nielegalnego spalania odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych,
- zapisanie w RPO na lata 2014-2020 dla województwa śląskiego kierunków, związanych z ochroną powietrza i wynikających z Programu.

DZIAŁANIA WSPOMAGAJĄCE REALIZOWANE WARUNKOWO

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” realizacja działań wspomagających daje możliwość wdrożenia tych działań, jednak nie są one obligatoryjne ze względu na:

- brak możliwości określania efektów ekologicznych części działań,
- brak możliwości monitorowania działań przez Zarząd Województwa,
- brak możliwości nadania obowiązku ich realizacji – brak podstaw prawnych,
- zbyt ogólny charakter działania, a tym samym brak możliwości określenia efektu rzeczowego i kontroli jego realizacji,
- zależność realizacji działań od innych programów i planów realizowanych w skali województwa śląskiego.

Jednakże ze względu na charakter edukacyjny czy pośredni efekt ekologiczny może być prowadzony z wykorzystaniem publicznych środków finansowych. Działania związane z inwestycjami przemysłowymi i transportem powinny być realizowane przez jednostki organizacyjne, ze względu ma możliwość uzyskania efektów ekologicznych. Wszystkie działania mogą być realizowane pod warunkiem realizacji w pierwszej kolejności działań głównych.

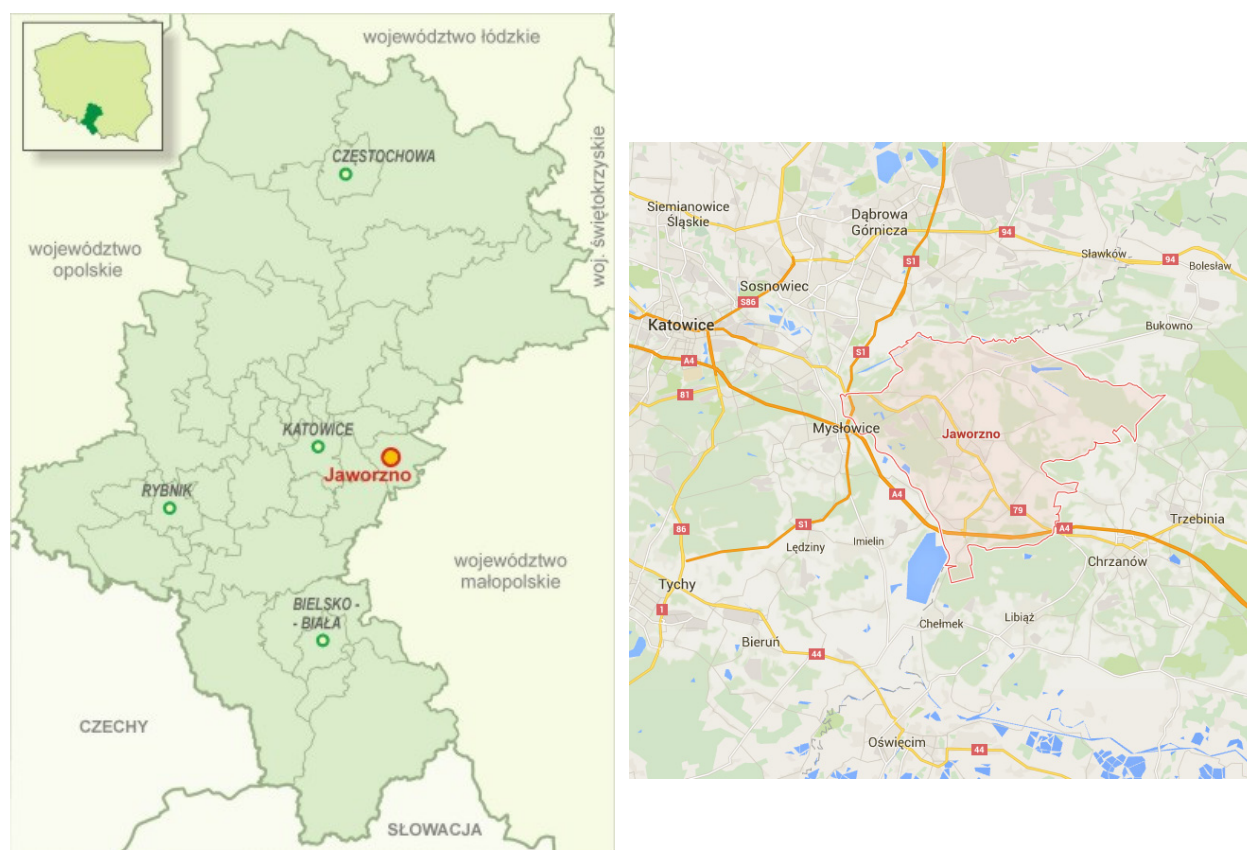
Zgodnie z wytycznymi POP Miasto Jaworzno od 2005 r. nieprzerwanie realizuje „Program ograniczenia niskiej emisji”, polegający na prowadzeniu systemu wsparcia mieszkańców gminy w celu zmiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne. Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Wdrażanie kolejnej edycji programu ma pozwolić na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ oraz bezno(α)pirenu poniżej granicy dopuszczalnych poziomów.

3. Charakterystyka gminy Jaworzno

3.1. Położenie i warunki naturalne miasta Jaworzna

Jaworzno jest miastem na prawach powiatu położonym we wschodniej części województwa śląskiego, na pograniczu regionów Górnego Śląska i Małopolski. Obszar miasta znajduje się w dorzeczu Wisły, w zlewni rzek: Białej Przemszy, wzdłuż której przebiega północna granica miasta oraz Przemszy, zamykającej teren Jaworzna od strony południowego - zachodu.

Jaworzno zajmuje powierzchnię 152,6 km². Nie tworzy zwartej struktury osadniczej. Dzielnice położone są promieniście w stosunku do centrum, oddzielone od siebie pasami zieleni. Tworzy to specyficzny i ciekawy charakter funkcyjno-przestrzenny. Wpływ na taki kształt miasta miały zachodzące w XX wieku procesy historyczne i zmiany administracyjne kraju, które spowodowały połączenie w jeden organizm miejski kilku działających samodzielnie gmin. Plan miasta przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 3.1 Lokalizacja Jaworzna na tle województwa oraz sąsiednich miejscowości

Źródło: www.slaskie.pl oraz www.google.pl

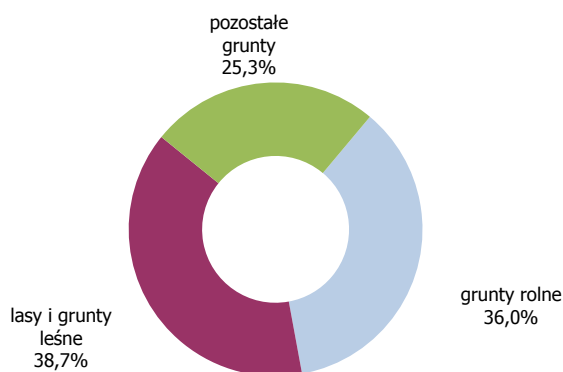
Przez miasto przebiegają: droga krajowa nr 1 Gdańsk - Cieszyn, nr 79 Warszawa - Bytom, nr 4 łącząca granice państwa (wschód - zachód) Jędrzychowice - Korcza, której odcinek Katowice - Kraków jest płatną autostradą A4.

Stacja Jaworzno - Szczakowa jest jednym z największych w Polsce węzłów kolejowych i ważnym punktem przeładunku towarów.

Położenie miasta w pobliżu autostrady A-4 spowodowało bardzo dobre połączenie z międzynarodowym portem lotniczym w Krakowie - Balicach, a poprzez bliskość drogi krajowej nr 79 z międzynarodowym portem lotniczym Katowice - Pyrzowice.

3.1.1.1. Wykorzystanie gruntów

Całkowita powierzchnia terenów miasta wynosi 15 259 ha. Wg danych z Urzędu Miejskiego grunty o charakterze rolnym stanowią na terenie miasta około 5 493 ha. Lasy i grunty leśne zajmują około 5 905 ha. Na poniższym rysunku pokazano strukturę użytkowania gruntów wg danych Urzędu Miejskiego dla roku 2012.



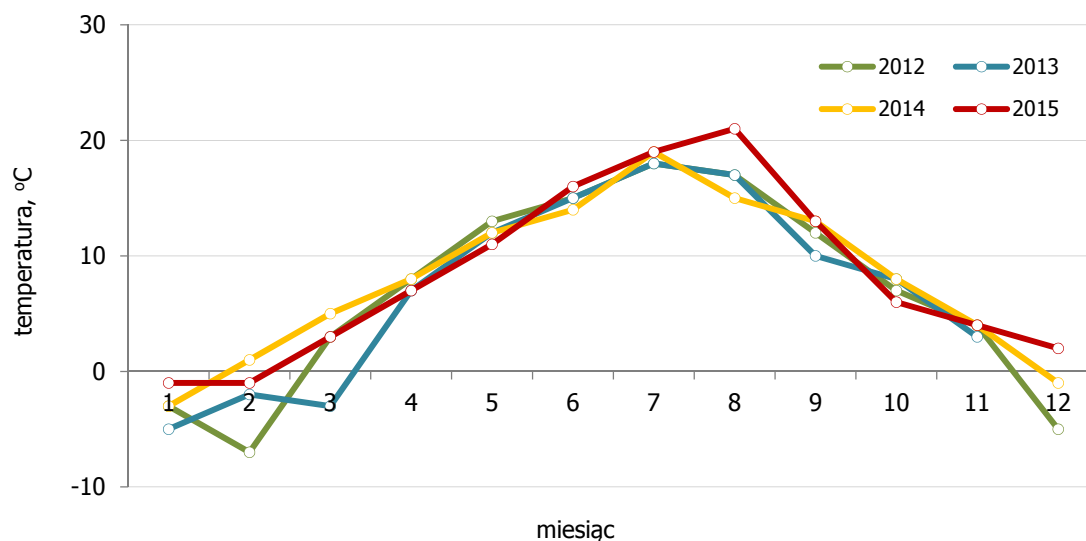
Rysunek 3.2. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta

Źródło: UM w Jaworznie

3.1.2. Warunki klimatyczne

Zgodnie z klimatycznym podziałem Polski, Jaworzno położone jest w regionie Krakowsko-Częstochowskim. Klimat subregionu charakteryzuje się dużą zmiennością i aktywnością atmosferyczną. Średnia temperatura roczna waha się tu w granicach +7 °C do +8,5 °C.

Dane pomiarowe z lat 2012-2015 dotyczące średnich miesięcznych temperatur z automatycznej stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej (najbliższa stacja z pomiarem temperatury systemu „Śląskiego monitoringu powietrza”) pokazano na kolejnym rysunku.



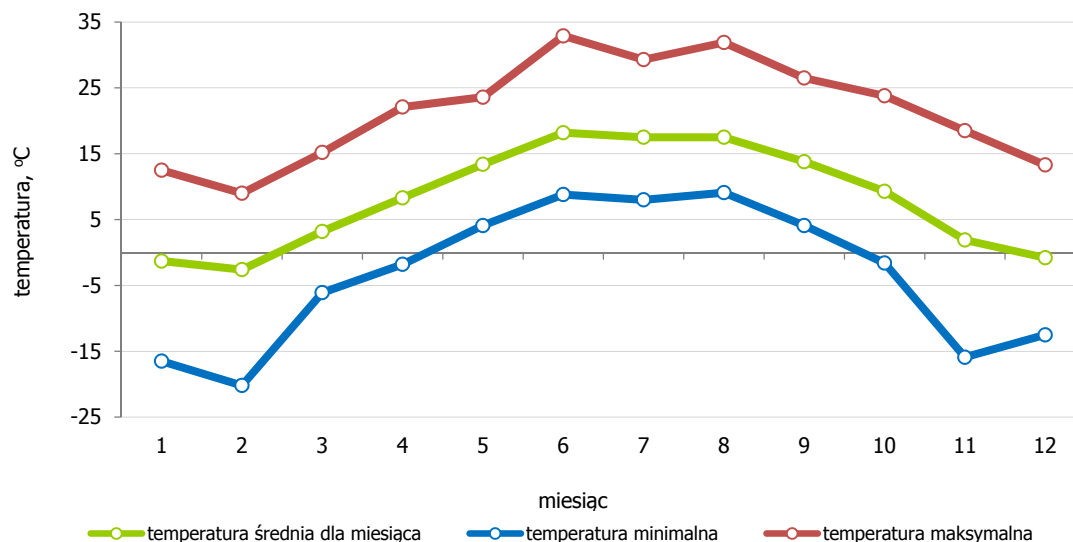
Rysunek 3.3. Średnie miesięczne temperatury zmierzone na stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej w latach 2012 - 2015

Źródło: Śląski Monitoring Powietrza

Najczęściej wiejącymi wiatrami są wiatry z kierunku południowo-zachodniego, najrzadziej występują wiatry z północy. Warunki przewietrzania w kontekście stanu sanitarnego powietrza na tle częstotliwości występowania wiatru w województwie śląskim.

Średnia suma opadów w roku kształtuje się na poziomie 700 do 800 mm.

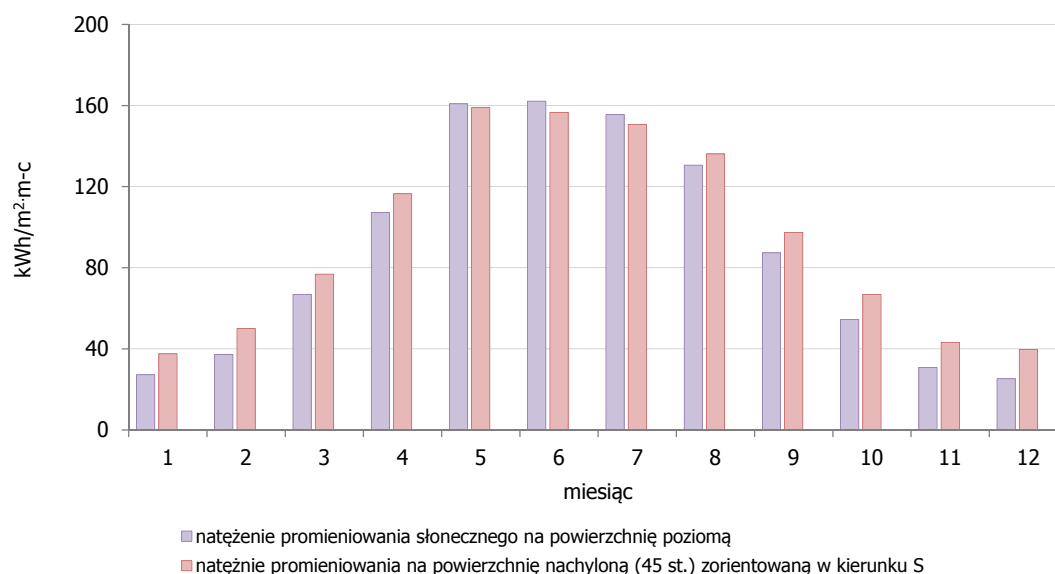
Dodatkowo powyższe informacje zestawiono z danymi klimatycznymi, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Katowice. Dane te przedstawiono na kolejnych wykresach.



Rysunek 3.4 Średnie wieloletnie dane temperaturowe dla stacji meteorologicznej - Katowice

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

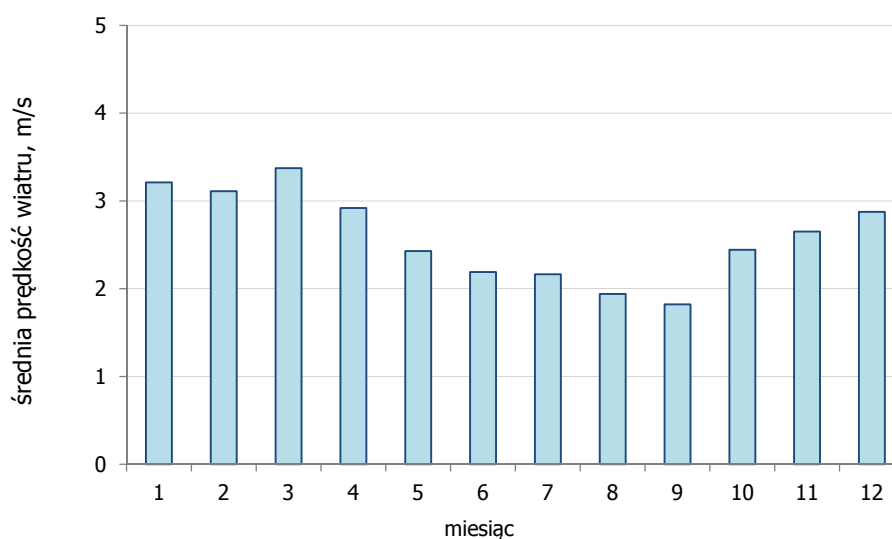
Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku) została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 3.5 Średnie wieloletnie dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego dla stacji meteorologicznej - Katowice

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

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



Rysunek 3.6 Średnie wieloletnie dane dotyczące prędkości wiatru dla stacji meteorologicznej - Katowice

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

3.1.3. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Jaworzna za **2014 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy)** oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2005 – 2014. 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 2002, dane Powiatowego Urzędu Pracy i Urzędu Miejskiego w Jaworznie.

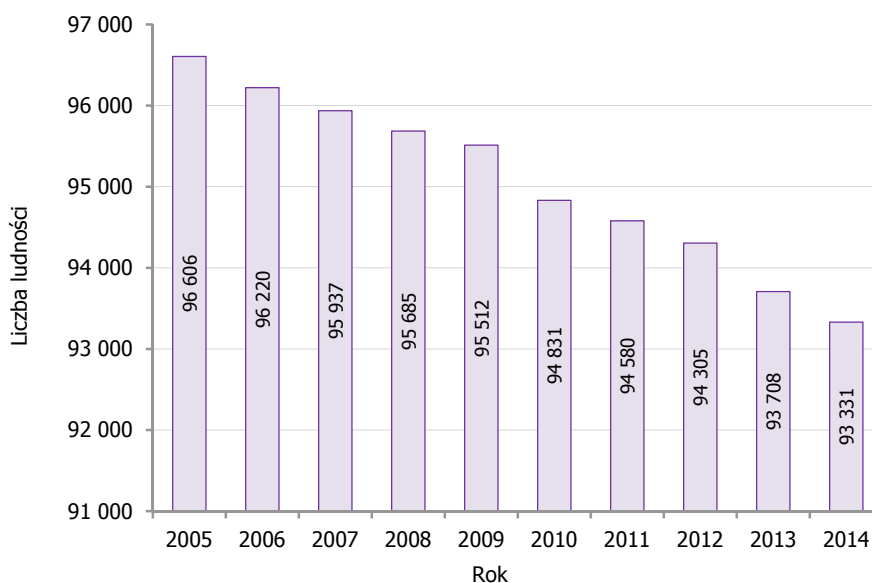
3.1.3.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar miasta Jaworzna, na przestrzeni lat 2005 - 2014, charakteryzowała się niewielkim lecz ciągłym spadkiem. W 2005 roku wynosiła ona ok. 96,6 tys. osób, natomiast do roku 2014 zmniejszyła się, osiągając poziom 93,3 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł 3,4%). Średnia gęstość zaludnienia miasta wynosiła w 2014 roku około 612 osób na 1 km².

Tabela 3.1 Ludność Jaworzna w latach 2005-2014 (wg faktycznego miejsca zamieszkania)

Lp.	Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Liczba ludności (os.)	96 606	96 220	95 937	95 685	95 512	94 831	94 580	94 305	93 708	93 331
2.	Dynamika (rok poprzedni = 100)	100,00	99,60	99,71	99,74	99,82	99,29	99,74	99,71	99,37	99,60
3.	Dynamika (rok 2000 = 100)	100,00	99,60	99,31	99,05	98,87	98,16	97,90	97,62	97,00	96,61
4.	Gęstość zaludnienia (os./km ²)	635	630	628	627	626	621	620	618	614	612

Źródło: GUS



Rysunek 3.7 Liczba ludności w latach 2005-2014

Źródło: GUS

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny, jako pochodna liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych - do niedawna niedostępnych - rynków pracy szczególnie przybrały na sile praktycznie w skali całego kraju. Należy zwrócić uwagę także, iż w analizowanym okresie spadek liczby ludności na terenie miasta miał charakter zarówno migracyjny jak i wywołany ujemnym przyrostem naturalnym.

Tabela 3.2 Saldo migracji a przyrost naturalny na terenie Jaworzna w latach 2005-2014

Lp.	Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Saldo migracji gminne	-85	-67	-133	-161	-138	-175	-117	-108	-171	-150
2.	Saldo migracji zagraniczne	-50	-169	-98	-30	12	2	-10	-33	-125	-43
3.	Przyrost naturalny	-111	-150	-52	-61	-47	-56	-124	-71	-219	-224

Źródło: GUS

Analiza porównawcza struktury wiekowej mieszkańców miasta z lat 2005 i 2014 wykazuje stopniowe przemieszczanie się najliczniejszych roczników do grupy ludności produkcyjnej. Liczba ludności w wieku poprodukcyjnym w przeliczeniu na wszystkich mieszkańców miasta rośnie, z kolei spadek liczby mieszkańców występuje w grupie w wieku przedprodukcyjnym oraz przyrost w wieku produkcyjnym. W roku 2005 ludność w wieku przedprodukcyjnym (17 lat i mniej) stanowiła ponad 18,7% całkowitej liczby ludności miasta, natomiast w 2014 udział ten stanowił już tylko około 16,0%.

Sytuacja ta, jest podobna do ogólnego trendu zmian struktury wiekowej społeczeństwa w kraju i jest podstawą do niepokoju, bowiem już teraz liczba mieszkańców miasta w wieku przedprodukcyjnym jest mniejsza od liczby osób w wieku poprodukcyjnym. W perspektywie kolejnych kilkudziesięciu lat, zjawisko to najprawdopodobniej będzie się nasilać, co stanowi objaw starzenia się społeczeństwa.

Tabela 3.3 Ekonomiczne grupy wiekowe mieszkańców Jaworzna w latach 2005-2014

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wiek przedprodukcyjny	18 098	17 388	16 812	16 287	15 841	15 678	15 445	15 284	15 032	14 917
Wiek produkcyjny	62 981	62 970	63 047	62 951	63 010	62 824	62 439	61 731	61 025	60 253
Wiek poprodukcyjny	15 138	15 413	15 661	15 990	16 185	16 329	16 696	17 290	17 651	18 161
Relacja produkcyjny do ogółu (%)	65,2	65,4	65,7	65,8	66,0	66,2	66,0	65,5	65,1	64,6

Źródło: GUS

3.1.3.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Jaworzna można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, wielorodziną 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 (ostatnim zamkniętym rokiem bilansowym jest 2014 r.).

W celu określenia potrzeb energetycznych budownictwa mieszkaniowego posłużono się danymi statystycznymi skorygowanymi o informacje pochodzące z raportów dotyczących realizacji dotychczasowych etapów programu 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. Po roku 2002 w Jaworznie przybyło 1 420 budynków mieszkalnych z 1 855 mieszkaniami, co daje średnio 109 nowych budynków na rok. W przeważającej większości, bo w ponad 97%, były to budynki jednorodzinne (z jednym lub dwoma mieszkaniami).

Na koniec 2014 roku wg danych GUS na terenie miasta zlokalizowanych było 33 904 mieszkania o łącznej powierzchni użytkowej 2 218 228 m² w 11 741 budynkach. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 23,8 m² i wzrósł w odniesieniu do 2005 roku o około 2,7 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 65,4 m² (2014 rok) i wzrósł w odniesieniu do 2005 roku o 3,0 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminnej i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach. W tabelach 3.4 i 3.5 zestawiono informacje na temat zmian w zasobach mieszkaniowych.

Tabela 3.4 Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta Jaworzna

Okres budowy	Budynki mieszkalne		
	Liczba budynków, szt.	Liczba mieszkań, szt.	Powierzchnia użytkowa, m ²
przed 1918r.	791	1 374	82 400
1918-1944	2 124	3 031	215 561
1945-1970	4 342	12 693	757 044
1971-1978	1 485	5 569	319 610
1979-1988	969	7 436	436 765
1989-2002	610	1 946	149 987
po 2002	1 420	1 855	256 861
Ogółem	11 741	33 904	2 218 228

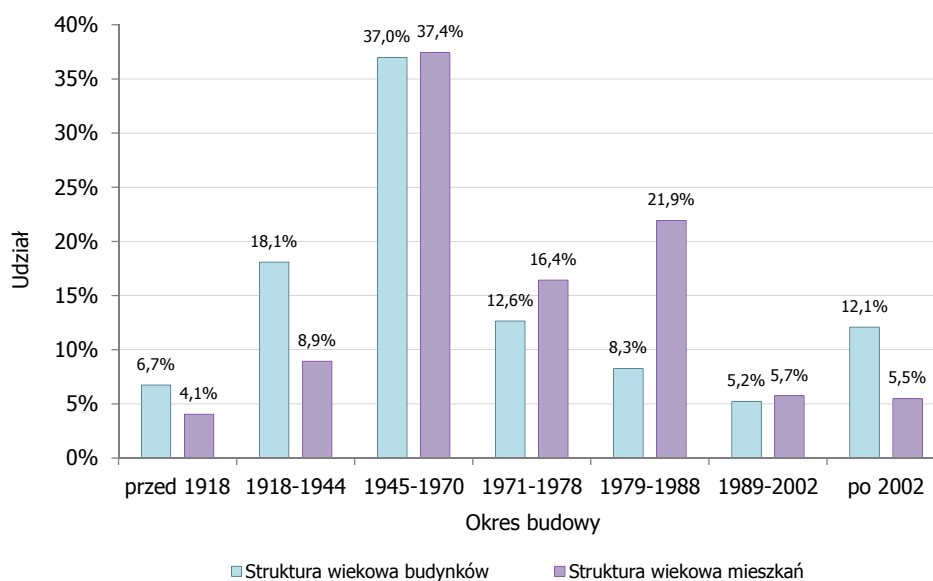
Źródło: GUS

Tabela 3.5 Budynki mieszkalne oddane do użytku w latach 2002 - 2014

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Razem
Budynki jednorodzinne														
Budynki, szt.	107	174	79	69	54	70	110	106	139	114	124	122	111	1 379
Mieszkania, szt.	108	228	84	69	55	70	110	106	162	114	124	123	120	1 473
Powierzchnia uż., m ²	15 836	29 832	12 639	10 834	9 483	11 624	22 810	17 057	26 661	18 117	22 009	18 615	18 637	234 154
Budynki wielorodzinne														
Budynki, szt.	1	3	0	2	3	0	0	4	8	8	2	3	7	41
Mieszkania, szt.	36	31	0	64	36	0	0	96	8	39	2	25	45	382
Powierzchnia uż., m ²	2 231	1 605	0	3 481	1 599	0	0	4 880	1 070	3 027	369	1 563	2 882	22 707

Źródło: GUS

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.11.



Rysunek 3.8 Struktura wiekowa budynków i mieszkań w Jaworznie

Źródło: GUS

Tabela 3.6 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.	583	91	28 161	791	700	54 239
1918-1944	720	104	34 752	2 311	2 020	180 809
1945-1970	7 884	368	350 310	4 809	3 974	406 734
1971-1978	3 853	93	170 470	1 716	1 392	149 140
1979-1988	6 489	150	338 923	947	819	97 842
1989-2002	1 358	61	75 135	588	549	74 852
po 2002	382	41	22 707	1 473	1 379	234 154
Ogółem	21 269	908	1 020 458	12 635	10 833	1 197 770

Źródło: dane GUS

Na terenie Jaworzna, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zdecydowanie zabudowa wielorodzinna. Porównując liczbę mieszkań w budynkach typu jednorodzinnych i wielorodzinnych zabudowa indywidualna stanowi obecnie około 37,3% wszystkich mieszkań w gminie, lecz udział ten nadal rośnie. Z kolei powierzchnia mieszkań w budynkach indywidualnych stanowi około 54,0% udziału łącznej powierzchni wszystkich mieszkań znajdujących się w Jaworznie. Bazując na aktualnych danych statystycznych określono, że średnia powierzchnia budynku wielorodzinnego wynosi około 1 124 m², a budynku jednorodzinnego około 111 m². Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 94,8 m², natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 48,0 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. 323 m², przy nieco wyższej średniej powierzchni

jednego lokalu, wynoszącej ok. 48,3 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 Jaworznie można stwierdzić, że nadal duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Budynki mieszkalne wznoszone były w dużej części (około 25% budynków) przed rokiem 1944 oraz w prawie 58% pomiędzy 1945 i 1989 r., a więc w technologiach znacznie odbiegających pod względem cieplnym 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 Jaworznie, 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 3.7. 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

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa śląskiego. Generalnie w całym mieście zastosowane w budownictwie mieszkaniowym rozwiązania techniczne zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania 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 kilkunastu lat obserwuje się znaczący postęp w termomodernizacji budynków zarówno mieszkalnych jak i innego przeznaczenia. Najczęstszym elementem poprawy stanu technicznego budynków jest wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, która obecnie kształtuje się na poziomie 80-90% budynków mieszkalnych. Średnio ok. 35-45% budynków posiada ocieplone stropy nad ostatnią kondygnacją, lub dachy (stropodachy). Najmniej ze względu na najwyższe koszty inwestycyjne, bo ok. 30-45% budynków posiada ocieplone ściany zewnętrzne. Na podstawie wyników ankietyzacji prowadzonych w miastach województwa śląskiego wśród właścicieli budynków mieszkalnych przyjęto, że w 85% budynków mieszkalnych wymieniono już okna na nowe. W zakresie termomodernizacji w 30% budynków ocieplono ściany zewnętrzne oraz w 40% ocieplono stropodachy/dachy/stropy nad ostatnią kondygnacją. 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 Jaworznie stopień racjonalizacji energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych wynosi

24,4%. 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 tabeli 3.7.

Tabela 3.8 Potrzeby ciepłe zabudowy mieszkaniowej w Jaworznie (energia użyteczna – bez uwzględniania sprawności systemów grzewczych)

Okres budowy	Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach	
	Jednorodzinnych	Wielorodzinnych
Jednostka	GJ/rok	GJ/rok
przed 1918r.	38 711	20 207
1918-1944	129 045	25 380
1945-1970	290 290	251 700
1971-1978	93 814	107 766
1979-1988	42 609	147 766
1989-2002	25 353	25 526
po 2002	62 941	6 105
Razem	682 761	584 450

Źródło: obliczenia własne

Ponadto, należy zauważyć, że mieszkania na terenie Jaworzna są dobrze wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne, bowiem: ustęp splukiwany posiada 98,5% mieszkań, instalację wodociągową posiada 99,6% mieszkań, centralne ogrzewanie posiada 92,4% mieszkań i gaz sieciowy 34,5% mieszkań.

3.1.3.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Jaworzna w 2014 roku zarejestrowanych było około 8 180 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2005 liczba ta jest większa o ok. 6,5 %. Sytuację tą przedstawiono na kolejnym rysunku.



Rysunek 3.9 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Jaworzna w latach 2005-2014

Źródło: GUS

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

Największe znaczenie w gospodarce gminy wg PKD mają podmioty klasyfikowane w sekcji G, jako „handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów mechanicznych, włączając motocykle” oraz sekcji F „budownictwo”. Znaczące udziały w gospodarce gminy mają również „przetwórstwo przemysłowe” i „transport i gospodarka magazynowa” oraz „działalność profesjonalna, naukowa i techniczna”.

Tabela 3.9 Podmioty działające na terenie Jaworzna zarejestrowane w systemie REGON w latach 2005-2014 w podziale na sektory

Lp.	Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Sektor publiczny, w tym:	445	447	447	405	282	257	192	194	193	187
1.1	Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	129	128	129	126	127	127	126	128	128	116
1.2	Spółki handlowe	11	11	12	13	11	8	8	7	5	5
1.3	Przedsiębiorstwa państwowe	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
2.	Sektor prywatny w tym:	7236	7219	7167	7269	7193	7580	7548	7823	7937	7992
2.1	Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	5 884	5 831	5 726	5 760	5 575	5 871	5 764	5 917	5 955	5 934
2.2	Spółki handlowe	266	279	307	324	336	402	453	501	559	613
2.3	Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	30	30	33	40	43	95	137	150	164	173
2.4	Spółdzielnie	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22
2.5	Fundacje	5	5	7	8	8	9	9	11	13	16
2.6	Stowarzyszenia i organizacje społeczne	95	107	113	123	122	124	127	132	131	140

Źródło: GUS

Najwięcej podmiotów zarejestrowanych na terenie Gminy działa w sektorze prywatnym, z czego najliczniejszą grupą są zakłady osób fizycznych, bądź osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

3.1.4. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców miasta na przestrzeni lat 2005-2014 ulegała znacznym wahaniom i najwyższa była w 2006 roku. W 2014 r. pracujących ludzi w Jaworznie było ok. 20,2 tys.

Tabela 3.10 Zatrudnienie wg płci na terenie Jaworzna w latach 2005-2014

Wyszczególnienie	Jm.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pracujący ogółem, w tym	osoba	21 351	22 124	19 875	20 483	20 208	19 410	19 850	19 912	19 652	20 171
mężczyźni	osoba	13 113	13 696	11 413	11 551	11 215	10 566	11 166	11 177	10 958	11 140
kobiety	osoba	8 238	8 428	8 462	8 932	8 993	8 844	8 684	8 735	8 694	9 031

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców miasta ulegała zmianom i z poziomu ok. 5,9 tys. osób w roku 2005 spadła do poziomu ok. 2,7 tysiąca osób w 2014. Najniższą liczbę zarejestrowanych bezrobotnych odnotowano w 2008 roku. W grupie osób bezrobotnych udział kobiet, w całym badanym okresie średnio wynosił około 67%.

Tabela 3.11 Bezrobocie wg płci na terenie Jaworzna w latach 2005-2014

Wyszczególnienie	Jm.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bezrobotni ogółem, w tym	osoba	5 901	4 770	3 968	2 694	3 377	3 240	3 001	3 449	3 206	2 737
mężczyźni	osoba	2 310	1 621	1 286	952	1 441	1 305	1 197	1 455	1 327	1 163
kobiety	osoba	3 591	3 149	2 682	1 742	1 936	1 935	1 804	1 994	1 879	1 574

Źródło: GUS

3.2. Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu

Informacje na temat systemów energetycznych opracowano na podstawie obowiązujących dokumentów miejskich:

- Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Jaworzna,
- Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Jaworzna,

oraz danych statystycznych publikowanych na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego

3.2.1. System ciepłowniczy

Na terenie miasta Jaworzna funkcjonuje rozbudowany system ciepłowniczy zasilany głównie ze źródeł energetyki zawodowej, jakimi są Elektrownia Jaworzno III i Elektrownia Jaworzno II wchodzące w skład PKE S.A. Elektrownia Jaworzno III.

Właścicielem sieci ciepłowniczej na terenie miasta jest Spółka Ciepłowniczo-Energetyczna Jaworzno III Sp. z o.o. Podstawowym przedmiotem działalności Spółki jest produkcja i dystrybucja energii cieplnej na potrzeby odbiorców komunalnych, spółdzielczych, przemysłowych, prywatnych itp. Produktem oferowanym przez SCE "Jaworzno III" sp. z o. o. jest energia cieplna stosowana do ogrzewania budynków, podgrzewania wody użytkowej oraz do procesów technologicznych w przemyśle.

Oferowana energia cieplna w około 98% pochodzi z Elektrowni "Jaworzno III" , gdzie jest wytwarzana w systemie skojarzonym, oraz z własnych kotłowni gazowych i olejowych.

W 2014 r. SCE Jaworzno III Sp. z o. o. dysponowała mocą cieplną ok. 145 MW, w tym ze źródeł energetyki zawodowej ok. 140 MW, a ze źródeł własnych tj. ekologicznych kotłowni ok. 5 MW.

Nośnikiem ciepła jest gorąca woda. Rozprowadzanie ciepła odbywa się na wysokim oraz na niskim parametrze. SCE Jaworzno III jest dystrybutorem energii cieplnej produkowanej przez Elektrownię II, z której wyprowadzona jest sieć magistralna wysokoparametrowa, posiadająca ilościowo-jakościową regulację parametrów czynnika grzewczego. Sieci niskoparametrowe zasilane z grupowych stacji wymienników ciepła posiadają regulację jakościowo-ilościową parametrów czynnika grzewczego.

Ciepło dostarczane jest do ok. 20 tys. mieszkań, łączna powierzchnia ogrzewana wynosi 1 260 tys. m² poprzez 343 wymiennikowych węzłów cieplnych i 13 lokalnych kotłowni - gazowych i gazowo - olejowych. Ok. 60 węzłów stanowią węzły grupowe, natomiast 273 to węzły indywidualne. Wszystkie węzły cieplne i kotłownie wyposażone są w automatykę pogodową.

Łączna długość sieci ciepłowniczych wynosi około 94 km, w tym sieci wykonane w technologii preizolowanej stanowią około 49%.

System ciepłowniczy miasta posiada duże rezerwy mocy. Wg informacji zawartych w opracowaniu „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia...” sieci przesyłowe są systematycznie remontowane. Na obszarze objętym zasięgiem działania systemu istnieją możliwości techniczne dla podłączania nowych odbiorców ciepła, w tym odbiorców indywidualnych.

3.2.2. System gazowniczy

Dystrybucją gazu ziemnego dla odbiorców indywidualnych i instytucjonalnych na terenie miasta zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., która wchodzi w skład Grupy Kapitałowej Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo (PGNiG), lecz stanowi samodzielny podmiot prawa handlowego.

Miasto Jaworzno jest zasilane w gaz ziemny z gazociągu wysokoprężnego DN 500 relacji Zederman – Tworzeń poprzez odgałęzienie DN 200 i trzy stacje redukcyjno – pomiarowe I stopnia:

- stacja Pieczyska o przepustowości 1500 m³/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Pieczyska oraz część dzielnicy Ciężkowice;
- stacja Jaworzno-Szczakowa o przepustowości 10000 m³/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Szczakowa, Długoszyn, Chropaczówka, Niedzieliska;
- stacja Warpie o przepustowości 10000 m³/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Dąbrowa Narodowa, Jeleń, Śródmieście;

Ponadto w skład systemu dystrybucyjnego wchodzi 16 stacji redukcyjno-pomiarowych II stopnia.

System gazowniczy nie obejmuje swoim zasięgiem części dzielnicy Ciężkowice, dzielnic Byczyna, Jeziorki, Wilkoszyn.

Długość sieci gazowej na terenie miasta wynosiła w 2014 roku około 219 km, a liczba czynnych przyłączy 5 457 szt. Liczba gospodarstw domowych korzystających z gazu ziemnego kształtowała się na poziomie 11 793, w tym 2 435 do celów ogrzewania pomieszczeń.

Na obszarze objętym zasięgiem działania systemu gazowniczego istnieją możliwości techniczne dla podłączania nowych odbiorców, w tym odbiorców indywidualnych. Ze względu na znaczący spadek zużycia gazu ziemnego w sektorze przemysłowym system posiada duże rezerwy jeżeli chodzi o przepustowość.

3.2.3. System elektroenergetyczny

Na terenie Jaworzna znajdują się dwa systemowe źródła wytwarzania energii elektrycznej: Elektrownia Jaworzno III o mocy elektrycznej 1 345 MW oraz Elektrownia Jaworzno II o mocy 190 MW. W związku z tym, istnieje tu również rozbudowana sieć linii przesyłowych wysokiego napięcia na 400 kV i 220 kV oraz linii elektroenergetycznych 110 kV.

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na terenie miasta Jaworzna odbywa się poprzez 6 stacji GPZ 110/20/6 i 110/6 kV liniami napowietrznymi i kablowymi.

W skład systemu dystrybucyjnego średniego i niskiego napięcia wchodzi 253 stacje transformatorowe 20/0,4 kV oraz 46 stacji 6/0,4 kV. Sieci napowietrzne SN 20 kV mają długość 88,2 km, linie kablowe 20 kV – 241,5 km, linie kablowe 6 kV – 53,1 km. Linie niskiego napięcia napowietrzne mają długość około 400 km oraz 338 km przyłączy napowietrznych. Linie kablowe nN mają długość około 420 km, zaś przyłącza kablowe ponad 86 km.

Zużycie energii przez odbiorców zasilanych na niskim napięciu od kilku lat spada. W 2014 r. łączna liczba odbiorców na sieci nN wynosiła 36 744, a zużycie energii elektrycznej około 79,6 GWh.

4. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Jaworzna

Problem zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Jaworzna dotyczy głównie:

- wytwarzania ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, 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(α)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(α)pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

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

Efektywne ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza możliwe jest 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.**

Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. 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 Jaworzna

Dane dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza w Jaworznie określono w oparciu o dokumenty: „Dziesiąta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2011 rok” oraz „Stan środowiska w województwie śląskim w 2010 roku” opracowane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach.

Zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 672) oceny są dokonywane w strefach, w tym w aglomeracjach. Na terenie województwa śląskiego w 2011r. wg nowego podziału kraju, zgodnie z rządowym projektem Ustawy z dnia 16 marca 2012 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych ustaw, zostało wydzielonych 5 stref:

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

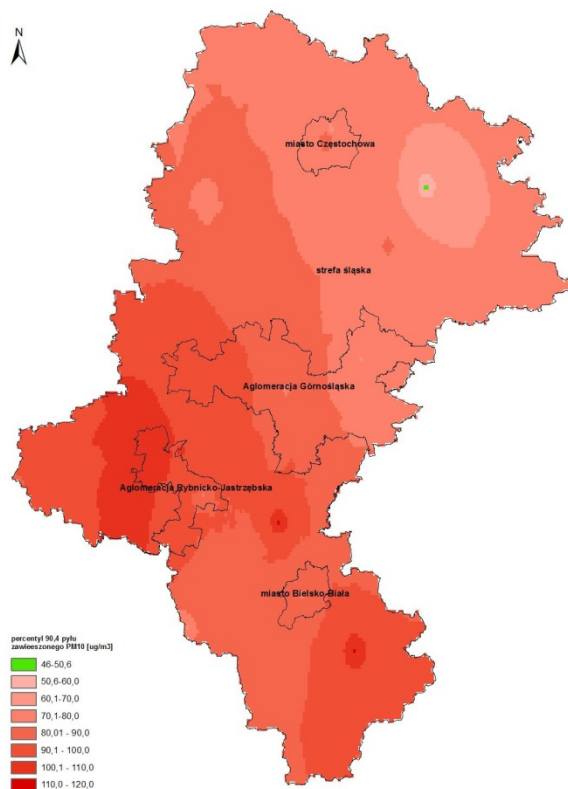
Jaworzno wg powyższego podziału przynależy do strefy aglomeracja górnośląska.

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.



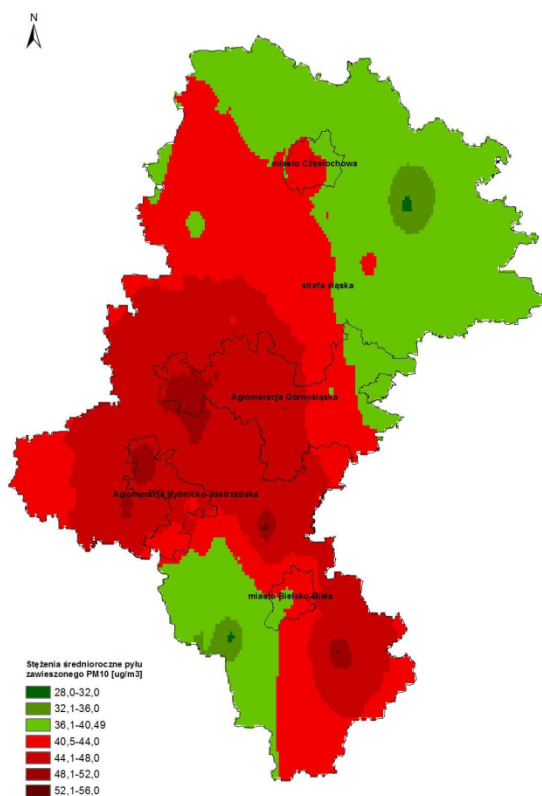
Rysunek 4.1 Schemat funkcjonowaniu monitoringu ochrony powietrza

Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń ze źródeł punktowych na terenie województwa śląskiego.



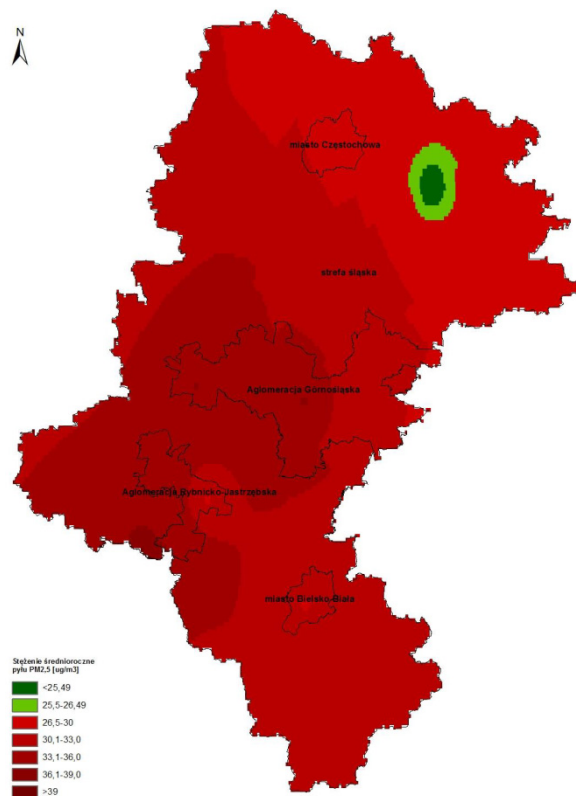
Rysunek 4.2 Obszary przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 – kryterium ochrona zdrowia

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2014 rok



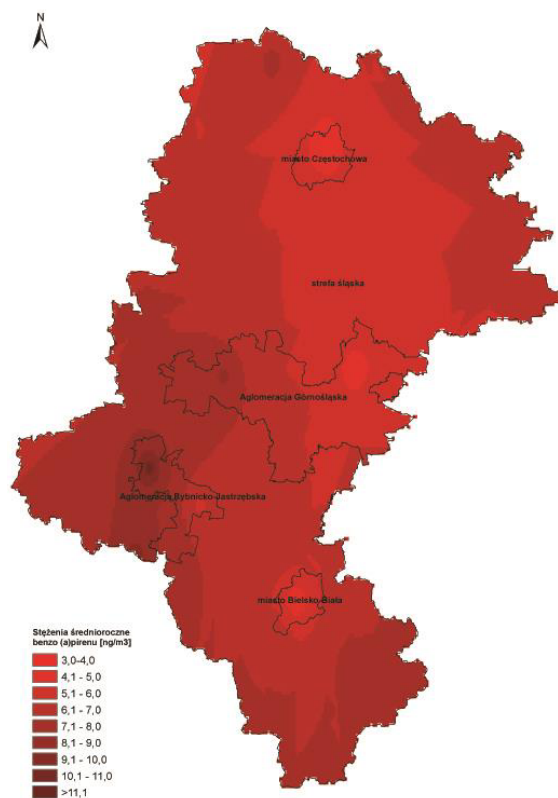
Rysunek 4.3 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszzonego PM10 - kryterium ochrona zdrowia ludzi

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2014 rok



Rysunek 4.4 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM_{2.5} - kryterium ochrona zdrowia ludzi

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2014 rok



Rysunek 4.5 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(α)pirenu - kryterium ochrona zdrowia ludzi

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2014 rok

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa śląskiego 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 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 i PM2.5 oraz benzo(a)pirenu we wszystkich strefach województwa,
 - dla dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej,
 - dla ozonu w strefie śląskiej oraz klasa D2, ze względu na przekraczanie poziomu celu długoterminowego we wszystkich strefach województwa,
- 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 w aglomeracji górnośląskiej, aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, mieście Bielsko-Biała i Częstochowa,
 - dla zanieczyszczeń takich jak: benzen, ołów, arsen, kadm, nikiel, tlenek węgla, we wszystkich strefach województwa.

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 uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 17 439 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):h.
- klasa A – brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki oraz poziomu docelowego ozonu w strefie śląskiej.

Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 mieściły się w przedziale od 70% do 140% poziomu dopuszczalnego. Na 17 stanowiskach spośród 25, z których wyniki wykorzystano do oceny, stężenia średnioroczne były wyższe niż $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na stanowiskach w Lublińcu, Zawierciu, Częstochowie, Bielsku-Białej, Sosnowcu, Cieszynie, Ustroniu i w Złotym Potoku stężenia średnioroczne były niższe lub równe niż poziom dopuszczalny. Na 24 stanowiskach odnotowano wyższą 35 dopuszczalną częstość przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Częstość przekraczania niższa niż 35 dni wystąpiła w Złotym Potoku i wynosiła 21 dni.

Wartości średnie stężeń pyłu PM10 w 2014 roku wyniosły (wartość dopuszczalna $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w strefie śląskiej – od 28 do $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W porównaniu do 2013 roku stężenia średnie roczne w strefie śląskiej zmniejszyły się na sześciu stanowiskach (Godów o 2%, Pszczyzna o 5%, Zawiercie i Złoty Potok o 8%, Żywiec ul. Słowackiego o 8%, Wodzisław o 10%) w Knurowie pozostały na tym samym poziomie jak w 2013 rok, a wzrosły na pozostałych, maksymalnie o 14% w Lublińcu.

Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 była wyższa niż dopuszczalna częstość i wynosiła w:

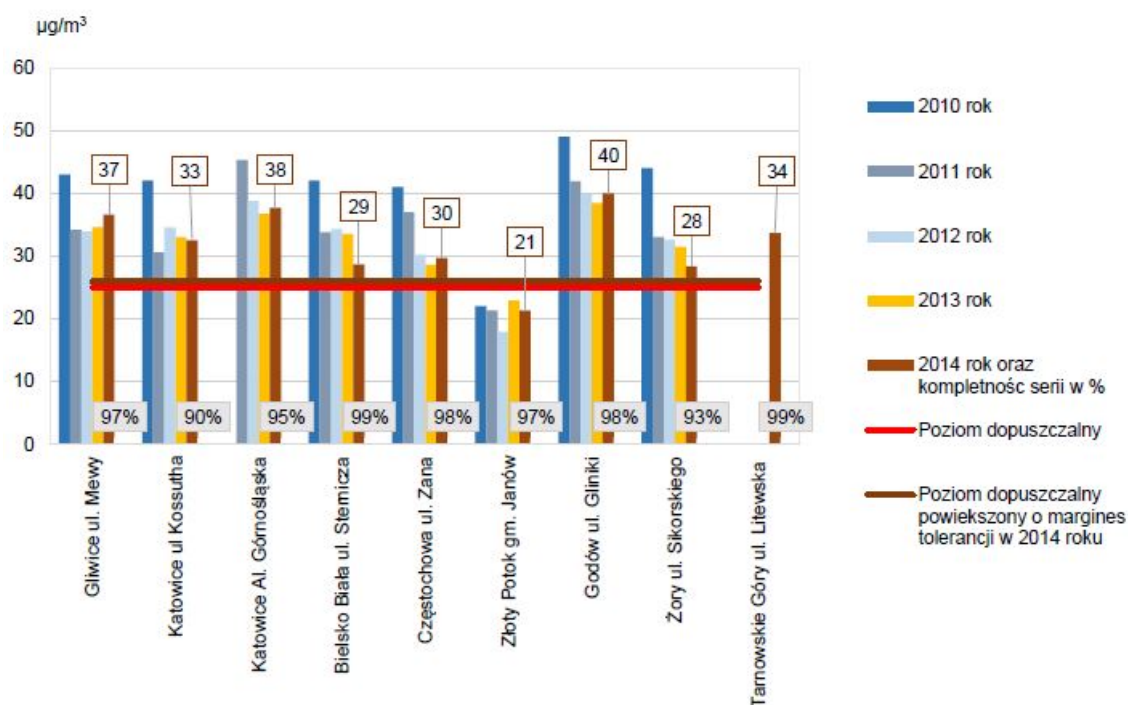
- **aglomeracji górnośląskiej** – od 1,1 do 3,1 razy więcej niż dopuszczalna,
- aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej – od 1,5 do 2,6 razy więcej niż dopuszczalna,
- strefie śląskiej - od 21 przekroczeń w Złotym Potoku do 2,9 razy więcej niż dopuszczalna częstość w Pszczynie i Wodzisławiu,
- Bielsku-Białej – 1,1 razy więcej niż dopuszczalna,
- Częstochowie – od 0,5 do 2,7 razy więcej niż dopuszczalna.

W porównaniu do 2013 roku, częstości przekroczeń w 2014 roku:

- w aglomeracji górnośląskiej – na 5 z 7 badanych stanowisk zmniejszyły się, wzrosły o 13 przekroczeń na stacjach tła miejskiego w Katowicach oraz o 28 przekroczeń w Gliwicach,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej zmniejszyły się w Rybniku i Żorach od 1 do 6 przekroczeń,
- w strefie śląskiej – wzrosły na 5 stanowiskach: w Cieszynie o 11 przekroczeń, o 2 w Godowie, o 13 w Knurowie, o 15 w Lublińcu i o 5 przekroczeń w Tarnowskich Górach, zmniejszyły się na pozostałych stanowiskach,
- w Bielsku-Białej zmniejszyły się o 9 przekroczeń,
- w Częstochowie zmniejszyły się o 8 przekroczeń na stacji tła miejskiego.

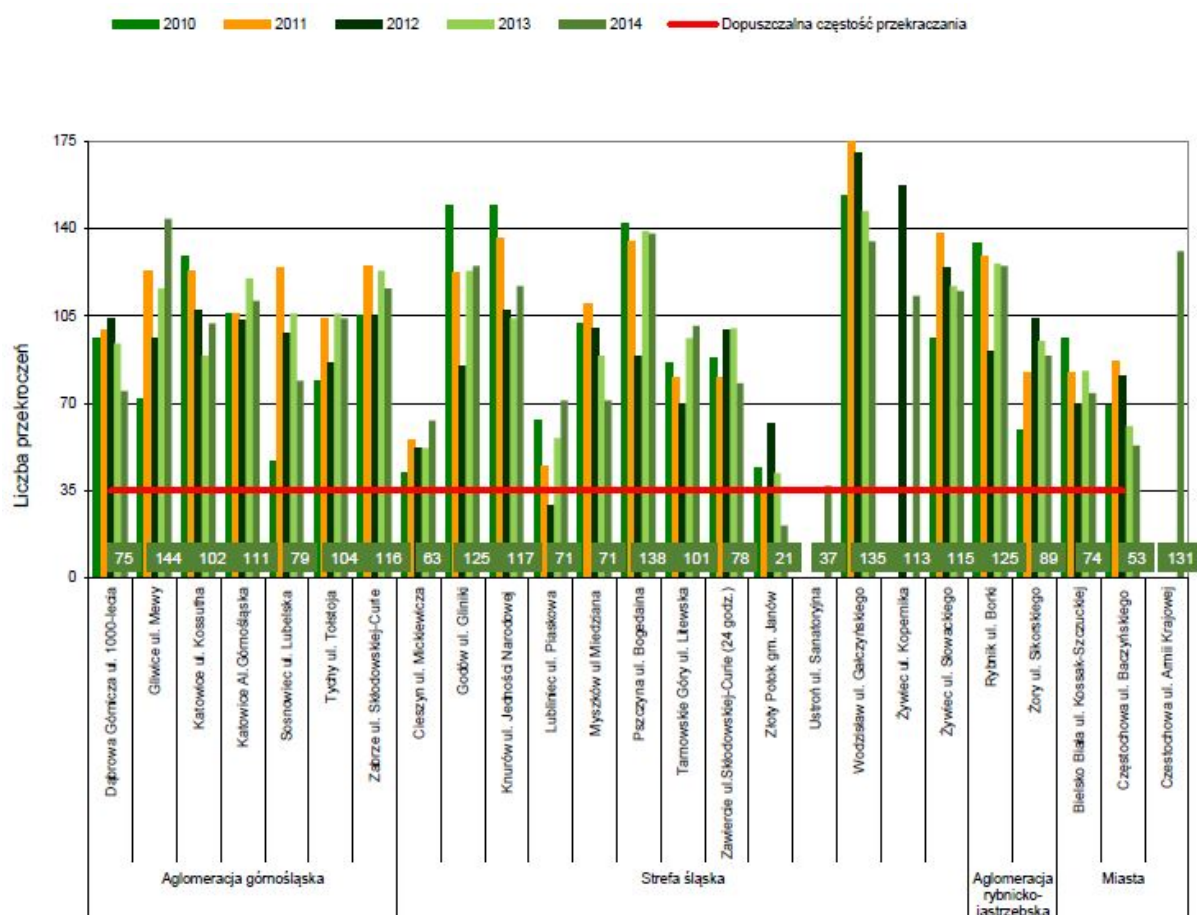
Na terenie aglomeracji górnośląskiej, w której znajduje się miasto Jaworzno, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM10,
- pył zawieszony PM2.5,
- benzoalfapiren – B(α)P
- dwutlenek azotu NO₂.



Rysunek 4.6 Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 w latach 2010 - 2014

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2014 rok



Rysunek 4.7. Częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010 – 2014 (wartości w etykietach dotyczą 2014 roku)

źródło: Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2014 rok

W związku występowaniem przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń pyłu PM10 na terenie aglomeracji górnośląskiej w poniższej tabeli przedstawiono wpływ tego zanieczyszczenia na zdrowie ludzi oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10.

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

Wpływ na zdrowie / zalecane działania	Dobre warunki 0–30	Średnie warunki 30 – 50	Złe warunki 50 – 200	Bardzo złe warunki 200 i więcej
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Wpływ na zdrowie	Skutki zdrowotne nieznaczne 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

Na terenie miasta Jaworzna nie występuje obecnie żadna stacja automatycznego, czy też manualnego pomiaru powietrza atmosferycznego należąca do śląskiego systemu monitoringu powietrza. Najbliżej zlokalizowane stacje znajdują się w:

- Katowicach, ul. Kossutha 6 - pomiary automatyczne:
 - zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek azotu, ozon, pył zawieszony PM10 i PM2.5,
 - pomiary meteorologiczne: ciśnienie atmosferyczne, prędkość wiatru, temperatura i wilgotność względna powietrza.
- Sosnowcu, ul. Lubelska 51 - pomiary automatyczne:
 - zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek azotu, pył zawieszony PM10,
- Dąbrowie Górniczej, ul. Tysiąclecia 25a - pomiary automatyczne:
 - zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek azotu, ozon, tlenek węgla, benzen, pył zawieszony PM10,
 - pomiary meteorologiczne: ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, temperatura i wilgotność względna powietrza.

Szczegółowo wyniki pomiarów na stacji w Katowicach, Sosnowcu i Dąbrowie Górniczej przedstawiono w kolejnych tabelach (stężenia pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu i SO₂ w poszczególnych miesiącach wraz z wartością uśrednioną).

Tabela 4.2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Katowicach, ul. Kossutha 6 w 2014 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		20	13	12	7,9	5,6	4,6	5,2	4,5	5,5	7,5	-	17	9,5
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		14	33	21	10	6	9	7	6	11	29	-	18	15
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	33	41	34	30	23	26	27	25	29	33	-	27	30
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	54	92	67	46	32	39	38	33	44	77	-	55	53
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	60	71	57	44	24	25	22	19	34	44	52	53	42
Pył zawieszony (PM _{2,5})	µg/m ³	25	48	57	43	27	15	14	12	11	23	33	42	47	31

Tabela 4.3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Katowicach, ul. Kossutha 6 w 2015 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		16	27	19	9,3	6,9	6,8	5,7	9,3	8,5	14	16	16	12,7
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		8	23	14	8	6	4	5	6	9	28	37	17	13
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	27	42	32	26	26	23	25	31	29	37	38	31	30
Ozon (O ₃) (średnie 8h)	µg/m ³		68	84	91	137	116	151	168	169	160	89	60	48	
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	40	77	53	38	35	29	33	41	43	81	95	57	51
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	38	66	53	39	26	24	23	33	24	50	56	35	39
Pył zawieszony (PM _{2,5})	µg/m ³	25	31	56	39	24	18	15	13	21	15	36	45	29	28

Tabela 4.4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Sosnowcu, ul. Lubelska 51 w 2014 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		30	37	20	12	6,3	6	4,7	5	6,8	13	13	25	14,7
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		7	11	4	3	2	3	3	4	5	12	10	12	6
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	31	36	27	24	19	19	19	25	24	30	25	26	25
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	42	52	34	28	22	24	23	31	31	49	39	44	35
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	52	71	47	34	23	22	23	21	34	46	49	53	39

Tabela 4.5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Sosnowcu, ul. Lubelska 51 w 2015 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		26	27	18	17	7,8	6,4	6,4	6,7	6,8	12	21	20	14,3
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		6	9	6	4	3	2	2	2	3	7	14	11	5
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	27	39	37	29	21	17	18	18	20	25	32	30	26
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	37	52	46	34	25	20	21	21	24	36	53	47	34
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	39	64	51	28	22	21	20	27	22	47	61	45	37

Tabela 4.6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej, ul. Tysiąclecia 25a w 2014 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		20	24	14	7,7	5,8	5	4,8	4,6	5,5	8,7	9,4	20	10,6
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		8	26	13	6	5	7	6	5	9	20	13	15	11
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	27	39	27	22	20	19	21	22	22	27	23	26	25
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	39	79	47	31	28	29	30	29	35	57	43	48	41
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	50	72	53	35	22	21	23	19	35	45	46	53	39

Tabela 4.7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej, ul. Tysiąclecia 25a w 2015 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Rok*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³		20	24,6	14,7	9,4	6,4	6,1	6	7	5,7	8,7	15,9	19,1	11,8
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		9	22	16	11	5	5	6	5	7	19	27	16	12
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	29	46	45	29	20	19	24	26	27	34	34	29	30
Tlenek węgla (CO)	mg/m ³		1817	3146	1803	992	689	792	672	903	-	1636	2340	1844	-
Ozon (O ₃) (średnie 8h)	µg/m ³		69	64	52	97	116	152	177	157	162	95	60	51	-
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	43	80	70	45	29	27	34	34	38	63	75	53	49
Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	40	74	55	33	25	25	25	41	29	54	65	47	42

4.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w mieście Jaworznie

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 chlorowódz, różnego rodzaju węglowodory aromatyczne i alifatyczne.

Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo(α)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 4.8 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	<p>Sytuacja wyżowa:</p> <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. 	<p>Sytuacja wyżowa:</p> <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	<p>Sytuacja niżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • niskie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 0 °C, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady. 	<p>Sytuacja niżowa:</p> <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(α)P oraz CO₂.

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

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

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

gdzie:

- Er - emisja równoważna źródeł emisji,
- t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,
- Et - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,
- Kt - 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).

Tabela 4.9 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt
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(α)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.

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 nastęrczając 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.

Obecnie najczęściej stosowanymi wskaźnikami do obliczeń emisji zanieczyszczeń są opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa „Materiały informacyjno-instruktarzowe MOŚZNiL 1/96”. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla paliw: węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy spalanych w różnych typach kotłów. Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z ww. materiałów MOŚZNiL. Natomiast w przypadku wskaźników przyjmowanych dla kotłów węglowych wskaźniki MOŚZNiL znacząco odbiegające od wielkości wynikających z badań i pomiarów prowadzonych na tego typu urządzeniach.

Z analiz prowadzonych przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze wynika, że w rzeczywistości wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla kotłów węglowych są znacząco różne w stosunku do tych, które publikowane są we wspomnianych materiałach instruktażowych, a rozbieżności sięgają nawet kilkuset procent. Wobec tak niewiarygodnie dużych sprzeczności, w niniejszym opracowaniu jako właściwe przyjęto wskaźniki jednostkowej emisji zanieczyszczeń opracowane przez IChPW jako, organu wyspecjalizowanego w tego typu badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki, to średnie arytmetyczne wskaźniki emisji dla kotłów węglowych komorowych, retortowych, a także kotłów na pelety drzewne odczytanych z rzeczywistych świadectw kotłów, które były dofinansowane w poprzednich latach wdrażania programu. Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z materiałów MOŚZNiL. Wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń przyjęte do analizy zestawiono w załączniku 1.

4.2.2. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych

Zabudowę mieszkaniową w Jaworznie można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodziną oraz w niewielkim stopniu zagrodową rolniczą.

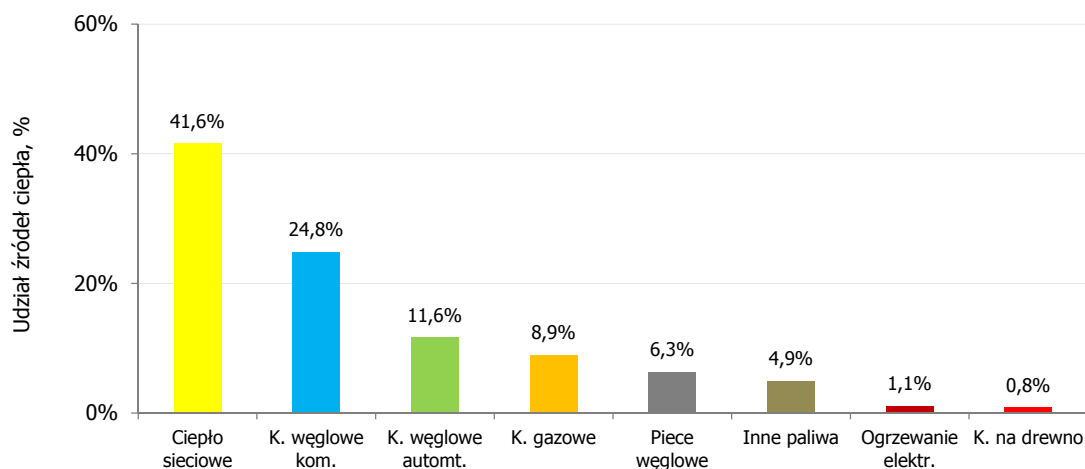
Z grupy wszystkich budynków mieszkalnych wydzielono budynki jedno i wielorodzinne. Przy czym budynki jednorodzinne – to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej. Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznawane są budynki o liczbie mieszkańców nie większej niż dwa. Budynki wielorodzinne, natomiast to budynki o liczbie mieszkańców 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 ciągle procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym.

Prowadzone na potrzeby realizacji programów ograniczenia niskiej emisji ankietyzacje w gminach województwa śląskiego stwarzają pewien obraz budownictwa mieszkaniowego. Struktura budynków mieszkalnych w dużych miastach województwa jest na tyle homogeniczna (przeważająca większość budynków jednorodzinnych ogrzewana za pomocą węgla, a budynków wielorodzinnych z ciepła sieciowego, budynki wzniesione są w podobnych technologiach, większość stolarki okiennej jest wymieniona, itp.), że przyjęte założenia statystyczne pozwalają na stosunkowo dokładne oszacowanie potrzeb energetycznych tych budynków.

Dane statystyczne potwierdzają, że podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym lokalnie w budynkach mieszkalnych jest węgiel, następnie gaz ziemny, a także w mniejszym stopniu drewno, paliwa ciekłe i energia elektryczna. Struktura źródeł ciepła została skorygowana o informacje dotyczące rzeczywistego zużycia na terenie miasta ciepła sieciowego oraz gazu ziemnego

w budownictwie mieszkaniowym (wg danych z aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe). Wyniki obliczeń przedstawiono graficznie na rysunku 4.8.



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

Źródło: na podstawie GUS, PONE

Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne dotyczące budownictwa mieszkaniowego otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiu na sposób ogrzewania. W tabeli 4.10 przedstawiono powierzchnię użytkową w podziale na sposób ogrzewania (rodzaj źródła ciepła) oraz okres budowy. Należy również nadmienić, że struktura źródeł ciepła w budynkach wybudowanych po 2002 r. wynika z danych opracowanych na podstawie raportów z realizacji wszystkich dotychczasowych etapów wdrażania programów ograniczenia niskiej emisji w Jaworznie.

Tabela 4.10. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych wg sposobu ogrzewania oraz okresu budowy

Okres budowy	Kotły komorowe	Kotły retortowe	Piece kaflowe	Kotły gazowe	Inne paliwa	Ogrzewanie drewnem	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe
	Powierzchnia użytkowa							
	m ²							
przed 1918r.	21 545	6 369	37 872	5 083	4 230	1 788	1 508	4 004
1918-1944	87 833	25 838	45 777	26 091	12 379	2 461	3 465	11 718
1945-1970	235 983	69 615	47 593	26 675	53 801	3 340	3 352	316 684
1971-1978	86 534	25 424	6 872	20 946	11 597	909	1 217	166 112
1979-1988	54 716	16 106	1 846	14 290	10 035	411	364	338 995
1989-2002	31 929	9 384	0	18 537	13 811	1 148	1 858	73 319
po 2002	31 759	104 753	0	86 363	3 342	7 803	11 700	11 141
Ogółem	550 299	257 489	139 961	197 986	109 196	17 860	23 464	921 974

Źródło: GUS

4.2.2.1. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych

Na zużycie energii w budynkach oprócz ich technologii budowy wpływ ma wiele innych czynników, m.in. rodzaj stosowanego paliwa, sprawność systemu 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 spalanej paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi, co nie mobilizuje do oszczędzania. Komfort cieplny subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii, bowiem dla części użytkowników temperatura 18 °C wewnątrz pomieszczeń jest wystarczająco komfortowa, dla innych z kolei musi być kilka stopni wyższa.

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, zakamienienie rur, szlakowanie komory spalania, co w konsekwencji znacząco obniża wydajność urządzeń i powoduje nadmierne zużycie paliw.

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (tabela 3.6) skorygowanych o stopień racjonalizacji zużycia ciepła w wyniku prac termomodernizacyjnych wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków na ciepło (tabela 4.11), a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania budynków (tabela 4.12).

Tabela 4.11. Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Kotły komorowe	Kotły retortowe	Pieca kaflowe	Kotły gazowe	Inne paliwa	Ogrzewanie drewnem	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe
	Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych							
	GJ/a							
przed 1918r.	15 377	4 546	27 030	3 628	3 019	1 276	1 076	2 858
1918-1944	62 687	18 441	32 671	18 621	8 835	1 756	2 473	8 363
1945-1970	168 423	49 685	33 968	19 038	38 398	2 384	2 392	226 020
1971-1978	54 432	15 992	4 323	13 176	7 295	572	766	104 490
1979-1988	23 828	7 014	804	6 223	4 370	179	159	147 627
1989-2002	10 815	3 179	0	6 279	4 678	389	629	24 834
po 2002	8 537	28 158	0	23 214	898	2 097	3 145	2 995
Ogółem	344 099	127 014	98 796	90 179	67 494	8 653	10 640	517 187

Źródło: obliczenia własne

Tabela 4.12. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Kotły komorowe	Kotły retortowe	Pieca kaflowe	Kotły gazowe	Inne paliwa	Ogrzewanie drewnem	Ogrzewanie elektr.	Ciepło sieciowe
	Zużycie ciepła do celów grzewczych							
	GJ/a							
przed 1918r.	24 033	5 751	49 145	4 194	3 529	1 614	1 087	3 201
1918-1944	97 973	23 328	59 402	21 530	10 326	2 222	2 498	9 367
1945-1970	263 227	62 852	61 759	22 012	44 879	3 015	2 417	253 159
1971-1978	85 072	20 231	7 860	15 234	8 526	723	773	117 036
1979-1988	37 240	8 873	1 462	7 195	5 108	227	160	165 353
1989-2002	16 902	4 021	0	7 260	5 467	492	636	27 816
po 2002	13 342	35 620	0	26 841	1 050	2 653	3 177	3 354
Ogółem	537 789	160 675	179 629	104 266	78 885	10 947	10 748	579 286

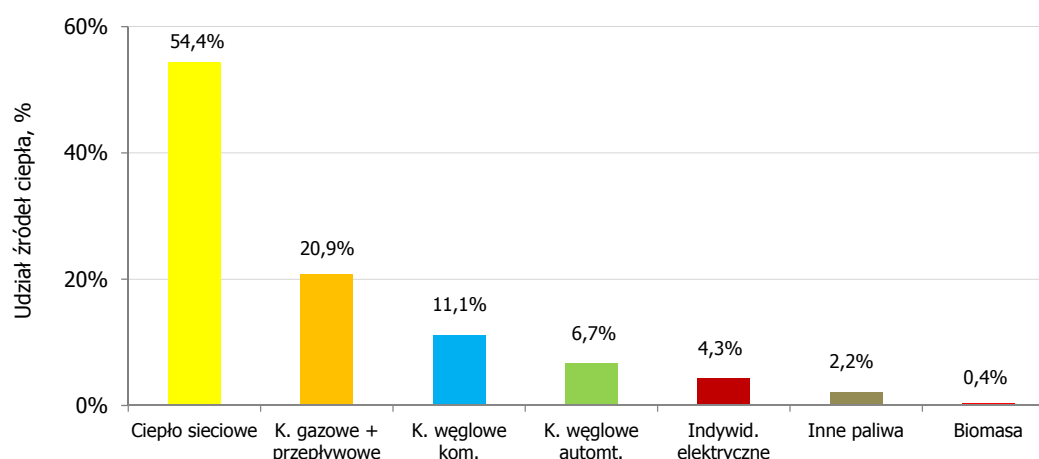
Źródło: obliczenia własne

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: 93 331 osób (liczba mieszkańców),
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 38,4 l/os.,
- Czas użytkowania: 328,5 dni (pomniejszony o przerwy urlopowe i wyjazdy - średnio w ciągu roku 10% czasu),
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

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



Rysunek 4.9. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Jaworznie w budownictwie mieszkaniowym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło: na podstawie GUS

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

Tabela 4.13. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych							Razem
		Kotłownia gazowa + przepływowe	Kotłownia węglowa - ekogroszek	Kotły węglowe	Indywid. elektryczne	Inne paliwa	Biomasa	Ciepło sieciowe	
Liczba osób	os.	19 478	6 293	10 387	4 017	2 051	345	50 760	93 331
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	46 283	14 953	22 496	9 545	4 874	820	120 615	219 585
Sprawność całego układu c.w.u.	%	88,4%	80,8%	65,4%	95,0%	87,4%	80,8%	95,0%	-
Zużycie ciepła na c.w.u	GJ/rok	52 386	18 518	34 419	10 047	5 576	1 015	126 963	248 924

Źródło: obliczenia własne na podstawie 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 4.14.

Tabela 4.14. Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Węgiel kamienny (kotły komorowe, piece)	Węgiel kamienny (kotły automatyczne)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Ciepło sieciowe	Energia elektryczna
	Zużycie paliw i energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych						
	Mg/a	Mg/a	tys. m ³ /a	m ³ /a	Mg/a	Mg/a	MWh/a
przed 1918r.	3 182	221	119,8	83	129	3 201	302
1918-1944	6 842	897	615,1	243	178	9 367	694
1945-1970	14 130	2 417	628,9	1 056	241	253 159	671
1971-1978	4 041	778	435,2	201	58	117 036	215
1979-1988	1 683	341	205,6	120	18	165 353	45
1989-2002	735	155	207,4	129	39	27 816	177
po 2002	580	1 370	766,9	25	212	3 354	882
C.W.U	1 496	712	1 496,7	131	53	126 963	2 791
Ogółem	32 689	6 892	4 475,8	1 987	929	706 249	5 776

Źródło: obliczenia własne

4.2.2.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

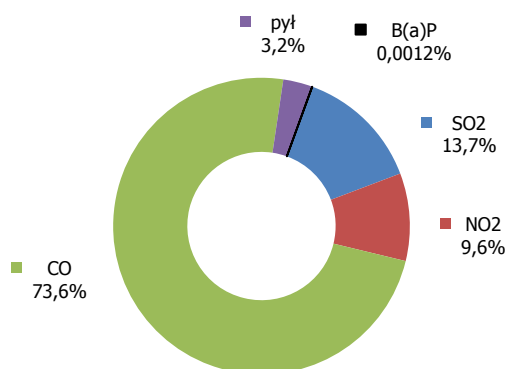
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w p. 4.2.1 oraz w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych na terenie Jaworzna w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W tabeli 4.15 przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

Tabela 4.15. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Węgiel kamienny - ekogroszek	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	150 643	43 920	0	3 021	27	197 610	197 610
2	NO ₂	kg/rok	85 721	33 673	5 729	9 937	2 787	137 846	68 923
3	CO	kg/rok	1 007 877	44 809	1 208	994	6 619	1 061 507	2 123
4	CO ₂	Mg/rok	60 474	12 750	8 791	3 279	0	85 294	0
5	Pył całkowity	kg/rok	34 821	7 133	67	3 577	571	46 170	-
6	w tym PM10	kg/rok	26 116	5 350	67	2 981	543	35 056	17 528
7	B(a)P	kg/rok	15,3	1,5	0	0	0	16,9	338 068
								SUMA	624 253

Źródło: obliczenia własne

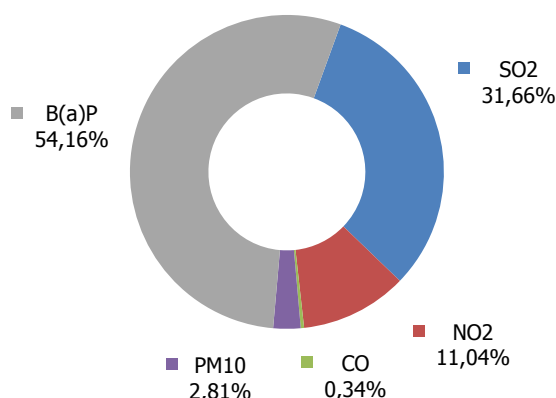
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (98,3%), który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawanym za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnościem CO₂ jest benzo(α)piren, który w całkowitej masie emisji stanowi śladowe ilości, lecz ze względu na jego silnie toksyczne i kancerogenne 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 (z wyłączeniem emisji CO₂)

Źródło: obliczenia własne

Na rysunku 4.10 przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych. 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(α)P stanowi ok. 54,2% całkowitej toksyczności zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji w budynkach mieszkalnych, a tlenek węgla CO, którego w całkowitej masie jest ok. 73,6% stanowi ok. 0,34% 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 mieszkalnych jako zastępczej emisji SO₂

Źródło: obliczenia własne

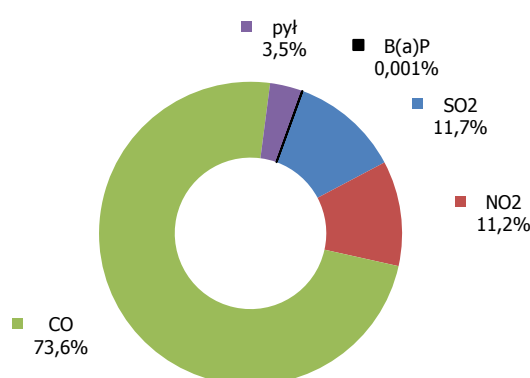
4.2.3. Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej

Opierając się na analizach przeprowadzonych w *Planie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno* określono roczne zużycie paliw i energii na terenie miasta przez budynki użyteczności publicznej. Uzyskane dane pozwalające na oszacowanie całkowitego zużycia energii oraz powstających w procesie spalania paliw emisji zanieczyszczeń. Z danych wynika, że problem likwidacji niskiej emisji w grupie obiektów użyteczności publicznej dotyczy ich niewielkiej części. W bilansie tego sektora zdecydowana większość potrzeb energetycznych pokrywana jest przy wykorzystaniu ciepła sieciowego (ok. 50% potrzeb), a także energii elektrycznej (ok. 29% potrzeb). Są to więc nośniki energii, które nie przyczyniają się do powstawania niskiej emisji. Ponadto ok. 10% potrzeb energetycznych w tej grupie użytkowników energii pokrywana jest z lokalnych kotłowni gazowych i ok. 3% z kotłowni olejowych. Paliwa gazowe i ciekłe uznawane są za czyste pod względem ekologicznym, a więc emisja z tej grupy budynków nie wpływa znacząco na całkowity ładunek zanieczyszczeń do atmosfery na obszarze miasta. Niespełna 8% potrzeb energetycznych w sektorze użyteczności publicznej pokrywana jest przy wykorzystaniu węgla.

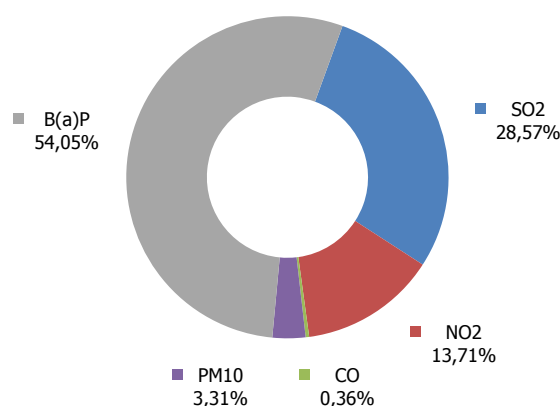
Tabela 4.16. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	3 532	0	259	3 792	3 792
2	NO ₂	kg/rok	2 010	777	853	3 640	1 820
3	CO	kg/rok	23 632	164	85	23 881	48
4	CO ₂	Mg/rok	1 418	1 192	282	2 892	0
5	Pył całkowity	kg/rok	816	9,1	307	1 133	
6	w tym PM10	kg/rok	612	9,1	256	877	439
7	B(a)P	kg/rok	0,359	0	0	0,36	7 174
						SUMA	13 272

Źródło: na podstawie PGN



Rysunek 4.12 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej (bez emisji CO₂)



Rysunek 4.13. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej jako zastępczej emisji SO₂

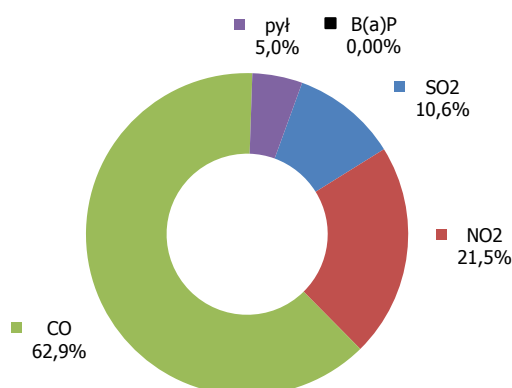
4.2.4. Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (usługi, handel, produkcja, itp.)

Podobnie jak w przypadku budynków użyteczności publicznej opierając się na analizach przeprowadzonych w *Planie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno* określono roczne zużycie paliw i energii na terenie miasta przez sektor handlu, usług i produkcji (z wyłączeniem elektrowni). Uzyskane dane pozwalają na oszacowanie całkowitego zużycia energii oraz powstających w procesie spalania paliw emisji zanieczyszczeń.

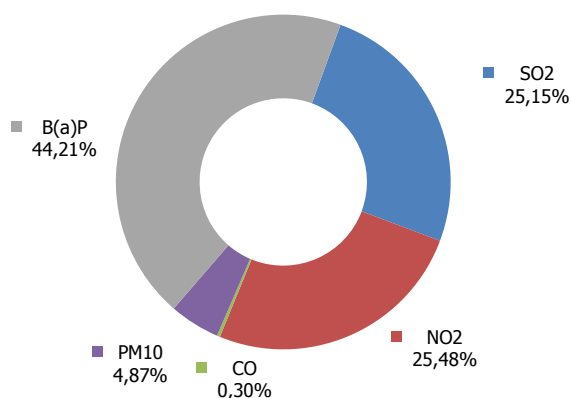
Tabela 4.17. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w budynkach działalności gospodarczej na terenie miasta

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Drewno	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	4 391	0	1 161	10	5 562	5 562
2	NO ₂	kg/rok	2 498	3 922,1	3 820	1 026	11 267	5 633
3	CO	kg/rok	29 375	827,3	382	2 436	33 021	66
4	CO ₂	Mg/rok	1 763	6 018	1 261	0	9 041	0
5	Pył całkowity	kg/rok	1 015	46,0	1 375	210	2 646	-
6	w tym PM10	kg/rok	761	46,0	1 146	200	2 153	1 077
7	B(a)P	kg/rok	0,446	0	0	0,04	0,489	9 775
							SUMA	22 113

Źródło: na podstawie PGN



Rysunek 4.14 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach i handlu (bez emisji CO₂)



Rysunek 4.15. 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 może przyjąć rolę doradcą i wspierającą w absorpcji środków proekologicznych dla podmiotów działających na jej terenie.

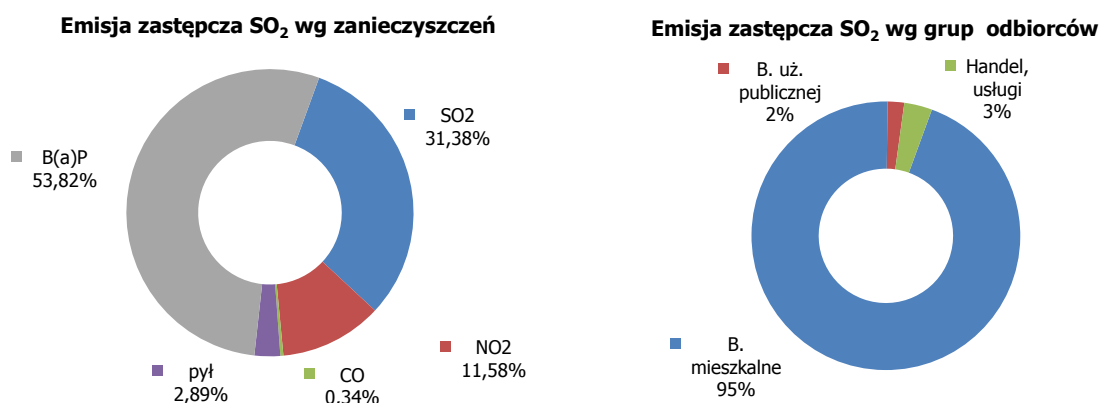
4.2.5. Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Jaworzna

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

Tabela 4.18 Sumaryczna niska emisja zanieczyszczeń na terenie Jaworzna

Emisja	Jedn. emisji	EMISJA ZE ŹRÓDEŁ NISKIEJ EMISJI (NE)			Suma NE
		Budynki mieszkalne	Budynki użyt. publicznej	Budynki handlu, usług i inne	
SO ₂	kg/rok	197 610	3 792	5 562	206 964
NO ₂	kg/rok	137 846	3 640	11 267	152 754
CO	kg/rok	1 061 507	23 881	33 021	1 118 409
CO ₂	Mg/rok	85 294	2 892	9 041	97 227
pył ogółem	kg/rok	46 170	1 133	2 646	49 949
PM10	kg/rok	35 056	877	2 153	38 087
B(α)P	kg/rok	16,9	0,4	0	17,75
zastępcza SO ₂	Mg/rok	624	13	22	660

Źródło: obliczenia



Rysunek 4.16 Emisja zastępcza SO₂ wg rodzajów zanieczyszczeń oraz 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(α)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tegoż samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Jaworznie powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji w budownictwie mieszkaniowym (rysunek 4.29).

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 ronda 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.

4.2.7. Emisja punktowa (wysoka emisja)

Jednym z najkorzystniejszych dla uczestników planowanego do wdrożenia Programu ograniczenia niskiej emisji w Jaworznie 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 instalacje oczyszczania spalin.

Emisję wysoką przedstawiono opierając się na analizach przeprowadzonych w *Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012 – 2015 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2016 – 2019*, gdzie wprost podano całkowite emisje poszczególnych typów zanieczyszczeń przez zakłady szczególnie uciążliwe z terenu miasta.

W tabeli 4.19 zestawiono ładunek głównych zanieczyszczeń ze źródeł emisji wysokiej.

Tabela 4.19 Zestawienie podstawowych substancji zanieczyszczających ze źródeł emisji wysokiej na terenie miasta Jaworzna

Rodzaj substancji	Ilość [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	8 844
Tlenki azotu	11 763
Tlenek węgla	2 861
Dwutlenek węgla	6 977 303
Pył ze spalania paliw	229

Źródło: na podstawie Aktualizacji POŚ

4.2.8. Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie miasta Jaworzna zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków, emisja wynikająca 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.

4.2.9. Emisja napływowa

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

W Uchwale nr IV/57/3/2014 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 listopada 2014 roku pod uwagę wzięto źródła w trzech grupach:

- źródła znajdujące się w odległości do 50 km od granicy strefy (źródła punktowe, powierzchniowe i rolnictwo) – źródła te stanowią regionalną wartość tła,
- źródła znajdujące się w odległości powyżej 50 km od granicy województwa (istotne źródła punktowe z terenu Polski) – źródła te stanowią ponadregionalną wartość tła,
- źródła transgraniczne (istotne źródła punktowe spoza terenu Polski).

Do określenia wielkości tła zanieczyszczeń na terenie województwa śląskiego wykorzystano również dane pomiarowe z polskich stacji monitoringu tła regionalnego i z innych, zlokalizowanych poza granicami kraju. W tej analizie uwzględniono wyniki pomiarów ze stacji zlokalizowanych w:

- Puszczy Boreckiej (na Diablej Górze w gminie Kruklanki w województwie warmińsko-mazurskim) – stacja tła regionalnego uwzględniona w sieci monitoringu EMEP,
- Osieczowie (gmina Osiecznica w województwie dolnośląskim),

- Złotym Potoku (w województwie śląskim) – stacja tła regionalnego,
- Szymbarku (w województwie małopolskim) – stacja tła regionalnego,
- Czerniawie (gmina Czerniawa w województwie dolnośląskim),
- na Śnieżce (stacja IMGW).

Zestawienie wyników pomiarów tła pozamiejskiego ze wskazanych stacji posłużyło do wyznaczenia tła dla województwa śląskiego. Wykorzystane zostały również do określenia udziału poszczególnych rodzajów źródeł w wielkości stężeń zanieczyszczeń, w tym również spoza strefy. Określone zostały następujące parametry:

- tło jako tło naturalne i transgraniczne,
- napływ spoza 50 km jako – tło regionalne,
- napływ z pasa 50 km wokół strefy – tło regionalne.

Dla województwa przyjęto następujące wartości tła, uwzględniając, w zależności od lokalizacji obszarów bilansowych, średnią tła:

- dla pyłu zawieszonego PM10 – od 18,4 do 23,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- dla pyłu zawieszonego PM2,5 – od 13,8 do 17,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- dla benzo(a)pirenu – od 0,78 do 0,94 ng/m^3 ,
- dla dwutlenku siarki – od 2,55 do 4,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- dla dwutlenku azotu – od 4,43 do 6,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wszystkie wartości tła poszczególnych substancji dla południowej części kraju są znacznie wyższe aniżeli dla pozostałej części, ze względu na specyficzne warunki zarówno topograficzne, meteorologiczne jak i antropogeniczne.

Wg POP województwa śląskiego, dla analizowanego obszaru tj. Miasta Jaworzna tło ponadregionalne stanowi 38,85% (!!!) w stężeniu pyłu PM10. Źródła spoza województwa stanowią 8,76%, natomiast źródła powierzchniowe lokalne stanowią 33,98% w stężeniu pyłu PM10. Pozostały udział tj. 18,41% stanowi emisja z przemysłu, rolnictwa, komunikacji i emisja niezorganizowana pochodząca z innych powiatów województwa.

4.2.10. Dotychczasowe działania miasta Jaworzna w zakresie ograniczenia niskiej emisji

W niniejszym podrozdziale zebrano dostępne informacje na temat dotychczasowych działań Gminy Jaworzno, 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 (PONE),
- inwestycje na budynkach użyteczności publicznej będących majątkiem Gminy, w tym obiektach oświatowych, kultury, urzędach i innych,
- inwestycje po stronie rozbudowy i modernizacji infrastruktury drogowej,
- działania związane z promocją i edukacją ekologiczną.

Miasto Jaworzno realizuje program ograniczenia niskiej emisji dla właścicieli budynków i lokali mieszkalnych polegający na dofinansowaniu, w ramach dotacji celowej, wymiany starych źródeł ciepła, zakupu i montażu źródeł ciepła w nowych budynkach i lokalach mieszkalnych oraz zakupu i montażu odnawialnych źródeł energii od roku 2004.

Łącznie, w ciągu dwunastu lat działania programu dofinansowano 4 093 inwestycji związanych z wymianą kotłów (wymianie podlegały wyeksploatowane kotły węglowe, komorowe) oraz 556 instalacji odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, kotły na biomasę, pompy ciepła).

Szczegółowe informacje z realizacji programu w latach 2004 - 2015 przedstawiono w poniższych tabelach. Obejmują one uzyskane efekty rzeczowe i efekt ekologiczny.

Tabela 4.20 Zestawienie danych na temat zmodernizowanych kotłowni w ramach PONE na terenie miasta Jaworzna w latach 2009-2012 – wymiana w budynkach istniejących

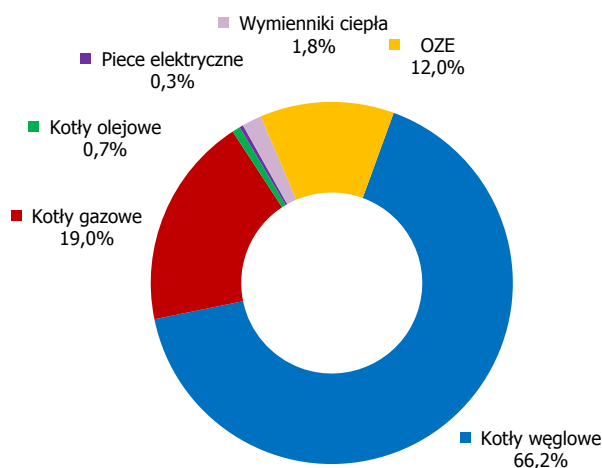
Lp.	rok	Liczba zamontowanych źródeł ciepła wg rodzaju						RAZEM
		Kotły węglowe	Kotły gazowe	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektryczne	Wymienniki ciepła	OZE	
1	2004	210	108	2	3	0	2	325
2	2005	288	61	8	1	2	2	362
3	2006	367	47	4	2	2	3	425
4	2007	319	48	0	0	1	4	372
5	2008	359	49	1	1	1	6	417
6	2009	174	33	1	1	5	24	238
7	2010	167	49	2	0	18	28	264
8	2011	140	53	1	1	7	85	287
9	2012	128	36	1	0	0	113	278
10	2013	74	19	0	0	0	68	161
11	2014	181	30	1	0	5	62	279
12	2015	182	40	0	0	1	26	249
13	2004-2015	2 589	573	21	9	42	423	3 657

Źródło: UM Jaworzno

Tabela 4.21 Zestawienie danych na temat zmodernizowanych kotłowni w ramach PONE na terenie miasta Jaworzna w latach 2004-2015 – wymiana w budynkach nowych

Lp.	rok	Liczba zamontowanych źródeł ciepła wg rodzaju						RAZEM
		Kotły węglowe	Kotły gazowe	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektryczne	Wymienniki ciepła	OZE	
1	2004	23	25	1	0	0	0	49
2	2005	31	16	4	1	0	1	53
3	2006	51	11	3	1	1	3	70
4	2007	37	11	0	0	0	3	51
5	2008	48	18	0	1	1	4	72
6	2009	60	37	2	2	1	20	122
7	2010	49	33	1	0	13	23	119
8	2011	39	58	1	1	22	14	135
9	2012	27	21	0	0	0	10	58
10	2013	27	25	0	1	1	14	68
11	2014	40	29	0	0	0	21	90
12	2015	58	26	0	0	1	20	105
13	2004-2015	490	310	12	7	40	133	992

Źródło: UM Jaworzno



Rysunek 4.17 Struktura dofinansowanych źródeł ciepła w latach 2004-2015

Efekty ekologiczne uzyskane w wyniku realizacji Programu w latach 2004 - 2015 pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 4.22 Redukcja emisji substancji szkodliwych do atmosfery w wyniku wdrażania programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna w latach 2004 - 2015

Rok	Redukcja bezwzględna					
	CO	SO ₂	NO ₂	Pył	B(a)P	CO ₂
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	Mg/rok
2004-2008	273 251,0	15 850,3	5 629,3	4 461,4	5,3	5 812,4
2009	68 705,1	3 148,6	882,5	869,3	0,9	1 333,4
2010	62 484,2	2 363,1	785,9	1 149,9	0,8	1 424,4
2011	56 444,7	3 094,2	950,9	1 194,8	0,8	1 406,7
2012	36 188,4	1 506,3	453,0	697,6	0,5	839,0
2013	25 537,6	1 401,1	253,0	485,4	0,4	594,2
2014	53 540,2	906,6	-231,5	902,6	0,8	1 118,4
2015	51 815,8	638,7	-324,5	963,3	0,8	1 069,8
Razem	627 967,1	28 909,0	8 398,5	10 724,3	10,1	13 598,2

Źródło: UM Jaworzno

Poza działaniami prowadzonymi w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji miasto realizuje inne przedsięwzięcia inwestycyjne mające wpływ na poprawę stanu powietrza atmosferycznego na terenie gminy, m.in.:

- modernizację infrastruktury drogowej,
- modernizację infrastruktury transportowej,
- termomodernizację budynków użyteczności publicznej,
- działania z zakresu edukacji ekologicznej i inne.

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.

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: ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki.

5.1.1. Modernizacja 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 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 oraz rodzaju i typie źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jest kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

WEZŁY CIEPLNE

Węzły 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 węzły 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 węzłom estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność, zapewniając odbiorcom ciepła wygodę i komfort. Nowoczesne, kompaktowe węzły 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. Węzły ciepłe najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.) oraz rzadziej wentylacji i klimatyzacji. Podstawową korzyścią węzłów cieplnych, z punktu widzenia programu, jest całkowita likwidacja lokalnej niskiej emisji, która zastępowana jest emisją powstającą w ciepłowni, gdzie procesy spalania kontrolowane są w sposób precyzyjny i ciągły. Ponadto w ciepłowniach prowadzone są pierwotne oraz wtórne metody oczyszczania spalin.

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.

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 WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAWANIEM PALIWA

Obecnie na polskim rynku istnieje duża grupa producentów oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownymi atestami energetycznymi i ekologicznymi. Dostępne są jednostki o mocach od 9 kW do kilku MW.

Badania prowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tańsza eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 30% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

Praca kotła automatycznego, podobnie jak w kotłach olejowych i gazowych, sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Ponadto palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący.

W małych kotłach uzupełnianie zasobnika węglowego odbywa się raz na 3-6 dni, bez konieczności dodatkowej obsługi. Węgiel dozowany jest do paleniska za pomocą podajnika mechanicznego

w dokładnych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza zapewniając żądany komfort cieplny pomieszczeń. Ponadto ilość wytwarzanego popiołu jest niewielka, co jest spowodowane efektywnym spalaniem oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów węgla. Użycie paliwa złej jakości może spowodować zapchanie podajnika paliwa lub powstanie zbyt dużej zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również miału węglowego.

Od 2014 roku nowe kotły wprowadzane na rynek muszą spełniać kryteria normy PN-EN 303-5:2012. Kryteria te dotyczą emisji tlenu węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność. W ramach normy wyznaczono 3 klasy (3, 4, 5), gdzie klasa 3 jest klasą najniższą, a klasa 5 najlepszą. By sklasyfikować kocioł do jednej z klas, muszą być spełnione warunki dotyczące zarówno sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.

„Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego” w ramach działania naprawczego pn. „Ograniczenie emisji ze źródeł spalania paliw o małej mocy (do 1 MW)” wprowadza wymagania dla urządzeń na paliwa stałe tj.:

- w przypadku kotłów na paliwo stałe, dofinansowanie powinno być udzielane na zakup urządzeń dobrej jakości, spełniających wymagania najwyższej klasy tj. 5 (od roku 2016) według normy PN-EN 303-5:2012.
- spełnienie wszystkich wymagań, dotyczących zarówno sprawności cieplnej, jak i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy,
- urządzenie musi posiadać minimum certyfikaty wydane przez jednostki akredytowane przez PCA, które są wiarygodnym źródłem informacji o produkcie.

W związku z tym, przyjmuje się że w ramach programu dopuszczalne będą jedynie źródła węglowe i na biomasę klasy 5, spełniające kryteria spełniające wytyczne „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

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 komin, 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.

KOTŁY NA PELETY DRZEWNE

Konstrukcja kotłów automatycznych na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne podobna jest do kotłów węglowych retortowych i wyposażone są w zautomatyzowany system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do komory spalania. Kotły te również nie wymagają stałej obsługi i mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszczane jest w zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowanym automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, w zależności od wielkości zasobnika i warunków zewnętrznych.

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 energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

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

KOLEKTORY SŁONECZNE

W warunkach krajowych stosuje się dwa główne typy kolektorów, a mianowicie kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz, jak to zwykle bywa, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylecia wynoszącym od 35° do 45 °C. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

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

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że

zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartością uzyskaną energią słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, wówczas musimy dogrzać ją przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych, co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną.

SYSTEMY FOTOWOLTAICZNE

W ostatnich latach coraz większą popularnością cieszą się systemy fotowoltaiczne. Na pierwszy rzut oka ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na dachu budynku trudno odróżnić od płaskich kolektorów słonecznych. Ogniwa fotowoltaiczne, nazywane bateriami słonecznymi, służą do zamiany promieniowania słonecznego w energię elektryczną, a nie w ciepło jak to ma miejsce w przypadku kolektorów. Ogniwo fotowoltaiczne, to układ fotoogniw wykonanych z półprzewodnika, zazwyczaj krzemu. Pod wpływem padającego na nie światła słonecznego w ogniwie powstaje napięcie elektryczne, a po podłączeniu odbiornika zaczyna płynąć prąd. Stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, ze względu na rozwój tej technologii, z ekonomicznego punktu widzenia staje się również coraz bardziej opłacalne.

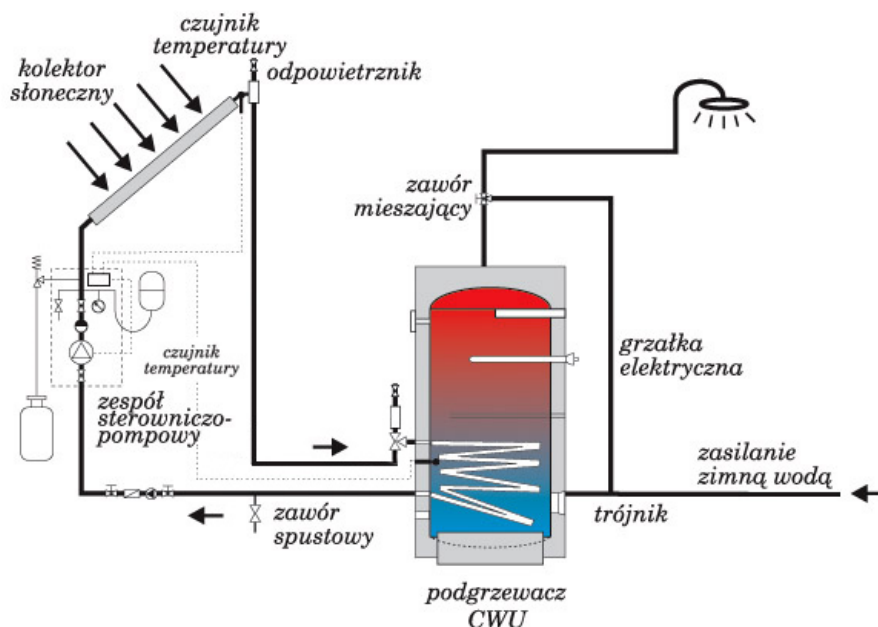
5.1.2. Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomaganie ogrzewania

W instalacji solarnej do przygotowywania ciepłej wody niezbędny jest zasobnik (stalowy zbiornik), w którym gromadzi się ciepła woda. Jest niezbędny ze względu na przesunięcie czasowe między okresem kiedy z kolektora otrzymuje się maksymalną ilość ciepła (między godziną 9 a 15 - wówczas jest największe nasłonecznienie), a okresem dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zasobnik powinien mieć dodatkowo grzałkę elektryczną lub wężownicę, aby można było podgrzać wodę, gdy zabraknie słońca. Pojemność zbiornika ciepłej wody użytkowej należy dobrać do dobowego zapotrzebowania na wodę i wybrać ten o pojemności dwukrotnie większej dobowemu zapotrzebowaniu, wówczas zapewnione zostanie komfortowe korzystanie z ciepłej wody (przykładowo minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny to 300 l). Aby można było magazynować pozyskaną przez kolektory słoneczne energię, zwłaszcza w dniach o wysokim natężeniu promieniowania słonecznego, a następnie korzystać z niej kiedy słońce nie świeci już tak mocno, należy stosować większe podgrzewacze zasobnikowe niż w przypadku systemów konwencjonalnych. Z drugiej jednak strony, zbyt duży zasobnik zmniejszy udział energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na energię, a tym samym konwencjonalne źródło ciepła (np. kocioł gazowy) będzie musiał dogrzewać wodę użytkową, nawet w lecie.

Zwykle w instalacjach solarnych stosuje się podgrzewacze zasobnikowe do przygotowania c.w.u. o pojemności odpowiadającej 1,5 – 2,0 krotności dziennego jej zużycia. Jednak minimalna pojemność solarnych podgrzewaczy powinna wynosić około 50 litrów na 1 m² powierzchni kolektora. Najczęściej produkowane są zbiorniki o pojemności 200, 300 i 400 l. Ważne jest, aby zbiornik był dobrze izolowany.

INSTALACJA SOLARNA DO OGRZEWANIA C.W.U. Z ZASOBNIKIEM JEDNO WYMIENNIKOWYM

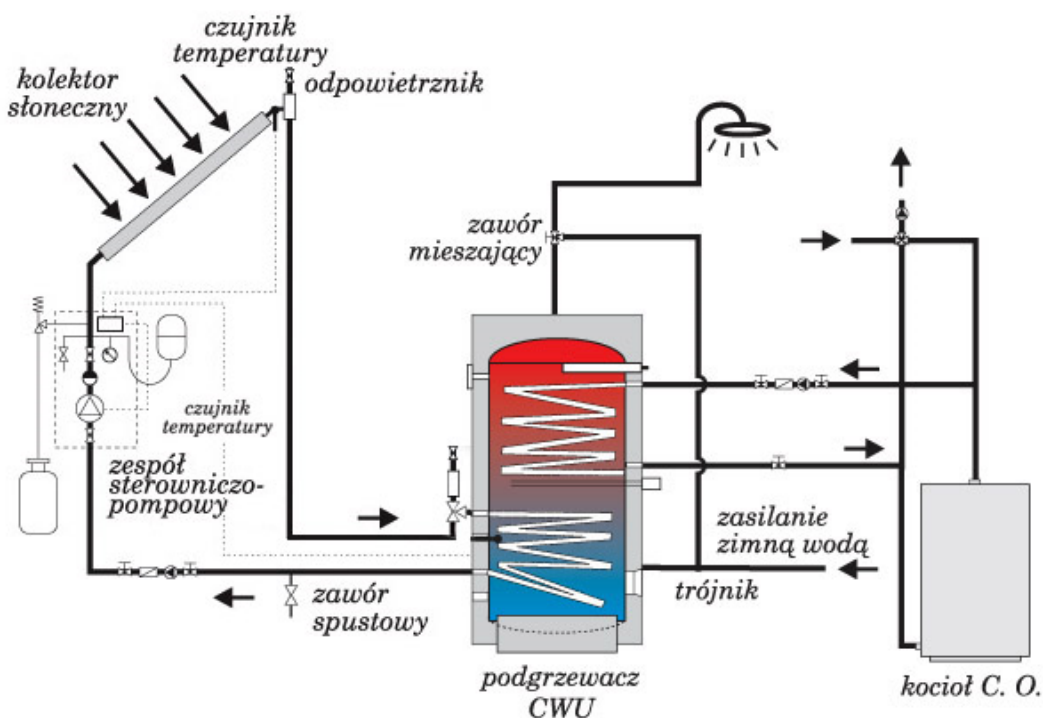
W standardowej, najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu dzięki zamontowanej w zasobniku grzałce. Sterownik elektroniczny na podstawie aktualnej temperatury na kolektorze oraz w zbiorniku załącza pompę obiegową układu solarnego gdy wystąpi różnica temperatur (temperatura w kolektorze będzie wyższa niż w zbiorniku o ustaloną wartość np. 5 °C) i poprzez płyn niezamarzający płynący w wymienniku zbiornika następuje ogrzewanie wody. Jeśli kolektory nie ogrzeją wody do odpowiedniej temperatury, załącza się grzałka z termostatem. Dodatkowo sterownik elektroniczny wyłącza pompę w przypadku, gdy temperatura w zbiorniku będzie zbyt wysoka (zabezpieczenie przed gotowaniem się wody w zbiorniku).



Rysunek 5.1 Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną wężownicą

INSTALACJA SOLARNA Z PODGRZEWACZEM DWUWYMIENNIKOWYM I ZASILANIEM Z KOLEKTORÓW ORAZ KOTŁA C.O.

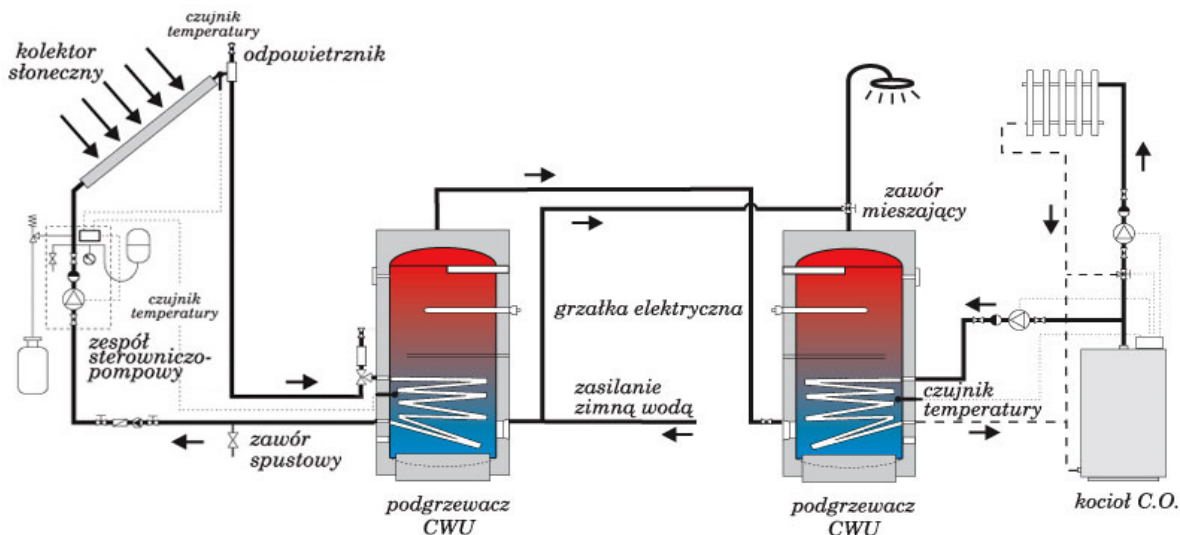
Instalacja solarna z zasobnikiem dwuwężownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do baterii kolektorów a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła c.o. Ponieważ poza sezonem grzewczym kolektory zapewniają z reguły 100% pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę (przy prawidłowo dobranej instalacji) więc nie ma potrzeby zasilania z kotła, zaś w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu załącza się zasilanie z kotła, niezależnie czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwężownicowego można także dołączyć grzałkę, która zapewni ciepłą wodę w przypadku, gdy w okresie marzec-wrzesień przez kilka dni z rzędu zabraknie słońca.



Rysunek 5.2 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema wężownicami

INSTALACJA SOLARNA Z DWOMA ZASOBNIKAMI, PODŁĄCZONYMI OSOBNO DO KOLEKTORÓW I KOTŁA C.O.

Rozwiązanie to stosuje się w sytuacji gdy inwestor ma już wykonaną instalację do ogrzewania ciepłej wody z kotła c.o., ale z zasobnikiem jednowężownicowym i chce do niej dołączyć instalację solarną. Aby nie usuwać istniejącego zbiornika dokłada się niewielki zasobnik z także jedną wężownicą i łączy w szereg. Kolektory ogrzewają pierwszy zbiornik, z którego ciepła woda poprzez połączenie, zasila drugi zbiornik. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość odcięcia w okresie zimowym pierwszego zbiornika i ogrzewania z kotła tylko drugiego zbiornika, gdyż ogranicza to koszty. Dodatkowo nie trzeba usuwać istniejącego zbiornika.



Rysunek 5.3 Instalacja solarna z dwoma zasobnikami

INSTALACJA SOLARNA DO WSPOMAGANIA OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ

Coraz powszechniejszym staje się montaż instalacji solarnych do wspomaganie systemów ogrzewania pomieszczeń w domach jedno- i dwurodzinnych.

Instalacje solarne wspomagające system ogrzewania pomieszczeń oprócz przygotowania ciepłej wody użytkowej podgrzewają część wody grzewczej. Zwłaszcza w okresach przejściowych (początek i koniec sezonu grzewczego) wnoszą znaczny wkład w ogrzewanie pomieszczeń. W przypadku domu jedno- i dwurodzinnego zwykle montuje się instalacje z kolektorami słonecznymi, które pokryją w ok. 20% zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. i ogrzewania pomieszczeń. Powierzchnia kolektorów nie powinna być zbyt duża, aby latem nie dochodziło do sytuacji, w której nadmiar wyprodukowanego ciepła nie będzie mógł być wykorzystany. Z drugiej jednak strony naturalnym wydaje się dążenie do uzyskania jak największego udziału energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło. Cel ten łatwiej jest osiągnąć w budynkach z dobrze izolowanymi przegrodami zewnętrznymi i energooszczędną stolarką okienną i drzwiową. Im mniejsze zapotrzebowanie na ciepło w budynku tym lepiej wykorzystane ciepło uzyskane z instalacji solarnej. Istotnym dla efektywnej pracy instalacji solarnej dla wspomaganie c.o. jest temperatura w obiegu grzewczym. Optymalny zakres temperatur pracy obiegu grzewczego do współpracy z instalacją solarną wynosi od 20 do 40 °C. Z tego względu zaleca się łączenie instalacji solarnej z ogrzewaniem podłogowym lub ściennym. Do wspomaganie ogrzewania można stosować zarówno kolektory płaskie jak i próżniowe.

Praktyczne reguły stosowania solarne wspomaganie ogrzewania:





- stosunkowo niskie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń w budynku (izolacja przegród zewnętrznych, energooszczędna stolarka okienna i drzwiowa),

- możliwie niskie temperatury pracy instalacji grzewczej (zasilanie – powrót),
- instalacje o małej bezwładności i dużym stopniu regulacji,
- korzystne ukierunkowanie powierzchni kolektorów.

Instalację solarną należy dobierać tak, aby uzyskać z niej 20% pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów c.w.u. i c.o. Dla osiągnięcia tej wartości można w przybliżeniu przyjąć:

- 0,8 do 1,1 m² powierzchni kolektorów płaskich na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- 0,5 do 0,8 m² powierzchni kolektorów próżniowych na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- pojemność podgrzewacza zasobnikowego od 50 do 70 litrów na 1 m² powierzchni kolektorów.

Tabela 5.1. Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego paliwa i energii w stanie istniejącym

ilość użytkowników	rodzaj paliwa/energii na c.w.u. w stanie istniejącym	zapotrzebowanie na c.w.u.											
		bardzo duże - 90 l/osoba				duże - 60 l/osoba				średnie - 35 l/osoba			
		pow. kolektorów m ²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m ²	koszt zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m ²	koszt zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata
	gaz ziemny	3,2	8 174	498	16,4	2,1	5 364	332	16,2	1,2	3 065	193	15,9
	energia elektr. G11			1367	6,0			911	5,9			532	5,8
	węgiel			303	27,0			202	26,6			118	26,0
	LPG			557	14,7			371	14,5			217	14,1
	olej opałowy			546	15,0			364	14,7			212	14,5
	gaz ziemny	4,8	12 261	746	16,4	3,2	8 174	498	16,4	1,9	4 853	290	16,7
	energia elektr.			2051	6,0			1367	6,0			798	6,1
	węgiel			454	27,0			303	27,0			177	27,4
	LPG			835	14,7			557	14,7			325	14,9
	olej opałowy			819	15,0			546	15,0			318	15,3
	gaz ziemny	6,4	16 348	995	16,4	4,3	10 984	663	16,6	2,5	6 386	387	16,5
	energia elektr.			2734	6,0			1823	6,0			1063	6,0
	węgiel			605	27,0			403	27,3			235	27,2
	LPG			1114	14,7			743	14,8			433	14,7
	olej opałowy			1092	15,0			728	15,1			424	15,1
	gaz ziemny	8,0	19 527	1244	15,7	5,3	12 936	829	15,6	3,1	7 567	484	15,6
	energia elektr.			3418	5,7			2279	5,7			1329	5,7
	węgiel			756	25,8			504	25,7			294	25,7
	LPG			1392	14,0			928	13,9			541	14,0
	olej opałowy			1364	14,3			910	14,2			531	14,2

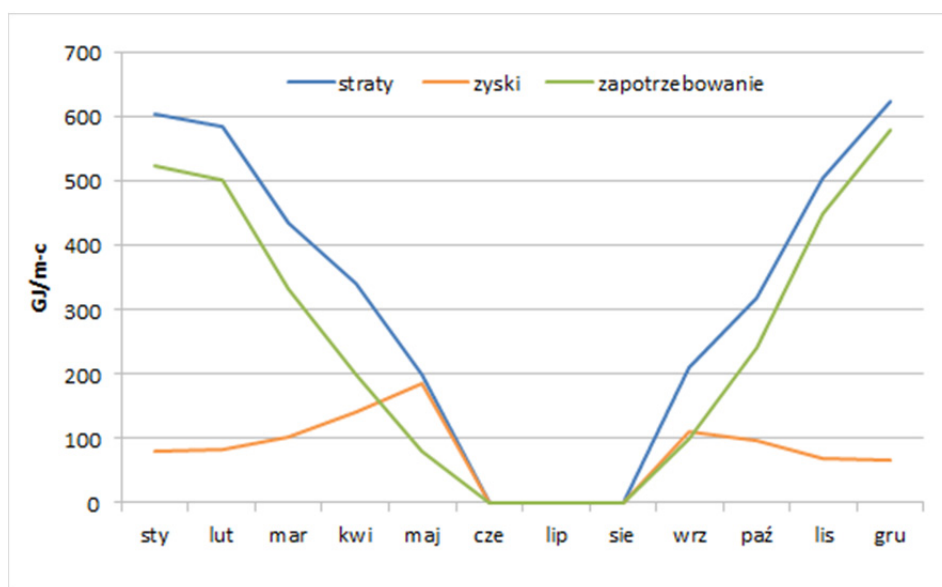
źródło: analizy własne

5.1.3. 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.

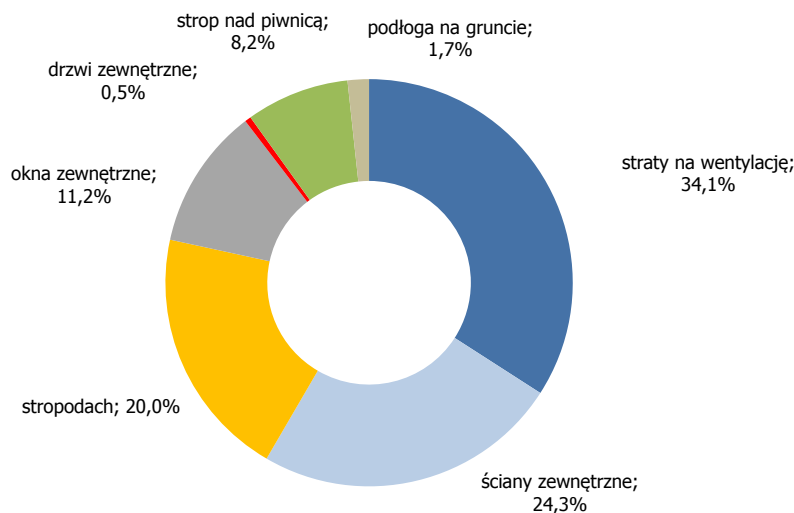
Jaworzno zlokalizowane jest na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 5.4 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 5.5 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 5.2. 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 5.3. 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 grzejnikowych	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 nieszczelnej 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 2014 przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla miasta Jaworzna opisany w tabeli 5.4.

Tabela 5.4. Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Szerokość budynku	m	10
Długość budynku	m	9,9
Wysokość budynku	m	6,5
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	138
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	360
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,0
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,549
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	75,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,7
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	14,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	85,4

Źródło: GUS

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 5.5 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w tabeli 5.6 kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Tabela 5.5. 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, % *	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. komorowy	55,3%	65%	95%	85%	100%	0,95	62%
Kocioł węgl. retortowy	79,1%	85%	95%	93%	100%		81%
Kocioł gazowy	86,5%	93%					88%
Kocioł na LPG	86,5%	93%					88%
Kocioł olejowy	85,6%	92%					87%
Kocioł na pelety	79,1%	85%					81%
Pompa ciepła **	372,0%	4					380%
Ogrzewanie elektr.	99,0%	99%					100%
Ciepło sieciowe	92,1%	99%	95%	93%	100%		95%

* sprawność średnioroczna

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

Tabela 5.6. 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	6,0	0,69	6,6	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3,7	0,46	4,15	Mg/a	29,4%
Kocioł gazowy	2 501	315	2 816	m3/a	35,5%
Kocioł na LPG	3,50	0,44	3,9	m3/a	35,5%
Kocioł olejowy	2,4	0,31	2,7	m3/a	34,8%
Kocioł na pelety drzewne	5,0	0,64	5,7	Mg/a	29,4%
Pompa ciepła *	5,7	0,71	6,4	MWh/rok	85,0%
Ogrzewanie elektryczne	21,2	2,85	24,1	MWh/rok	43,2%
Ogrzewanie sieciowe	82,2	10,26	92,5	GJ/rok	39,5%

* 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, sortyment orzech: 750 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 900 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 2,15 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 1,5 zł/litr;
- ceny ciepła sieciowego zgodnie z taryfą Tauron Wytwarzanie S.A. i SCE Jaworzno III Sp. z o.o. (tabela 5.7);
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla grupy taryfowej W-3 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla grupy taryfowej G12 – 75% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla grupy taryfowej G11 przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła).

Tabela 5.7 Taryfa dla ciepła Tauron Wytwarzanie S.A. i SCE Jaworzno III Sp. z o.o. w grupach taryfowych obowiązujących na terenie Jaworzna

L.p.	Grupa taryfowa*	Cena za zamówioną moc cieplną	Cena ciepła	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe
		zł/MW/mc	zł/GJ	zł/MW/mc	zł/GJ
		netto			
1	D1E2	7 579,05	23,75	3 132,76	14,85
2	D1E2S	7 579,05	23,75	3 252,49	15,48
3	D1E3	7 579,05	23,75	3 815,34	16,04
4	D1E3S	7 579,05	23,75	3 927,32	16,44

* Opis grup taryfowych ciepła sieciowego:

J2.P.W - odbiorcy ciepła w postaci gorącej wody zasilani z sieci ciepłowniczej ze źródła ciepła Elektrownia Jaworzno II.

D1E2 - odbiorcy, którym dostarczane jest ciepło wytworzone w Elektrowni Jaworzno II siecią ciepłowniczą nr 1, poprzez węzły cieplne; sieć ciepłownicza oraz węzły cieplne są eksploatowane przez przedsiębiorstwo energetyczne;

D1E2S - odbiorca, któremu dostarczane jest ciepło wytworzone w Elektrowni Jaworzno II siecią ciepłowniczą nr 1, poprzez węzły cieplne; sieć ciepłownicza oraz węzły cieplne są eksploatowane przez przedsiębiorstwo energetyczne, natomiast pomieszczenia węzłów cieplnych udostępniane są odpłatnie przez SM „Górnik” Jaworzno;

D1E3 - odbiorcy, którym dostarczane jest ciepło wytworzone w Elektrowni Jaworzno II siecią ciepłowniczą nr 1, poprzez grupowe węzły cieplne i zewnętrzne instalacje odbiorcze; sieć ciepłownicza, grupowe węzły cieplne oraz zewnętrzne instalacje odbiorcze są eksploatowane przez przedsiębiorstwo energetyczne;

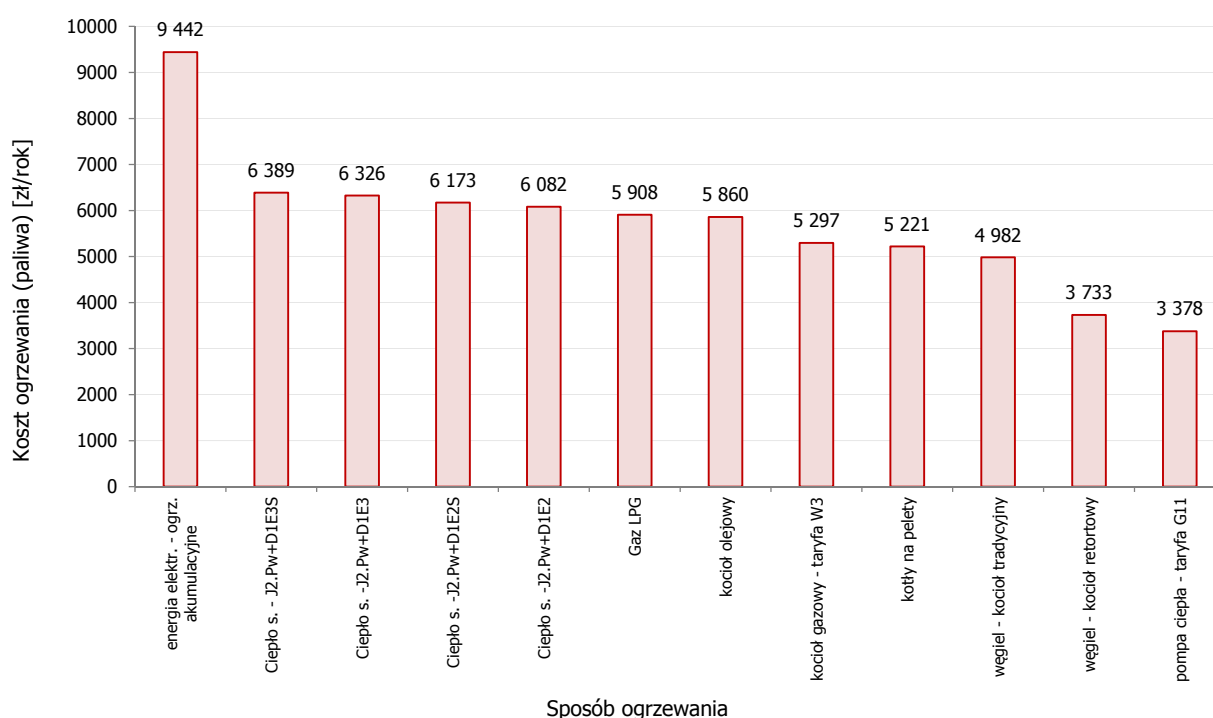
D1E3S - odbiorca, któremu dostarczane jest ciepło wytworzone w Elektrowni Jaworzno II siecią ciepłowniczą nr 1, poprzez grupowe węzły cieplne i zewnętrzne instalacje odbiorcze; sieć ciepłownicza, grupowe węzły cieplne oraz zewnętrzne instalacje odbiorcze są eksploatowane przez przedsiębiorstwo energetyczne; natomiast pomieszczenia węzłów cieplnych udostępniane są odpłatnie przez SM „Górnik” Jaworzno;

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

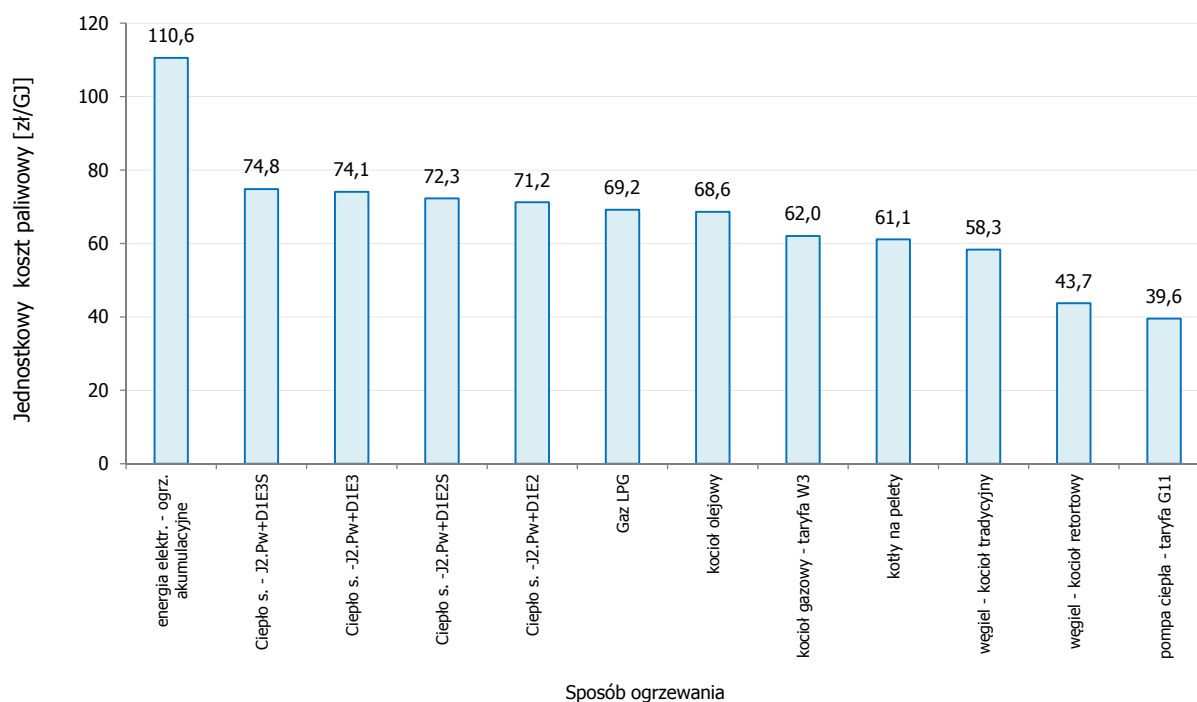
Tabela 5.8. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

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	750,00	zł/Mg	4 982	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	900,00	zł/Mg	3 733	zł/a	25,1%
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,88	zł/m3	5 296	zł/a	-6,3%
Kocioł olejowy	2,2	zł/l	5 860	zł/a	-17,6%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2	65,77	zł/GJ	6 083	zł/a	-22,1%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2S	66,75	zł/GJ	6 173	zł/a	-23,9%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3	68,40	zł/GJ	6 325	zł/a	-27,0%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3S	69,08	zł/GJ	6 388	zł/a	-28,2%
Kocioł gazowy - LPG	1,5	zł/l	5 908	zł/a	-18,6%
Kocioł na pelety	920	zł/Mg	5 221	zł/a	-4,8%
Pompa ciepła - taryfa G11	530,7	zł/MWh	3 378	zł/a	32,2%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	391,9	zł/MWh	9 442	zł/a	-89,5%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



Rysunek 5.6. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania wg używanego nośnika energii



Rysunek 5.7. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania wg używanego nośnika

Na zamieszczonych wykresach widoczne jest znaczne zróżnicowanie w kosztach, ponoszonych na ogrzewanie domów w zależności od stosowanego nośnika. Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego, niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi tj. biomasą i węglem. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz ciepłem sieciowym i energią elektryczną. Koszty ogrzewania gazem ziemnym i ciepłem sieciowym są zbliżone i znacznie niższe niż ogrzewanie energią elektryczną. W warunkach wzrostu cen nośników energii, konkurencyjne stają się układy grzewcze z pompami ciepła. Wciąż charakteryzują się one wysokimi kosztami inwestycyjnymi.

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 ze zdecydowanie większej ilości spalanego paliwa w stosunku do węgla. Przy spalaniu peletów, 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 zał. nr 2.

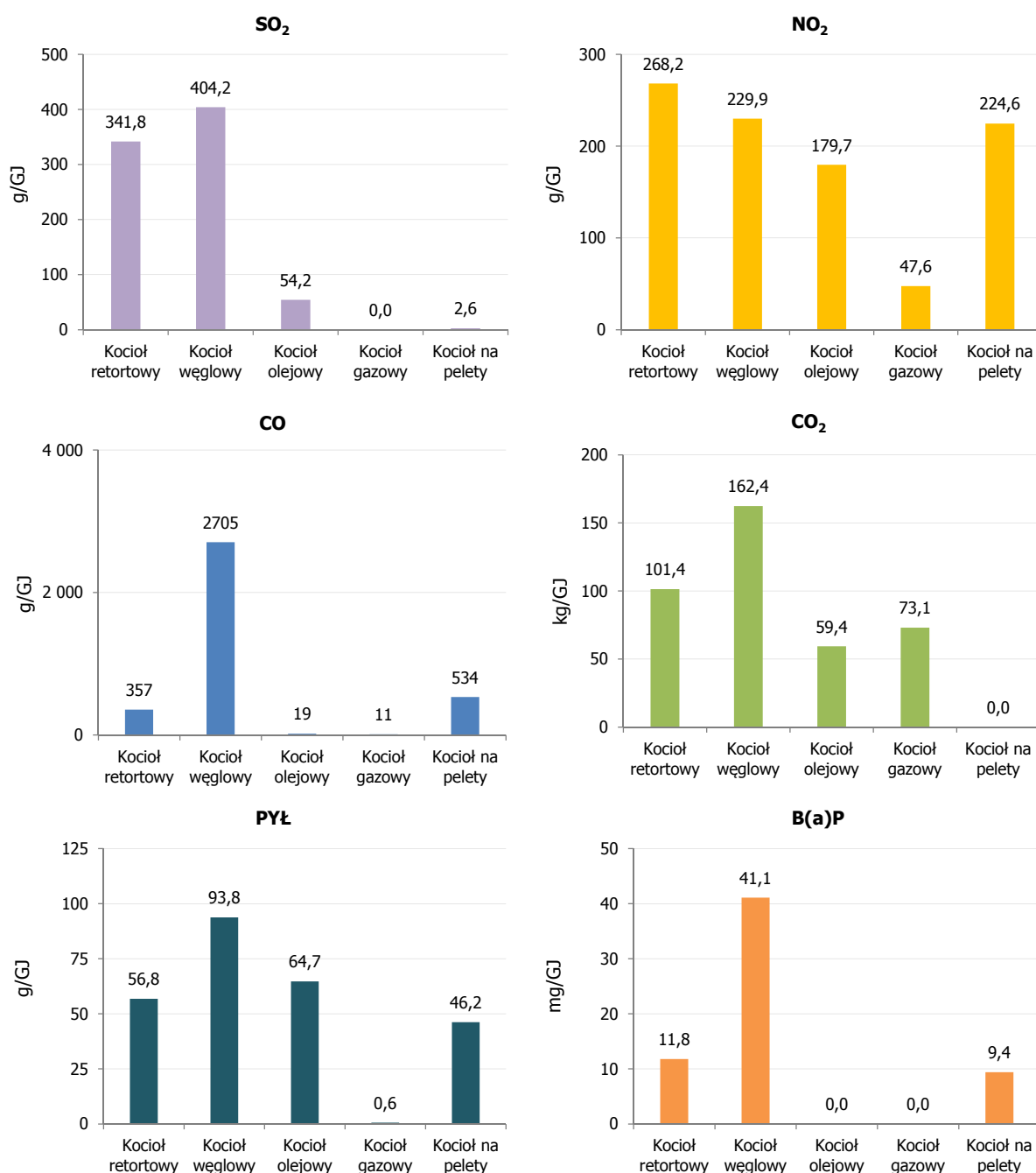
Tabela 5.9. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na pelety	
		Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
SO ₂	kg/a	30,6	25,9	15,5%	4,1	86,6%	0	100,0%	0,2	99,3%
NO ₂	kg/a	17,4	20,3	-16,7%	13,6	21,8%	3,6	79,3%	17,0	2,3%
CO	kg/a	204,8	27,0	86,8%	1,4	99,3%	0,8	99,6%	40,4	80,3%
CO ₂	kg/a	12 290	7 673	37,6%	4 497	63,4%	5 530	55,0%	0	100%
pył ogółem	kg/a	7,1	4,3	39,4%	4,9	31,0%	0,04	99,4%	3,5	50,7%
pył PM10	kg/a	5,3	3,2	39,6%	4,1	22,6%	0,04	99,2%	3,3	37,7%
B(α)P	g/a	3,1	0,9	71,0%	0	100%	0	100%	0	100%

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

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.

Przedstawione w tabeli potencjalne wielkości efektu ekologicznego wynikające z wymiany nieefektywnych źródła ciepła w sposób graficzny prezentuje rysunek 5.8. Emisje zostały tu przeliczone i odniesione do 1 GJ wykorzystywanego ciepła użytecznego. Widać, że najmniej korzystnie pod względem ekologicznym wypada obiekt ogrzewany tradycyjnym kotłem węglowym.



Rysunek 5.8. 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 technologii OZE do podgrzewania wody użytkowej

Również w ostatnich latach realizacji Programu systemy wspomagania układów przygotowania ciepłej wody użytkowej cieszyły się dużym zainteresowaniem wśród mieszkańców Jaworzna, przy czym zainteresowanie to stopniowo malało. Najczęstszą technologią stosowaną w budownictwie mieszkaniowym były systemy z kolektorami słonecznymi. Ponadto oprócz kolektorów słonecznych stosowano pompy ciepła, głównie powietrzne oraz systemy fotowoltaiczne. Na potrzeby programu przyjęto, że w kolejnych latach realizacji programu tego typu rozwiązania będą również stosowane. Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny oraz ich promocja, nawet jeżeli przedsięwzięcia tego typu często są na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność tego typu przedsięwzięć

w warunkach rynkowych jest niewielka względem technologii konwencjonalnych, lecz sytuacja taka się diametralnie zmienia przy uzyskaniu wparcia zewnętrznego. Efekt ekologiczny zależy od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła współpracującego z technologią OZE, w okresach ograniczonej dostępności odnawialnej energii, np. dla kolektorów słonecznych w okresach małego nasłonecznienia (okresy zimowe, noce).

Pompy ciepła do celów przygotowania ciepłej wody zasilają najczęściej systemy autonomiczne, nie wymagające dodatkowego rezerwowego źródła ciepła. Zupełnie inaczej jest w przypadku systemów solarnych, gdzie ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 – 60% całkowitego zapotrzebowania.

W tabeli 5.10 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 38 litrów,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

Tabela 5.10. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy – bojler; wariant 4: kocioł olejowy)

Warianty stanu istniejącego	Zapotrzebowanie na energię cieplną	Zużycie energii cieplnej	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów	Oszczędność energii z uwzgl. sprawności źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna	Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	GJ/rok	GJ/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok		%
kocioł węglowy	9,7	12,1	4,46	5,4	6,35	5,7	45%
kocioł gazowy		11,0			5,81	5,2	45%
bojler elektryczny		10,3			5,45	4,8	45%
kocioł olejowy		11,1			5,87	5,3	45%

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 10000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł w zależności od typu zastosowanych kolektorów – kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. dwukrotnie droższe, przy czym same kolektory stanowią ok. 40% całkowitych kosztów układu).

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny (tabela 5.13) oraz efekt ekologiczny (tabela 5.14) możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 5.11. Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Oszczędność kosztów energii	Prosty czas zwrotu (bez dotacji) SPBT
	zł	zł/rok	lata
kocioł węglowy	10 000	219,91	45,5
kocioł gazowy		312,03	32,0
bojler elektryczny		804,12	12,4
kocioł olejowy		345,27	29,0

Tabela 5.12. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania

Warianty stanu istniejącego	Redukcja emisji zanieczyszczeń					
	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(α)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
kocioł węglowy	1,3	1,0	1,4	384,2	0,2	1,3
kocioł gazowy	0	0,20	0,0	303,0	0	0
bojler elektryczny*	12,3	3,0	3,8	1651,9	0,2	12,3
kocioł olejowy	0,2	0,7	0,1	243,8	0,3	0,2

* energia elektryczna nie jest źródłem niskiej emisji (pochodzi z krajowego systemu)

Przy zastosowaniu pomp ciepła, zasilanych energią elektryczną oraz systemach fotowoltaicznych połączonych z elektrycznym układem przygotowania ciepłej wody użytkowej, następuje całkowita likwidacja niskiej emisji.

Ostateczne decyzje o przystąpieniu do programu oraz wyborze rodzaju źródła ciepła będą podejmowane po zapoznaniu się mieszkańców miasta z zasadami i regulaminem programu. W przypadku zastosowania technologii OZE wspomagających konwencjonalne układy przygotowania ciepłej wody użytkowej, uzyskiwany efekt ekologiczny praktycznie zawsze będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych. Obliczenia ostatecznego efektu ekologicznego powinny być wykonywane po zgromadzeniu wszystkich chętnych do udziału w Programie na dany etap.

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

Tabela 5.13. Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja)

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (bez ociepleń)			
Cecha	Jedn.	Bez termomodern.	Po termomodern.
Dane ogólnobudowlane			
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²		138
Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²		237
Sumaryczna powierzchnia stropodachu	m ²		99
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²		19,6
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	1,10
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,78	0,40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	107,7	55,8
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15,2	7,9

Koszty termomodernizacji			
Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 13 cm	zł/m ²	-	120,0
Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 18 cm + papa	zł/m ²	-	80,0
Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²	-	500,0
Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych	zł	-	28 452,0
Koszt ocieplenia stropodachu	zł	-	7 920,0
Koszt wymiany okien	zł	-	9 800,0

5.2.3.1. Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji 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 będą współczynniki 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*. Niniejszy program dotyczy okresu od 2017 do 2020 r. w związku z tym przyjęto wymagania jakie stawiane będą od 1 stycznia 2017 r. (obecnie obowiązują zmiany wprowadzone 1 stycznia 2014 r.) tj.:

- dla ścian zewnętrznych $U_{Cmax} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
- dla dachów, stropodachów i stropów pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami $U_{Cmax} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
- dla okien (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowych i powierzchni przezroczystych nieotwieralnych $U_{max} = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

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 moką z użyciem płyt styropianowych grubości 13 cm o standardowych na dzień dzisiejszy parametrach ($\lambda=0,037 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). Stropodach ocieplony zostanie styropapą o grubości 18 cm ($\lambda=0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna $U=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Do obliczeń zużycia paliw przed i po modernizacji przyjęto te same sprawności co w tabeli 5.4.

Tabela 5.14. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego 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	8,5	4,4	Mg/a
Kocioł węglowy - retortowy	5,2	2,7	Mg/a
Kocioł gazowy	3 558	1 843	m ³ /a
Kocioł na LPG	4,98	2,58	m ³ /a
Kocioł olejowy	3,4	1,8	m ³ /a
Kocioł na pelety drzewne	7,2	3,7	Mg/a
Pompa ciepła *	8,0	4,2	MWh/rok
Ogrzewanie elektryczne	30,2	15,7	MWh/rok
Ciepło sieciowe	117,0	60,6	GJ/rok

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 48,2%. W rzeczywistości jak już wspomniano dobór grubości ocieplenia

przegród nie wynika z obliczeń optymalizacyjnych, lecz własnego wyboru inwestorów, w związku z czym w praktyce uzyskiwane oszczędności zazwyczaj są mniejsze.

5.2.3.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji

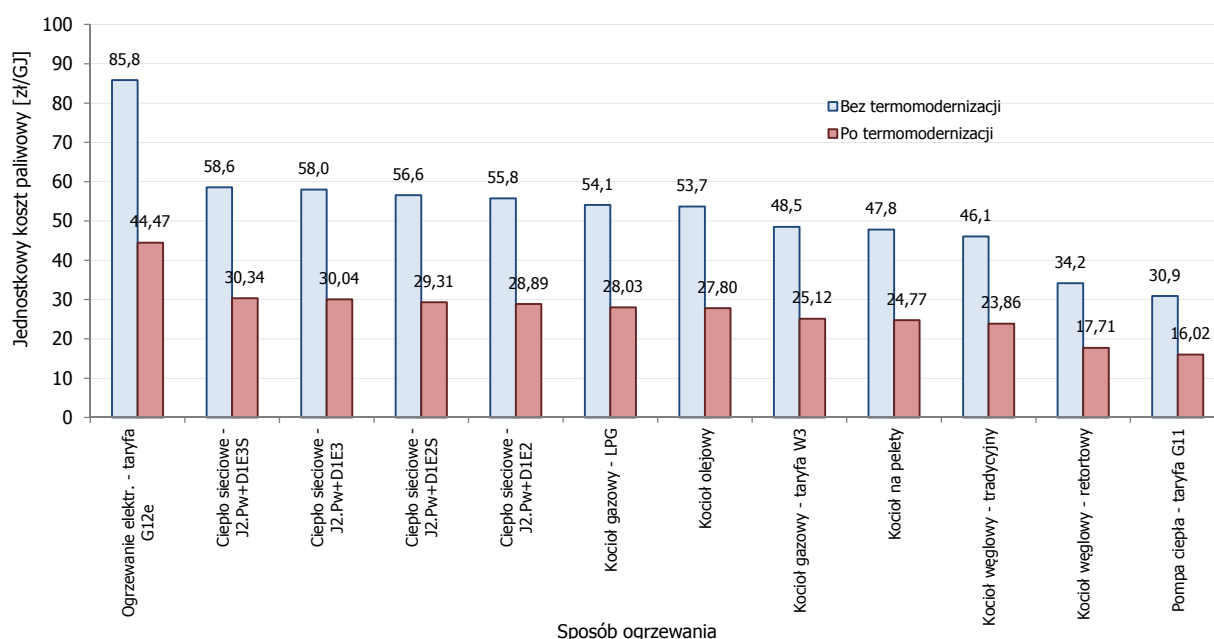
Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla).

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

Na rysunku 5.9. zestawiono w sposób uporządkowany wskaźniki jednostkowych kosztów paliw i energii w odniesieniu po powierzchni ogrzewanej budynku przed i po termomodernizacji.

Tabela 5.15. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego				
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
	Ilość	Jednostka	zł/rok	zł/rok
Kocioł węglowy - tradycyjny	750,00	zł/Mg	6 356,5	3 293,3
Kocioł węglowy - retortowy	900,00	zł/Mg	4 716,1	2 443,4
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,88	zł/m ³	6 691,7	3 467,0
Kocioł gazowy - LPG	1,5	zł/m ³	7 465,4	3 867,9
Kocioł olejowy	2,2	zł/m ³	7 404,5	3 836,3
Kocioł na pelety	920,00	zł/Mg	6 597,0	3 418,0
Pompa ciepła - taryfa G11	530,72	zł/MWh	4 268,1	2 211,3
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	391,94	zł/MWh	11 843,9	6 136,4
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2	65,77	zł/GJ	7 693,9	3 986,3
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2S	66,75	zł/GJ	7 807,9	4 045,3
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3	68,40	zł/GJ	8 001,1	4 145,4
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3S	69,08	zł/GJ	8 080,8	4 186,7



Rysunek 5.9. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii

Na zamieszczonym wykresie widoczna jest wyraźna różnica w kosztach jednostkowych ogrzewania budynku poddanego pracom termomodernizacyjnym w stosunku do budynku bez termomodernizacji.

5.2.3.3. 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.

Dla porównania efektów ekologicznych zestawiono zmiany emisji w wyniku termomodernizacji budynku z różnymi źródłami ciepła. Efekty obliczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 5.16. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Budynek przed termomodernizacją			Budynek po termomodernizacji		
			Kocioł węglowy	Kocioł gazowy	Kocioł retortowy	Kocioł węglowy	Kocioł gazowy	Kocioł retortowy
1	SO ₂	kg/a	39,1	0	33,4	20,2	0	17,3
2	NO ₂	kg/a	22,2	4,55	25,6	11,5	2,36	13,3
3	CO	kg/a	261,3	0,96	34,1	135,4	0,50	17,7
4	CO ₂	kg/a	15679	6 988	9694,2	8124	3620	5023
5	pył ogółem	kg/a	9,0	0,05	5,4	4,7	0,03	2,8
6	pył PM10	kg/a	6,8	0,05	4,1	3,508	0,03	2,1
7	B(α)P	kg/a	0,004	0	0,001	0,002	0	0,001

Przedstawione w tabeli wielkości emisji wynikające z wymiany nieefektywnego kotła węglowego komorowego na kocioł gazowy powodują znacznie większy efekt ekologiczny niż przeprowadzenie samej termomodernizacji lub wymiana na inny kocioł węglowy. Ponadto należy podkreślić, że uzyskiwanie powyższych efektów w przeliczeniu na jednostkę zredukowanej emisji jest wielokrotnie tańsze przy wymianie źródeł ciepła od wykonywania klasycznej termomodernizacji. W poniższej tabeli przedstawiono koszt jednostkowy redukcji emisji dla kilku przykładowych źródeł ciepła oraz przy termomodernizacji.

Tabela 5.17. Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Koszt jednostkowy redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez:		
			Wymianę kotła węglowego komorowego na gazowy	Wymianę kotła węglowego komorowego na retortowy	Wykonanie termomodernizacji
1	SO ₂	zł/kg	256	1765	2453,1
2	NO ₂	zł/kg	566	-2961	4311,0
3	CO	zł/kg	38	44	366,7
4	CO ₂	zł/kg	1,2	1,7	6,1
5	pył ogółem	zł/kg	1114	2774	10612,8
6	pył PM10	zł/kg	1489	3699	14150,4
7	B(α)P	zł/g	2521	3528	24156,0

Na podstawie powyższej tabeli jednoznacznie można ocenić opłacalność ekonomiczną redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez wymianę źródeł ciepła w stosunku do prac termomodernizacyjnych. Koszty redukcji emisji dla wymiany źródeł ciepła są znacznie niższe, dlatego też rekomenduje się przede wszystkim inwestycje związane z dofinansowaniem do modernizacji źródeł ciepła.

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.

Obecnie w Jaworznie znajduje się nadal duża liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych, ogrzewanych głównie węglem spalonym w piecach ceramicznych (kaflowych). 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, wybudowanych przed II Wojną Światową. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny z 7 lokalami mieszkaniowymi i powierzchni mieszkań 469 m² opisany szerzej w tabeli 5.18.

Tabela 5.18 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego

Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	Opis / Wartość
Dane ogólnobudowlane		
Liczba kondygnacji	-	3
Liczba mieszkań	-	7
Powierzchnia ogrzewana mieszkań	m ²	322,6
Kubatura ogrzewana mieszkań	m ³	887,2
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	nie
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	nie
Typ okien	-	podwójnie szklone
Wentylacja	-	grawitacyjna
Dane energetyczne budynku		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	230
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	35,5
Dane dla jednego lokalu		
Powierzchnia ogrzewana lokalu	m ²	46,1
Kubatura ogrzewana lokalu	m ³	126,7
Roczne zapotrzebowanie na ciepło lokalu	GJ/rok	32,9
Zapotrzebowanie na moc cieplną lokalu	kW	5,1

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 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 5.19 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany źródeł ciepła.

Tabela 5.19. 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)	50,5%	60%	100%	80%	0,95
Kocioł gazowy etażowy	91,0%	93%	100%	93%	0,95
Ciepło sieciowe	92,1%	99%	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 tabeli poniżej.

Tabela 5.20 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

Roczne zużycie paliwa na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym			Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Zużycie paliwa		
	Ilość	Jednostka	
Ogrzewanie piecami kaflowymi	2,8	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe	1 033	m ³ /a	44,5%
Ciepło sieciowe	35,7	GJ/a	45,1%

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 40% (czasami przy złym stanie technicznym pieców przekracza nawet 50%).

5.3.1.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania

Koszty paliw i energii w budynkach wielorodzinnych podobnie jak w indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi systemu grzewczego obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki oraz taryfy (maj 2016 r). Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W3, dla ciepła sieciowego wszystkie dostępne grupy taryfowe, a w przypadku ogrzewania piecowego średnią cenę węgla na poziomie 750 zł/tonę. Kalkulacje przedstawiono w tabeli 5.21.

Tabela 5.21 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	2 123,6	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe	2 219,1	zł/a	-4,5%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2	2 578,6	zł/a	-21,4%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E2S	2 615,9	zł/a	-23,2%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3	2 686,9	zł/a	-26,5%
Ciepło sieciowe - J2.Pw+D1E3S	2 713,7	zł/a	-27,8%

W przypadku ogrzewania piecowego spełnienie warunku utrzymania komfortu cieplnego jest praktycznie niemożliwe ze względu na cykliczną pracę pieców oraz brak możliwości automatycznego, czy nawet ręcznego regulowania ilości oddawanego przez piec ciepła. W obliczeniach przyjęto dla celów porównawczych, że niezależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw. Pomimo ciągle rosnących cen paliw węglowych oraz bardzo dużych strat kominowych, koszty ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych), nie przewyższają kosztów 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 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 zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. Ponadto w przypadku podłączenia budynku do zdalaczynnej sieci ciepłej emisja niskich zanieczyszczeń jest w całości likwidowana. Rośnie oczywiście emisja wysoka w źródle centralnym, niemniej jednak sprawności wytwarzania ciepła oraz oczyszczania spalin w ciepłowni są zdecydowanie wyższe niż w przypadku lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkownika jest nieporównywalnie większy odciążając w pełni użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploatację. W tabeli 5.22 przedstawiono kalkulacje zmian emisji zanieczyszczeń przyjmując dane wskaźnikowe emisji jak w załączniku 2 do niniejszego opracowania.

Tabela 5.22 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania



Lp.	Substancja	Jednostka	Stan aktualny	Ogrzewanie etażowe gazowe	
			Ilość	Ilość	Redukcja
1	SO ₂	kg/a	13,0	0	100%
2	NO ₂	kg/a	7,4	1,3	82,1%
3	CO	kg/a	87,3	0,3	99,7%
4	CO ₂	kg/a	5	2	61,3%
5	pył ogółem	kg/a	3,0	0,02	99,5%
6	pył PM10	kg/a	2,3	0,02	99,3%
7	B(α)P	g/a	1,3	0	100%

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

6. Finansowanie przedsięwzięć

Program ograniczenia niskiej emisji realizowany będzie, podobnie jak działa się to przez ostatnie lata, jedynie przy wykorzystaniu środków własnych gminy.

W poniższych tabelach przedstawiono ofertę uzupełniającą instytucji finansujących działania z zakresu ochrony środowiska związane z ograniczaniem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, modernizacją systemów grzewczych, termomodernizacją budynków. Opisano możliwości finansowania działań wg stanu na rok 2016. Omówione systemy wsparcia inwestycji ekologicznych mogą być wykorzystywane indywidualnie przez mieszkańców gminy, np. w celu wykonania termorenowacji budynków.

	<p>Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • System Zielonych Inwestycji GIS, • Priorytet 3 Ochrona atmosfery,
<p>System Zielonych Inwestycji GIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej 2. Biogazownie rolnicze 3. Elektrociepłownie i ciepłownie na biomasę 4. Budowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu podłączenia odnawialnych źródeł energii wiatrowej 5. Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych 6. SOWA- Energooszczędne oświetlenie uliczne 7. GAZELA- Niskoemisyjny transport miejski 	
<p>Priorytet 3 Ochrona atmosfery</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poprawa jakości powietrza - część 1) Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych, część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych, odnawialnych źródeł energii, część 3) Gazela BIS - Niskoemisyjny zbiorowy publiczny transport miejski 2. Poprawa efektywności energetycznej - Część 1) LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej, Część 2) Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych, Część 3) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach 3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii - Część 1) BOCIAN-Rozproszone, odnawialne źródła energii, Część 2a) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii dla samorządów, Część 2b) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii poprzez banki, Część 2c) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii poprzez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej 4. Ryś – termomodernizacja budynków jednorodzinnych 	
	<p>Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> <p>KAWKA - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii (zasady Zatwierdzone uchwałą Zarządu Funduszu nr 1310/2015 z dnia 06.08.2015 r.)</p>
<p>Zgodnie z zasadami zatwierdzonymi uchwałą Zarządu Funduszu nr 1310/2015 z dnia 06.08.2015 r. dofinansowaniem mogły być objęte następujące przedsięwzięcia, zlokalizowane na terenie województwa śląskiego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie niskiej emisji związane z podnoszeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystaniem układów wysokosprawnej kogeneracji i odnawialnych źródeł energii, w 	

szczegółności:

- a) likwidacja lokalnych źródeł ciepła tj.: indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych, kotłowni zasilających kilka budynków oraz kotłowni osiedlowych i podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej lub ich zastąpienie przez źródło o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła (w tym pompy ciepła oraz paleniska i palniki) spełniające wymagania emisyjne określone przez właściwy organ.

W przypadku kotłów opalanych paliwami stałymi muszą one spełniać następujące warunki:

- posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 303-5 „Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” lub równoważną, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie;
- posiadać nominalną sprawność przemiany energetycznej co najmniej 85% i spełniać wymagania:
 - klasy 4 lub 5 – dla źródeł opalanych paliwami stałymi oddanych do użytkowania przed 01.01.2016;
 - klasy 5 – dla źródeł opalanych paliwami stałymi oddanych do użytkowania po 01.01.2016;
- powinny być wyposażone w automatyczny podajnik paliwa (nie dotyczy kotłów zgazowujących) i nie mogą posiadać rusztu awaryjnego ani elementów umożliwiających jego zamontowanie.

Obowiązkowym elementem projektu obejmującego zastosowanie urządzeń grzewczych na paliwo stałe (węgiel kamienny lub biomasę) powinno być zapewnienie systemu kontroli eksploatacji tych urządzeń. Minimalny zakres kontroli powinien obejmować:

- trwałą likwidację starego kotła na paliwo stałe i użytkowanie urządzenia grzewczego objętego dofinansowaniem jako podstawowego źródła ciepła w budynku;
- weryfikację nieuprawnionych modyfikacji kotła umożliwiających spalanie odpadów (np. dorobiony dodatkowy ruszt);
- warunki składowania opału w celu jego ochrony przed zawilgoceniem;
- weryfikację faktur zakupu paliwa w zakresie zgodności z parametrami paliwa dopuszczonymi przez producenta kotła w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzenia, w tym możliwość pobrania i zbadania parametrów próbki paliwa.

W przypadku likwidacji palenisk indywidualnych zakres przedsięwzięcia może m.in. obejmować wykonanie wewnętrznej instalacji c.o. lub instalacji gazowej;

- b) rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu podłączenia istniejących obiektów (ogrzewanych ze źródeł lokalnych przy wykorzystywaniu paliwa stałego) do centralnego źródła ciepła wraz z podłączeniem obiektu do sieci;
- c) zastosowanie kolektorów słonecznych celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalonym paliwem stałym bądź celem współpracy ze źródłem ciepła zastępującym źródło ciepła opalane paliwem stałym.

W przypadku kolektorów słonecznych, przewidzianych do zabudowy przez osoby fizyczne w ramach programów ograniczenia niskiej emisji, urządzenia muszą posiadać certyfikat, wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, nie starszy niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie, potwierdzający, iż kolektory słoneczne posiadają:

- a) zgodność z normą PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonym zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806;

lub

- b) europejski znak jakości „Solar Keymark”.

2. Kampanie edukacyjne (dotyczy beneficjentów) pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne z eliminacji niskiej emisji oraz/lub informujące o horyzoncie czasowym wprowadzenia zakazu stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po wykonaniu działań naprawczych.
3. Utworzenie lub rozbudowa/aktualizacja baz danych (dotyczy przypadku, gdy beneficjentem jest jednostka samorządu terytorialnego lub instytucja przez nią wskazana) pozwalających na inwentaryzację źródeł emisji.

1. Beneficjentem programu są wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (WFOŚiGW).

2. Beneficjentem końcowym są podmioty właściwe dla realizacji przedsięwzięć wskazanych w programach ochrony powietrza, które planują realizację albo realizują przedsięwzięcia mogące być przedmiotem dofinansowania przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW, z uwzględnieniem warunków niniejszego programu.

Kategorie beneficjentów końcowych wskażą indywidualnie WFOŚiGW w ogłaszanych konkursach.

3. Ostatecznym odbiorcą korzyści są podmioty właściwe dla realizacji przedsięwzięć wskazanych w programach ochrony powietrza, korzystające z dofinansowania, wyłącznie za pośrednictwem beneficjenta końcowego.

Wysokość i warunki dofinansowania

Łączna wysokość dofinansowania (dotacja ze środków udostępnianych przez NFOŚiGW i pożyczka ze środków WFOŚiGW w Katowicach) nie może przekroczyć 80% kosztów kwalifikowanych zadania, w tym:

- wysokość dotacji nie może przekroczyć 45% kosztów kwalifikowanych zadania,
- wysokość pożyczki musi wynosić co najmniej 35% kosztów kwalifikowanych zadania.

W rozliczeniu dotacji i pożyczki uwzględniane będą faktury wystawione po dniu złożenia wniosku o udzielenie dofinansowania.

Okres kwalifikowalności kosztów od 01.01.2015 r. do 31.12.2018 r., w którym to poniesione koszty mogą być uznane za kwalifikowane, pod warunkiem zachowania ciągłości inwestycji.



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH

Zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych finansowane są zadania z zakresu ochrony atmosfery, w tym:

- OA 1.1. Wdrażanie projektów nowoczesnych, efektywnych i przyjaznych środowisku układów technologicznych oraz systemów wytwarzania, przesyłu lub użytkowania energii.
- OA 1.2. Budowa lub zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie.
- OA 1.3. Budowa i modernizacja systemów redukcji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych.
- **OA 1.4. Wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych.**
- OA 1.5. Termoizolacja budynków w zakresie wynikającym z audytu energetycznego.
- OA 1.6. Wykorzystanie metanu z kopalń węgla kamiennego.
- OA 1.7. Instalacje do produkcji paliw niskoemisyjnych lub biopaliw.
- OA 1.8. Wymiana autobusów komunikacji miejskiej z wprowadzeniem do eksploatacji pojazdów z napędem hybrydowym.
- OA1.9. Inwestycje z zakresu ochrony atmosfery, dofinansowane ze środków zagranicznych.
- OA 2.1. Wdrażanie programów lub projektów z zastosowaniem odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii.
- OA 3.1. Inwestycje polegające na budowie obiektów użyteczności publicznej o niemal zerowym zużyciu energii, realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych.

Warunki finansowania - Wojewódzki Fundusz udziela pomocy finansowej na realizację zadań inwestycyjnych w następującej wysokości:

- do 80% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie pożyczki,
- do 50% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie dotacji na zadania inwestycyjne z zakresu obejmującego ochronę powietrza:
 - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej produkujących energię ciepłą, za wyjątkiem źródeł dla nowobudowanych obiektów,
 - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej dla nowobudowanych obiektów użyteczności publicznej jednostek sektora finansów publicznych,
 - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnych produkujących energię elektryczną w ramach wymaganych prawem koncesji lub rejestrów;
 - z zakresu ochrony atmosfery (z wyjątkiem budynków mieszkalnych) realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych w obiektach użyteczności publicznej oraz przez pozostałe jednostki w obiektach użyteczności publicznej wpisanych do rejestru zabytków,
- w przypadku łączenia w jednym zadaniu pożyczki z dotacją, łączna wysokość dofinansowania nie może przekroczyć 80% kosztów kwalifikowanych.

Podstawową formą udzielania pomocy finansowej ze środków Wojewódzkiego Funduszu są oprocentowane pożyczki. Oprocentowanie pożyczki jest zmienne i odnoszone do stopy redyskonta weksli (s.r.w.) - jej bieżąca wielkość jest ogłaszana w Dzienniku Urzędowym NBP. Oprocentowanie pożyczek wynosi 0,95 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym (dla s.r.w. obowiązującej 1 stycznia 2016 r. wynoszącej 1,75% minimalne oprocentowanie kalkulowane pożyczki wynosi 3,0%). Warunki spłaty pożyczki są ustalane przez Fundusz na podstawie analizy ekonomiczno-finansowej. Okres spłaty pożyczki nie może być krótszy niż 3 lata i dłuższy niż 12

lat licząc od daty zakończenia zadania, w tym okresu karencji (do 12 miesięcy). Pożyczki mogą być częściowo umarżane na wniosek pożyczkobiorcy. Warunkowe częściowe umorzenie pożyczki może wynosić dla zadań z zakresu ochrony atmosfery do 20% wykorzystanej pożyczki, albo 40 % wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego, zgodnego z celami określonymi w ustawie Prawo ochrony środowiska.

Wojewódzki Fundusz może również udzielić dopłaty do oprocentowania kredytu udzielanego przez bank. Kredyt może stanowić do 80% kosztów kwalifikowanych. Oprocentowanie kredytu 2xWIBOR 3M w skali roku, a wysokość dopłaty do oprocentowania kredytów wynosi - maksymalnie 0,6xWIBOR 3M. Spłata kredytu do 12 lat, w tym do 12 miesięcy karencji. Warunki zabezpieczenia ustalane są przez bank kredytujący

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach ogłosił, iż od dnia 01.07.2015 r. rozpatrywanie wniosków przeprowadzane jest w trybie ciągłym.



PROGRAM
REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 wersja zatwierdzona przez Komisję Europejską i Zarząd Województwa/ Programu Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020

Oś priorytetowa 4. Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna

Priorytet 4.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

Opis przedsięwzięć:

W ramach działań związanych z inwestycjami w odnawialne źródła energii planuje się skierowanie wsparcia na realizację projektów inwestycyjnych dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej. Wsparcie przewiduje w szczególności budowę i przebudowę infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, takich jak: biomasa, słońce, woda, geotermia, wiatr, w tym instalacji kogeneracyjnych. Wielkość mocy dla tych źródeł jest uzależniona od podziału ustalonego dla interwencji regionalnej, a komplementarna do poziomu krajowego.

Dystrybucja energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, w ramach wspieranej interwencji, może dotyczyć wyłączenie sieci o napięciu SN oraz nn.

Dopuszcza się realizację przedsięwzięć w formule ESCO, która z założenia stanowi formę pomocy publicznej.

Przewidywane jest wsparcie budowy każdej instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE, w tym instalacji kogeneracyjnych, a także budowa/modernizacja infrastruktury służącej włączeniu źródła wykorzystującego OZE do sieci dystrybucyjnej. Istnieje możliwość wsparcia projektów w formule "słonecznej gminy". Możliwa jest także budowa nowej infrastruktury oświetleniowej opartej o OZE bez podłączenia jej do sieci elektroenergetycznej. Dopuszczalna moc instalowana jednostki/elektrowni zgodnie z zapisami Linii demarkacyjnej.

Typy przedsięwzięć:

- Budowa i przebudowa infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych.

Beneficjenci:

- Jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia;
- Podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia;
- Jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych (nie wymienione wyżej);
- Podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną;
- Szkoły wyższe;
- Organizacje pozarządowe;
- Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe;
- Towarzystwa budownictwa społecznego.

Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym - negocjacyjnym.

Warunki finansowania - maksymalny % poziom dofinansowania UE wydatków kwalifikowalnych na poziomie projektu: 85%

Priorytet 4.2 Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach

Opis przedsięwzięć:

W ramach realizowanych przedsięwzięć związanych z poprawą efektywności energetycznej w sektorze MŚP, wspierane będą działania polegające na modernizacji energetycznej obiektu/instalacji wraz z zastosowaniem instalacji do produkcji energii elektrycznej i/lub ciepłej ze źródeł odnawialnych - pod warunkiem, że będzie ona wykorzystywana na potrzeby własne obiektu/instalacji podlegającego modernizacji energetycznej. Należy wskazać, iż audyty energetyczne są obowiązkowym elementem realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej w tym sektorze. W zakresie inwestycji w odnawialne źródła energii, przewidywane jest wsparcie budowy każdej instalacji czy infrastruktury.

Typy przedsięwzięć:

- modernizacja i rozbudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie.
- głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach.
- zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach.
- zastosowanie energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii.
- wprowadzanie systemów zarządzania energią.
- budowa, rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego).

Beneficjenci:

- Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa
- Podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną, za wyjątkiem dużych przedsiębiorstw, tj. nie będących MŚP zgodnie z zał. I do Rozporządzenia Komisji (UE) nr 651/2014

Nabór planowany w formule konkursowej.

Warunki finansowania - maksymalny % poziom dofinansowania UE wydatków kwalifikowalnych na poziomie projektu: 85%

Priorytet 4.3 Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym

Opis przedsięwzięć:

Interwencja podejmowana w priorytecie inwestycyjnym 4c dotyczy zarówno poprawy efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym, ale również jest odpowiedzią na zdiagnozowane zanieczyszczenia powietrza w 5 strefach województwa śląskiego (zgodnie z Programem ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji):

- aglomeracjach o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy - aglomeracja górnośląska oraz aglomeracja rybnicko - jastrzębska,
- miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy - Bielsko-Biała oraz Częstochowa,
- pozostałego obszaru województwa, niewchodzącego w skład miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy oraz aglomeracji (strefa śląska).

W związku z czym, w ramach priorytetu inwestycyjnego, wspierane będą działania polegające na głębokiej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych wraz z budową i przebudową infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w modernizowanych energetycznie budynkach i/lub likwidacji „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła.

Wsparcie może zostać udzielone na inwestycje w indywidualne urządzenia do ogrzewania (indywidualne źródła ciepła) spalające biomasę lub paliwa gazowe, ale jedynie w szczególnie uzasadnionych przypadkach, gdy osiągnięte zostanie znaczne zwiększenie efektywności energetycznej oraz gdy istnieją szczególnie pilne potrzeby. Inwestycje muszą przyczyniać się do zmniejszenia emisji CO₂ i innych zanieczyszczeń powietrza oraz do znacznego zwiększenia oszczędności energii. Wspomniane inwestycje mogą zostać wsparte jedynie w przypadku, gdy podłączenie do sieci ciepłowniczej na danym obszarze nie jest uzasadnione ekonomicznie. Preferowane powinny być instrumenty finansowe w przypadku powyższych inwestycji. Możliwość użycia instrumentów finansowych na tego typu projekty będzie przedmiotem oceny ex-ante zgodnie z wymaganiami artykułu 37 ust. 2 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. Odnośnie indywidualnych urządzeń do ogrzewania, wspierane mogą być inwestycje w

instalacje o jak najmniejszej emisji CO₂, PM 10 oraz innych zanieczyszczeń powietrza. Wsparte projekty muszą skutkować redukcją CO₂ o co najmniej 30% w odniesieniu do istniejących instalacji. Projekty powinny być uzasadnione ekonomicznie i społecznie oraz, w stosownych przypadkach, przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu.

Priorytetowo powinny być wspierane projekty wykorzystujące odnawialne źródła energii.

Wsparcie powinno być uwarunkowane wykonaniem inwestycji zwiększających efektywność energetyczną i ograniczających zapotrzebowanie na energię w budynkach, w których wykorzystywana jest energia ze wspieranych urządzeń.

Najbardziej skutecznymi działaniami w obszarze poprawy efektywności energetycznej jest głęboka modernizacja energetyczna budynków (oparta m.in. o system monitorowania i zarządzania energią). Należy wskazać, iż audyty energetyczne są obowiązkowym elementem realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej w tym priorytecie inwestycyjnym.

Przy wyborze projektów do realizacji IZ RPO WSL będzie kierowała się m.in. następującymi kryteriami:

- preferowane będą projekty zwiększające efektywność energetyczną powyżej 60%, natomiast projekty z zakresu głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej zwiększające efektywność energetyczną poniżej 25% nie będą kwalifikowały się do dofinansowania,
- w zakresie projektów obejmujących modernizację/wymianę indywidualnych źródeł ciepła wspierane będą projekty ograniczające emisję CO₂ przynajmniej o 30% w porównaniu do istniejących urządzeń.

Typy przedsięwzięć:

- modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych.
- likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła.
- budowa instalacji OZE w modernizowanych energetycznie budynkach.

Beneficjenci:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia;
- podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia;
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych (nie wymienione wyżej);
- podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną;
- szkoły wyższe;
- organizacje pozarządowe;
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe;
- towarzystwa budownictwa społecznego;

Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym - negocjacyjnym.

Warunki finansowania - maksymalny % poziom dofinansowania UE wydatków kwalifikowalnych na poziomie projektu: 85%

Priorytet 4.4 Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu

Opis przedsięwzięć:

W ramach priorytetu inwestycyjnego 4e wspierane będą działania polegające na budowie, przebudowie liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowanych centrów przesiadkowych – w tym dworców autobusowych i kolejowych, parkingów Park&Ride i Bike&Ride, dróg rowerowych), zakupie taboru autobusowego i tramwajowego, wdrażaniu inteligentnych systemów transportowych ITS - w tym SDIP, wymianie oświetlenia w gminach na instalacje o wyższej efektywności energetycznej.

W zakresie ITS, wsparcie uzyskają te inwestycje, które będą zapewniały interoperacyjność stosowanych aplikacji zarządzania oraz będą wskazywały na systemowe usprawnienie komunikacji w regionie/miastach.

Należy zwrócić uwagę, iż główny nacisk interwencji w priorytecie inwestycyjnym 4e zostanie położony na inwestycje w infrastrukturę transportu miejskiego, w tym w infrastrukturę szynową oraz drogową.

Współfinansowany będzie także zakup autobusów pod warunkiem spełnienia wymogów europejskiego standardu emisji spalin co najmniej EURO 6. Jednakże, dodatkowo punktowany będzie zakup autobusów o alternatywnym systemie napędowym (np. elektrycznym, hybrydowym, gazowym, wodorowym) i/lub wyposażenie autobusów w systemy redukcji spalin. Zakupowi taboru zasilanego alternatywnymi paliwami może towarzyszyć budowa infrastruktury i zakup urządzeń do obsługi tego typu taboru (ale tylko w niezbędnym zakresie).

Realizacja zaprogramowanych działań przyczyni się również do obniżenia emisji generowanych przez transport w aglomeracjach miejskich poprzez zwiększenie efektywności transportu publicznego, poprawę jakości powietrza oraz obniżenie energochłonności infrastruktury publicznej.

Interwencja podejmowana w priorytecie inwestycyjnym 4e dotyczy wzrostu, atrakcyjności transportu publicznego dla pasażerów, ale również jest odpowiedzią na zdiagnozowane zanieczyszczenia powietrza w 5 strefach województwa śląskiego (zgodnie z Programem ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomu dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji):

- aglomeracjach o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy - aglomeracja górnośląska oraz aglomeracja rybnicko – jastrzębska,
- miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy - Bielsko-Biała oraz Częstochowa,
- pozostałego obszaru województwa, niewchodzącego w skład miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy oraz aglomeracji (strefa śląska).

Typy przedsięwzięć:

- Budowa, przebudowa liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowane węzły przesiadkowe, drogi rowerowe, parkingi Park&Ride i Bike&Ride, bus pasy).
- Wdrażanie inteligentnych systemów transportowych (ITS).
- Zakup taboru autobusowego i tramwajowego na potrzeby transportu publicznego wraz z budową infrastruktury.
- Budowa i przebudowa liniowej infrastruktury tramwajowej.
- Poprawa efektywności energetycznej oświetlenia.

Beneficjenci:

W zakresie "niskoemisyjnego" transportu:

- jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, których statutowym zadaniem jest wykonywanie ustawowych zadań jednostek samorządu terytorialnego w zakresie transportu publicznego,
- podmioty działające na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, realizujące zadania z zakresu transportu publicznego, wybrane zgodnie z prawem zamówień publicznych,
- podmioty, w których większość udziałów posiada jednostka samorządu terytorialnego w związek JST, realizujące na podstawie statutu zadania publiczne z zakresu transportu publicznego,
- porozumienia podmiotów wymienionych powyżej reprezentowane przez lidera.

W zakresie poprawy efektywności oświetlenia w gminach:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,
- podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają JST lub ich związki i stowarzyszenia,
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną,
- spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe, towarzystwa,
- porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowane przez lidera,
- podmioty działające w oparciu o umowę/ porozumienie, zgodnie z zapisami ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym.

Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym- negocjacyjnym.

Warunki finansowania - maksymalny % poziom dofinansowania UE wydatków kwalifikowalnych na poziomie projektu: 85%

Priorytet 4.5 Promowanie wykorzystania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe

Opis przedsięwzięć:

W ramach priorytetu inwestycyjnego 4g, wspierane będą działania polegające na produkcji energii poprzez wykorzystanie (budowę) wysokosprawnych źródeł kogeneracyjnych, opartych o źródła energii inne niż OZE, węgiel kamienny i brunatny (np. gaz ziemny, olej). Przewiduje się możliwość wsparcia zabudowy układów energetycznych wykorzystujących metan z odmetanowania kopalń jako wdrożenie innowacyjnych rozwiązań wynikających z RIS WSL 2013-2020. Realizacja zaprogramowanych działań przyczyni się do poprawy konkurencyjności regionalnej gospodarki poprzez obniżenie jej emisyjności.

Wsparcie otrzyma budowa, uzasadnionych pod względem ekonomicznym, nowych instalacji wysokosprawnej kogeneracji oraz innych małych obiektów i urządzeń energetycznego spalania (tj. lokalne kotłownie) o jak najmniejszej z możliwych emisji CO₂ oraz innych zanieczyszczeń powietrza (tj. PM 10). W przypadku nowych instalacji powinno zostać osiągnięte co najmniej 10% efektywności energetycznej w porównaniu do rozdzielonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technologii. Dodatkowo wszelka przebudowa istniejących instalacji na wysokosprawną kogenerację oraz innych małych obiektów i urządzeń

energetycznego spalania musi skutkować redukcją CO₂ o co najmniej 30% w porównaniu do istniejących instalacji. Ponadto, dopuszczona jest pomoc inwestycyjna dla wysokosprawnych instalacji spalających paliwa kopalne pod warunkiem, że te instalacje nie zastępują urządzeń o niskiej emisji CO₂, a inne alternatywne rozwiązania byłyby mniej efektywne i bardziej emisyjne.

Typy przedsięwzięć:

- Budowa i modernizacja instalacji do produkcji energii w wysokosprawnej kogeneracji.

Beneficjenci:

- Jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia;
- Podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia;
- Jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych (nie wymienione wyżej);
- Podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną;
- Szkoły wyższe;
- Organizacje pozarządowe;
- Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe;
- Towarzystwa budownictwa społecznego;
- Przedsiębiorcy

Tryb konkursowy.

Warunki finansowania - maksymalny % poziom dofinansowania UE wydatków kwalifikowalnych na poziomie projektu: 85%



Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji.

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

Warunki kredytowania:

- kredyt do 100% nakładów inwestycyjnych,
- możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961), kompensacyjnej,
 - wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego;
 - wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

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

7.1. Cele programu

Podstawowym celem realizacji Programu dla miasta Jaworzna 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. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników tych urządzeń. Dla tych ostatnich efekt ekologiczny jest często sprawą wtórną, tak więc jeżeli użytkownik w wyniku udziału w programie nie będzie ponosił dodatkowych kosztów w stosunku do stanu obecnego, tym chętniej do niego przystąpi. Istnieją również użytkownicy, którzy zechcą użytkować kotły zasilane paliwami gazowymi lub ciekłymi zwiększając tym samym komfort użytkowania, kosztem niskich kosztów eksploatacyjnych.

Z corocznych raportów dotyczących wdrażania w latach 2012-2015 „Programów ograniczenia niskiej emisji” wynika, że najczęściej wybieranymi urządzeniami były kotły na węgiel (blisko 56%) oraz kotły gazowe (ponad 17%), sporadycznie kotły olejowe, wymienniki ciepła, ogrzewanie elektryczne i inne (łącznie ok. 0,6%). Po roku 2008 obserwowano wyraźny rokroczny przyrost liczby dofinansowywanych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii. Sytuacja ta miała miejsce do 2012 roku, kiedy to technologie tego typu stanowiły blisko 37% wszystkich dofinansowanych źródeł. Po roku 2012 nastąpił stopniowy spadek zainteresowania technologiami oze, do tego stopnia, że w roku 2015 udział technologii oze w programie stanowił już tylko 13%. Malejące zainteresowanie układami z kolektorami słonecznymi, zastępowane jest obecnie rosnącym zainteresowaniem systemami fotowoltaicznymi. Należy spodziewać się, że w najbliższych latach to właśnie systemy fotowoltaiczne będą najczęściej wybieranymi technologiami oze.

Na etapie opracowywania programu trudno przewidzieć jakie rodzaje źródeł ciepła będą w poszczególnych latach wybierać mieszkańcy uczestniczący w programie. Z tego powodu przyjęto do obliczeń, że struktura rodzajów źródeł ciepła dofinansowanych w ramach programu w budynkach jednorodzinnych będzie zbliżona do struktury dofinansowanych urządzeń w poprzednich latach. Przyjęto jednak dla uproszczenia podział na dwa najbardziej powszechne rodzaje urządzeń, czyli kotły węglowe i kotły gazowe. W rzeczywistości, po zapoznaniu się przez mieszkańców ze szczegółowymi zasadami udziału w programie, wystąpi zapewne również chęć wymiany na inne niż węglowe źródła ciepła, np. wykorzystujące odnawialne źródła energii. Sytuacja taka spowoduje, że rzeczywisty efekt ekologiczny będzie jeszcze większy niż wyliczony w programie.

Źródłem finansowania dla realizacji programu będzie budżet miasta Jaworzna, w którym przewidziano wykorzystanie ok. 800 tysięcy złotych w każdym roku trwania „Programu”. Budżet taki pozwala miastu na realizację programu bez konieczności zaciągania pożyczki długoterminowej z innych źródeł pomocowych. Tak więc ostateczna ilość zrealizowanych w latach 2017-2020 dopłat do zakupu i wymiany źródeł ciepła będzie wynikała przede wszystkim z wielkości dostępnych środków, ostatecznych kosztów inwestycji oraz możliwości finansowych uczestników „Programu”. Dofinansowanie modernizacji źródeł ciepła realizowane będzie w formie dotacji celowych.

Istotnym elementem realizacji „Programu” jest coroczne raportowanie o stanie realizacji i uzyskanych efektach rzeczowych i ekologicznych programu.

7.2. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych

W Programie proponuje się następujące założenia:

- **podstawowym warunkiem udziału w Programie jest likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego lub pieca/ów ceramicznego/ch** i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- dofinansowanie w ramach Programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - węzły cieplne zasilane z miejskiej 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),
 - kotły węglowe z automatycznym podawaniem paliwa (w tym kotły miałowe),
 - kotły do spalania biomasy: na pellety, brykiety drzewne, słomę, i inne,
 - pompy ciepła,
 - i inne czyste technologie pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego (w tym wykorzystujących OZE), które będą rozpatrywane w sposób indywidualny, np. rekuperatory ciepła. W szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany źródeł ciepła niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii lub o znacząco wyższej sprawności,
- w zakresie zabudowy źródeł ciepła opalanych paliwem stałym (węglem lub biomasą), udzielenie dofinansowania możliwe jest wyłącznie na kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym, spełniające wymogi 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012,
- źródła ciepła zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualne świadectwa na znak bezpieczeństwa ekologicznego (przyznawane przez uprawnione do tego instytuty lub laboratoria np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla),
- w programie przewiduje się również dofinansowanie zakupu i montażu technologii wykorzystujących energię odnawialną na potrzeby ciepłej wody użytkowej na tych samych zasadach jak dla urządzeń grzewczych,
- technologie wykorzystujące energię odnawialną na potrzeby ciepłej wody użytkowej nie będą dofinansowane w budynkach, w których źródłem ciepła do ogrzewania jest kocioł komorowy lub piec ceramiczny (bądź innego typu) na paliwo stałe,
- dofinansowaniu podlegać będą również koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła i urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- dofinansowanie wymiany kotłów w ramach Programu dotyczyć będzie tylko budynków mieszkalnych będących własnością osób fizycznych (jeżeli w budynku mieszkalnym prowadzona jest również działalność gospodarcza wówczas wielkość dofinansowania będzie proporcjonalna do udziału powierzchni części mieszkalnej w całkowitej powierzchni użytkowej obiektu),
- dofinansowanie do źródła ciepła i urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach nowych będzie realizowane na takich samych zasadach jak w budynkach istniejących (oddanych do użytku we wcześniejszych latach),
- dofinansowane w ramach funkcjonowania programu źródło ciepła do celów grzewczych musi być głównym źródłem - nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, wymiennik

- ciepła i kocioł, piece ceramiczne wraz z kotłownią, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- po wstępnym zakwalifikowaniu obiektu do udziału w programie, zakup i montaż nowych urządzeń grzewczych i urządzeń do ciepłej wody użytkowej realizowane są we własnym zakresie przez inwestorów, a następnie, na podstawie złożonych wniosków, następuje przekazanie dotacji celowej pokrywającej część poniesionych kosztów,
 - dotacje celowe do **wymiany oraz zakupu źródła ciepła w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkaniowych wynosić będzie 23% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 3 000 zł brutto,
 - dotacje celowe do **montażu oraz zakupu technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynkach indywidualnych i lokalach mieszkalnych wynosić będzie 23% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 3 000 zł brutto,
 - udział w *Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna* nie wyklucza możliwości udziału w innego rodzaju Programach np. prowadzonych przez NFOŚiGW,
 - ponowne dofinansowanie do danego źródła energii w danej kategorii w tych samych obiektach będzie możliwe, lecz nie wcześniej niż przed upływem pięciu lat od daty przyznania wcześniejszej dotacji,
 - kolejność dotacji do wymiany źródeł ciepła zgłoszonych do Programu realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków, według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Miasta (do wyczerpania środków przeznaczonych w budżecie miasta na ten cel w danym roku),
 - po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat, Urząd Miasta zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli w obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania Programu.

7.2.1. Warunki realizacji programu

Procedura udzielenia dotacji celowej z budżetu miasta na realizację Programu obejmuje kolejne etapy:

- złożenie w Urzędzie Miejskim w Jaworznie wniosku o udzielenie dotacji przed przystąpieniem do realizacji planowanej inwestycji,
- ocenę formalną i merytoryczną wniosku przez Urząd Miejski w Jaworznie,
- zawarcie z Gminą Jaworzno umowy o udzielenie dotacji,
- realizację inwestycji przez Wnioskodawcę,
- przedłożenie do Urzędu Miejskiego w Jaworznie dokumentów potwierdzających wykonanie inwestycji,
- przeprowadzenie oględzin zainstalowanych urządzeń przez pracowników Urzędu Miejskiego,
- przekazanie dotacji (po pozytywnym wyniku oględzin i zaakceptowaniu przedłożonych dokumentów).

Ze względu na wysokie koszty inwestycyjne nie przewiduje się w niniejszym programie wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej).

Obecnie funkcjonujące mechanizmy finansowe wspierające działania związane z termomodernizacją umożliwiają finansowanie tego typu inwestycji na warunkach preferencyjnych.

7.2.2. Propozycja działań i finansowanie programu w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkaniowych budownictwa wielorodzinnego

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Jaworzno, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych budżetu Gminy. Zadanie będzie realizowane przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego.

Środki pieniężne planowane na realizację projektu wynoszą średnio 800 tys. złotych każdego roku, co oznacza, że ostateczna liczba rzeczywiście dofinansowanych obiektów jest uzależniona od powyższego budżetu.

NAKŁADY MODERNIZACYJNE

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość średnich nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden obiekt oraz na montaż układu kolektorów słonecznych/pomp ciepła na potrzeby c.w.u. na poziomie **12 000 zł** na jeden obiekt. W oparciu o przyjęte koszty średnie dokonano kalkulacji wielkości dopłat do wymiany źródeł ciepła i montażu kolektorów/pomp ciepła ze strony Gminy.

Tabela 7.1. Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane

Nakłady	Koszt brutto [zł]						
	Rodzaj źródła ciepła						
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Zakup urządzeń	8 000,00	8 000,00	9 000,00	8 000,00	8 000,00	30 000,00	9 000,00
Koszt montażu kotła	2 000,00	2 000,00	2 000,00	6 000,00	2 000,00	5 000,00	3 000,00
Koszt rzeczywisty zakupu i montażu źródła ciepła	10 000,00	10 000,00	11 000,00	14 000,00	10 000,00	35 000,00	12 000,00
Średni koszt modernizacji	10 000,00						12 000,00
Udział własny mieszkańca (min. 77%)	7 700,00	7 700,00	8 700,00	11 700,00	7 700,00	32 700,00	11 240,00
Kwota dotacji z budżetu Gminy (23% - max. 3 000zł)	2 300,00						2 760,00

LICZBA OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji będzie zajmował się Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego w Jaworznie. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu wdrażania całego Programu, w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Innym ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz chęci partycypowania mieszkańców, jest zdolność budżetu miasta na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie cechują się obszarowe programy wdrożeniowe.

Biorąc pod uwagę liczbę i rodzaje dofinansowanych inwestycji w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji wdrażanego w latach 2012-2015, przyjęto, że w kolejnej edycji Programu dofinansowanych zostanie w każdym roku po 280 źródeł ciepła oraz zamontowanych zostanie po 60 układów wspomaganie systemu przygotowania c.w.u. wykorzystujących OZE.

Tabela 7.2. Ilości i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach indywidualnych objętych programem

Rodzaj inwestycji	Liczba wymian w kolejnych latach programu				
	I rok	II rok	III rok	IV rok	Suma
Modernizacja źródła ciepła (kocioł węglowy - retortowy)	210	210	210	210	840
Modernizacja źródła ciepła (kocioł gazowy)	70	70	70	70	280
Montaż technologii OZE do c.w.u.	60	60	60	60	240
Łącznie	340	340	340	340	1 360

Przyjęty zakres ilościowy wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane) oraz montażu instalacji solarnych/pomp ciepła obejmować będzie kolejne ok. 4% wszystkich mieszkań w mieście. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania Programu oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część będzie modyfikowana na rzecz objęcia Programem większej liczby uczestników.

INŻYNIERIA FINANSOWANIA

Uwzględniając aktualne koszty inwestycji przyjmuje się następującą inżynierię finansowania programu przy wykorzystaniu wyłącznie środków własnych miasta oraz inwestorów (mieszkańców) biorących udział w programie. W oparciu o przyjęte średnie nakłady inwestycyjne i liczbę inwestycji dokonano ogólnych kalkulacji kosztowych programu.

Maksymalna wysokość dofinansowania wynosi 3000 zł, co oznacza, że pełne możliwe dofinansowanie (23%) będzie dotyczyło obiektów, w których koszty poniesione na modernizację źródła ciepła wynosiły 13 043 zł. Średnia wielkość dofinansowania w ostatnich czterech latach wynosiła 2 436 zł, co bezpośrednio wynika z obecnych cen źródeł ciepła dostępnych na polskim rynku.

Szczegóły finansowania przez poszczególne strony przedstawiono w tabeli 7.3.

Tabela 7.3. Przyjęty mechanizm finansowania Programu

Etapy	Zakup i montaż urządzeń						
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Dofinans. Gminy	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł
I rok	25,0%	340	3 520 000	77,0%	2 710 400	23,0%	809 600
II rok	25,0%	340	3 520 000	77,0%	2 710 400	23,0%	809 600
III rok	25,0%	340	3 520 000	77,0%	2 710 400	23,0%	809 600
IV rok	25,0%	340	3 520 000	77,0%	2 710 400	23,0%	809 600
SUMA	100%	1 360	14 080 000		10 841 600		3 238 400

Łączny kalkulowany koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła i montażu urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych wynosić będzie:

ok. 14,08 mln zł, w tym:

koszt Gminy na dofinansowanie inwestycji: ok. 3,24 mln zł,

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU WYMIANY ŹRÓDEŁ CIEPŁA

Efekt ekologiczny wdrażania Programu uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli zgodnie z przyjętymi założeniami w ciągu czterech lat realizacji wymienionych zostanie 1 120 źródeł ciepła obliczono prawdopodobny efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych wymianą źródeł ciepła oraz na tle całej niskiej emisji pochodzącej z budynków mieszkalnych.

Tabela 7.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 1 120 budynkach przy realizacji przyjętych założeń

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	34 272	21 732	12 540	36,6%
2	NO ₂	kg/a	19 488	18 060	1 428	7,3%
3	CO	kg/a	229 376	22 904	206 472	90,0%
4	CO ₂	Mg/a	13 765	7 993	5 771	41,9%
5	pył ogółem	kg/a	7 952	3 624	4 328	54,4%
6	PM10	kg/a	5 936	2 700	3 236	54,5%
7	B(α)P	kg/a	3,5	0,9	2,6	73,5%

Źródło: Analizy własne

Tabela 7.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	197 610	185 071	6,3%
2	NO ₂	kg/a	137 846	136 418	1,0%
3	CO	kg/a	1 061 507	855 035	19,5%
4	CO ₂	Mg/a	85 294	79 522	6,8%
5	pył ogółem	kg/a	46 170	41 841	9,4%
6	PM10	kg/a	35 056	31 820	9,2%
7	B(α)P	kg/a	16,9	14,3	15,1%

Źródło: Analizy własne

Realizacja Programu spowoduje ok. 9,4% likwidację emisji pyłu PM10 oraz ok. 15% likwidację B(α)P w grupie źródeł niskiej emisji budownictwa mieszkaniowego. Należy również zauważyć, że zapewne w rzeczywistości pewna część inwestycji dotyczyć będzie budynków nowych. Budynki jako nowe obiekty na terenie miasta będą wprowadzać nowy ładunek zanieczyszczeń powietrza, ale przy obecnych wymaganiach budowlanych oddziaływanie tych budynków będzie znacznie mniejsze niż podobnych lecz wznoszonych w standardach energetycznych sprzed kilku dekad. Objęcie tych budynków programem pozwala na uniknięcie części tej emisji, która normalnie byłaby wprowadzana do atmosfery. Ostateczny efekt ekologiczny obliczany będzie po każdym etapie realizacji programu, przy uwzględnieniu rodzajów, a nawet konkretnych typów kotłowni.

EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU MONTAŻU TECHNOLOGII OZE DO CELÓW PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Ze względu na największą popularność układów z kolektorami słonecznymi, efekty programu skalkulowano dla właśnie tego typu technologii. Zastosowanie pomp ciepła, czy systemów fotowoltaicznych przyniesie jeszcze większe efekty bowiem wiąże się z całkowitą likwidacją niskiej emisji. Efekt ekologiczny wynikający z zamontowania kolektorów słonecznych uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania ciepłej wody przed montażem układu kolektorowego. Przyjęto, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. Opcjonalnie obliczono również efekt ekologiczny przy ogrzewaniu ciepłej wody z wykorzystaniem gazu ziemnego. W budynkach, w których ogrzewanie prowadzone jest za pomocą kotłowni gazowych czy olejowych, zazwyczaj występuje również gazowe/olejowe ogrzewanie c.w.u. Zakładając, że program w zakresie montażu technologii OZE do celów c.w.u. zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (240 jednostek), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych modernizacją. W tak przyjętym scenariuszu roczna niska emisja

zanieczyszczeń pochodząca ze spalania węgla zużytego do podgrzania c.w.u. jest całkowicie likwidowana, przy czym część energii uzyskiwana jest z kolektora słonecznego (brak emisji zanieczyszczeń) oraz pozostała część zastąpiona energią elektryczną, która nie stanowi emisji niskiej.

Tabela 7.6. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych – redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodzącą z energii elektrycznej) lub efekt ekologiczny przy montażu kolektorów słonecznych do układu c.w.u. zasilanego z kotła gazowego

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w układach mieszanych (kolektor - energia elektryczna) (redukcja 100%)							
Warianty stanu istniejącego	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	Pył całkowity	Pył PM10	B(α)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	343,9	263,7	350,9	99,8	55,8	41,9	11,7
Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w przypadku montażu kolektorów słonecznych w układach zasilanych gazem ziemnym							
Kolektor słoneczny (60%) Kocioł gazowy (40%)	0,0	85,5	18,0	131,2	1,0	1,0	0,0

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

Źródło: Analizy własne

7.2.3. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założony mechanizm finansowania programu jako optymalny, określono również korzyści ekonomiczne, jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Po uzyskaniu przez uczestnika programu dofinansowania, jedynymi kosztami jakimi będzie obciążony, to koszty inwestycyjne pomniejszone o kwotę dotacji, wynoszącej maksymalnie 3000 zł.

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

METODA WARTOŚCI BIEŻĄCEJ NETTO (NPV)

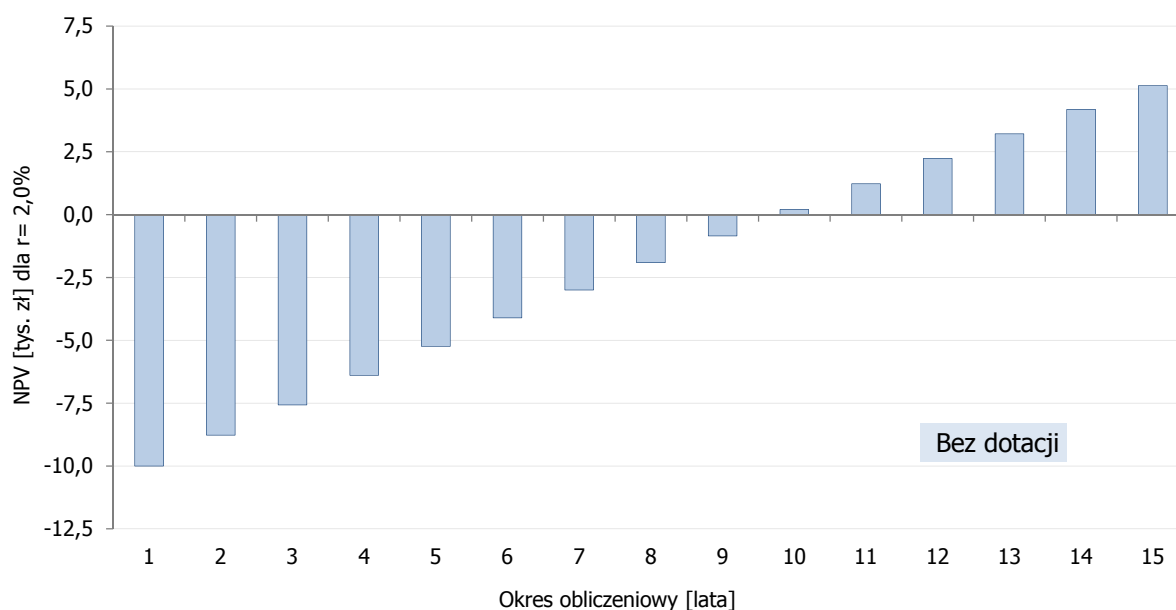
NPV, jest to różnica w złotych między wartością bieżącą i nakładem inwestycyjnym. Pokazuje ona inwestorowi pieniężną wartość opłacalności przedsięwzięcia. Jeżeli $NPV > 0$, inwestycja jest w obszarze opłacalności. NPV w czasie n wyraża się zależnością:

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

gdzie:

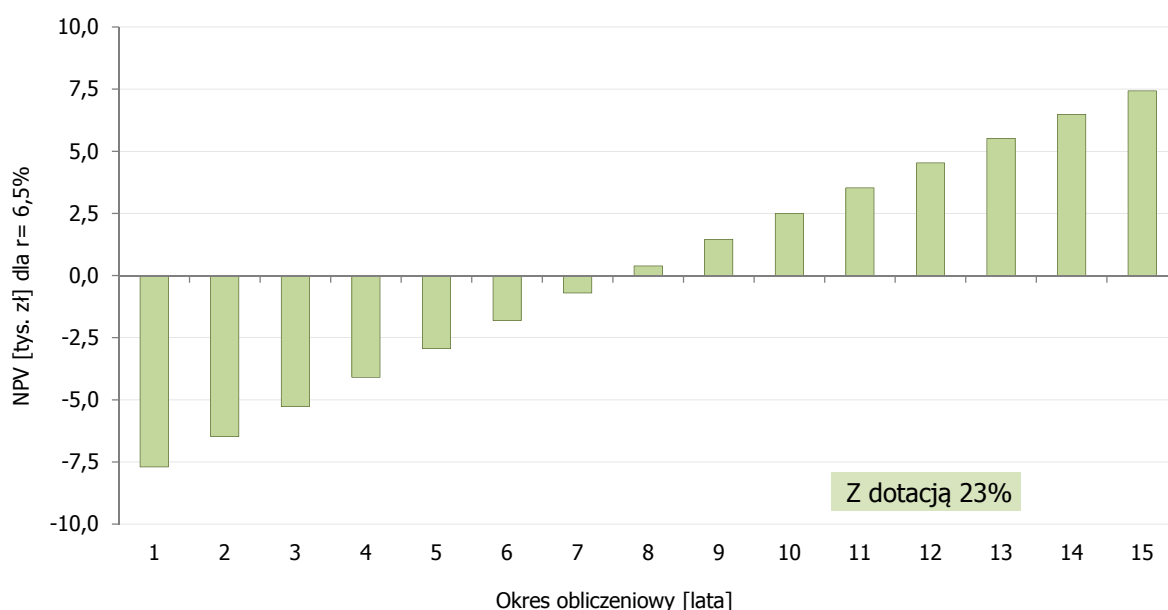
- n – bieżący rok eksploatacji;
- CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu roku n ;
- N – całkowita liczba lat eksploatacji;
- r – stopa dyskonta.

Na kolejnych wykresach przedstawiono analizę NPV, czyli zdyskontowany przepływ środków pieniężnych w okresie użytkowania kotła - przyjmuje się, że żywotność kotła wynosi 15lat. Wykresy sporządzono dla dwóch sytuacji, w pierwszym wariantcie mieszkaniac kupuje za własne pieniądze kocioł retortowy w miejsce starego kotła komorowego. Różnica rocznych kosztów eksploatacyjnych jest w stanie pokryć koszty zakupu po ok. 10 latach. Skorzystanie programu ograniczenia niskiej emisji poprawia nieco tę sytuację. Jeszcze kilka lat temu oszczędności te były kilkakrotnie wyższe, lecz ze względu na ciągły wzrost cen paliwa do kotłów retortowych, opłacalność stosowania tego rodzaju kotłów wyraźnie się obniżyła.



Rysunek 7.1. Strumienie środków pieniężnych bez dofinansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

Źródło: Analizy własne



Rysunek 7.2. Strumienie środków pieniężnych z dofinansowaniem 23% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

Źródło: Analizy własne

7.2.4. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym programie, o trudnościach z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z ograniczonym wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia dla indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów, jest Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach. Alternatywą są również kredyty preferencyjne możliwe do uzyskania w bankach

komercyjnych z przeznaczeniem na inwestycje z zakresu ochrony środowiska. Więcej informacji na temat finansowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych w pkt. 6.

Wymienione mechanizmy są bardziej konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów bankowych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do ok. 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o „Fundusz Termomodernizacji i Remontów” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 zł dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynku wielorodzinnego.

Rekomenduje się w niniejszym programie, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były indywidualnie przez właścicieli i zarządców budynków.

7.2.5. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)

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

7.3. Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych

7.3.1. Zaangażowanie Gminy

Miasto podobnie jak dotychczas realizować będzie Program przy wykorzystaniu własnych struktur organizacyjnych. Przy czym należy mieć na uwadze, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji „Programu” są:

- uchwalenie przez Radę Miejską „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017 - 2020”,
- promocja programu,
- opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017 - 2020”,
- przygotowanie wzoru wniosków wraz z załącznikami oraz umowy pomiędzy miastem i Beneficjentami programu,
- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na dotację do modernizacji źródeł ciepła,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania programu,
- przekazywanie dotacji celowej dla Beneficjenta,
- monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami Programu oraz przekazywanie informacji zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego Nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku w sprawie przyjęcia „Programu ochrony

powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji”,

- coroczna ocena efektów realizacji całego programu i analiza potrzeb kontynuacji programu w kolejnych latach.

7.3.2. 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.

Głównym kryterium kwalifikacji uczestników programu jest kolejność składania wniosków w wybranym roku realizacji (decyduje data stempla Urzędu Miasta).

7.3.3. Monitoring i ocena wdrażania Programu

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie koordynowany i kontrolowany przez Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

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

- ilość zmodernizowanych urządzeń grzewczych wraz z podaniem zastosowanej technologii,
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych na obszarze miasta Jaworzna,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto „Program ochrony powietrza województwa śląskiego” zobowiązuje Prezydenta Miasta do sporządzania sprawozdania z realizacji działań naprawczych w danym roku i przekazywania ich w terminie do dnia 31 kwietnia każdego roku (za rok poprzedni) do Urzędu Marszałkowskiego 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 Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Marszałek Województwa Śląskiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego, która powinna sugerować ewentualną korektę kierunków działań i poszczególnych zadań.

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

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

7.3.4. Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

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

Lp.	Rodzaj ryzyka	Działania zaradcze
1.	Brak chętnych właścicieli budynków mieszkalnych do uczestnictwa w Programie	Podjęcie działań promocyjnych mających na celu zwiększenie chętnych do uczestnictwa w Programie
2.	Brak zainteresowania sieciowymi nośnikami energii potencjalnych uczestników Programu (zainteresowanie tylko kotłami węglowymi)	1. Promocja sieciowych nośników energii poprzez porównanie rzeczywistych kosztów wynikających z ich użytkowania 2. Uświadamianie społeczeństwu oddziaływania na środowisko poszczególnych nośników energii.
3.	Niewystarczające środki własne miasta na sfinansowanie Programu w pełnym zakresie (w trakcie wdrażania Programu)	Finansowanie przedsięwzięcia w zakresie dostępnych środków finansowych gminy (lub ocena możliwości pozyskania dodatkowych środków zewnętrznych np. w formie pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach)
4	Brak zmniejszenia stężenia pyłu zawieszonego PM10 i B(α)P na stacjach pomiarowych pomimo wdrożenia Programu w pełnym zakresie	Ponowna analiza danych z poszczególnych źródeł niskiej emisji, określenie przyczyn i dalszych kroków naprawczych

Poza wymienionymi wyżej działaniami zaradczymi minimalizującymi ryzyko nie wdrożenia Programu należy z należytą starannością i systematycznością realizować działania wymienione w rozdziale 7.3.3. „Monitoring i ocena wdrażania Programu”, co powinno przyczynić się do zniwelowania tych zagrożeń.

8. Podsumowanie

Niski stopień termomodernizacji części budynków oraz spalanie niskiej jakości paliw stałych są podstawowymi przyczynami powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców miasta emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się w najbliższej okolicy. Pomimo dotychczasowych działań realizowanych przez Gminę w zakresie Programów ograniczenia niskiej emisji oraz likwidacji palenisk węglowych oraz inwestycji z zakresu termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej, efekty zrealizowanych działań nie rozwiązują w całości problemu tzw. emisji niskiej. Bez wątpienia dotychczasowe działania wpływają na poprawę jakości powietrza w Jaworznie, niemniej jednak nie są działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Miejskiego w Jaworznie dotyczących kierunków realizacji „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA JAWORZNA NA LATA 2017-2020” proponuje się utrzymanie, jako priorytetowe, działań na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Zdecydowanie najbardziej efektywnymi zarówno pod względem ekonomicznym, jak i ekologicznym są działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych oraz montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ostateczna liczba wymienionych źródeł ciepła do ogrzewania budynków lub przygotowania ciepłej wody, zależy będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa.

Udział własny beneficjentów Programu w jednorazowej inwestycji wynosić będzie minimalnie 77% kosztów wymiany i zakupu urządzeń. Oznacza to, że 23% kosztów inwestycji będzie dofinansowane przez miasto, przy czym wysokość tego dofinansowania nie może przekroczyć 3 000 zł.

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- Uchwalenie „Programu...” przez Radę Miejską,
- Upowszechnienie zasad dofinansowania w 2017 roku,
- Rozpoczęcie przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dotację do wymiany źródeł ciepła.

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

W „Programie” przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) oraz lokalach mieszkaniowych budynków wielorodzinnych przez dofinansowanie (23%) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej „Programie” przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2017 rok - dofinansowanie około 340 urządzeń grzewczych,
- 2018 rok - dofinansowanie około 340 urządzeń grzewczych,
- 2019 rok - dofinansowanie około 340 urządzeń grzewczych,
- 2020 rok - dofinansowanie około 340 urządzeń grzewczych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 4% wszystkich mieszkań w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania „Programu” oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część „Programu” będzie modyfikowana na rzecz objęcia „Programem” większej liczby uczestników. Ostatecznie w programie w latach 2017 – 2020

przewiduje się dofinansowanie źródeł ciepła i systemów wspomagania do celów c.w.u. wykorzystujących odnawialne źródła energii w 1 360 budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych.

Proponowany zakres „Programu ograniczenia niskiej emisji” na lata 2017-2020 w strukturach ekologicznych w odniesieniu do całkowitej niskiej emisji powstającej w budynkach mieszkalnych na obszarze Jaworzna spowoduje dla poszczególnych zanieczyszczeń:

- pył całkowity – redukcja o 9,4%,
- pył zawieszony PM10 – redukcja o 9,2%,
- SO₂ – redukcja o 6,3%,
- NO₂ – redukcja o 1,0%,
- CO – redukcja 19,5%,
- CO₂ – redukcja 6,8%,
- B(α)P – redukcja 15,1%.

Po przeliczeniu emisji poszczególnych zanieczyszczeń na ekwiwalentną SO₂ (sprowadzeniu toksyczności poszczególnych związków chemicznych do toksyczności SO₂) redukcja ta wynosi nieco ponad 10%.

Przewiduje się, że po zakończeniu czwartego etapu Programu, będzie on kontynuowany w kolejnych latach. Ma to zapewnić w konsekwencji obniżenie stężenia pyłu zawieszonego oraz benzo(α)pirenu na terenie całego miasta Jaworzna do wartości normatywnych. W wyniku realizacji niniejszego programu prognozowana redukcja emisji PM10 wynosić będzie 3,2 Mg/rok, a B(α)P 0,003 Mg/rok. Należy jednak pamiętać, że realizacja Programu ograniczenia niskiej emisji w latach 2017-2020, jest jedną ze składowych kompleksu działań związanych z poprawą jakości powietrza atmosferycznego prowadzonych na terenie miasta od wielu lat.

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków budżetowych miasta Jaworzna:

- Szacunkowy udział mieszkańców w Programie w latach 2017 – 2020: 10,8 mln zł,
- Szacunkowy udział miasta w Programie w latach 2017 – 2020: 3,2 mln zł.

Całkowity koszt związany z realizacją Programu w ciągu 4 kolejnych lat wdrażania wyniesie ok. 14,1 mln zł.

W Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego Nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji” przewidziano również inne działania związane z przywracaniem poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i benzo(α)pirenu np. w zakresie emisji liniowej, czy edukacji ekologicznej.

Obowiązki Prezydenta Miasta Jaworzna 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:

- 1) Wymiana ogrzewania węglowego w obiektach użyteczności publicznej,
- 2) Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje), a w tym promowanie i wspieranie działań zmierzających do pozyskania wsparcia z UE,
- 3) Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego:

- wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników, które nie powodują powstawania zanieczyszczeń powietrza – zaznaczyć wymóg wysokosprawnych urządzeń grzewczych, zgodnie z przyjętymi normami,
 - projektowanie linii zabudowy uwzględniającej zapewnienie „przewietrzania” miasta, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie;
- 4) Kontrola gospodarstw domowych, zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach,
 - 5) Rozważenie, w planach perspektywicznych, tworzenia inteligentnych systemów energetyki rozproszonej z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii,
 - 6) Aktualizacja założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w oparciu o nowe kierunki Programu ochrony powietrza wraz z wykonaniem inwentaryzacji źródeł emisji niskiej na terenie gminy,
 - 7) Przekazywanie informacji i ostrzeżeń związanych z sytuacjami zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza:
 - udział w informowaniu społeczeństwa o stanie zanieczyszczenia powietrza oraz sytuacjach alarmowych,
 - przekazywanie informacji dyrektorom jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń, w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,
 - przekazywanie informacji dyrektorom szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń, w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,
 - 8) Realizacja działań ujętych w planie działań krótkoterminowych w zależności od ogłoszonego alarmu,
 - 9) Przedkładanie Marszałkowi Województwa Śląskiego sprawozdań z realizacji działań, ujętych w „Programie ochrony powietrza”.

Obowiązki zarządców dróg w ramach realizacji *Programu ochrony powietrza* to:

- 1) Rozbudowa i usprawnienie układu komunikacyjnego, zgodnie z planami,
- 2) Upływnianie ruchu pojazdów na obszarach o znacznym natężeniu ruchu.

Obowiązki zarządzających komunikacją publiczną, w ramach realizacji *Programu ochrony powietrza* to:

- 1) wymiana taboru na pojazdy ekologicznie czyste, zasilane gazem LPG, LNG lub CNG bądź hybrydowe lub elektryczne. Uwzględnianie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wytycznych na temat efektywności energetycznej, np. zakup energooszczędnych tramwajów, pojazdów ekologicznych spełniających normy jakości spalin EURO 6.

9. Literatura i źródła informacji

1. Polityka Energetyczna Państwa do 2030 roku,
2. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,
3. Polityka Klimatyczna Polski,
4. Strategia Rozwoju Kraju,
5. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego 2020+,
6. Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024,
7. Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji.
8. Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020
9. Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012 – 2015 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2016 – 2019
10. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno
11. Trzynasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2014 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Katowicach,
12. Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
13. Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Infrastruktury, 2003 r.,
14. Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
15. Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Miasto Jaworzno. GUS 2002 r.,
16. Informacje udostępnione przez Urząd Miejski w Jaworznie.

STRONY INTERNETOWE

17. www.stat.gov.pl,
18. www.jaworzno.pl,
19. bip.jaworzno.pl,
20. stacje.katowice.pios.gov.pl/monitoring

10. Załączniki

Załącznik 1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw

Źródło wskaźników		Dane z certyfikatów Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla*						Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96			
Lp.	Substancja	Kocioł retortowy		Kocioł węglowy		Kocioł na pelety		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy	
		Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja
1	SO ₂	kg/Mg	6,37	kg/Mg	4,6	kg/Mg	0,03	kg/m ³	1,52	kg/10 ⁶ m ³	0
2	NO ₂	kg/Mg	4,89	kg/Mg	2,6	kg/Mg	3,00	kg/m ³	5	kg/10 ⁶ m ³	1280
3	CO	kg/Mg	6,50	kg/Mg	30,8	kg/Mg	7,12	kg/m ³	0,5	kg/10 ⁶ m ³	270
4	CO ₂	kg/Mg	1850	kg/Mg	1850	kg/Mg	0,00	kg/m ³	1650	kg/10 ⁶ m ³	1964000
5	pył ogółem	kg/Mg	1,03	kg/Mg	1,07	kg/Mg	0,61	kg/m ³	1,8	kg/10 ⁶ m ³	15
6	pył PM10	kg/Mg	0,78	kg/Mg	0,80	kg/Mg	0,58	kg/m ³	1,5	kg/10 ⁶ m ³	15
7	B(α)P	kg/Mg	0,00022	kg/Mg	0,00047	kg/Mg	0,00013				

* dane o średnich wskaźnikach emisji opracowano na podstawie rzeczywistych certyfikatów emisyjnych dla kotłów, które były montowane w dotychczasowych etapach Programu realizowanego w Jaworznie

Uzasadnienie

Zgodnie z art. 85 Prawa ochrony środowiska, ochrona powietrza polega na zapewnieniu jak najlepszej jego jakości, między innymi poprzez utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej dopuszczalnych dla nich poziomów lub co najmniej na tych poziomach bądź zmniejszanie poziomów substancji w powietrzu co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane. Efektywne ograniczenie niskiej emisji możliwe jest między innymi przez wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła na nowoczesne proekologiczne kotły z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa. Od 1995 roku poprzez system zachęt i edukacji ekologicznej podejmowane są działania w kierunku redukcji emisji pyłów, związanej ze spalaniem paliw w gospodarstwach domowych, poprzez dofinansowanie do paliw, a następnie do instalowania ekologicznych systemów grzewczych. Przyjęcie i realizacja Aktualizacji Programu Ochrony Środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2012-2015 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2016-2019, przyjętym uchwałą Nr XXVI/363/2012 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 29 listopada 2012 r. uwzględniającym ograniczenie niskiej emisji jest jednym z zadań Prezydenta Miasta Jaworzna. Ponadto priorytety ekologiczne gminy w zakresie poprawy jakości powietrza są zbieżne z celami długoterminowymi województwa śląskiego określonymi w Programie ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającym na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji, stanowiącym załącznik do uchwały Nr IV/57/3/2014 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 listopada 2014 r. (Dz.U.Woj.Śl. z 2014 r. poz. 6275) z uwagi na działania w kierunku dotrzymania standardów jakości powietrza w zakresie stężeń pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu poprzez redukcję emisji pyłów ze spalania paliw w gospodarstwach domowych oraz z sektora transportu i komunikacji. Program ochrony powietrza stanowi prawo miejscowe i wskazane w nim cele oraz działania objęte nim gminy mają obowiązek realizować. Opracowany Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020 określa: kierunki modernizacji systemów grzewczych wraz z charakterystyką przedsięwzięć, warunki techniczne i ekonomiczne zmiany dotychczasowego ogrzewania mieszkań piecami lub kotłami węglowymi na systemy przyjazne środowisku oraz wprowadzania takich systemów w budynkach nowych, jak również strukturę finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych polegających na instalowaniu systemów ogrzewania w budynkach mieszkalnych oraz montażu urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jego uchwalenie zapewni ciągłą realizację dopłat w okresie 4 lat na stałych zasadach, umożliwi osiągnięcie określonego w programie efektu ekologicznego, a tym samym poprawę stanu środowiska i zdrowia mieszkańców. Jakość powietrza ma ogromny wpływ na zdrowie ludzi. Zadanie jest obligatoryjne, a podjęcie uchwały nie powoduje zwiększenia zatrudnienia w administracji. Środki finansowe na realizację dotacji celowych w ramach realizacji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji na terenie Miasta Jaworzna w latach 2017-2020 będą zabezpieczone corocznie w budżecie

Jaworzno, 24 maja 2016 r.

Opracowała: Bronisława Chechelska-Paliga – Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa