

**Uchwała Nr .....  
Rady Miejskiej w Jaworznie**

z dnia ..... 2020 r.

**w sprawie przyjęcia Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024 oraz ustalenia zasad udzielania dotacji celowych ze środków budżetu miasta na dofinansowanie kosztów inwestycji z zakresu ochrony środowiska - przedsięwzięć związanych z ochroną powietrza**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 713), art. 400a ust. 1 pkt 21 oraz art. 403 ust. 2, 4, 5, 6 w związku z art. 84, art. 91 ust. 7a pkt 4 i pkt 8 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219), w związku z Programem ochrony powietrza dla województwa śląskiego przyjętym uchwałą Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. (Dz.Ur. Woj.Śl. z 2020 r. poz. 5070), po konsultacjach, określonych uchwałą Nr XLVII/650/2010 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 26 sierpnia 2010 r. w sprawie określenia szczegółowego sposobu konsultowania z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami prowadzącymi działalność pożytku publicznego projektów aktów prawa miejscowego w dziedzinach dotyczących działalności statutowej tych organizacji (Dz.Ur. Woj.Śl. z 2010 r. Nr 196, poz. 3002)

**Rada Miejska w Jaworznie**

**uchwała, co następuje:**

**§ 1**

Przyjmuje się Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024, stanowiący załącznik nr 1 do niniejszej uchwały.

**§ 2**

Ustala się zasady udzielania dotacji celowych ze środków budżetu miasta Jaworzna na dofinansowanie kosztów inwestycji z zakresu ochrony środowiska - przedsięwzięć związanych z ochroną powietrza, które stanowią załącznik nr 2 do niniejszej uchwały.

**§ 3**

Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Jaworzna.

**§ 4**

Traci moc Uchwała Nr XIX/287/2016 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 23 czerwca 2016 r. w sprawie przyjęcia Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020 oraz Uchwała Nr XXIV/363/2016 Rady Miejskiej w Jaworznie z dnia 22 grudnia 2016 r. w sprawie ustalenia zasad udzielania dotacji celowych ze środków budżetu miasta na dofinansowanie kosztów inwestycji z zakresu ochrony środowiska - przedsięwzięć związanych z ochroną powietrza (Dz. Urz. Woj. Śl. z 2016 r. poz. 7259).

**§ 5**

Uchwała podlega ogłoszeniu w Dzienniku Urzędowym Województwa Śląskiego.

**§ 6**

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2021 r.

Prezydent Miasta Jaworzna

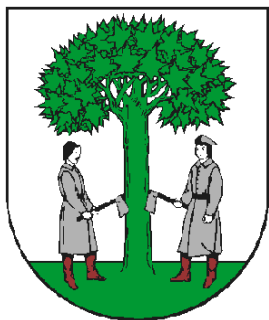
**Paweł Silbert**

Załącznik do uchwały Nr .....  
Rady Miejskiej w Jaworznie  
z dnia ..... 2020 r.

# PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE MIASTA JAWORZNA NA LATA 2021 - 2024



**Jaworzno, sierpień 2020 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:**

- Marzena Adamczyk - Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska
- Diana Kościuk - Kierownik Referatu Ochrony Środowiska
- Anna Stolarek - Podinspektor

#### **Zespół autorski:**

- Arkadiusz Osicki
- Tomasz Zieliński
- Mariusz Bogacki
- Anna Zock

## 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 .....                                                                                                                    | 11 |
| 2.       | Wprowadzenie .....                                                                                                                        | 13 |
| 3.       | Charakterystyka gminy Jaworzno .....                                                                                                      | 18 |
| 3.1.     | Położenie i warunki naturalne miasta Jaworzna .....                                                                                       | 18 |
| 3.1.1.   | Warunki klimatyczne .....                                                                                                                 | 19 |
| 3.1.2.   | Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego .....                                                                                           | 20 |
| 3.1.2.1. | Demografia .....                                                                                                                          | 21 |
| 3.1.2.2. | Sytuacja mieszkaniowa .....                                                                                                               | 21 |
| 3.1.2.3. | Działalność gospodarcza .....                                                                                                             | 24 |
| 3.1.3.   | Zatrudnienie i bezrobocie .....                                                                                                           | 25 |
| 3.2.     | Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu .....                                                           | 26 |
| 3.2.1.   | System ciepłowniczy .....                                                                                                                 | 26 |
| 3.2.2.   | System gazowniczy .....                                                                                                                   | 26 |
| 3.2.3.   | System elektroenergetyczny .....                                                                                                          | 27 |
| 4.       | Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Jaworzna .....                                                  | 28 |
| 4.1.     | Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta Jaworzna .....                                                                    | 29 |
| 4.2.     | Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w mieście Jaworznie .....                                                               | 37 |
| 4.2.1.   | Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza .....                                                                    | 39 |
| 4.2.2.   | Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych .....                                                                        | 40 |
| 4.2.2.1. | Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych .....                                                                          | 41 |
| 4.2.2.2. | Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych .....                                                                            | 44 |
| 4.2.3.   | Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej .....                                               | 46 |
| 4.2.4.   | Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (usługi, handel, produkcja, itp.) ..... | 47 |
| 4.2.5.   | Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Jaworzna .....                                                       | 48 |
| 4.2.6.   | Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna) .....                                                                           | 49 |
| 4.2.7.   | Emisja punktowa (wysoka emisja) .....                                                                                                     | 50 |
| 4.2.8.   | Emisja niezorganizowana .....                                                                                                             | 50 |
| 4.2.9.   | Emisja napływowa .....                                                                                                                    | 50 |
| 4.2.10.  | Dotychczasowe działania miasta Jaworzna w zakresie ograniczenia niskiej emisji .....                                                      | 51 |
| 5.       | Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji .....                                                                        | 55 |
| 5.1.     | Zakres analizowanych przedsięwzięć .....                                                                                                  | 55 |
| 5.1.1.   | Modernizacja źródeł ciepła .....                                                                                                          | 55 |
| 5.1.2.   | Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych .....                                                                                 | 59 |
| 5.2.     | Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych .....                           | 63 |
| 5.2.1.   | Efekty wymiany źródła ciepła .....                                                                                                        | 63 |
| 5.2.1.1. | Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła .....                                                                               | 63 |
| 5.2.1.2. | Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła .....                                                                           | 64 |
| 5.2.1.3. | Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła .....                                                                        | 67 |
| 5.2.2.   | Efekty zastosowania technologii OZE do podgrzewania wody użytkowej .....                                                                  | 69 |

|          |                                                                                                                                   |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2.3.   | Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku .....                                                         | 71 |
| 5.2.3.1. | Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku.....                                                       | 72 |
| 5.2.3.2. | Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji .....                                                  | 73 |
| 5.2.3.3. | Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku .....                                                       | 75 |
| 5.3.     | Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych .....                  | 76 |
| 5.3.1.   | Efekty wymiany źródła ciepła.....                                                                                                 | 76 |
| 5.3.1.1. | Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła.....                                                                        | 76 |
| 5.3.1.2. | Zmiana rocznych kosztów ogrzewania .....                                                                                          | 77 |
| 5.3.1.3. | Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła.....                                                         | 78 |
| 6.       | Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu ograniczenia niskiej emisji zanieczyszczeń...                                     | 79 |
| 6.1.     | Cele programu .....                                                                                                               | 79 |
| 6.2.     | Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych.....                                                      | 80 |
| 6.2.1.   | Warunki realizacji programu .....                                                                                                 | 81 |
| 6.2.2.   | Propozycja działań i finansowanie programu w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkaniowych budownictwa wielorodzinnego..... | 82 |
| 6.2.3.   | Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne) .....                                                              | 86 |
| 6.2.4.   | Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie) .....                                                            | 86 |
| 6.3.     | Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych .....                                  | 86 |
| 6.3.1.   | Zaangażowanie Gminy .....                                                                                                         | 86 |
| 6.3.2.   | Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie .....                                                                          | 87 |
| 6.3.3.   | Monitoring i ocena wdrażania Programu .....                                                                                       | 87 |
| 7.       | Podsumowanie .....                                                                                                                | 89 |
| 8.       | Literatura i źródła informacji .....                                                                                              | 92 |
| 9.       | Załączniki.....                                                                                                                   | 93 |

# 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. 2021 - 2024. Przyjęto, że zakres oraz struktura dofinansowania do wymiany źródeł ciepła oraz technologii odnawialnych źródeł energii do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych w ramach nowego programu będzie zbliżona do dotychczasowej struktury dofinansowanych źródeł w budynkach starych (średnia z trzech lat) przy ustalonym maksymalnym budżecie na realizację programu w kolejnych latach. 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 1995 r.

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 2016 – 2019 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2020 – 2023” przyjęta Uchwałą Rady Miejskiej nr XXII/324/2016;
- „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 (projekt „Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2030”, „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 VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku w sprawie „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

## 1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024” jest umowa zawarta w dniu 19 czerwca 2020 roku pomiędzy Gminą Jaworzno, reprezentowaną przez Pełnomocnika ds. Rozwoju i polityki planistycznej – Pana Pawła Bednarka, a spółką NOWA ENERGIA. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński sp.j. z siedzibą w Katowicach.

## 1.2. Zakres opracowania

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

1. Charakterystykę Gminy Miasta Jaworzna.
2. Charakterystykę niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta.
3. Ocenę efektów ekologicznych osiągniętych w wyniku realizacji dotychczasowych działań z zakresu ograniczenia niskiej emisji.
4. Analizę techniczno - ekonomiczną przedsięwzięć w zakresie redukcji emisji.
5. Charakterystykę ekonomiczną i ekologiczną przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
6. Finansowanie przedsięwzięć.
7. 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 2030 - projekt                                                                                         |                  | X                   |                  |
| 7.  | Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024                                            |                  | X                   |                  |
| 8.  | Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego                                                                                                    |                  | X                   |                  |
| 9.  | Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030                                  |                  | X                   |                  |
| 10. | Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020                                                                         |                  |                     | X                |
| 11. | Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2016 – 2019 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2020 – 2023 |                  |                     | X                |
| 12. | 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 PERSPEKTYWĄ 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) zakładała 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.

### **1.3.2. Kontekst regionalny**

#### **STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO ŚLĄSKIE 2030 - PROJEKT**

Obecnie trwają prace nad Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”, która będzie aktualizacją przyjętej przez Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą IV/38/2/2013 na posiedzeniu w dniu 1 lipca 2013 roku Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020+.

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 do 2030 roku jako europejskiego nowoczesnego regionu o konkurencyjnej gospodarce, będącej efektem odpowiedzialnej transformacji, zapewniającym możliwości rozwoju swoim mieszkańcom i oferującym wysoką jakość życia w czystym środowisku.

Cele strategiczne umożliwiające realizację wizji zawartej w Strategii przedstawiają Województwo śląskie jako region:

- sprawnie zarządzany,
- z odpowiedzialną transformacją gospodarczą,
- o wysokiej jakości środowiska i przestrzeni,
- przyjazny mieszkańcom.

#### **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 WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO**

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

Program ma na celu zweryfikowanie postawionych w poprzednich programach 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 wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego.

Celem Programu ochrony powietrza jest również wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu.

Podstawą opracowania Programu ochrony powietrza była *Roczną oceną jakości powietrza w województwie śląskim za 2018*, przeprowadzona przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu 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 pył zawieszony PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenek azotu zaliczonej do klasy C oraz do klasy A, D2 ze względu na ozon.

#### **PROJEKT POLITYKI GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO. REGIONALNEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ DO ROKU 2030**

Zarząd Województwa Śląskiego uchwałą nr 383/102/VI/2020 z dnia 12 lutego 2020 r. przyjął Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030.

W strategii tej wskazano pięć pól strategicznych, w których zawarte zostały kierunki działań mogące wpływać pozytywnie na jakość powietrza. Są to:

- pole strategiczne efektywność ekologiczna,
- pole strategiczne transport zrównoważony,
- pole strategiczne czysta energia,
- pole strategiczne produkcja i dystrybucja energii,
- pole strategiczne racjonalne gospodarowanie surowcami i zasobami.

Działania, które zmierzają do ograniczenia emisji liniowej:

- wymiana taboru komunikacji publicznej na niskoemisyjny;
- usprawnienie systemów sterowania i zarządzania ruchem drogowym;
- wprowadzenie rozwiązań dotyczących multimodalnego transportu zbiorowego (m.in. parkingi w systemie „parkuj i jedź”, komunikacja rowerowa, piesza);
- modernizacja i integracja transportu kolejowego oraz szynowego na terenie miast;
- modernizacja istniejącego układu drogowo-ulicznego;
- budowa obwodnic miast;
- wprowadzanie nowych przepraw mostowych;
- rozbudowa sieci dróg i ulic lokalnych na nowych terenach mieszkaniowych;
- budowa ścieżek rowerowych oraz systemów bezobsługowego wypożyczania rowerów miejskich;
- rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji powierzchniowej:

- wprowadzanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- remonty i modernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej;
- poprawa efektywności energetycznej;
- ograniczenie zużycia paliw kopalnych i sukcesywne zastępowanie ich ekologicznym nośnikiem ciepła;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- wspieranie budownictwa energooszczędnego i pasywnego;
- termomodernizacja budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej;
- wyeliminowanie spalania odpadów oraz ograniczenie spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji punktowej:

- hermetyzacja procesów technologicznych w celu zmniejszenia materiałochłonności;
- stosowanie efektywnych technik odpylania, odsiarczania i odazotowania gazów odlotowych;
- zmniejszenie strat przesyłu energii poprzez modernizację sieci przesyłowych energii i ciepła;
- obniżenie energochłonności produkcji;
- wsparcie rozwoju produktów niskoemisyjnych;
- optymalizacja procesu spalania gazów odpadowych;
- modernizacja infrastruktury systemu elektroenergetycznego;

- budowa i modernizacja systemów redukcji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych;
- wsparcie badań naukowych i badawczych w obszarze energetyki materiałowej oraz zarządzania systemami energetycznymi;
- wykorzystanie biogazu oraz biomasy do produkcji energii w niskoemisyjnych instalacjach.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji poprzez edukację ekologiczną oraz działania wspomagające:

- stosowanie „zielonych zamówień publicznych”;
- zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie OZE;
- promocja budownictwa energooszczędnego i pasywnego;
- promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła;
- promocja transportu zbiorowego;
- wprowadzanie elementów zazieleniających w przestrzeni miejskiej;
- wprowadzanie zapisów dotyczących stosowania OZE w dokumentach planistycznych na poziomie gminnym.

### **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 2016 – 2019 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY NA LATA 2020 – 2023**

„Program ochrony środowiska dla Jaworzna - miasta na prawach powiatu na lata 2016 – 2019 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2020 - 2023” 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:

- Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno – bytowego;
- Ograniczenie wpływu i wielkości emisji zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych;
- Dążenie do ograniczenia wielkości emisji zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych.

### **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.

## 2. Wprowadzenie

Na podstawie art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2020, poz. 1219) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 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 i 90 ww. ustawy, Główny Inspektor Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Stanowi to podstawę do klasyfikacji stref na:

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

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

Podstawę do opracowania aktualizacji Programu na terenie Aglomeracji Górnośląskiej stanowiła Roczna ocena jakości powietrza za rok 2018 przeprowadzona przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzone na 7 stanowiskach w sześciu miastach, wszystkie zlokalizowane są poza granicami miasta Jaworzna (Dąbrowa Górnicza, Katowice, Gliwice, Sosnowiec, Tychy i Zabrze).

Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w województwie śląskim za 2018 rok poszczególne strefy zostały zakwalifikowane do klasy C ze względu na przekroczenia następujących zanieczyszczeń **Aglomeracja Górnośląska (PL2401) obejmująca m.in. miasto** Jaworzno – ze względu na pył zawieszony PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenek azotu oraz do klasy A, D2 ze względu na ozon

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1031) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 10 października 2019 poz. 1931). Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu zestawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 2.1 Wartości kryterialne do klasyfikacji stref, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu**

| Substancja                        | Okres uśredniania wyników pomiarów | poziom substancji w powietrzu    | Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym | Termin osiągnięcia |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| poziom dopuszczalny               |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Dwutlenek azotu                   | jedna godzina                      | 200 µg/m <sup>3</sup>            | 18 razy                                                                         | 2010               |
|                                   | rok kalendarzowy                   | 40 µg/m <sup>3</sup>             | -                                                                               | 2010               |
| Pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>  | rok kalendarzowy                   | 25 µg/m <sup>3</sup>             | -                                                                               | 2015               |
|                                   |                                    | 20 µg/m <sup>3</sup>             | -                                                                               | 2020               |
| Pył zawieszony PM <sub>10</sub>   | 24 godziny                         | 50 µg/m <sup>3</sup>             | 35 razy                                                                         | 2005               |
|                                   | rok kalendarzowy                   | 40 µg/m <sup>3</sup>             | -                                                                               | 2005               |
| poziom docelowy                   |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Ozon                              | 8 godzin                           | 120 µg/m <sup>3</sup> a) b)      | 25 dni i)                                                                       | 2010               |
|                                   | okres wegetacyjny (1 V-31 VII)     | 18 000 g/m <sup>3</sup> c) d) e) | -                                                                               | 2010               |
| Benzo(a)piren                     | rok kalendarzowy                   | 1 ng/m <sup>3</sup>              | -                                                                               | 2013               |
| poziom celu długoterminowego      |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Ozon                              | 8 godzin                           | 120 µg/m <sup>3</sup> a) f)      | -                                                                               | 2020               |
|                                   | okres wegetacyjny (1 V-31 VII)     | 6 000 µg/m <sup>3</sup> h) g)    | -                                                                               | 2020               |
| poziom informowania społeczeństwa |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Pył zawieszony PM <sub>10</sub>   | 24 godziny                         | 100 µg/m <sup>3</sup>            | -                                                                               | -                  |
| Ozon                              | 1 godzina                          | 180 µg/m <sup>3</sup>            | -                                                                               | -                  |
| poziom alarmowy                   |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Pył zawieszony PM <sub>10</sub>   | 24 godziny                         | 150 µg/m <sup>3</sup>            | -                                                                               | -                  |
| Dwutlenek azotu                   | 1 godzina                          | 400 µg/m <sup>3</sup> h)         | -                                                                               | -                  |
| Ozon                              | 1 godzina                          | 240 µg/m <sup>3</sup> h)         | -                                                                               | -                  |
| pułap stężenia ekspozycji         |                                    |                                  |                                                                                 |                    |
| Pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>  | Trzy lata kalendarzowe             | 20 µg/m <sup>3</sup>             | -                                                                               | 2015               |

a) Maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1700 dnia poprzedniego do godziny 1000 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1600 do 2400 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.

b) Poziom docelowy ze względu na ochronę ludzi

c) Poziom docelowy ze względu na ochronę roślin

d) Wyrażony, jako AOT40, które oznaczają sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m<sup>3</sup> a wartością 80µg/m<sup>3</sup>, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 800 a 2000 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80µg/m<sup>3</sup>; w przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów

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

f) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę ludzi

g) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin

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

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

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

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

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

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

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

#### **OGRANICZENIE EMISJI Z URZĄDZEŃ MAŁEJ MOCY DO 1MW**

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych, głównie pyłu PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, a także benzo(α)pirenu. Szczególny problem, jak wynika z wyników monitoringu jakości powietrza, stanowi sezon grzewczy, w którym występują w szczególności dni z przekroczeniami normy 24-godzinnej dla pyłu PM<sub>10</sub>. Analiza wyników modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykazała znaczny udział źródeł z sektora komunalno-bytowego na wysokość stężeń właśnie w sezonie grzewczym, które wpływają na liczbę dni z przekroczeniami normy. W miastach i gminach województwa istotny wpływ ma emisja, w szczególności pochodząca z wykorzystania węgla do ogrzewania i spalania go w niskosprawnych urządzeniach grzewczych.

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

Dalej POP mówi, że samorządy lokalne powinny udzielać wsparcia finansowego np. w postaci celowej, dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie 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.

#### **DZIAŁANIA PROMOCYJNE I EDUKACYJNE ORAZ INFORMACYJNE I SZKOLENIOWE**

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

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

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

#### **PROWADZENIE DZIAŁAŃ KONTROLNYCH**

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

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

Niezbędne jest przeszkolenie kadry urzędników na szczeblu gminnym w zakresie stosowania przepisów, np. art. 363, 368, 379 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz udzielenie pisemnych wytycznych, w zakresie

sposobu przeprowadzania działań kontrolnych w terenie, mających na celu eliminację negatywnego oddziaływania na środowisko przez osoby fizyczne.

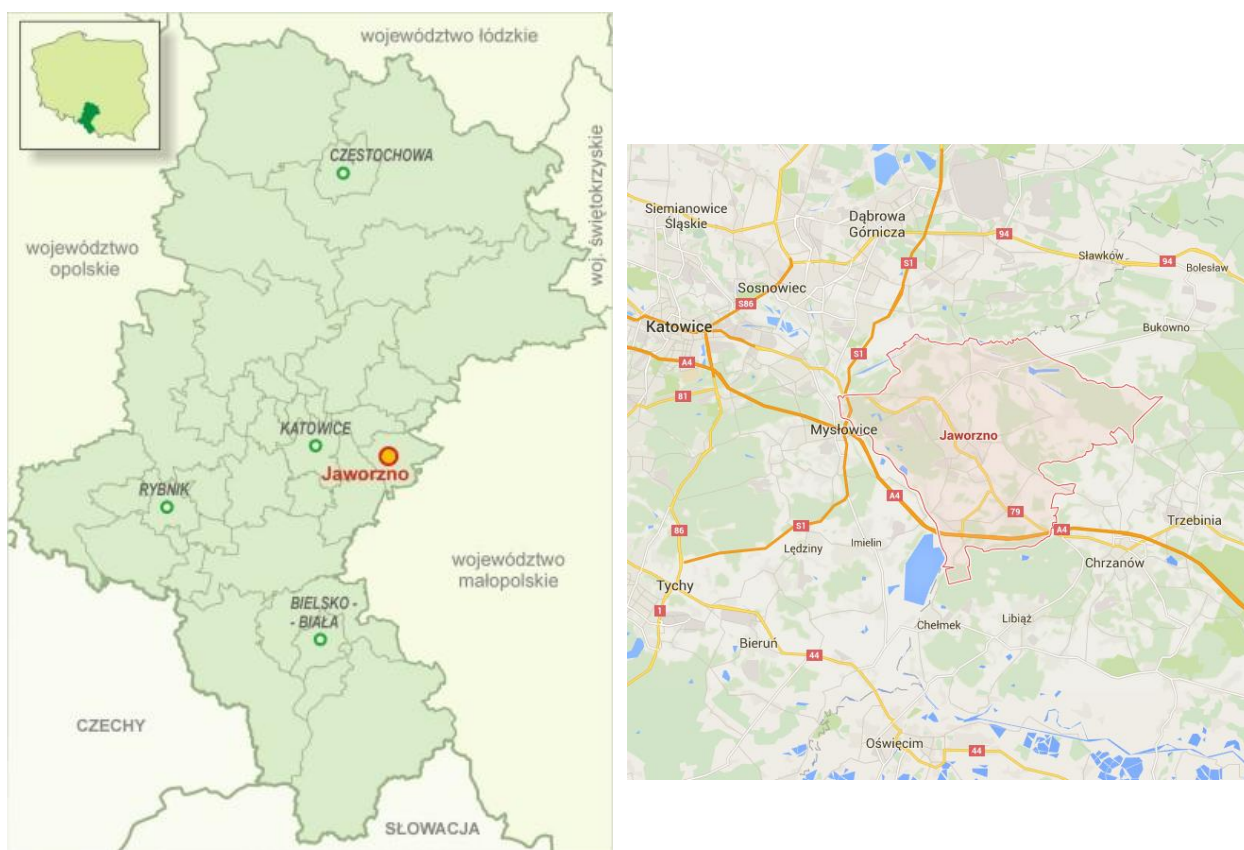
**Zgodnie z wytycznymi POP Miasto Jaworzno od 2005 r. nieprzerwanie realizuje „Program ograniczenia niskiej emisji”, polegający na prowadzeniu systemu wsparcia mieszkańców gminy w celu zmiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne. Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021-2024” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Wdrażanie kolejnej edycji programu ma pozwolić na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> oraz benzo(a)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 km<sup>2</sup>. Nie tworzy zwartej struktury osadniczej. Dzielnice położone są promieniście w stosunku do centrum, oddzielone od siebie pasami zieleni. Tworzy to specyficzny i ciekawy charakter funkcjno-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](http://www.slaskie.pl) oraz [www.google.pl](http://www.google.pl)

Przez miasto przebiegają: droga krajowa nr 1 Gdańsk - Cieszyń, 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.

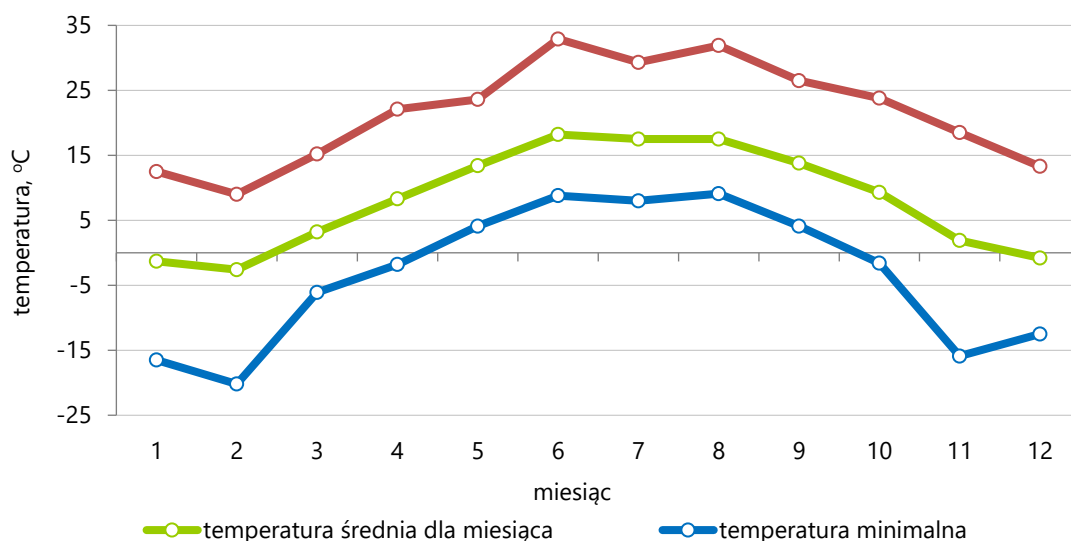
### 3.1.1. Warunki klimatyczne

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  $+7^{\circ}\text{C}$  do  $+8,5^{\circ}\text{C}$ .

Najczęściej wiejącymi wiatrami są wiatry z kierunku południowo-zachodniego, najrzadziej występują wiatry z północy.

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

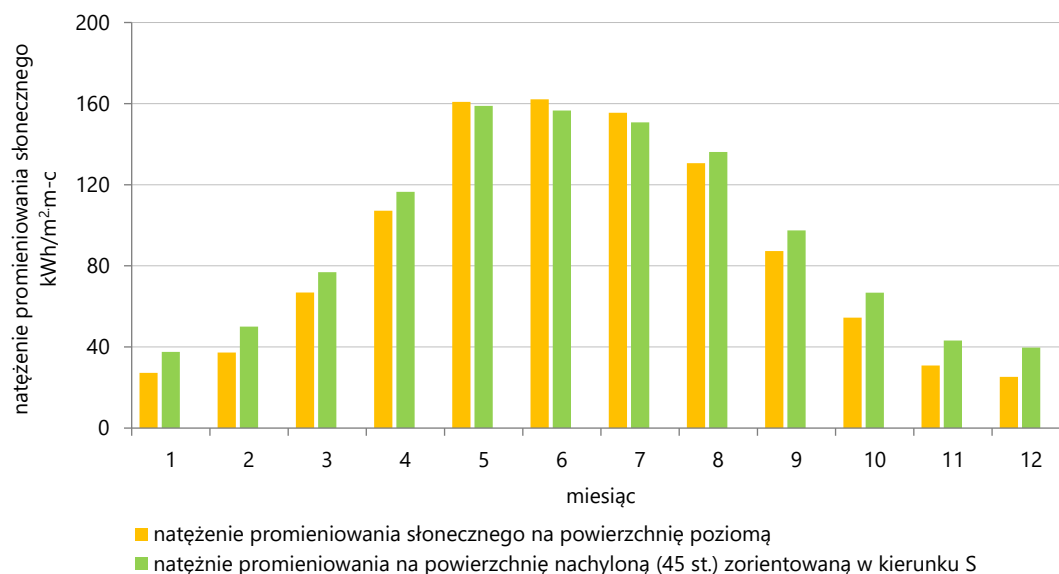
Na kolejnych wykresach zestawiono dane klimatyczne, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Katowice.



**Rysunek 3.2 Średnie wieloletnie dane temperaturowe dla stacji meteorologicznej - Katowice**

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

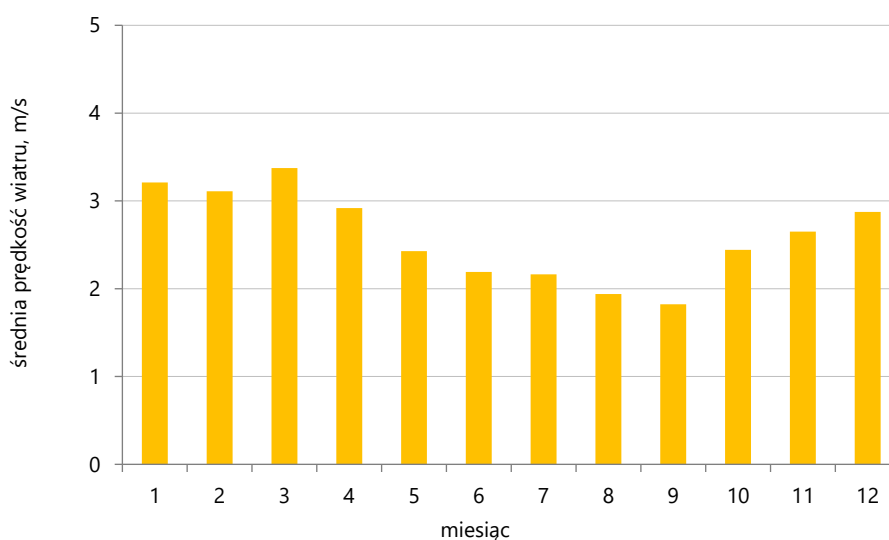
Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem  $45^{\circ}$  dla danego miesiąca w ciągu roku) została przedstawiona na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.3 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 3.4 Średnie wieloletnie dane dotyczące prędkości wiatru dla stacji meteorologicznej - Katowice**

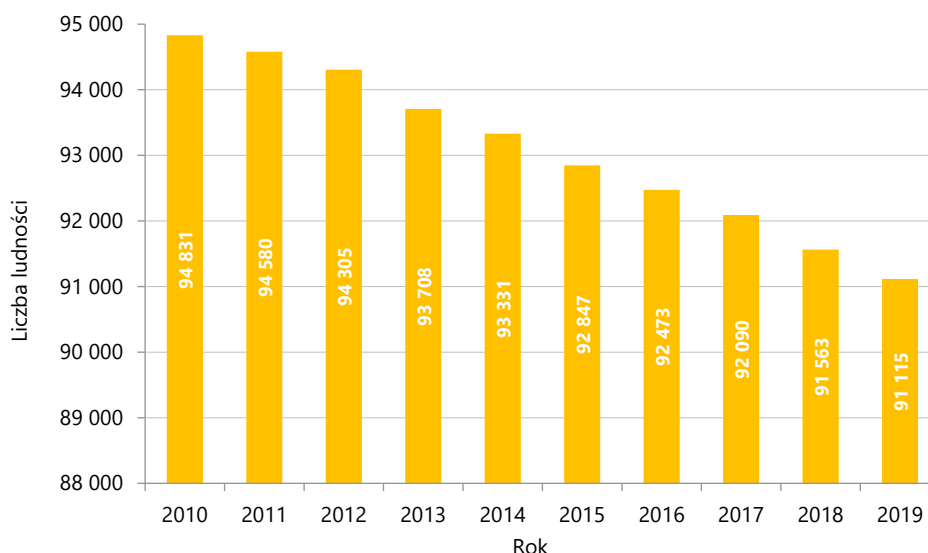
Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

### 3.1.2. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Jaworzna za **2019 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy)** oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2010 – 2019. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Regionalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)), raportu z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności.

### 3.1.2.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar miasta Jaworzna, na przestrzeni lat 2010 - 2019, charakteryzowała się ciągłym spadkiem. W 2010 roku wynosiła ona ok. 94,8 tys. osób, natomiast do roku 2019 zmniejszyła się, osiągając poziom 91,1 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł 3,9%). Średnia gęstość zaludnienia miasta wynosiła w 2019 roku około 597 osób na 1 km<sup>2</sup>.



Rysunek 3.5 Liczba ludności w latach 2010-2019

Źródło: GUS

### 3.1.2.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Jaworzna można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną, wielorodzinną oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 roku uzupełniony o informacje GUS dotyczące nowo oddawanych po roku 2002 budynków mieszkalnych (ostatnim zamkniętym rokiem bilansowym jest 2019 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 2 066 budynków mieszkalnych z 3 091 mieszkaniami, co daje średnio 109 nowych budynków na rok. W przeważającej większości, bo w ponad 95%, były to budynki jednorodzinne (z jednym lub dwoma mieszkaniami).

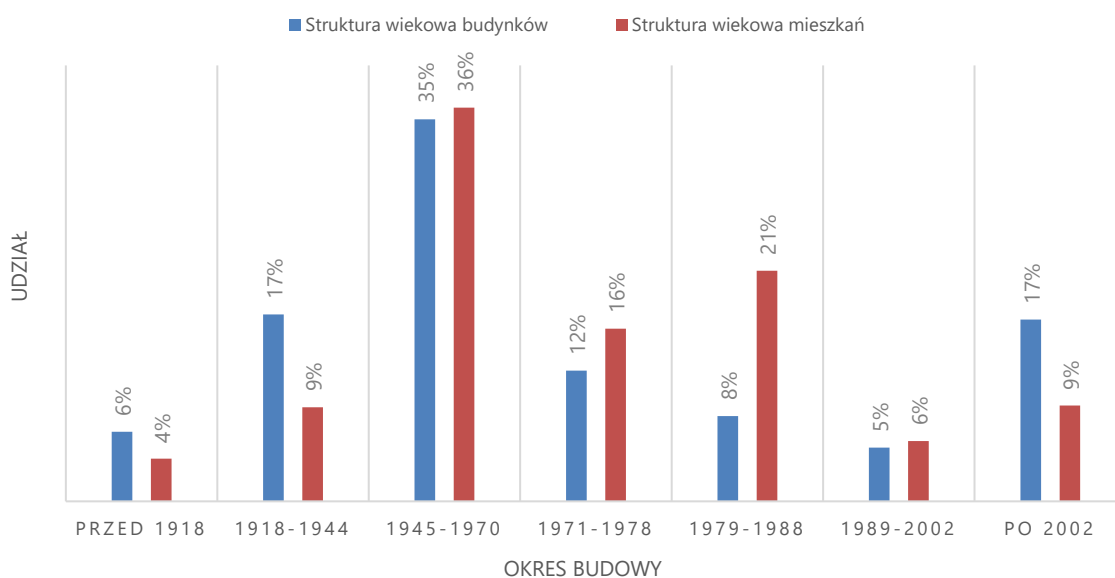
Na koniec 2019 roku wg danych GUS na terenie miasta zlokalizowanych było 35 140 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 2 344 271 m<sup>2</sup> w 12 387 budynkach. W tabelach 3.1 i 3.2 zestawiono informacje na temat zmian w zasobach mieszkaniowych.

**Tabela 3.1 Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta Jaworzna**

| Okres budowy  | Budynki mieszkalne    |                       |                                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|               | Liczba budynków, szt. | Liczba mieszkań, szt. | Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup> |
| 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       | 2 066                 | 3 091                 | 382 904                               |
| <b>Ogółem</b> | <b>12 387</b>         | <b>35 140</b>         | <b>2 344 271</b>                      |

Źródło: GUS

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.6.



**Rysunek 3.6 Struktura wiekowa budynków i mieszkań w Jaworznie**

Źródło: GUS

**Tabela 3.2 Budynki jedno- i wielorodzinne wg okresu budowy**

| Okres budowy  | Budynki wielorodzinne |            |                  | Budynki jednorodzinne |               |                  |
|---------------|-----------------------|------------|------------------|-----------------------|---------------|------------------|
|               | Mieszkania            | Budynki    | Powierzchnia uż. | Mieszkania            | Budynki       | Powierzchnia uż. |
|               | szt.                  | szt.       | m <sup>2</sup>   | szt.                  | szt.          | m <sup>2</sup>   |
| 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       | 1 020                 | 96         | 58 388           | 2 071                 | 1 970         | 324 516          |
| <b>Ogółem</b> | <b>21 907</b>         | <b>963</b> | <b>1 056 139</b> | <b>13 233</b>         | <b>11 424</b> | <b>1 288 132</b> |

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 37,7% wszystkich mieszkań w gminie, lecz udział ten nadal rośnie. Z kolei powierzchnia mieszkań w budynkach indywidualnych stanowi około 54,9% udziału łącznej powierzchni wszystkich mieszkań znajdujących się w Jaworznie. Bazując na aktualnych danych statystycznych określono, że średnia powierzchnia budynku wielorodzinnego wynosi około 1 097 m<sup>2</sup>, a budynku jednorodzinnego około 112,8 m<sup>2</sup>. Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 97,3 m<sup>2</sup>, natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 48,2 m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup>, przy nieco wyższej średniej powierzchni jednego lokalu, wynoszącej ok. 48,3 m<sup>2</sup>.

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 23,5% budynków) przed rokiem 1944 oraz w prawie 55% 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 3.3. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od okresu budowy**

| Budynki budowane w latach | Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku, kWh/m <sup>2</sup> 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 85-95% budynków mieszkalnych. Średnio ok. 40-50% 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 90% budynków mieszkalnych wymieniono już okna na nowe. W zakresie termomodernizacji w 35% budynków ocieplono ściany zewnętrzne oraz w 45% ocieplono stropodachy/ dachy/stropy nad ostatnią kondygnacją. Oprócz poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych dochodzi również poprawa efektywności wykorzystania ciepła w wyniku modernizacji instalacji grzewczych 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 31,8%. W związku z tym zapotrzebowanie na ciepło budynków skorygowano o przyjęty stopień racjonalizacji.

Na podstawie przyjętych wskaźników wyznaczono wielkość zaopatrzenia w energię cieplną na potrzeby grzewcze, co pokazano w tabeli 3.4.

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

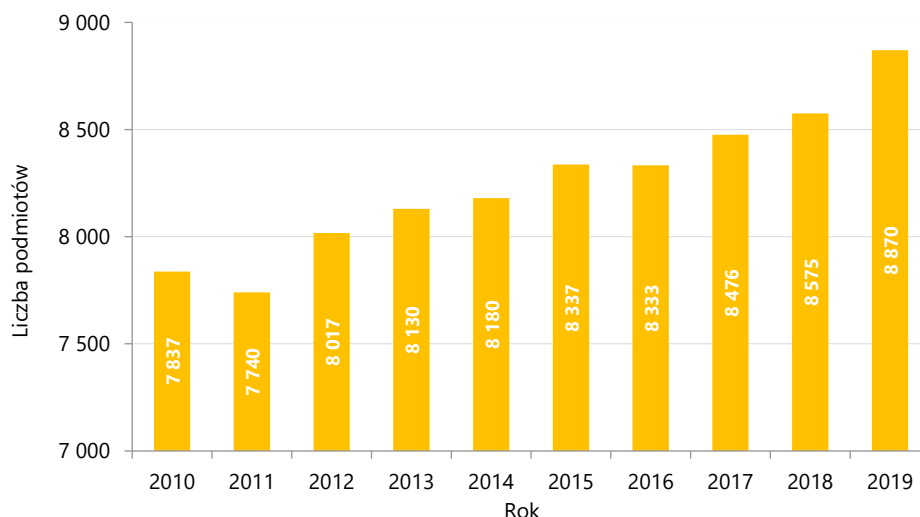
| Okres budowy | Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach |                 |
|--------------|---------------------------------------|-----------------|
|              | Jednorodzinnych                       | Wielorodzinnych |
| Jednostka    | GJ/rok                                | GJ/rok          |
| przed 1918r. | 34 938                                | 18 140          |
| 1918-1944    | 116 467                               | 22 385          |
| 1945-1970    | 261 994                               | 225 649         |
| 1971-1978    | 84 669                                | 96 779          |
| 1979-1988    | 38 455                                | 133 209         |
| 1989-2002    | 22 882                                | 22 968          |
| po 2002      | 87 230                                | 15 695          |
| <b>Razem</b> | <b>646 635</b>                        | <b>534 825</b>  |

Źródło: obliczenia

Ponadto, należy zauważyć, że mieszkania na terenie Jaworzna są dobrze wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne, bowiem: ustęp spółkiwany posiada 98,5% mieszkań, instalację wodociągową posiada 99,6% mieszkań, centralne ogrzewanie posiada 92,7% mieszkań i gaz sieciowy 34,9% mieszkań.

### 3.1.2.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Jaworzna w 2019 roku zarejestrowanych było około 8 870 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2005 liczba ta jest większa o ok. 13,2 %. Sytuację tą przedstawiono na kolejnym rysunku.



**Rysunek 3.7 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”.

### 3.1.3. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców miasta na przestrzeni lat 2009-2019 ulegała znacznym wahaniom i najwyższa była w 2017 roku. W 2018 r. pracujących ludzi w Jaworznie było ok. 22,8 tys.

**Tabela 3.5 Pracujący wg płci na terenie Jaworzna w latach 2009-2018**

| Wyszczególnienie | Jm.   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ogółem, w tym:   | osoba | 20 208 | 19 410 | 19 850 | 19 912 | 19 652 | 20 171 | 20 743 | 21 834 | 22 969 | 22 757 |
| mężczyźni        | osoba | 11 215 | 10 566 | 11 166 | 11 177 | 10 958 | 11 140 | 11 545 | 12 291 | 12 697 | 12 689 |
| kobiety          | osoba | 8 993  | 8 844  | 8 684  | 8 735  | 8 694  | 9 031  | 9 198  | 9 543  | 10 272 | 10 068 |

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców miasta ulegała zmianom i z poziomu ok. 3,2 tys. osób w roku 2010 spadła do poziomu ok. 1,2 tysiąca osób w 2019, kiedy to odnotowano najniższą liczbę zarejestrowanych bezrobotnych w analizowanym okresie. W grupie osób bezrobotnych udział kobiet, w całym badanym okresie średnio wynosił około 58,5%.

**Tabela 3.6 Bezrobocie wg płci na terenie Jaworzna w latach 2010-2019**

| Wyszczególnienie | Jm.   | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ogółem, w tym:   | osoba | 3 240 | 3 001 | 3 449 | 3 206 | 2 737 | 2 077 | 1 779 | 1 500 | 1 315 | 1 213 |
| mężczyźni        | osoba | 1 305 | 1 197 | 1 455 | 1 327 | 1 163 | 910   | 776   | 599   | 524   | 508   |
| kobiety          | osoba | 1 935 | 1 804 | 1 994 | 1 879 | 1 574 | 1 167 | 1 003 | 901   | 791   | 705   |

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 energię 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 TAURON Wytwarzanie S.A. Oddział Elektrownia Jaworzno III. Dodatkowo na terenie miasta znajduje się 67 zinwentaryzowanych kotłowni lokalnych oraz szereg kotłowni indywidualnych.

Właścicielem sieci ciepłowniczej na terenie miasta jest Spółka Ciepłowniczo-Energetyczna Jaworzno III Sp. z o.o., która obecnie wchodzi w skład grupy kapitałowej TAURON Polska Energia S.A. 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 96,4% pochodzi z Elektrowni "Jaworzno III", gdzie jest wytwarzana w systemie skojarzonym oraz w 3,6% z własnych kotłowni lokalnych.

W 2018 r. SCE Jaworzno III Sp. z o.o. dysponowała mocą cieplną ok. 36,57 MW, w tym ze źródeł energetyki zawodowej ok. 132,29 MW, a ze źródeł własnych tj. ekologicznych kotłowni 4,91 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.

Łączna długość sieci ciepłowniczych wynosi około 107,7 km, w tym sieci wykonane w technologii preizolowanej stanowią około 68%.

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 m<sup>3</sup>/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Pieczyska oraz część dzielnicy Ciężkowice;
- stacja Jaworzno-Szczakowa o przepustowości 10000 m<sup>3</sup>/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Szczakowa, Długoszyn, Chropaczówka, Niedzieliska;
- stacja Warpie o przepustowości 10000 m<sup>3</sup>/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu dzielnicę Dąbrowa Narodowa, Jeleń, Śródmieście;

Ponadto w skład systemu dystrybucyjnego wchodzi 5 stacji redukcyjno-pomiarowych II stopnia należących do PSG Sp. z o.o.

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

Długość sieci gazowej na terenie miasta wynosiła w 2018 roku około 224 km, a liczba czynnych przyłączy 5 473 szt. Liczba gospodarstw domowych korzystających z gazu ziemnego kształtowała się na poziomie 11 641. Zużycie gazu w gospodarstwach domowych w 2018 roku kształtowało się na poziomie 5 092,6 tys. m<sup>3</sup> z czego udział gazu zużywanego na ogrzewanie mieszkań stanowi około 70%.

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 należące do spółki TAURON Wytwarzanie S.A.: Elektrownia Jaworzno III o mocy elektrycznej 1 345 MW oraz Elektrownia Jaworzno II o mocy 190 MW. Na terenie Elektrowni Jaworzno II trwa inwestycja budowy nowego bloku energetycznego o mocy 910 MW. Źródłem wytwarzania energii elektrycznej zlokalizowanym na terenie Jaworzna jest również instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej 71,76 kW zarządzana przez Parafię Rzymsko-Katolicką Matki Bożej Nieustającej Pomocy.

Na terenie miasta istnieje zbudowana 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 283 stacje transformatorowe 20/0,4 kV oraz 47 stacji 6/0,4 kV. Sieci napowietrzne SN 20 kV mają długość 86 km, linie kablowe 20 kV – 272 km, linie kablowe 6 kV – 46 km. Linie niskiego napięcia napowietrzne mają długość około 269 km oraz 179 km przyłączy napowietrznych. Linie kablowe nN mają długość około 334 km, zaś przyłącza kablowe ponad 124 km.

Zużycie energii przez odbiorców zasilanych na niskim napięciu od kilku lat spada. W 2018 r. łączna liczba odbiorców na sieci nN wynosiła 43 106, a zużycie energii elektrycznej około 132 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(a)pirenu na terenie miasta odpowiedzialne są głównie rozproszone nieefektywne źródła ciepła tzw. źródła niskiej emisji. Przyjmuje się, że źródłami niskiej emisji zanieczyszczeń są urządzenia, w których wytwarzane jest ciepło grzewcze (kotły i piece), a spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40 m. W rzeczywistości większość tego rodzaju zanieczyszczeń emitowana jest z emitorów o wysokości około 10 - 15m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków jedno i kilku rodzinnych zlokalizowanych na terenie miasta jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, bez systemów oczyszczania spalin, są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i zdrowia człowieka, takich, jak: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(a)pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

Należy się spodziewać, że w 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 2021-2024” 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: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2019 rok” oraz „Stan środowiska w województwie śląskim w 2019 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 2020 r. poz. 1219) 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.

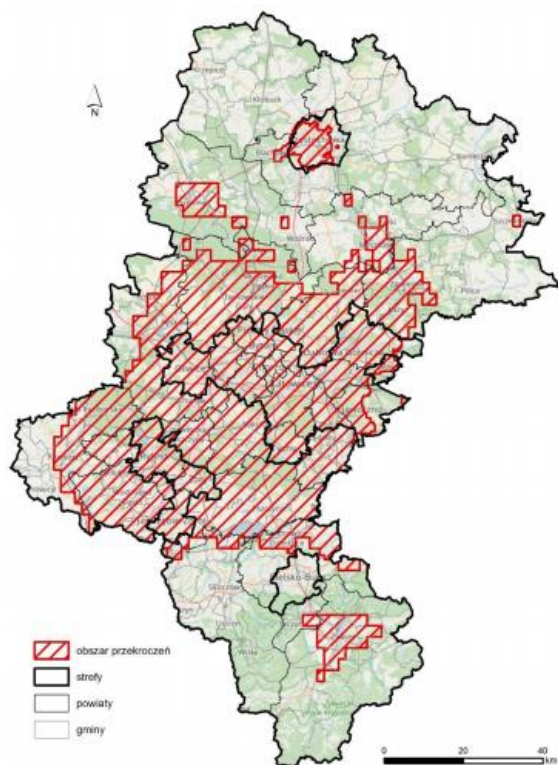
Jaworzno wg powyższego podziału przynależy do strefy aglomeracja górnośląska.

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.



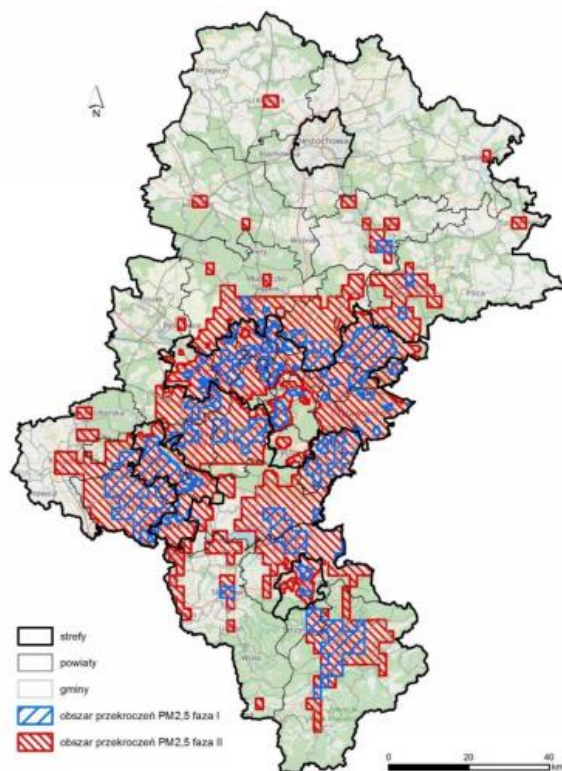
**Rysunek 4.2 Obszary przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10– kryterium ochrona zdrowia**

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2019 rok



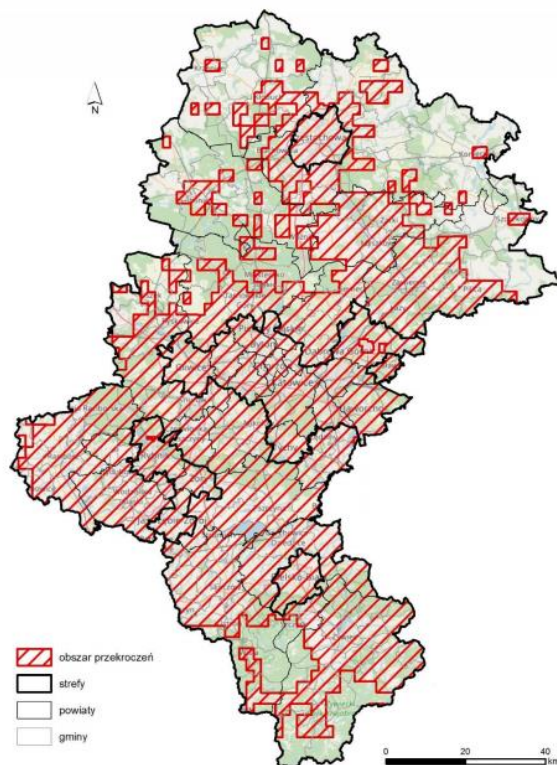
**Rysunek 4.3 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM10 - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2019 rok



**Rysunek 4.4 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM2.5 - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2019 rok



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

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2019 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 dopuszczalny lub docelowy 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 benzo(α)pirenu we wszystkich strefach województwa,
  - dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, mieście Częstochowa i strefie śląskiej,
  - dla pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej, mieście Bielsko-Biała i strefie śląskiej,
  - dla dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej,
  - dla ozonu w strefie śląskiej oraz aglomeracji górnośląskiej,
- ze względu na ochronę zdrowia klasa A:
  - dla dwutlenku azotu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, miastach Bielsko-Biała i Częstochowa oraz w strefie śląskiej,
  - dla dwutlenku siarki we wszystkich strefach województwa,
  - dla ozonu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, mieście Bielsko-Biała i Częstochowa,
  - dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w mieście Bielsko-Biała,
  - dla pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w mieście 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 C – przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 – na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 21359 (µg/m<sup>3</sup>)-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 PM<sub>10</sub> mieściły się w przedziale od 20% do 110% poziomu dopuszczalnego. Na 18 stanowiskach spośród 22, z których wyniki wykorzystano do oceny, stężenia średnioroczne były niższe niż 40 µg/m<sup>3</sup>, na stanowiskach w Rybniku, Pszczynie, Katowicach i Wodzisławiu Śląskich stężenia średnioroczne były wyższe lub równe niż poziom dopuszczalny. Dopuszczalna częstość przekraczania stężeń dobowych powyżej 50 µg/m<sup>3</sup> wynosiła od 6 dni w Ustroniu do 106 dni w Pszczynie.

W 2019 roku, w porównaniu do 2018 roku, stężenia średnioroczne obniżyły się w strefach miejskich w Bielsku-Białej i w Częstochowie o około 10%, w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej i górnośląskiej o około

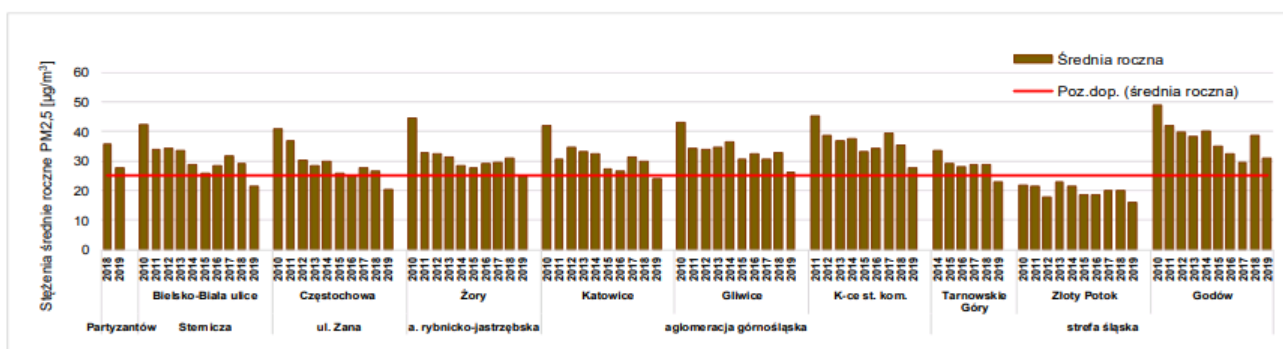
20%, poza obszarami w Rybniku i Zabrze, gdzie redukcja wyniosła tylko 13%. W strefie śląskiej stężenia zmniejszyły się od 12% w tarnowskich Górach do 30% w Cieszynie.

Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> była wyższa niż dopuszczalna częstość i wynosiła w:

- **aglomeracji górnośląskiej** – od 1,2 do 2,2 razy więcej niż dopuszczalna,
- aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej – od 1,7 do 2,5 razy więcej niż dopuszczalna,
- strefie śląskiej - od 6 przekroczeń w Ustroniu do 3 razy więcej niż dopuszczalna częstość w Pszczynie,
- Bielsku-Białej – 30 przekroczeń,
- Częstochowie – od 0,8 do 1,8 razy więcej niż dopuszczalna.

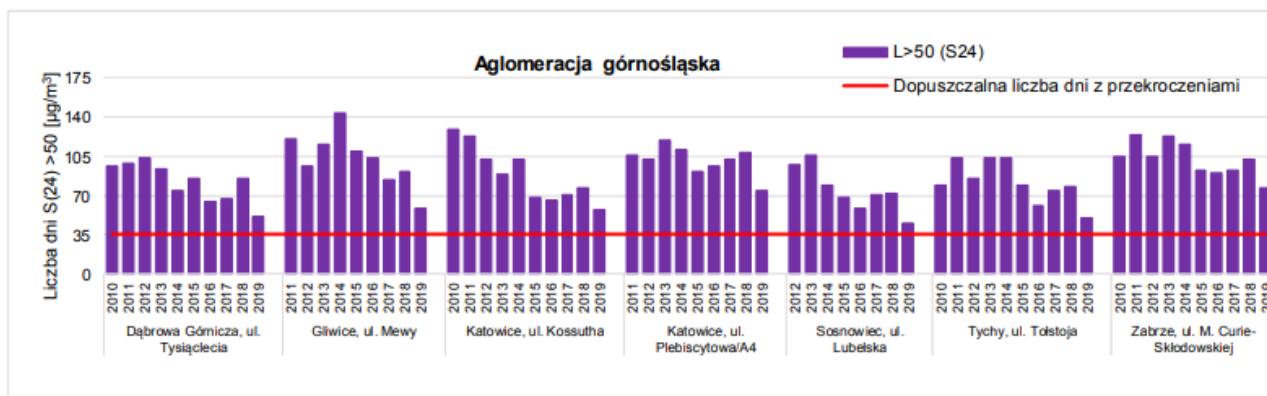
Na terenie aglomeracji górnośląskiej, w której znajduje się miasto Jaworzno, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM<sub>10</sub>,
- pył zawieszony PM<sub>2.5</sub>,
- benzo(a)piren – B(a)P,
- ozon,
- dwutlenek azotu NO<sub>2</sub>.



**Rysunek 4.6 Średnie roczne stężenia pyłu PM<sub>2.5</sub> w latach 2010 - 2019**

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2019 rok



**Rysunek 4.7. Częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w latach 2010 – 2019 (aglomeracja górnośląska)**

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2019 rok

W związku z 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<br>0–30                                        | Średnie warunki<br>30 – 50                                                                                                                                                                | Złe warunki<br>50 – 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bardzo złe warunki<br>200 i więcej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | µg/m <sup>3</sup>                                            | µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                         | µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Wpływ na zdrowie</b>               | 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) |
| <b>Zalecane działania</b>             | 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.ekoprognza.pl](http://www.ekoprognza.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, ozon, pył zawieszony PM10 i PM2,5,
- Katowicach, ul. Plebiscytowa/A4 (stacja komunikacyjna) - pomiary automatyczne zanieczyszczeń: dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek węgla, pył zawieszony PM10 i PM2,5,
- 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 węgla, ozon, benzo(α)piren, benzen, pył zawieszony PM10:

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 SO<sub>2</sub> w poszczególnych miesiącach wraz z wartością uśrednioną).

**Tabela 4.2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Katowicach, ul. Kossutha 6 w 2018 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |      | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12   |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 15,2    | 22 | 19 | 6,8 | 4,6 | 4,2 | 4,1 | 3,8 | 4,2 | 5,9 | 11 | 13,5 | 9,5  |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 16      | 15 | 17 | 10  | 4   | 4   | 6   | 7   | 19  | 38  | 32 | 12   | 15   |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 28      | 34 | 34 | 31  | 24  | 22  | 25  | 28  | 34  | 37  | 34 | 26   | 30   |
| Ozon (O <sub>3</sub> ) (średnie 8h) | µg/m <sup>3</sup> |       | 71      | 69 | 97 | 127 | 127 | 137 | 146 | 138 | 125 | 95  | 66 | 53   |      |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 52      | 57 | 60 | 46  | 29  | 28  | 34  | 39  | 64  | 95  | 83 | 45   | 53   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 46      | 70 | 63 | 34  | 28  | 26  | 26  | 24  | 28  | 43  | 55 | 43   | 40   |
| Pył zawieszony (PM <sub>2.5</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 25    | 40      | 58 | 51 | 20  | 17  | 16  | 16  | 15  | 19  | 32  | 45 | 36   | 30   |

**Tabela 4.3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Katowicach, ul. Kossutha 6 w 2019 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 16,4    | 13,4 | 8,1 | 6   | 5,1 | 4,4 | 4,2 | 4,4 | 4   | 5,7 | 9,7 | 10,7 | 7,7  |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 20      | 19   | 16  | 8   | 7   | 6   | 6   | 5   | 12  | 35  | 22  | 23   | 15   |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 35      | 37   | 27  | 29  | 27  | 26  | 21  | 22  | 22  | 31  | 31  | 28   | 28   |
| Ozon (O <sub>3</sub> ) (średnie 8h) | µg/m <sup>3</sup> |       | 62      | 81   | 101 | 120 | 126 | 133 | 131 | 130 | 113 | 75  | 57  | 73   |      |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 66      | 67   | 53  | 41  | 37  | 35  | 31  | 30  | 41  | 84  | 65  | 64   | 51   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 49      | 50   | 36  | 36  | 24  | 23  | 21  | 19  | 20  | -   | 42  | 39   | 32   |
| Pył zawieszony (PM <sub>2.5</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 25    | 43      | 42   | 29  | 25  | 17  | 14  | 12  | 12  | 14  | -   | 31  | 30   | 24   |

**Tabela 4.4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Sosnowcu, ul. Lubelska 51 w 2018 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |      |     |     |     |     |     |     |     |      |      | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11   | 12   |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 20,2    | 17,5 | 17,8 | 6,1 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 4,8 | 8,1 | 11,3 | 18,5 | 9,8  |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 10      | 9    | 7    | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 4   | 7   | 8    | 10   | 5    |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 26      | 30   | 30   | 19  | 14  | 15  | 17  | 18  | 24  | 27  | 25   | 24   | 22   |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 40      | 43   | 41   | 23  | 16  | 18  | 20  | 21  | 31  | 37  | 38   | 39   | 31   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 49      | 66   | 61   | 30  | 26  | 24  | 24  | 24  | 26  | 37  | 43   | 37   | 37   |

**Tabela 4.5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Sosnowcu, ul. Lubelska 51 w 2019 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |      |     |     |    |     |     |    |     |    |      | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|------|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|------|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2    | 3    | 4   | 5   | 6  | 7   | 8   | 9  | 10  | 11 | 12   |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 21,1    | 19,3 | 10,6 | 6,4 | 4,2 | 3  | 3,6 | 3,3 | 6  | 7,4 | 10 | 13,4 | 9    |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 10      | 8    | 6    | 3   | 4   | 2  | 2   | 2   | 4  | 8   | 10 | 12   | 6    |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 27      | 34   | 26   | 17  | 16  | 12 | 16  | 17  | 21 | 27  | 26 | 29   | 22   |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 43      | 46   | 35   | 21  | 21  | 15 | 20  | 21  | 28 | 39  | 41 | 47   | 31   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 46      | 48   | 35   | 30  | 20  | 21 | 19  | 19  | 20 | 31  | 31 | 35   | 29   |

**Tabela 4.6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej, ul. Tysiąclecia 25a w 2018 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 14,1    | 15,5 | 12  | 5,5 | 4,5 | 5,3 | 5,2 | 4,9 | 5   | 7,1 | 8,7 | 9,8 | 8,1  |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 16      | 13   | 16  | 9   | 3   | 6   | 6   | 7   | 17  | 25  | 22  | 13  | 13   |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 31      | 32   | 34  | 27  | 19  | 20  | 25  | 24  | 28  | 30  | 27  | 25  | 27   |
| Tlenek węgla (CO)                   | mg/m <sup>3</sup> |       | 623     | 668  | 698 | 376 | 343 | 337 | 315 | 303 | 380 | 479 | 660 | 581 | 479  |
| Ozon (O <sub>3</sub> ) (średnie 8h) | µg/m <sup>3</sup> |       | 72      | 73   | 101 | 138 | 127 | 130 | 176 | 151 | 128 | 98  | 73  | 64  |      |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 56      | 52   | 58  | 41  | 24  | 29  | 34  | 35  | 54  | 68  | 61  | 45  | 46   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 48      | 73   | 71  | 37  | 34  | 25  | 23  | 25  | 32  | 43  | 50  | 41  | 42   |

**Tabela 4.7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Dąbrowie Górniczej, ul. Tysiąclecia 25a w 2019 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | Rok* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                                     |                   |       | 1       | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   |      |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | 20    | 13,8    | 13,5 | 8,6 | 5,6 | 3,7 | 3,9 | 3,8 | 3,1 | 3,8 | 4,6 | 7,5 | 11,2 | 6,9  |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> |       | 15      | 17   | 12  | 2   | 4   | 3   | 7   | 6   | 12  | 28  | 13  | 23   | 12   |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 30      | 33   | 24  | 18  | 17  | 16  | 19  | 21  | 20  | 29  | 26  | 29   | 23   |
| Tlenek węgla (CO)                   | mg/m <sup>3</sup> |       | 656     | 627  | 476 | 367 | 329 | 278 | 206 | 233 | 301 | 435 | 450 | 537  | 407  |
| Ozon (O <sub>3</sub> ) (średnie 8h) | µg/m <sup>3</sup> |       | 72      | 80   | 107 | 124 | 125 | 138 | 139 | 141 | 119 | 77  | 55  | 63   |      |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | 30    | 53      | 59   | 42  | 21  | 24  | 21  | 29  | 29  | 39  | 72  | 46  | 64   | 41   |
| Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 51      | 54   | 38  | 36  | 19  | 25  | 20  | 20  | 21  | 35  | 32  | 42   | 33   |

## 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 chlorowodór, różnego rodzaju węglowodory aromatyczne i alifatyczne.

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

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

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

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

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

**Tabela 4.8 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery**

| Zmiany stężeń zanieczyszczenia | Główne zanieczyszczenia                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Zimą: SO <sub>2</sub> , pył zawieszony, CO                                                                                                                                                                                                               | Latem: O <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wzrost stężenia zanieczyszczeń | <p>Sytuacja wyżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury poniżej 0 °C,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>brak opadów,</li> <li>inwersja termiczna,</li> <li>mgła.</li> </ul> | <p>Sytuacja wyżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej 25 °C,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>brak opadów,</li> <li>promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m<sup>2</sup>.</li> </ul> |
| Spadek stężenia zanieczyszczeń | <p>Sytuacja niżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej 0 °C,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady.</li> </ul>                                                    | <p>Sytuacja niżowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady.</li> </ul>                                                                                        |

Opracowanie niniejsze skoncentrowane jest na problematyce niskiej emisji pochodzącej ze źródeł ciepła w budownictwie mieszkaniowym. W dalszej części opracowania, wyznaczono roczne wielkości emisji takich substancji szkodliwych jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył, B(a)P oraz CO<sub>2</sub>.

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

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

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

gdzie:

- 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) oraz w Rozporządzeniu z dnia 8 października 2019 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2019 poz. 1931).

**Tabela 4.9 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(a)piren       | 0,001                                                                | rok kalendarzowy          | 20 000                                        |
| Dwutlenek węgla     | Brak                                                                 | -                         | 0                                             |

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

#### 4.2.1. Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z Wydziałem Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Jaworznie.

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych w celu pokrycia określonych potrzeb ciepłych 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 nastroczając 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 Zabrzu 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 pellet drzewny 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**

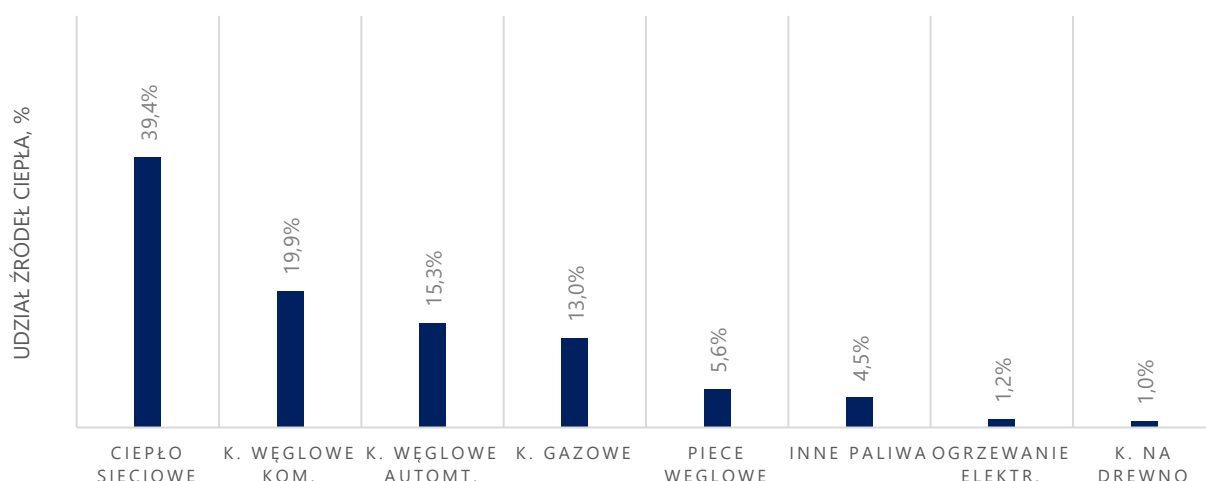
Zabudowę mieszkaniową w Jaworznie można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodzinną, wielorodzinną oraz w niewielkim stopniu zagrodową rolniczą.

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 mieszkań nie większej niż dwa. Budynki wielorodzinne, natomiast to budynki o liczbie mieszkań większej niż dwa.

Szczegółowe badania i statystyka z zakresu inwentaryzacji wszystkich obiektów budowlanych, ich stanu technicznego oraz energochłonności budynków i rodzaju źródła ogrzewania do dnia dzisiejszego nie zostały w gminie przeprowadzone. Ponadto od kilkunastu lat trwają ciągłe procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym.

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 GUS oraz z aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe” przyjętej uchwałą Rady Miejskiej w Jaworznie w grudniu 2019 r.). Wyniki obliczeń przedstawiono graficznie na rysunku 4.8.



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

Źródło: na podstawie GUS, PONE, Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe

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 <sup>2</sup>        |                 |                |                |                |                    |                    |                 |
| przed 1918r.  | 19 264                | 8 915           | 35 777         | 6 705          | 4 091          | 1 930              | 1 651              | 4 065           |
| 1918-1944     | 74 889                | 34 569          | 43 213         | 32 323         | 11 669         | 3 173              | 3 941              | 11 784          |
| 1945-1970     | 198 854               | 92 001          | 44 732         | 42 878         | 51 721         | 5 171              | 4 601              | 317 086         |
| 1971-1978     | 72 684                | 33 563          | 6 386          | 26 803         | 10 832         | 1 504              | 1 642              | 166 196         |
| 1979-1988     | 45 959                | 21 170          | 1 641          | 17 995         | 9 547          | 801                | 657                | 338 995         |
| 1989-2002     | 26 665                | 12 360          | 0              | 20 712         | 13 582         | 1 377              | 1 972              | 73 319          |
| po 2002       | 29 232                | 155 238         | 0              | 157 840        | 3 897          | 9 094              | 14 289             | 13 314          |
| <b>Ogółem</b> | <b>467 547</b>        | <b>357 815</b>  | <b>131 750</b> | <b>305 256</b> | <b>105 340</b> | <b>23 050</b>      | <b>28 753</b>      | <b>924 759</b>  |

Źródło: na podstawie danych GUS, PONE i Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe

#### 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 systemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników,

termozaworów, regulatorów, automatyki, itp. oraz sprawności akumulacji (występuje tylko w przypadku, gdy w systemie występują zbiorniki akumulacyjne).

Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwami stałymi, co wynika przede wszystkim z ograniczonych możliwości ciągłej regulacji ilości spalanego paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi, co nie mobilizuje do oszczędzania. Komfort cieplny, określany temperaturą wewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii.

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

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (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 | Piece kaflowe | Kotły gazowe   | Inne paliwa   | Ogrzewanie drewnem | Ogrzewanie elektr. | Ciepło sieciowe |
|---------------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
|               | Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych |                 |               |                |               |                    |                    |                 |
|               | GJ                                            |                 |               |                |               |                    |                    |                 |
| przed 1918r.  | 12 409                                        | 5 742           | 23 046        | 4 319          | 2 635         | 1 243              | 1 064              | 2 278           |
| 1918-1944     | 48 239                                        | 22 267          | 27 835        | 20 820         | 7 516         | 2 044              | 2 538              | 6 604           |
| 1945-1970     | 128 090                                       | 59 262          | 28 814        | 27 620         | 33 316        | 3 331              | 2 963              | 177 696         |
| 1971-1978     | 41 264                                        | 19 055          | 3 626         | 15 217         | 6 150         | 854                | 932                | 82 086          |
| 1979-1988     | 18 063                                        | 8 320           | 645           | 7 073          | 3 752         | 315                | 258                | 115 916         |
| 1989-2002     | 8 151                                         | 3 778           | 0             | 6 331          | 4 152         | 421                | 603                | 19 499          |
| po 2002       | 7 858                                         | 41 728          | 0             | 42 427         | 1 048         | 2 444              | 3 841              | 3 579           |
| <b>Ogółem</b> | <b>264 074</b>                                | <b>160 153</b>  | <b>83 966</b> | <b>123 807</b> | <b>58 569</b> | <b>10 652</b>      | <b>12 199</b>      | <b>407 659</b>  |

Źródło: obliczenia

**Tabela 4.12. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych**

| Okres budowy  | Kotły komorowe                     | Kotły retortowe | Piece kaflowe  | Kotły gazowe   | Inne paliwa   | Ogrzewanie drewnem | Ogrzewanie elektr. | Ciepło sieciowe |
|---------------|------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
|               | Zużycie ciepła do celów grzewczych |                 |                |                |               |                    |                    |                 |
|               | GJ                                 |                 |                |                |               |                    |                    |                 |
| przed 1918r.  | 19 394                             | 7 264           | 41 901         | 4 889          | 3 080         | 1 573              | 1 074              | 2 500           |
| 1918-1944     | 75 393                             | 28 169          | 50 610         | 23 566         | 8 785         | 2 586              | 2 564              | 7 246           |
| 1945-1970     | 200 191                            | 74 967          | 52 388         | 31 262         | 38 938        | 4 214              | 2 993              | 194 970         |
| 1971-1978     | 64 491                             | 24 104          | 6 592          | 17 223         | 7 188         | 1 080              | 941                | 90 066          |
| 1979-1988     | 28 231                             | 10 526          | 1 173          | 8 005          | 4 386         | 398                | 261                | 127 185         |
| 1989-2002     | 12 740                             | 4 780           | 0              | 7 166          | 4 853         | 532                | 609                | 21 395          |
| po 2002       | 12 281                             | 52 787          | 0              | 48 022         | 1 224         | 3 092              | 3 880              | 3 927           |
| <b>Ogółem</b> | <b>412 719</b>                     | <b>202 596</b>  | <b>152 665</b> | <b>140 133</b> | <b>68 454</b> | <b>13 475</b>      | <b>12 323</b>      | <b>447 289</b>  |

Źródło: obliczenia

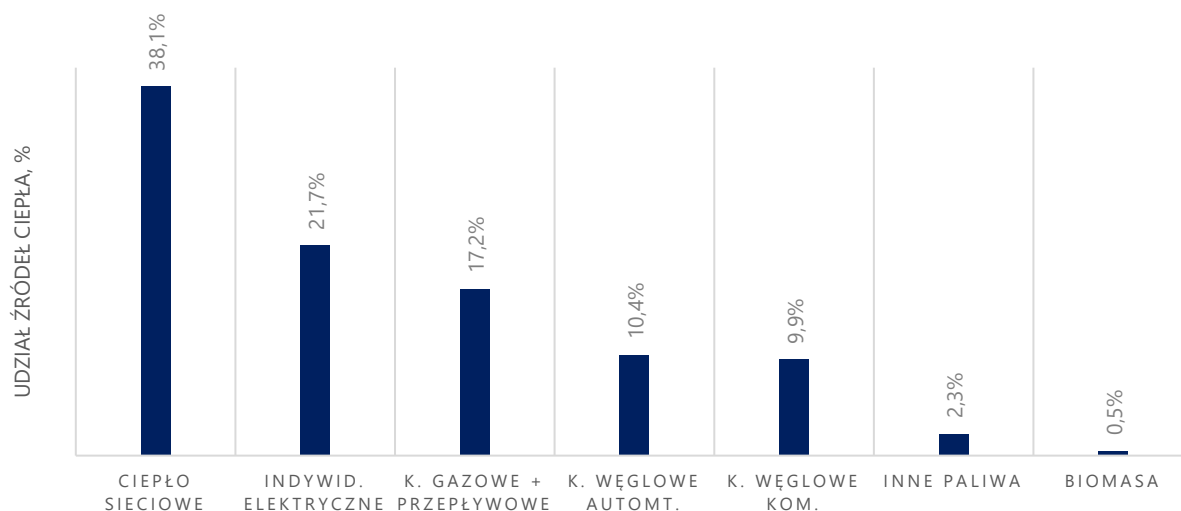
Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków drugim ważnym odbiorem energii jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków. Udział ten zależy od wielu czynników, m.in. od ilości zużywanej

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: 91 115 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 |                                |               |                      |             |        |                 |         |
|---------------------------|--------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|-------------|--------|-----------------|---------|
|                           |        | Gazowe                                                        | Kotłownia węglowa - ekogroszek | Kotły węglowe | Indywid. elektryczne | Inne paliwa | Drewno | Ciepło sieciowe | Razem   |
| Liczba osób               | os.    | 15 640                                                        | 9 462                          | 9 039         | 19 755               | 2 064       | 462    | 34 692          | 91 114  |
| Zapotrzebowanie na ciepło | GJ/rok | 37 163                                                        | 22 483                         | 19 577        | 46 941               | 4 904       | 1 098  | 82 434          | 214 601 |
| Sprawność całego układu   | %      | 90,3%                                                         | 80,8%                          | 65,4%         | 95,0%                | 87,4%       | 80,8%  | 95,0%           | -       |
| Zużycie ciepła na c.w.u.  | GJ/rok | 41 178                                                        | 27 843                         | 29 952        | 49 412               | 5 611       | 1 359  | 86 773          | 242 129 |

Źródło: na podstawie danych GUS, PONE i Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe

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 0,0366 GJ/m<sup>3</sup>,
- 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<br>(kotły komorowe, piece)                           | Węgiel kamienny<br>(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 <sup>3</sup> /a | m <sup>3</sup> /a | Mg/a         | Mg/a            | MWh/a               |
| przed 1918r.  | 2 665                                                                | 279                                     | 133,6                  | 72                | 126          | 2 500           | 298                 |
| 1918-1944     | 5 478                                                                | 1 083                                   | 643,9                  | 207               | 207          | 7 246           | 712                 |
| 1945-1970     | 10 982                                                               | 2 883                                   | 854,1                  | 916               | 337          | 194 970         | 831                 |
| 1971-1978     | 3 091                                                                | 927                                     | 470,6                  | 169               | 86           | 90 066          | 262                 |
| 1979-1988     | 1 278                                                                | 405                                     | 218,7                  | 103               | 32           | 127 185         | 72                  |
| 1989-2002     | 554                                                                  | 184                                     | 195,8                  | 114               | 43           | 21 395          | 169                 |
| po 2002       | 534                                                                  | 2 030                                   | 1 312,1                | 29                | 247          | 3 927           | 1 078               |
| C.W.U         | 1 302                                                                | 1 071                                   | 1 176,5                | 132               | 72           | 86 773          | 13 726              |
| <b>Ogółem</b> | <b>25 884</b>                                                        | <b>8 863</b>                            | <b>5 005,3</b>         | <b>1 743</b>      | <b>1 150</b> | <b>534 062</b>  | <b>17 149</b>       |

Źródło: obliczenia

#### 4.2.2.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

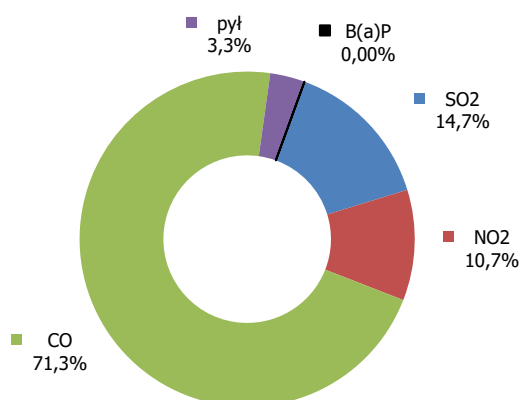
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w p. 4.2.1 oraz w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych na terenie Jaworzna w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W kolejnej tabeli 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**

| Substancja      | Jednostka emisji | Węgiel kamienny | Węgiel kamienny - ekogroszek | Gaz ziemny | Olej opałowy | Drewno | Suma           | Ekwiwalentna emisja SO <sub>2</sub> kg/rok |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------------------|------------|--------------|--------|----------------|--------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | kg/rok           | 119 285         | 56 480                       | 0          | 2 649        | 34     | 178 448        | 178 448                                    |
| NO <sub>2</sub> | kg/rok           | 67 877          | 43 304                       | 6 407      | 8 714        | 3 448  | 129 749        | 64 874                                     |
| CO              | kg/rok           | 798 079         | 57 624                       | 1 351      | 871          | 8 188  | 866 114        | 1 732                                      |
| CO <sub>2</sub> | Mg/rok           | 47 886          | 16 397                       | 9 831      | 2 875        | 0      | 76 988         | 0                                          |
| pył ogółem      | kg/rok           | 27 573          | 9 173                        | 75         | 3 137        | 707    | 40 664         | -                                          |
| PM10            | kg/rok           | 20 679          | 6 880                        | 75         | 2 614        | 671    | 30 920         | 15 460                                     |
| B(a)P           | kg/rok           | 12,1            | 1,9                          | 0          | 0            | 0,14   | 14,2           | 283 448                                    |
| <b>SUMA</b>     |                  |                 |                              |            |              |        | <b>543 962</b> |                                            |

Źródło: obliczenia

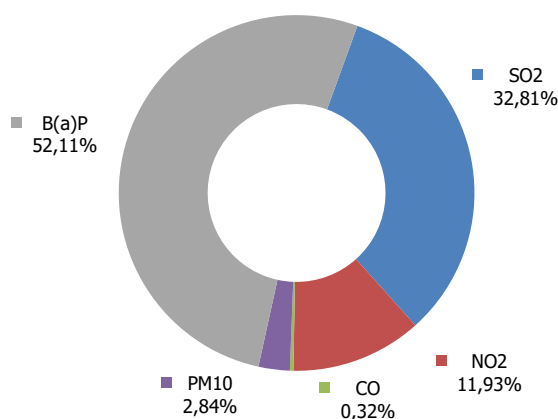
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (98,3%), który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawanym za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnieństwem CO<sub>2</sub> jest benzo(a)piren, który w 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 CO<sub>2</sub>)**

Źródło: obliczenia

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 SO<sub>2</sub>, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Przykładowo niewielka ilość masowa B(a)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. 71,3% stanowi ok. 0,32% całkowitej toksyczności niskiej emisji. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO<sub>2</sub>, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.



**Rysunek 4.11. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jako zastępczej emisji SO<sub>2</sub>**

Źródło: obliczenia

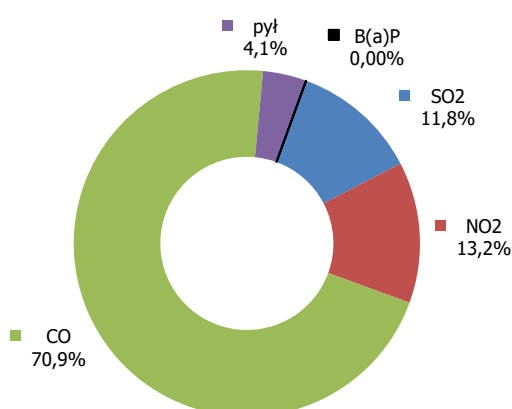
#### 4.2.3. Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej

Opierając się na danych przedstawionych w przyjętej przez Radę Miejską w 2019 r. *Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Jaworzna* określono roczne zużycie paliw i energii na terenie miasta przez budynki użyteczności publicznej. Uzyskane dane pozwalają na oszacowaniu 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. 72,5% potrzeb). Jest to więc nośnik energii, który nie przyczynia się do powstawania niskiej emisji. Ponadto ok. 13,5% potrzeb energetycznych w tej grupie użytkowników energii pokrywana jest z lokalnych kotłowni gazowych i ok. 5,6% z kotłowni olejowych i energią elektryczną. 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. Nieco ponad 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**

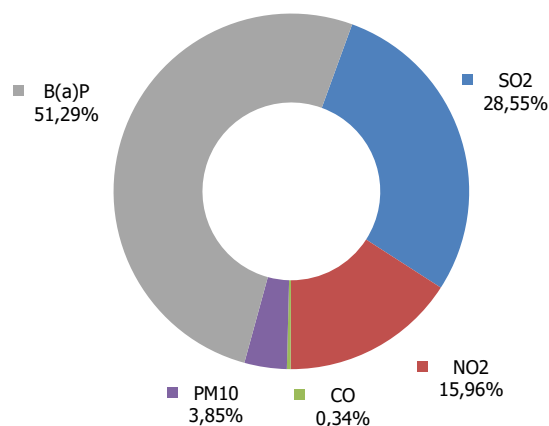
| Substancja      | Jednostka emisji | Węgiel kamienny | Gaz ziemny | Olej opałowy | Suma        | Ekwiwalentna emisja SO <sub>2</sub> kg/rok |
|-----------------|------------------|-----------------|------------|--------------|-------------|--------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | kg/rok           | 2 199           | 0          | 287          | 2 486       | 2 486                                      |
| NO <sub>2</sub> | kg/rok           | 1 252           | 584        | 944          | 2 780       | 1 390                                      |
| CO              | kg/rok           | 14 716          | 123        | 94           | 14 933      | 30                                         |
| CO <sub>2</sub> | Mg/rok           | 883             | 896        | 311          | 2 091       | 0                                          |
| pył ogółem      | kg/rok           | 508             | 6,8        | 340          | 855         | -                                          |
| PM10            | kg/rok           | 381             | 6,8        | 283          | 671         | 336                                        |
| B(a)P           | kg/rok           | 0,223           | 0          | 0            | 0,22        | 4 467                                      |
|                 |                  |                 |            |              | <b>SUMA</b> | <b>8 709</b>                               |

Źródło: na podstawie Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe



**Rysunek 4.12 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej (bez emisji CO<sub>2</sub>)**

Źródło: obliczenia



**Rysunek 4.13. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej jako zastępczej emisji SO<sub>2</sub>**

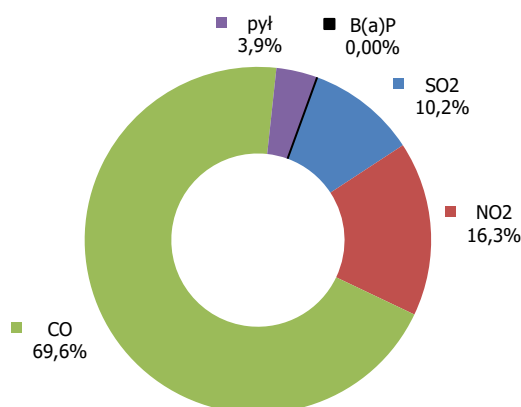
#### 4.2.4. Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze miasta (usługi, handel, produkcja, itp.)

Podobnie jak w przypadku budynków użyteczności publicznej opierając się na analizach przeprowadzonych w *Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Jaworzna* 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.

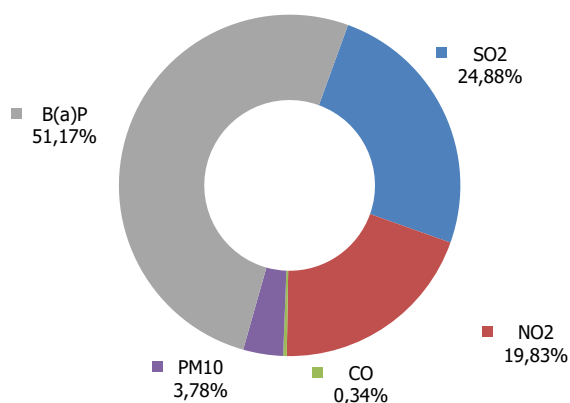
**Tabela 4.17. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w budynkach działalności gospodarczej na terenie miasta**

| Substancja      | Jednostka emisji | Węgiel kamienny | Gaz ziemny | Olej opałowy | Drewno | Suma   | Ekwiwalentna emisja SO <sub>2</sub> kg/rok |
|-----------------|------------------|-----------------|------------|--------------|--------|--------|--------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | kg/rok           | 3 708           | 0          | 374          | 10     | 4 092  | 4 092                                      |
| NO <sub>2</sub> | kg/rok           | 2 110           | 2 122,8    | 1 231        | 1 058  | 6 521  | 3 261                                      |
| CO              | kg/rok           | 24 806          | 447,8      | 123          | 2 512  | 27 889 | 56                                         |
| CO <sub>2</sub> | kg/rok           | 1 488           | 3 257,2    | 406          | 0      | 5 152  | 0                                          |
| pył ogółem      | kg/rok           | 857             | 24,9       | 443          | 217    | 1 542  | -                                          |
| PM10            | kg/rok           | 643             | 24,9       | 369          | 206    | 1 243  | 621                                        |
| B(a)P           | kg/rok           | 0,377           | 0          | 0            | 0,04   | 0,421  | 8 415                                      |
| <b>SUMA</b>     |                  |                 |            |              |        |        | <b>16 445</b>                              |

Źródło: na podstawie Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe



**Rysunek 4.14 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach przemysłowych, usługach i handlu (bez emisji CO<sub>2</sub>)**



**Rysunek 4.15. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach przemysłowych, usługach i handlu jako zastępczej emisji SO<sub>2</sub>**

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 PM<sub>10</sub> gmina może przyjąć rolę doradczą i wspierającą w absorpcji środków proekologicznych dla podmiotów działających na jej terenie.

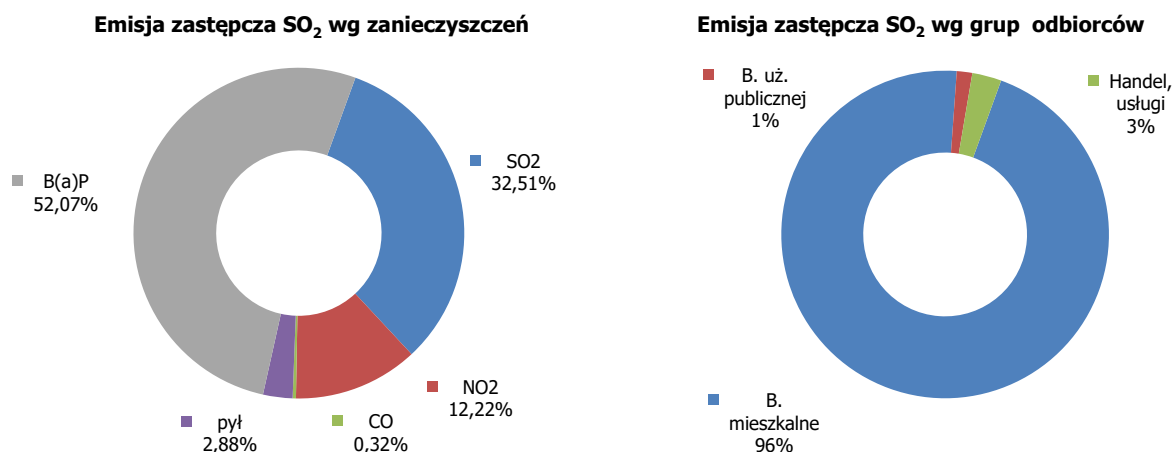
#### 4.2.5. Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Jaworzna

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) |                          |                              |         |
|---------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|
|                           |              | Budynki mieszkalne                   | Budynki użyt. publicznej | Budynki handlu, usług i inne | Suma NE |
| SO <sub>2</sub>           | kg/rok       | 178 448                              | 2 486                    | 4 092                        | 185 026 |
| NO <sub>2</sub>           | kg/rok       | 129 749                              | 2 780                    | 6 521                        | 139 050 |
| CO                        | kg/rok       | 866 114                              | 14 933                   | 27 889                       | 908 936 |
| CO <sub>2</sub>           | Mg/rok       | 76 988                               | 2 091                    | 5 152                        | 84 231  |
| pył ogółem                | kg/rok       | 40 664                               | 855                      | 1 542                        | 43 061  |
| PM <sub>10</sub>          | kg/rok       | 30 920                               | 671                      | 1 243                        | 32 834  |
| B(a)P                     | kg/rok       | 14,2                                 | 0,2                      | 0                            | 14,82   |
| zastępcza SO <sub>2</sub> | Mg/rok       | 544                                  | 9                        | 16                           | 569     |

Źródło: obliczenia



**Rysunek 4.16 Emisja zastępcza SO<sub>2</sub> wg rodzajów zanieczyszczeń oraz udział poszczególnych zanieczyszczeń jako ekwiwalentu SO<sub>2</sub> 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 o ów efekt.

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

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

#### 4.2.6. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

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

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

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

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

Nie na każdy z czynników powodujących emisję liniową z pojazdów gmina ma wpływ, jednak poprawiając stan nawierzchni dróg, budując rondo oraz drogi objazdowe z pewnością wpłynie nie tylko na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji, ale także, a może

przede wszystkim, wpłynie na poprawę bezpieczeństwa na drogach co jest niezmiernie ważne ze społecznego punktu widzenia.

#### 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 instalację oczyszczania spalin.

Emisję wysoką przedstawiono opierając się na analizach przeprowadzonych w *Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2020-2023*, 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      | 5 112          |
| Tlenki azotu          | 5 754          |
| Tlenek węgla          | 3 598          |
| Dwutlenek węgla       | 5 029 369      |
| Pył ze spalania paliw | 181,9          |

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

- dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> – od 13,31 do 20,39 µg/m<sup>3</sup>, (średnia 16,06 µg/m<sup>3</sup>),
- dla pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> – od 10,1 do 16,77 µg/m<sup>3</sup>, (średnia 10,72 µg/m<sup>3</sup>),
- dla benzo(α)pirenu – od 0,87 do 3,92 ng/m<sup>3</sup>, (średnia 1,12 µg/m<sup>3</sup>),
- dla dwutlenku azotu – od 3,64 do 4,85 µg/m<sup>3</sup>, (średnia 3,94 µg/m<sup>3</sup>).

Zanieczyszczenia pochodzące spoza aglomeracji górnośląskiej (tło regionalne oraz emisja z terenu pozostałych stref województwa) mają istotny wpływ na wielkości stężeń średniorocznych pyłu PM<sub>10</sub>. W sumie odpowiadają za stężenie PM<sub>10</sub> na poziomie blisko 20 µg/m<sup>3</sup>, co stanowi połowę poziomu dopuszczalnego. O przyroście tła miejskiego, jak i lokalnym przyroście stężeń decyduje przede wszystkim emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a mniejszy udział ma sektor transportu drogowego. Przy czym emisja z transportu drogowego ma znaczenie lokalne, najbardziej uciążliwe jest oddziaływanie dróg w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wtedy udział sektora transportu może być nawet na poziomie ok. 20 µg/m<sup>3</sup>. Natomiast oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Łącznie (przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń) źródła te generują w większości obszarów przekroczeń stężenia pyłu PM<sub>10</sub> na poziomie ponad 15-18 µg/m<sup>3</sup>. Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla przyrostu tła miejskiego oraz znikomy dla lokalnego przyrostu stężeń.

W przypadku pyłu PM<sub>2,5</sub> również istotne jest oddziaływanie źródeł spoza aglomeracji górnośląskiej, które generują stężenia na poziomie ok. 13 µg/m<sup>3</sup>, czyli ponad 50% poziomu dopuszczalnego obowiązującego w 2018 roku oraz ok. 60% obecnie obowiązującego. Jednak największy jest udział emisji pochodzącej z ogrzewania budynków. Suma przyrostu tła miejskiego i lokalnego przyrostu stężeń generowana przez te źródła odpowiada za stężenie na poziomie 10-20 µg/m<sup>3</sup>.

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarze przekroczeń w aglomeracji górnośląskiej wskazuje, że już źródła spoza strefy w wielu miejscach powodują przekroczenie poziomu docelowego wynoszącego 1 ng/m<sup>3</sup>, gdyż generują stężenia na poziomie ponad 0,8-2,2 ng/m<sup>3</sup>. Największą odpowiedzialność za wysokość stężeń B(a)P na terenie aglomeracji górnośląskiej ponoszą źródła związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń dwutlenku azotu w obszarze przekroczeń w aglomeracji górnośląskiej wskazuje, że źródła spoza strefy generują stężenia na poziomie ok. 10 µg/m<sup>3</sup>. Największą odpowiedzialność za wysokość stężeń dwutlenku azotu na terenie aglomeracji górnośląskiej ponoszą źródła z sektora transportu drogowego, które w obszarze przekroczeń odpowiadają za stężenia w wysokości ok. 30-35 µg/m<sup>3</sup> (łącznie przyrost tła miejskiego i lokalnego przyrostu stężeń).

#### **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 szesnastu lat działania programu dofinansowano 5 555 inwestycji związanych z wymianą kotłów (wymianie podlegały głównie wyeksploatowane kotły węglowe, komorowe oraz piece węglowe) oraz 593 instalacji odnawialnych źródeł energii do celów c.w.u. (kolektory słoneczne, kotły na biomasę, pompy ciepła).

Szczegółowe informacje z realizacji programu w latach 2004 - 2019 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 2004-2019 – wymiana w budynkach istniejących**

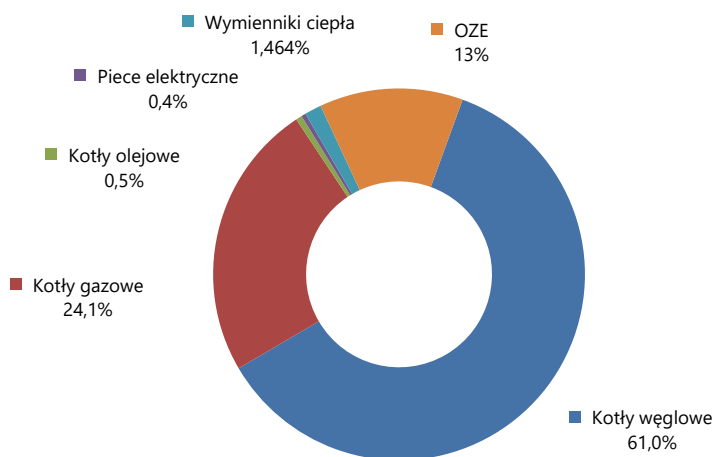
| rok              | Liczba zamontowanych źródeł ciepła wg rodzaju |              |               |                        |              |            | RAZEM       |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------|---------------|------------------------|--------------|------------|-------------|
|                  | Kotły węglowe                                 | Kotły gazowe | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektryczne | Węzły ciepła | OZE        |             |
| 2004             | 210                                           | 108          | 2             | 3                      | 0            | 2          | <b>325</b>  |
| 2005             | 288                                           | 61           | 8             | 1                      | 2            | 2          | <b>362</b>  |
| 2006             | 367                                           | 47           | 4             | 2                      | 2            | 3          | <b>425</b>  |
| 2007             | 319                                           | 48           | 0             | 0                      | 1            | 4          | <b>372</b>  |
| 2008             | 359                                           | 49           | 1             | 1                      | 1            | 6          | <b>417</b>  |
| 2009             | 174                                           | 33           | 1             | 1                      | 5            | 24         | <b>238</b>  |
| 2010             | 167                                           | 49           | 2             | 0                      | 18           | 28         | <b>264</b>  |
| 2011             | 140                                           | 53           | 1             | 1                      | 7            | 85         | <b>287</b>  |
| 2012             | 128                                           | 36           | 1             | 0                      | 0            | 113        | <b>278</b>  |
| 2013             | 74                                            | 19           | 0             | 0                      | 0            | 68         | <b>161</b>  |
| 2014             | 181                                           | 30           | 1             | 0                      | 5            | 62         | <b>279</b>  |
| 2015             | 182                                           | 40           | 0             | 0                      | 1            | 26         | <b>249</b>  |
| 2016             | 206                                           | 45           | 0             | 1                      | 1            | 35         | <b>288</b>  |
| 2017             | 115                                           | 93           | 0             | 0                      | 1            | 40         | <b>249</b>  |
| 2018             | 124                                           | 142          | 0             | 1                      | 2            | 24         | <b>293</b>  |
| 2019             | 149                                           | 143          | 0             | 4                      | 3            | 34         | <b>333</b>  |
| <b>2004-2019</b> | <b>3183</b>                                   | <b>996</b>   | <b>21</b>     | <b>15</b>              | <b>49</b>    | <b>556</b> | <b>4820</b> |

Źródło: UM Jaworzno

**Tabela 4.21 Zestawienie danych na temat zmodernizowanych kotłowni w ramach PONE na terenie miasta Jaworzna w latach 2004-2019 – montaż w budynkach nowych**

| rok              | Liczba zamontowanych źródeł ciepła wg rodzaju |              |               |                        |              |            | RAZEM       |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------|---------------|------------------------|--------------|------------|-------------|
|                  | Kotły węglowe                                 | Kotły gazowe | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektryczne | Węzły ciepła | OZE        |             |
| 2004             | 23                                            | 25           | 1             | 0                      | 0            | 0          | 49          |
| 2005             | 31                                            | 16           | 4             | 1                      | 0            | 1          | 53          |
| 2006             | 51                                            | 11           | 3             | 1                      | 1            | 3          | 70          |
| 2007             | 37                                            | 11           | 0             | 0                      | 0            | 3          | 51          |
| 2008             | 48                                            | 18           | 0             | 1                      | 1            | 4          | 72          |
| 2009             | 60                                            | 37           | 2             | 2                      | 1            | 20         | 122         |
| 2010             | 49                                            | 33           | 1             | 0                      | 13           | 23         | 119         |
| 2011             | 39                                            | 58           | 1             | 1                      | 22           | 14         | 135         |
| 2012             | 27                                            | 21           | 0             | 0                      | 0            | 10         | 58          |
| 2013             | 27                                            | 25           | 0             | 1                      | 1            | 14         | 68          |
| 2014             | 40                                            | 29           | 0             | 0                      | 0            | 21         | 90          |
| 2015             | 58                                            | 26           | 0             | 0                      | 1            | 20         | 105         |
| 2016             | 37                                            | 36           | 0             | 0                      | 0            | 8          | 81          |
| 2017             | 21                                            | 54           | 0             | 0                      | 1            | 25         | 101         |
| 2018             | 17                                            | 39           | 0             | 1                      | 0            | 25         | 82          |
| 2019             | 3                                             | 47           | 0             | 1                      | 0            | 21         | 72          |
| <b>2004-2019</b> | <b>568</b>                                    | <b>486</b>   | <b>12</b>     | <b>9</b>               | <b>41</b>    | <b>212</b> | <b>1328</b> |

Źródło: UM Jaworzno



**Rysunek 4.17 Struktura dofinansowanych źródeł ciepła w latach 2004-2019**

Efekty ekologiczne uzyskane w wyniku realizacji Programu w latach 2004 - 2019 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 – 2019**

| Rok       | Redukcja bezwzględna |                 |                 |          |        |                 |
|-----------|----------------------|-----------------|-----------------|----------|--------|-----------------|
|           | CO                   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | Pył      | B(a)P  | CO <sub>2</sub> |
|           | 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         |
| 2016      | 62 305,1             | 1 234,6         | -231,9          | 1 258,8  | 0,9    | 1 336,4         |
| 2017      | 49 000,5             | 4 153,2         | 1 017,4         | 1 463,1  | 0,7    | 1 172,5         |
| 2018      | 56 506,9             | 5 127,3         | 1 851,5         | 1 683,1  | 0,8    | 1 332,2         |
| 2019      | 60 752,3             | 6 681,3         | 2 138,0         | 1 877,7  | 0,9    | 1 548,8         |
| Razem     | 856 531,9            | 46 105,5        | 13 173,7        | 17 007,0 | 13,4   | 18 988,1        |

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: ocieplanie ścian, ocieplanie 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.

#### WĘZŁY CIEPLNE

Węzły ciepłe mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci miejskiej. 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 ciepłych, 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.

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**

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

Badania prowadzone w akredytowanych laboratoriach potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%.

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 przygotowanego pelletu.

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 najslabszą, 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.

Dodatkowo 1 sierpnia 2017 r. weszło w życie Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe, określające szczegółowe wymagania dla wprowadzanych do obrotu i użytku kotłów o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Rozporządzenie określa graniczne wartości emisji, wynoszące odpowiednio dla:

- kotłów zasilanych ręcznie – 700 mg/m<sup>3</sup> dla CO, 30 mg/m<sup>3</sup> dla OGC, oraz 60 mg/m<sup>3</sup> dla pyłu,
- kotłów zasilanych automatycznie - 500 mg/m<sup>3</sup> dla CO, 20 mg/m<sup>3</sup> dla OGC, oraz 40 mg/m<sup>3</sup> dla pyłu.

„Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego” w ramach działań naprawczych odwołując się do uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw wprowadza na terenie całego województwa śląskiego w ciągu całego roku kalendarzowego ograniczenia dla instalacji, w których następuje spalanie paliw stałych (kocioł, kominek, piec) jeżeli:

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

Ograniczenie dotyczy wszystkich podmiotów użytkujących takie instalacje, jeżeli nie spełniają one minimum standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń według normy PN-EN 303-5:2012, co należy potwierdzić zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację PCA lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA162.

W związku z tym, przyjęto, 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 komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w

cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu instalacji). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

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

#### KOTŁY NA PELLET DRZEWNY

Konstrukcja kotłów automatycznych na pellet (paliwo granulowane) i brykiet drzewny 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.

Podobnie jak w przypadku źródeł ciepła na węgiel, przyjęto, że udzielenie dofinansowania możliwe jest wyłącznie na kotły opalane biomasą, spełniające wymogi ekoprojektu lub 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012, potwierdzone badaniami przeprowadzonymi przez akredytowane laboratorium.

#### POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub c.w.u, ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest najczęściej energia elektryczna, ale również coraz częściej paliwo gazowe (absorpcyjne lub z silnikiem spalinowym). Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

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

## **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 pochylenia wynoszącym od 35° do 45 °C. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

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

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartość uzyskaną energię 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.

## **INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE**

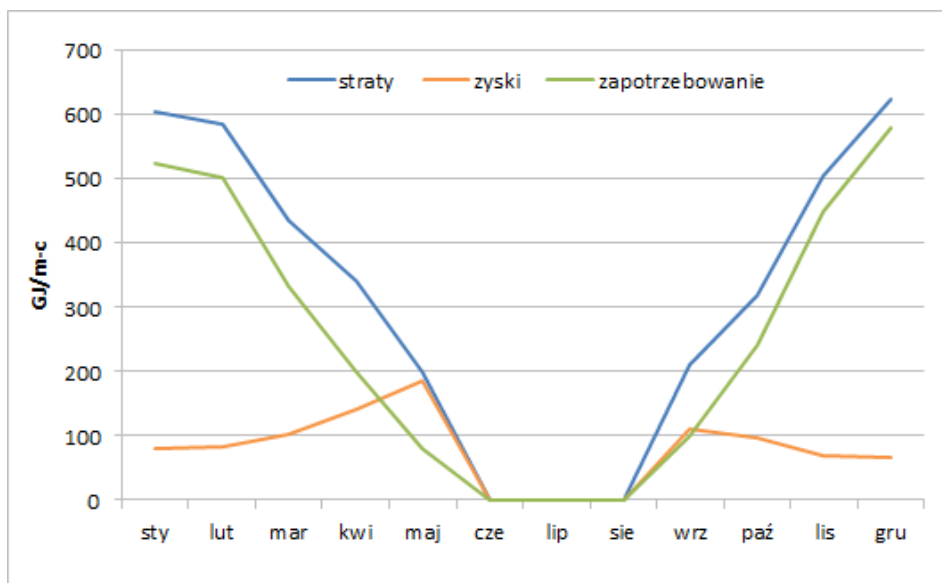
W ostatnich latach coraz większą popularnością cieszą się systemy fotowoltaiczne. Na pierwszy rzut oka ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na dachu budynku trudno odróżnić od płaskich kolektorów słonecznych. Ogniwa fotowoltaiczne, nazywane bateriami słonecznymi, służą do zamiany promieniowania słonecznego w energię elektryczną, a nie w ciepło jak to ma miejsce w przypadku kolektorów. Moduł fotowoltaiczny, 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. 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.

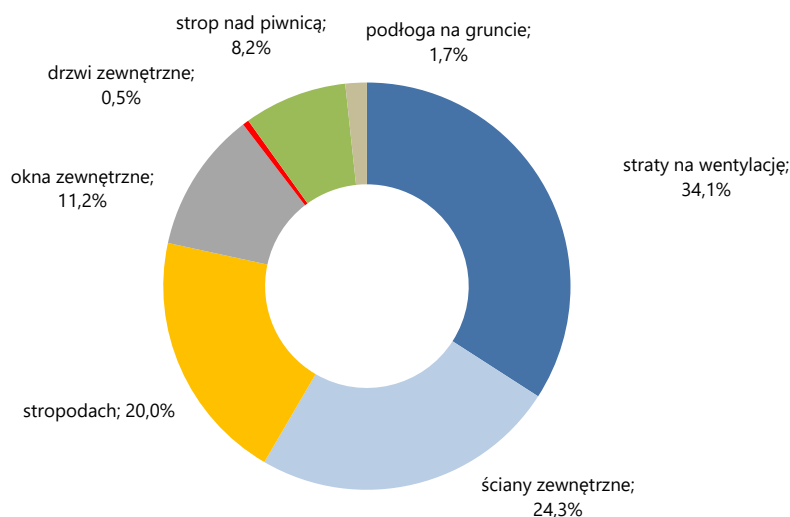
Jaworzno zlokalizowane jest na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20 °C.

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



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

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



**Rysunek 5.2 Podział strat ciepła w budynku przykładowym**

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

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

- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabela 5.2. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii**

| Lp. | Sposób uzyskania oszczędności                                                                                                                                              | Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.  | Wprowadzenie w źródle ciepła automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych                                                                                              | ok. 5 - 15%                                               |
| 2.  | Wprowadzanie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach | ok. 10 - 20%                                              |
| 3.  | Wprowadzenie podzielników kosztów                                                                                                                                          | ok. 10%                                                   |
| 4.  | Wprowadzenie ekranów zagrzewnikowych                                                                                                                                       | 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 2019 przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla miasta Jaworzna opisany w tabeli 5.3.

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

| Charakterystyka obiektu reprezentatywnego       |                   |                |
|-------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Cecha                                           | Jednostka         | opis / wartość |
| Dane ogólnobudowlane                            |                   |                |
| Powierzchnia ogrzewana budynku                  | m <sup>2</sup>    | 138,0          |
| Kubatura ogrzewana budynku                      | m <sup>3</sup>    | 358            |
| Dane energetyczne                               |                   |                |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło  | GJ/m <sup>2</sup> | 0,543          |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku        | GJ/rok            | 75,0           |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą budynku           | kW                | 10,6           |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą c.w.u.            | kW                | 4,1            |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u. | GJ/rok            | 9,7            |
| <b>Łączne zapotrzebowanie na moc ciepłą</b>     | <b>kW</b>         | <b>14,7</b>    |
| <b>Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło</b>  | <b>GJ/rok</b>     | <b>84,7</b>    |

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 CO<sub>2</sub> równa jest zero (ilość wyemitowanego CO<sub>2</sub> w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności przedstawiane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania niniejszego programu. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średniosezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków pracy nominalnej, a zatem celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

### 5.2.1. Efekty wymiany źródła ciepła

#### 5.2.1.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz w niektórych przypadkach, ze sprawności

pozostałych elementów systemu. W tabeli 5.4 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w tabeli 5.5 kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

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

| Rodzaj kotła           | Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania |                        |                    |                                     |                      |                  |                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
|                        | Łączna sprawność systemu grzewczego*                           | Sprawność wytwarzania* | 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          | 88,4%                                                          | 95%                    |                    |                                     |                      |                  | 90%                     |
| Kocioł na LPG          | 88,4%                                                          | 95%                    |                    |                                     |                      |                  | 90%                     |
| Kocioł olejowy         | 85,6%                                                          | 92%                    |                    |                                     |                      |                  | 87%                     |
| Kocioł na pellet       | 79,1%                                                          | 85%                    |                    |                                     |                      |                  | 81%                     |
| Pompa ciepła **        | 325,5%                                                         | 3,5                    |                    |                                     |                      |                  | 333%                    |
| Ogrzewanie elektr.     | 99,0%                                                          | 99%                    | 100%               | 95%                                 | 100%                 | 0,95             | 95%                     |
| Ciepło sieciowe        | 92,1%                                                          | 99%                    | 95%                | 93%                                 | 100%                 | 0,95             | 95%                     |

\* sprawność średnioroczna

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

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

| Rodzaj kotła           | Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania |             |       |         | Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------|---------|---------------------------------------------------------------|
|                        | Ogrzewanie                                                     | Ciepła woda | Razem | Jedn.   |                                                               |
|                        | Ilość                                                          | Ilość       | Ilość |         |                                                               |
| Kocioł węgl. komorowy  | 5,9                                                            | 0,69        | 6,6   | Mg/a    | -                                                             |
| Kocioł węgl. retortowy | 3,6                                                            | 0,46        | 4,11  | Mg/a    | 29,4%                                                         |
| Kocioł gazowy          | 2 319                                                          | 295         | 2 614 | m³/a    | 36,9%                                                         |
| Kocioł na LPG          | 3,39                                                           | 0,43        | 3,8   | m³/a    | 36,9%                                                         |
| Kocioł olejowy         | 2,4                                                            | 0,31        | 2,7   | m³/a    | 34,8%                                                         |
| Kocioł na pellet       | 5,0                                                            | 0,64        | 5,6   | Mg/a    | 29,4%                                                         |
| Pompa ciepła *         | 6,4                                                            | 0,81        | 7,2   | MWh/rok | 82,9%                                                         |
| Ogrzewanie elektr.     | 21,0                                                           | 2,85        | 23,9  | MWh/rok | 43,2%                                                         |
| Ciepło sieciowe        | 81,5                                                           | 10,26       | 91,7  | 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: 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 950 zł/tonę;

- cena pelletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 2,7 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 1,44 zł/litr;
- ceny ciepła sieciowego zgodnie z taryfą Tauron Wytwarzanie S.A. i SCE Jaworzno III Sp. z o.o. (tabela 5.6);
- 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 5.6 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            | 7 961,93                      | 24,95       | 3 418,24                                  | 16,69                                       |
| 2    | D1E2S           | 7 961,93                      | 24,95       | 3 551,36                                  | 17,48                                       |
| 3    | D1E3            | 7 961,93                      | 24,95       | 4 163,98                                  | 17,94                                       |
| 4    | D1E3S           | 7 961,93                      | 24,95       | 4 310,07                                  | 18,61                                       |

\* Opis grup taryfowych ciepła sieciowego:

**EC3** - 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 „Górniki” 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 „Górniki” Jaworzno;

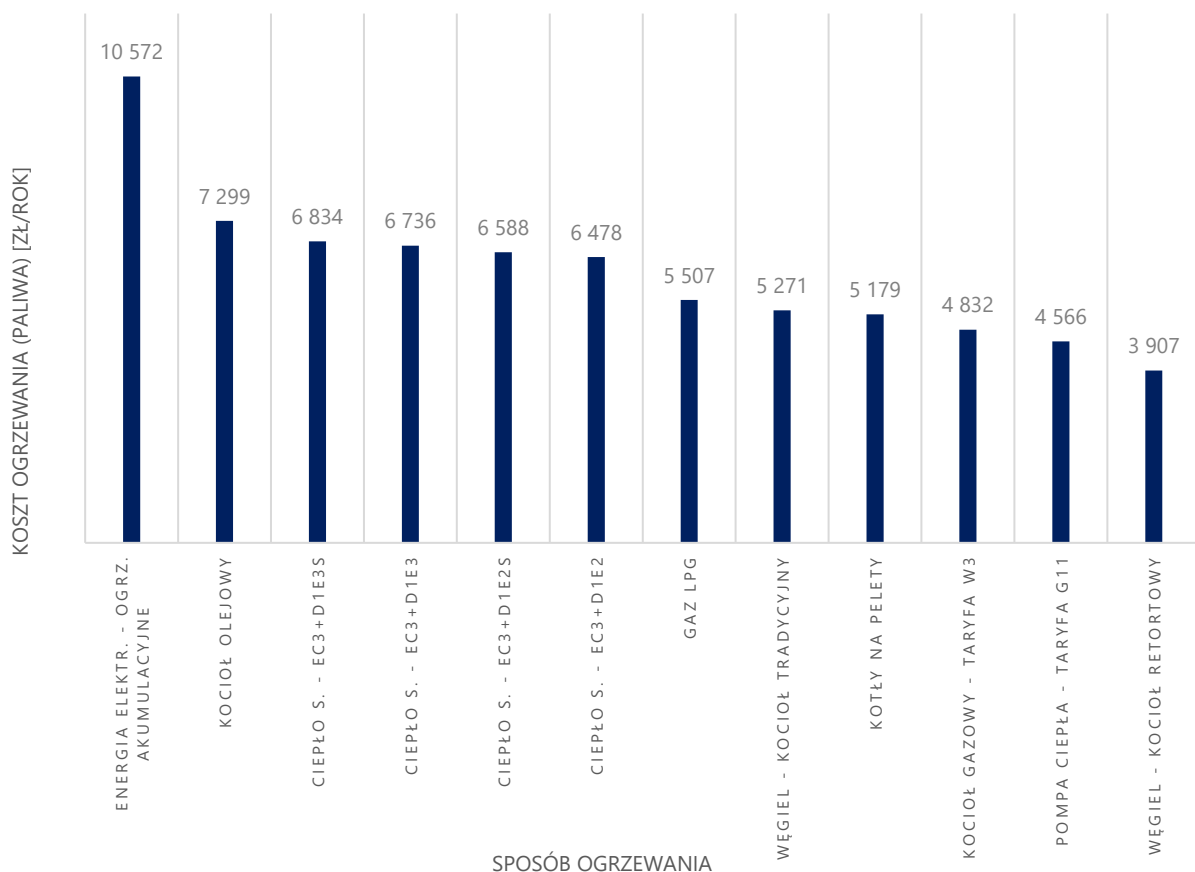
W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody w zależności od stosowanych nośników energii oraz zmianę kosztów w przypadku zmiany źródła ciepła węglowego komorowego na inne (wg listy).

**Tabela 5.7. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania**

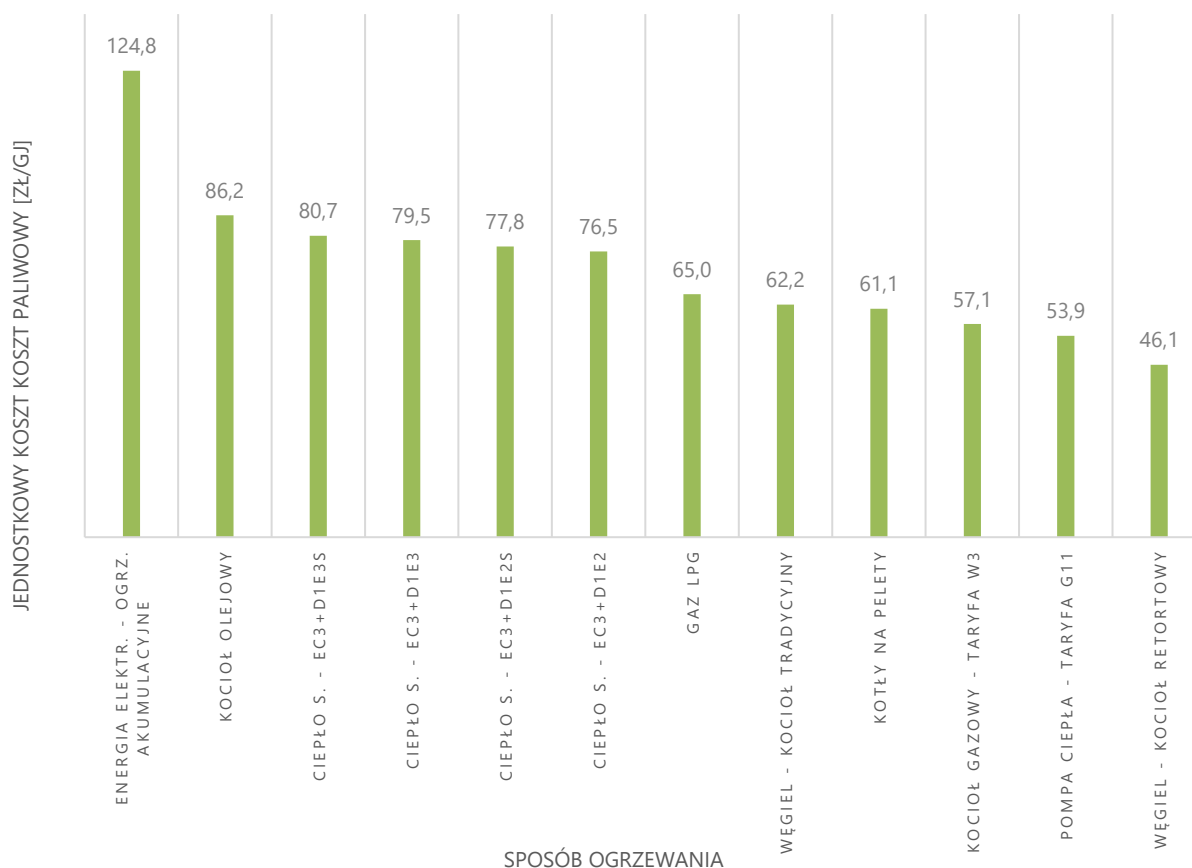
| Rodzaj paliwa / kocioł | Cena paliwa (brutto) | Koszt ogrzewania | Koszt 1 GJ paliwa/energii |  |
|------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|--|
|------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|--|

|                                  | Ilość  | Jedn.             | Ilość  | Jedn. | Ilość | Jedn. | Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego* |
|----------------------------------|--------|-------------------|--------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------|
| Kocioł węglowy - tradycyjny      | 800,00 | zł/Mg             | 5 270  | zł/a  | 34,8  | zł/GJ | -                                                            |
| Kocioł węglowy - retortowy       | 950,00 | zł/Mg             | 3 908  | zł/a  | 36,5  | zł/GJ | <b>25,9%</b>                                                 |
| Kocioł gazowy - taryfa W3        | 1,85   | zł/m <sup>3</sup> | 4 832  | zł/a  | 50,5  | zł/GJ | <b>8,3%</b>                                                  |
| Kocioł olejowy                   | 2,7    | zł/l              | 7 299  | zł/a  | 73,9  | zł/GJ | <b>-38,5%</b>                                                |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2       | 70,63  | zł/GJ             | 6 478  | zł/a  | 70,6  | zł/GJ | <b>-22,9%</b>                                                |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2S      | 71,83  | zł/GJ             | 6 588  | zł/a  | 71,8  | zł/GJ | <b>-25,0%</b>                                                |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3       | 73,45  | zł/GJ             | 6 736  | zł/a  | 73,4  | zł/GJ | <b>-27,8%</b>                                                |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3S      | 74,51  | zł/GJ             | 6 834  | zł/a  | 74,5  | zł/GJ | <b>-29,7%</b>                                                |
| Kocioł gazowy - LPG              | 1,44   | zł/l              | 5 507  | zł/a  | 39,4  | zł/GJ | <b>-4,5%</b>                                                 |
| Kocioł na pellet drzewny         | 920    | zł/Mg             | 5 178  | zł/a  | 141,5 | zł/GJ | <b>1,7%</b>                                                  |
| Pompa ciepła - taryfa G11        | 632,9  | zł/MWh            | 4 566  | zł/a  | 175,8 | zł/GJ | <b>13,4%</b>                                                 |
| Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e | 442,5  | zł/MWh            | 10 572 | zł/a  | 122,9 | zł/GJ | <b>-100,6%</b>                                               |

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



Rysunek 5.3. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania wg używanego nośnika energii



**Rysunek 5.4. 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 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 przy obecnych cenach i wysokiej sprawności źródeł sprawiają, że ogrzewanie tym nośnikiem jest na zbliżonym poziomie co paliwami stałymi. Ogrzewanie ciepłem sieciowym jest droższe niż gazem i znacznie tańsze niż energią elektryczną. W warunkach wzrostu cen nośników energii, konkurencyjne stają się układy grzewcze z pompami ciepła. Dużą popularnością zaczęły cieszyć się w ostatnich latach powietrzne pompy ciepła, które są kilkukrotnie tańsze niż pompy z wymiennikami gruntowymi.

#### 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 pelletu, czy bryketu drzewnego 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 załączniku nr 1.

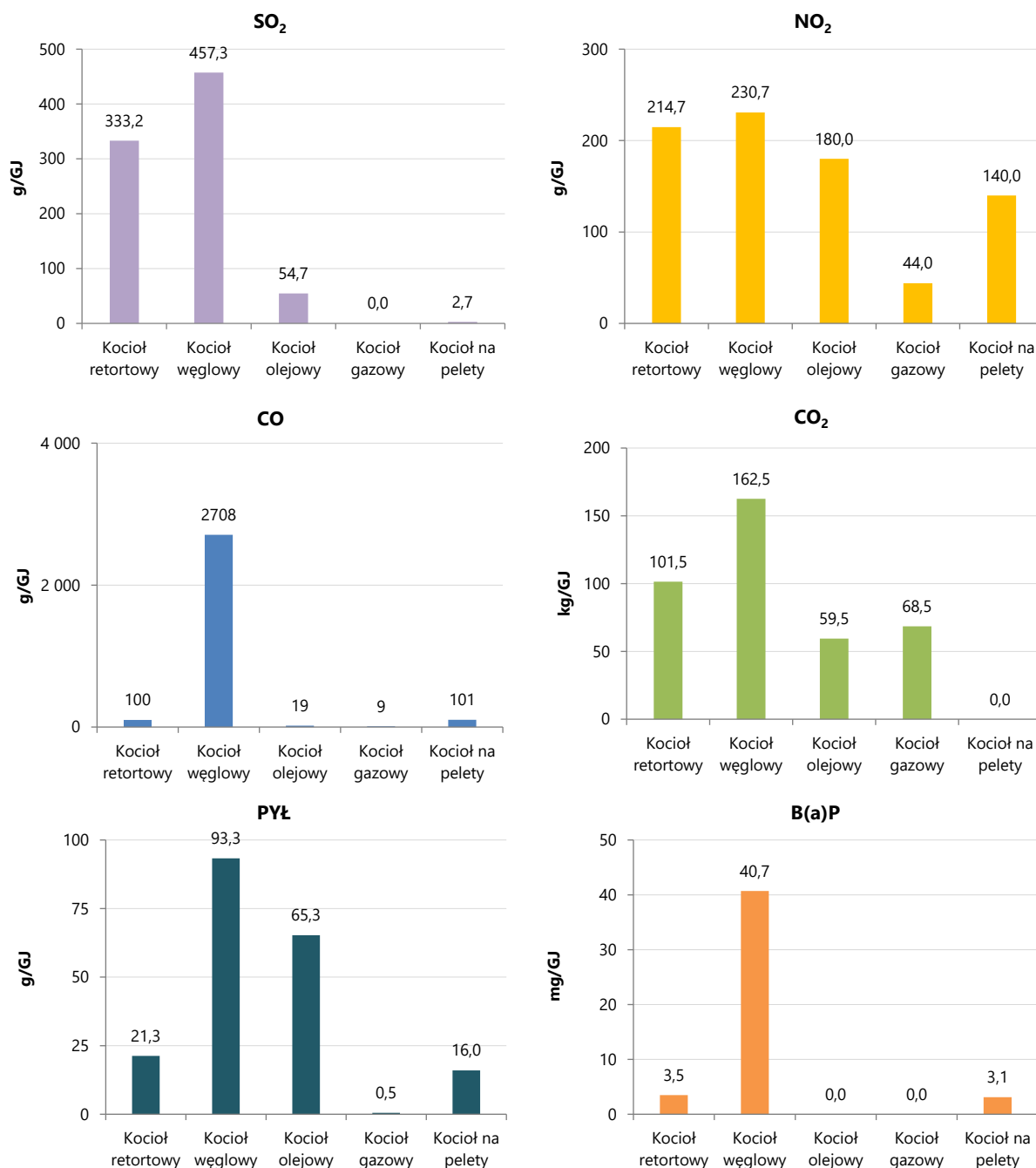
**Tabela 5.8. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania**

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jedn. | Kocioł węglowy | Kocioł retortowy |                 | Kocioł olejowy |                 | Kocioł gazowy |                 | Kocioł na pellet |                 |
|-------------------------|-------|----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                         |       | Emisja         | Emisja           | Redukcja emisji | Emisja         | Redukcja emisji | Emisja        | Redukcja emisji | Emisja           | Redukcja emisji |
| SO <sub>2</sub>         | kg/a  | 34,3           | 25,0             | <b>27,1%</b>    | 4,1            | <b>88,0%</b>    | 0             | <b>100,0%</b>   | 0,2              | <b>99,4%</b>    |
| NO <sub>2</sub>         | kg/a  | 17,3           | 16,1             | <b>6,9%</b>     | 13,5           | <b>22,0%</b>    | 3,3           | <b>80,9%</b>    | 10,5             | <b>39,3%</b>    |
| CO                      | kg/a  | 203,1          | 7,5              | <b>96,3%</b>    | 1,4            | <b>99,3%</b>    | 0,7           | <b>99,7%</b>    | 7,6              | <b>96,3%</b>    |
| CO <sub>2</sub>         | kg/a  | 12 188         | 7 610            | <b>37,6%</b>    | 4 461          | <b>63,4%</b>    | 5 135         | <b>57,9%</b>    | 0                | <b>100%</b>     |
| pył ogółem              | kg/a  | 7,0            | 1,6              | <b>77,1%</b>    | 4,9            | <b>30,0%</b>    | 0,04          | <b>99,4%</b>    | 1,2              | <b>82,9%</b>    |
| pył PM10                | kg/a  | 5,3            | 1,2              | <b>77,4%</b>    | 4,1            | <b>22,6%</b>    | 0,04          | <b>99,3%</b>    | 1,2              | <b>77,4%</b>    |
| B(a)P                   | g/a   | 3,0            | 0,3              | <b>91,5%</b>    | 0              | <b>100%</b>     | 0             | <b>100%</b>     | 0,2              | <b>93%</b>      |

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 użytkowego. Widać, że najmniej korzystnie pod względem ekologicznym wypada obiekt ogrzewany tradycyjnym kotłem węglowym.



**Rysunek 5.5. Porównanie emisji CO, CO<sub>2</sub>, pyłu, B(a)P, SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej systemów grzewczych)**

### 5.2.2. Efekty zastosowania technologii OZE do podgrzewania wody użytkowej

W ostatnich latach realizacji Programu systemy wspomagania układów przygotowania ciepłej wody użytkowej cieszyły się zainteresowaniem mieszkańców Jaworzna, przy czym zainteresowanie to było stosunkowo małe. Technologiami stosowanymi w budownictwie mieszkaniowym były systemy zasilane powietrznymi pompami ciepła oraz systemy fotowoltaiczne. Kolektory słoneczne praktycznie straciły popularność. Na potrzeby programu przyjęto, że w kolejnych latach realizacji programu rozwiązania wykorzystujące energię odnawialną 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 i mogą pracować przez cały rok. Zupełnie inaczej jest w przypadku systemów solarnych z kolektorami słonecznymi, 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 5.9 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 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 5.9. 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. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna | Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie |     |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
|                             | GJ/rok                             | GJ/rok                   | m <sup>2</sup>                      | 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 średnio na poziomie 10 000 zł (koszt ostateczny zależy od rodzaju zastosowanych kolektorów). Koszt zakupu i montażu powietrznej pompy ciepła to ok. 8 tys. zł.

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny (tabela 5.10) oraz efekt ekologiczny (tabela 5.11) możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz powietrznej pompy ciepła c.w.u.

**Tabela 5.10. Ocena opłacalności układów kolektorowych i pomp ciepła c.w.u. w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego**

| Warianty stanu istniejącego | Koszt instalacji kolektorów | Oszczędność kosztów energii z kolektorami | Prosty czas zwrotu inst. z kolektorami | Koszt instalacji z pompą ciepła | Oszczędność kosztów energii z pompą ciepła | Prosty czas zwrotu inst. z pompą ciepła |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                             | zł                          | zł/rok                                    | lata                                   | zł                              | zł/rok                                     | lata                                    |
| kocioł węglowy              | 10 000                      | 219,91                                    | 45,5                                   | 10 000                          | -74,29                                     | -                                       |
| kocioł gazowy               |                             | 312,03                                    | 32,0                                   |                                 | 30,04                                      | 332,9                                   |
| bojler elektryczny          |                             | 804,12                                    | 12,4                                   |                                 | 745,50                                     | 13,4                                    |
| kocioł olejowy              |                             | 345,27                                    | 29,0                                   |                                 | 308,39                                     | 32,4                                    |

**Tabela 5.11. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania**

| Warianty stanu istniejącego | Redukcja emisji zanieczyszczeń |                 |        |                 |        |       |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------|
|                             | SO <sub>2</sub>                | NO <sub>2</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | pył    | B(a)P |
|                             | kg/rok                         | kg/rok          | kg/rok | kg/rok          | kg/rok | g/rok |
| kocioł węglowy              | 1,3                            | 0,8             | 0,4    | 384,2           | 0,1    | 0,013 |
| kocioł gazowy               | 0                              | 0,19            | 0,0    | 289,8           | 0      | 0     |
| bojler elektryczny*         | 12,3                           | 3,0             | 3,8    | 1651,9          | 0,2    | 0     |
| kocioł olejowy              | 0,2                            | 0,7             | 0,1    | 243,8           | 0,3    | 0     |

\* 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.

### 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 spalanej paliwa. Do najbardziej powszechnych zabiegów termomodernizacyjnych zalicza się ocieplanie ścian zewnętrznych, ocieplanie dachów/ stropodachów/ stropów nad ostatnimi kondygnacjami oraz wymianę stolarki okiennej.

Dla porównania efektów wynikających z termomodernizacji 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 5.12. Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja)**

| Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (bez ociepleń)                 |                    |                  |                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Cecha                                                                    | Jednostka          | Bez termomodern. | Po termomodern. |
| Dane ogólnobudowlane                                                     |                    |                  |                 |
| Technologia budowy                                                       | -                  | tradycyjna       |                 |
| Powierzchnia ogrzewana budynku                                           | m <sup>2</sup>     | 138              |                 |
| Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 237              |                 |
| Sumaryczna powierzchnia stropodachu                                      | m <sup>2</sup>     | 99               |                 |
| Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 19,6             |                 |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 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 <sup>2</sup> K | 1,10             | 0,20            |
| '- stropodachu / dachu                                                   | W/m <sup>2</sup> K | 0,90             | 0,15            |
| '- okien zewnętrznych                                                    | W/m <sup>2</sup> K | 2,00             | 0,90            |
| Dane energetyczne                                                        |                    |                  |                 |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło                           | GJ/m <sup>2</sup>  | 0,76             | 0,39            |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku                                 | GJ/rok             | 104,9            | 53,3            |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą budynku                                    | kW                 | 14,8             | 7,5             |
| Koszty termomodernizacji                                                 |                    |                  |                 |
| Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 16 cm              | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 180,0           |
| Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 22 cm + papa | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 140,0           |
| Jednostkowy koszt wymiany okien                                          | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 700,0           |
| Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych                                      | zł                 | -                | 42 678,0        |
| Koszt ocieplenia stropodachu                                             | zł                 | -                | 13 860,0        |
| Koszt wymiany okien                                                      | zł                 | -                | 13 720,0        |

### 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 2021 do 2024 r. w związku z tym przyjęto wymagania jakie stawiane będą od 1 stycznia 2021 r. (obecnie obowiązują zmiany wprowadzone 1 stycznia 2017 r.) tj.:

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

Rodzaj technologii i materiałów termoizolacyjnych stosowanych przy modernizacji budynków determinują koszty związane z całą inwestycją. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że ściany budynku ocieplane będą metodą lekką moką z użyciem płyt styropianowych grubości 16 cm o standardowych na dzień dzisiejszy parametrach ( $\lambda=0,037 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ). Stropodach ocieplony zostanie styropapą o grubości 22 cm ( $\lambda=0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ). Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna  $U=0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Do obliczeń zużycia paliw przed i po modernizacji przyjęto te same sprawności co w tabeli 5.4.

**Tabela 5.13. 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  | 8,3                                                | 4,2                  | Mg/a              |
| Kocioł węglowy - retortowy | 5,1                                                | 2,6                  | Mg/a              |
| Kocioł gazowy              | 3 244                                              | 1 648                | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł na LPG              | 4,75                                               | 2,41                 | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł olejowy             | 3,4                                                | 1,7                  | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł na pellet drzewny   | 7,0                                                | 3,5                  | Mg/a              |
| Pompa ciepła *             | 9,0                                                | 4,5                  | MWh/rok           |
| Ogrzewanie elektryczne     | 29,4                                               | 15,0                 | MWh/rok           |
| Ciepło sieciowe            | 113,9                                              | 57,9                 | GJ/rok            |

\* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 49,2%. 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

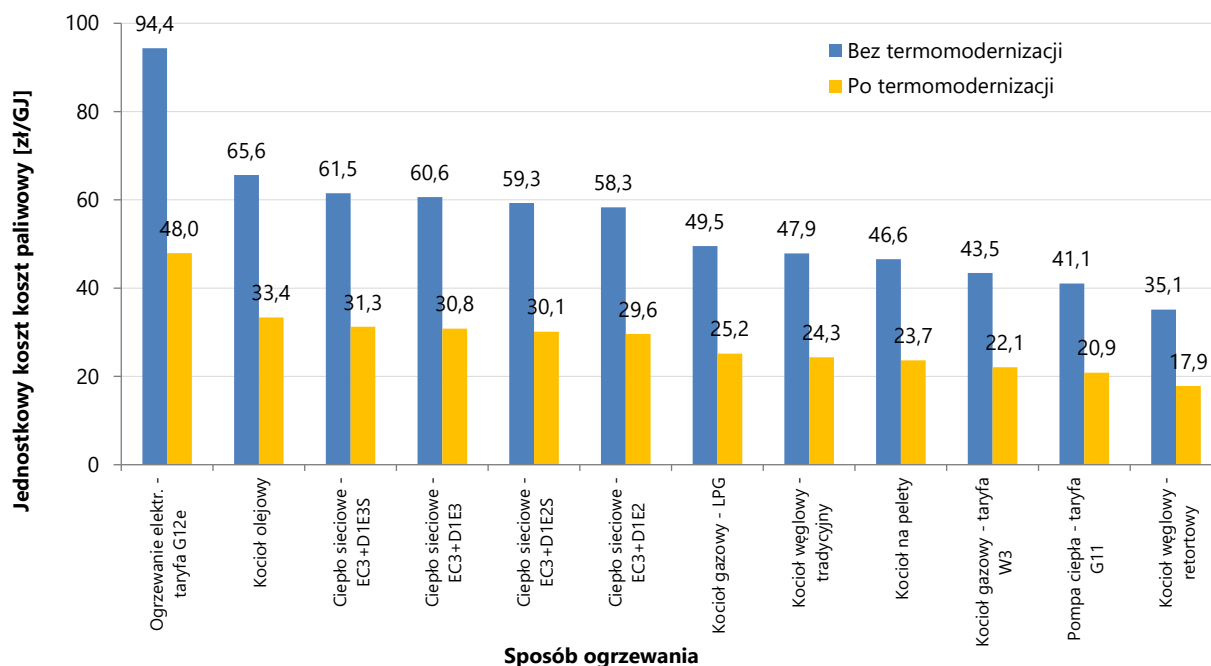
Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla).

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

**Tabela 5.14. 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             | 6 604,0               | 3 355,5              |
| Kocioł węglowy - retortowy                          | 900,00                        | zł/Mg             | 4 848,7               | 2 463,6              |
| Kocioł gazowy - taryfa W3                           | 1,88                          | zł/m <sup>3</sup> | 5 996,0               | 3 046,6              |
| Kocioł gazowy - LPG                                 | 1,5                           | zł/m <sup>3</sup> | 6 833,5               | 3 472,1              |
| Kocioł olejowy                                      | 2,2                           | zł/m <sup>3</sup> | 9 056,9               | 4 601,9              |
| Kocioł na pellet                                    | 920,00                        | zł/Mg             | 6 425,5               | 3 264,8              |
| Pompa ciepła - taryfa G11                           | 530,72                        | zł/MWh            | 5 665,7               | 2 878,7              |
| Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e                    | 391,94                        | zł/MWh            | 13 023,6              | 6 617,3              |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2                          | 65,77                         | zł/GJ             | 8 047,6               | 4 089,0              |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2S                         | 66,75                         | zł/GJ             | 8 184,0               | 4 158,3              |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3                          | 68,40                         | zł/GJ             | 8 368,0               | 4 251,8              |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3S                         | 69,08                         | zł/GJ             | 8 489,8               | 4 313,7              |

Na rysunku 5.6. zestawiono w sposób uporządkowany wskaźniki jednostkowych kosztów paliw i energii w odniesieniu po powierzchni ogrzewanej budynku przed i po termomodernizacji.



**Rysunek 5.6. 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 5.15. 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 | Jedn. | Budynek przed termomodernizacją |               |                  | Budynek po termomodernizacji |               |                  |
|-----|-------------------------|-------|---------------------------------|---------------|------------------|------------------------------|---------------|------------------|
|     |                         |       | Kocioł węglowy                  | Kocioł gazowy | Kocioł retortowy | Kocioł węglowy               | Kocioł gazowy | Kocioł retortowy |
| 1   | SO <sub>2</sub>         | kg/a  | 42,9                            | 0             | 31,7             | 21,8                         | 0             | 16,1             |
| 2   | NO <sub>2</sub>         | kg/a  | 21,6                            | 4,15          | 19,9             | 11,0                         | 2,11          | 10,1             |
| 3   | CO                      | kg/a  | 254,5                           | 0,88          | 9,4              | 129,3                        | 0,45          | 4,8              |
| 4   | CO <sub>2</sub>         | kg/a  | 15272                           | 6 371         | 9442,2           | 7760                         | 3237          | 4798             |
| 5   | pył ogółem              | kg/a  | 8,8                             | 0,05          | 2,0              | 4,5                          | 0,02          | 1,0              |
| 6   | pył PM10                | kg/a  | 6,6                             | 0,05          | 1,5              | 3,351                        | 0,02          | 0,8              |
| 7   | B(a)P                   | kg/a  | 0,004                           | 0             | 0,0003           | 0,002                        | 0             | 0,0002           |

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

| Lp. | Rodzaj zanieczyszczenia | Jedn. | Koszt jednostkowy redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez: |                                                 |                             |
|-----|-------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|
|     |                         |       | Wymianę kotła węglowego komorowego na gazowy              | Wymianę kotła węglowego komorowego na retortowy | Wykonanie termomodernizacji |
| 1   | SO <sub>2</sub>         | zł/kg | 233                                                       | 888                                             | 33 27,4                     |
| 2   | NO <sub>2</sub>         | zł/kg | 572                                                       | 5 812                                           | 65 98,1                     |
| 3   | CO                      | zł/kg | 39                                                        | 41                                              | 561,2                       |
| 4   | CO <sub>2</sub>         | zł/kg | 1,1                                                       | 1,7                                             | 9,4                         |
| 5   | pył ogółem              | zł/kg | 1 144                                                     | 1 477                                           | 16 242,9                    |
| 6   | pył PM10                | zł/kg | 1 528                                                     | 1 970                                           | 21 657,2                    |
| 7   | B(a)P                   | zł/g  | 2 618                                                     | 2 858                                           | 37 386,3                    |

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 pewna 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 322,6 m<sup>2</sup> opisany w tabeli 5.17.

**Tabela 5.17 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego**

| Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego |                   |                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Cecha                                                     | Jedn.             | Opis / Wartość |
| Dane ogólnobudowlane                                      |                   |                |
| Liczba kondygnacji                                        | -                 | 3              |
| Liczba mieszkań                                           | -                 | 7              |
| Powierzchnia ogrzewana mieszkań                           | m <sup>2</sup>    | 322,6          |
| Kubatura ogrzewana mieszkań                               | m <sup>3</sup>    | 887,2          |
| Dane energetyczne budynku                                 |                   |                |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło            | GJ/m <sup>2</sup> | 0,62           |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku                  | GJ/rok            | 201            |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku                    | kW                | 33,9           |
| Dane dla jednego lokalu                                   |                   |                |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu                             | m <sup>2</sup>    | 46,1           |
| Kubatura ogrzewana lokalu                                 | m <sup>3</sup>    | 126,7          |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło lokalu                   | GJ/rok            | 28,7           |
| 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 5.18 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany źródeł ciepła.

**Tabela 5.18. 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  | 93,0%                                | 95%                           | 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 5.19 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                                        | 2,5            | Mg/a      | -                               |
| Ogrzewanie etażowe gazowe                                           | 882            | m³/a      | 43,2%                           |
| Ciepło sieciowe                                                     | 31,2           | 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 (lipiec 2020r). 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 800 zł/tonę. Kalkulacje przedstawiono w tabeli 5.20.

**Tabela 5.20 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                                            | 1 976,5                       | zł/a      | -                                  |
| Ogrzewanie etażowe gazowe                                               | 1 730,0                       | zł/a      | 12,5%                              |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2                                              | 2 533,9                       | zł/a      | -28,2%                             |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E2S                                             | 2 575,1                       | zł/a      | -30,3%                             |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3                                              | 2 643,3                       | zł/a      | -33,7%                             |
| Ciepło sieciowe - EC3+D1E3S                                             | 2 680,9                       | zł/a      | -35,6%                             |

W przypadku ogrzewania piecowego spełnienie warunku utrzymania komfortu cieplnego jest praktycznie niemożliwe ze względu na cykliczną pracę pieców oraz brak możliwości automatycznego, czy nawet ręcznego regulowania ilości oddawanego przez piec ciepła. W obliczeniach przyjęto dla celów porównawczych, że niezależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw. Przy takich założeniach koszty ogrzewania przy nowoczesnej instalacji wyposażonej w kocioł gazowy kondensacyjny są niższe niż ogrzewanie niskosprawnymi piecami. Pomimo ciągle rosnących cen paliw węglowych oraz bardzo dużych strat kominowych, koszty ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych), nie przewyższają kosztów ogrzewania ciepłem sieciowym. 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 / elektrociepłowni są zdecydowanie wyższe niż w przypadku lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkowania jest nieporównywalnie większy odciążając w zupełności użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploataowanie. W tabeli 5.21 przedstawiono kalkulację zmian emisji zanieczyszczeń przyjmując dane wskaźnikowe emisji jak w załączniku 1 do niniejszego opracowania.

**Tabela 5.21 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 <sub>2</sub> | kg/a      | 12,8          | 0                         | <b>100%</b>  |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/a      | 6,5           | 1,1                       | <b>82,6%</b> |
| 3   | CO              | kg/a      | 76,2          | 0,2                       | <b>99,7%</b> |
| 4   | CO <sub>2</sub> | kg/a      | 5             | 2                         | <b>62,1%</b> |
| 5   | pył ogółem      | kg/a      | 2,6           | 0,01                      | <b>99,5%</b> |
| 6   | pył PM10        | kg/a      | 2,0           | 0,01                      | <b>99,4%</b> |
| 7   | B(a)P           | g/a       | 1,1           | 0                         | <b>100%</b>  |

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

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

### 6.1. 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 decydują się na ogrzewanie domów paliwami gazowymi lub ciekłymi zwiększając tym samym komfort użytkowania, kosztem niskich kosztów eksploatacyjnych.

Z corocznych raportów dotyczących wdrażania w latach 2017-2019 „Programów ograniczenia niskiej emisji” wynika, że najczęściej wybieranymi urządzeniami były kotły na węgiel (43,3%) oraz kotły gazowe (43,2%), sporadycznie wymienniki ciepła, ogrzewanie elektryczne (łącznie ok. 1,3%) i biomasowe (6,1%). Po roku 2008 obserwowano wyraźny roczny 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 2019 udział technologii oze w programie stanowił już tylko 3%. 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 odnawialnych źródeł energii.

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 od 800 tys. do 1 miliona 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 2021-2024 dopłat do zakupu i wymiany źródeł ciepła będzie wynikała przede wszystkim z ilości 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.

## 6.2. 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** (potwierdzone zaświadczeniem o zezłomowaniu) **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 sieci ciepłowniczej,
  - źródła ciepła na paliwa gazowe (kotły, gazowe pompy ciepła),
  - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
  - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, sprężarkowe pompy ciepła, inne),
  - kotły na paliwa stałe (węglowe, biomasowe) z załadunkiem automatycznym, spełniające wymogi 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012, lub/i dyrektywy Ecodesign,
  - inne czyste technologie (w tym energia odnawialna) pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
  - w szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany źródeł ciepła niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii lub urządzenia charakteryzujące się wyższą sprawnością lub w przypadku całkowitej likwidacji niskiej emisji (przyłączenie do sieci ciepłowniczej lub ogrzewanie budynku za pomocą energii elektrycznej),
- źródła ciepła zasilane paliwami stałymi montowane w ramach Programu (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualny certyfikat energetyczno-emisyjny,
- dofinansowaniu podlegać będą wyłącznie koszty brutto zakupu nowych źródeł ciepła (bez kosztów montażu),
- w celu zwiększenia atrakcyjności programu przewiduje się dodatkowe preferencyjne wsparcie dla przyłączy sieciowych nośników energii tj. ciepła sieciowego oraz gazu sieciowego,
- jako przyłącze traktowane są odcinki ciepłociągu/gazociągu od sieci cieplnej/gazowej do przyłączanego budynku (w koszt brutto przyłącza wchodzi elementy takie jak: projekt techniczny, materiały oraz wykonanie),
- w przypadku dofinansowania do źródeł ciepła w lokalach mieszkalnych, wymieniane źródło ciepła może zasilac w ciepło tylko jeden lokal mieszkalny,
- dofinansowanie w ramach Programu dotyczyć będzie tylko budynków mieszkalnych jednorodzinnych, lokali mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych lub ich części 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),
- wymienione w ramach funkcjonowania programu źródło ciepła musi być głównym źródłem - nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, wymiennik ciepła i kocioł, piece ceramiczne

wraz z kotłownią, itp. - dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,

- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych nie będzie realizowane w ramach Programu (brak redukcji emisji), budynki nowe i w budowie to budynki oddane do użytkowania po dniu 1.01.2021 r. (dofinansowanie do źródła ciepła nie będzie realizowane w przypadku wymiany urządzeń grzewczych do 5 lat od daty uruchomienia urządzenia - wiek określany na podstawie tabliczki znamionowej),
- 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 (dofinansowanie może być zrealizowane od początku kolejnego roku, następującego po upływie 5 letniego okresu od daty podpisania poprzedniej umowy dotacyjnej),
- kolejność kwalifikacji do dofinansowania w ramach Programu realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków, według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Miejskiego (do wyczerpania środków przeznaczonych w budżecie miasta na ten cel w danym roku),
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane muszą być przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych,
- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat, Urząd Miejski zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanych w ramach funkcjonowania Programu. Kontrole będą obejmować:
  - weryfikację trwałej likwidacji 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. dorobienie dodatkowego rusztu),
  - 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 programie przewiduje się również dofinansowanie zakupu źródeł ciepła wykorzystujących odnawialne źródła energii (systemy solarne, pompy ciepła) wyłącznie na potrzeby ciepłej wody użytkowej,
- źródeł ciepła wykorzystujące odnawialne źródła energii (systemy solarne, pompy ciepła) wyłącznie na potrzeby ciepłej wody użytkowej nie będą dofinansowane w budynkach, w których źródłem ciepła stosowanym do ogrzewania budynku jest kocioł lub piec na paliwa stałe o klasie niższej niż 5 wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012.
- udział w *Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna* nie wyklucza możliwości udziału w innego rodzaju Programach np. prowadzonych przez NFOŚiGW.

### 6.2.1. 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 wraz z poświadczeniem z punktu skupu złomu o zezłomowaniu kotła węglowego,
- rozliczenie dotacji w terminie 21 dni,
- 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.

#### **6.2.2. 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 Miasta Jaworzna, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych budżetu Gminy głównie pochodzących z tytułu opłat i kar za korzystanie ze środowiska. Zadanie będzie realizowane przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego.

Środki pieniężne planowane na realizację projektu wynoszą ok. 1 milion 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 źródła ciepła oraz urządzeń OZE na potrzeby c.w.u. Dodatkowym dofinansowaniem objęte będą budynki, do których wykonane w ramach inwestycji zostanie przyłącze do sieci gazowej lub ciepłowniczej. Uwzględniając zapisy uchwały antysmogowej przyjęto, że dofinansowanie do źródeł ciepła na paliwa stałe będzie stopniowo ograniczane. W oparciu o przyjęte koszty średnie dokonano kalkulacji wielkości dopłat do wymiany źródeł ciepła i montażu technologii OZE na potrzeby c.w.u. ze strony Gminy.

W ramach realizacji programu ograniczenia niskiej emisji dopuszcza się możliwość współfinansowania inwestycji z innego rodzaju Programów np. Programu Czyste Powietrze, chyba, że regulaminy tych programów mówią inaczej. Łączne kwoty dofinansowania do zakupu źródeł ciepła oraz wykonania przyłączy gazowych/ciepłowniczych w żadnym przypadku nie mogą przekroczyć 100% rzeczywistych kosztów poniesionych przez beneficjenta programu.

**Tabela 6.1. Koszty inwestycyjne i kwalifikowane**

| Nakłady                                              | Koszt brutto [zł]              |        |         |        |               |                  |                        |              |               |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|---------|--------|---------------|------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                                                      | Rodzaj źródła ciepła           |        |         |        |               |                  |                        |              |               |
|                                                      | Kocioł V klasy na paliwa stałe |        |         |        | Kocioł gazowy | Wymiennik ciepła | Ogrzewanie elektryczne | Pompa ciepła | OZE do c.w.u. |
|                                                      | I rok                          | II rok | III rok | IV rok |               |                  |                        |              |               |
| Zakup i dostawa urządzeń                             | 8 000                          |        |         |        | 8 000         | 8 000            | 8 000                  | 30 000       | 8 000         |
| Udział własny mieszkańca*                            | 4 000                          | 5 000  | 6 000   | 7 000  | 4 000         | 4 000            | 4 000                  | 26 000       | 4 000         |
| Kwota dotacji z budżetu Gminy na zakup źródła ciepła | 4 000                          | 3 000  | 2 000   | 1 000  | 4 000         | 4 000            | 4 000                  | 4 000        | 4 000         |
| Kwota dotacji z budżetu Gminy na wykonanie przyłącza | -                              | -      | -       | -      | 2 000         | 2 000            | -                      | -            | -             |

\*) jeżeli rzeczywisty koszt zakupu źródła ciepła i ewentualnego wykonania przyłącza ciepłowniczego przekracza założone wartości kwoty dotacji, wówczas mieszkaniec pokrywa również całą nadwyżkę

#### **LICZBA OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU**

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji, tak jak dotychczas będzie zajmował się Wydział Ochrony Środowiska 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.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego przyjętą 7 kwietnia 2017 r. nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, od 1 stycznia 2028 r. wyłączone z eksploatacji winny być wszystkie nieekologiczne źródła ciepła. Ponadto aktualizacja *Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego* (Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku) wskazuje określone wielkości powierzchni, na których wymagana jest zmiana sposobu ogrzewania. W przypadku Jaworzna wskazana powierzchnia wynosi 199 810 m<sup>2</sup> w okresie od 2021 do końca 2026. Przyjmując, powyższe za cel nadrzędny obliczono, że liczba budynków, które powinny być objęte programem w latach 2021-2024 wynosi ok. 913.

Przyjmuje się, że program na lata 2021 - 2024 będzie pierwszą częścią szerszego programu, pozwalającego na kompleksowe ograniczenie emisji na terenie Jaworzna do 2027 r. opisanego w *Programie ochrony powietrza dla województwa śląskiego*.

Przyjmuje się, że struktura dofinansowanych źródeł ciepła w ramach nowego programu będzie zbliżona do dotychczasowej struktury dofinansowanych źródeł w budynkach starych (średnia z trzech lat). Ponadto przyjęto, że w wyniku ograniczania wielkości dofinansowania do kotłów na paliwa stałe, zainteresowanie tymi źródłami ciepła będzie spadać w tempie 5% rocznie na rzecz innych źródeł.

**Tabela 6.2. Liczba i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach objętych programem**

| Rodzaj inwestycji                                          | Liczba wymian w kolejnych latach programu |            |            |            |            |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                            | I rok                                     | II rok     | III rok    | IV rok     | Suma       |
| Źródła ciepła na paliwa stałe V klasy (węglowe, biomasowe) | 103                                       | 100        | 94         | 84         | <b>381</b> |
| Źródła ciepła gazowe                                       | 88                                        | 105        | 123        | 138        | <b>454</b> |
| Ogrzewanie elektryczne + pompy ciepła (sprężarkowe)        | 4                                         | 4          | 4          | 5          | <b>17</b>  |
| Ciepło sieciowe                                            | 2                                         | 1          | 1          | 2          | <b>6</b>   |
| Źródła OZE do c.w.u. (solarne i pompy ciepła c.w.u.)       | 8                                         | 12         | 13         | 14         | <b>47</b>  |
| <b>Łącznie</b>                                             | <b>205</b>                                | <b>222</b> | <b>235</b> | <b>243</b> | <b>905</b> |

Przyjęty zakres ilościowy wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane) oraz montażu instalacji OZE do c.w.u. obejmować będzie kolejne ok. 2,6% 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.

Szczegóły finansowania przez poszczególne strony przedstawiono w tabeli 6.3.

**Tabela 6.3. Przyjęty mechanizm finansowania Programu**

| Etapy       | Zakup i montaż urządzeń |            |                  |                          |                  |                 |                  |
|-------------|-------------------------|------------|------------------|--------------------------|------------------|-----------------|------------------|
|             | Liczba inwestycji       |            | Łączny koszt     | Udział własny mieszkańca |                  | Dofinans. Gminy |                  |
|             | %                       | szt.       | zł               | %                        | zł               | %               | zł               |
| I rok       | 22,7%                   | 205        | 1 728 000        | 42,1%                    | 728 000          | 57,9%           | 1 000 000        |
| II rok      | 24,5%                   | 222        | 1 864 000        | 46,4%                    | 864 000          | 53,6%           | 1 000 000        |
| III rok     | 26,0%                   | 235        | 1 968 000        | 49,2%                    | 968 000          | 50,8%           | 1 000 000        |
| IV rok      | 26,9%                   | 243        | 2 054 000        | 51,3%                    | 1 054 000        | 48,7%           | 1 000 000        |
| <b>SUMA</b> | <b>100%</b>             | <b>905</b> | <b>7 614 000</b> |                          | <b>3 614 000</b> |                 | <b>4 000 000</b> |

**Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w ramach programu wynosi  
7 614 000 zł,**

**w tym koszt Gminy na dofinansowanie inwestycji: 4 000 000 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 858 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 6.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 858 budynkach przy realizacji przyjętych założeń**

| Lp. | Substancja      | Jednostka | Wielkość dotychczasowa | Wielkość planowana | Różnica bezwzględna | Redukcja zanieczyszczenia |
|-----|-----------------|-----------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| 1   | SO <sub>2</sub> | kg/a      | 29 429                 | 9 521              | 19 908              | <b>67,6%</b>              |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/a      | 14 843                 | 7 632              | 7 211               | <b>48,6%</b>              |
| 3   | CO              | kg/a      | 174 260                | 3 175              | 171 085             | <b>98,2%</b>              |
| 4   | CO <sub>2</sub> | Mg/a      | 10 457                 | 5 230              | 5 227               | <b>50,0%</b>              |
| 5   | pył ogółem      | kg/a      | 6 006                  | 627                | 5 379               | <b>89,6%</b>              |
| 6   | PM10            | kg/a      | 4 547                  | 475                | 4 072               | <b>89,6%</b>              |
| 7   | B(a)P           | kg/a      | 2,6                    | 0,1                | 2,5                 | <b>96,2%</b>              |

Źródło: obliczenia

**Tabela 6.5. 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 <sub>2</sub> | kg/a      | 178 448                | 158 540             | <b>11,2%</b>              |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/a      | 129 749                | 122 538             | <b>5,6%</b>               |
| 3   | CO              | kg/a      | 866 114                | 695 030             | <b>19,8%</b>              |
| 4   | CO <sub>2</sub> | Mg/a      | 76 988                 | 71 761              | <b>6,8%</b>               |
| 5   | pył ogółem      | kg/a      | 40 664                 | 35 286              | <b>13,2%</b>              |
| 6   | PM10            | kg/a      | 30 920                 | 26 847              | <b>13,2%</b>              |
| 7   | B(a)P           | kg/a      | 14,2                   | 11,7                | <b>17,8%</b>              |

Źródło: obliczenia

Realizacja Programu spowoduje ok. 13,2% likwidację emisji pyłu PM10 oraz ok. 17,8% likwidację B(a)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 kotłów.

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

Ze względu na znikomą popularność układów z kolektorami słonecznymi, efekty programu skalkulowano dla technologii pomp ciepła c.w.u. Zastosowanie pomp ciepła czy systemów fotowoltaicznych wiąże się z całkowitą likwidacją niskiej emisji. Efekt ekologiczny wynikający z zastosowanej technologii OZE uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania ciepłej wody przed jej montażem. Przyjęto, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. Zakładając, że program w zakresie montażu technologii OZE do celów c.w.u. zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (47 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 energii odnawialnej oraz pozostała część zastąpiona energią elektryczną, która nie stanowi emisji niskiej.

**Tabela 6.6. Efekt ekologiczny zastosowania pomp ciepła do c.w.u.– redukcja 100% niskiej emisji**

| Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w układach mieszanych (pompa ciepła zasilana energią elektryczną) - redukcja 100% |                 |                 |        |                 |               |          |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------------|----------|-------|
| Warianty stanu istniejącego                                                                                              | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | Pył całkowity | Pył PM10 | B(a)P |
|                                                                                                                          | kg/rok          | kg/rok          | kg/rok | kg/rok          | kg/rok        | kg/rok   | g/rok |
| Pompa ciepła c.w.u.                                                                                                      | 65,6            | 41,3            | 19,4   | 19,6            | 4,2           | 3,1      | 0,7   |

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

Źródło: obliczenia

### 6.2.3. 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, czy Program Czyste Powietrze. Alternatywą są również kredyty preferencyjne możliwe do uzyskania w bankach komercyjnych z przeznaczeniem na inwestycje z zakresu ochrony środowiska.

Wymienione mechanizmy są bardziej konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów bankowych. 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 ok. 800 zł dla budynku indywidualnego i od 1500 zł dla budynku wielorodzinnego.

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

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

W projekcie nowobudowanego domu przewiduje się instalację układu grzewczego, w skład którego wchodzi również jednostka grzewcza, więc koszt zakupu takiej jednostki jest wliczony w koszty całej budowy. Obecne przepisy nie dopuszczają stosowania niskosprawnych kotłów na paliwa stałe, w związku z tym ustala się, że budynki nowe i w budowie (oddane do użytkowania po 1 stycznia 2021 r.) nie będą objęte dofinansowaniem.

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

### 6.3.1. 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 2021 - 2024”,
- promocja programu,
- opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024”,
- 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 VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”,
- coroczna ocena efektów realizacji całego programu i analiza potrzeb kontynuacji programu w kolejnych latach.

### **6.3.2. 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).

### **6.3.3. Monitoring i ocena wdrażania Programu**

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie koordynowany i kontrolowany przez Wydział Ochrony Środowiska. 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 dla województwa śląskiego” zobowiązuje Prezydenta Miasta do sporządzania sprawozdania z realizacji działań naprawczych wskazanych w Programie w danym roku za rok poprzedni i przekazywania ich w terminie do dnia 15 lutego każdego roku Zarządowi Województwa Śląskiego. Zakres informacji, przekazywanych w ramach sprawozdania z realizacji działań naprawczych, określony jest arkusza sprawozdawczym przekazywanym przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego do końca roku sprawozdawczego – do dnia 31 grudnia.

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. 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 to 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 2021-2024” 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, zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa.

Kwota dofinansowania do wymiany źródeł ciepła i technologii OZE wynosić będzie maksymalnie 4 000 zł, przy czym dla źródeł węglowych z każdym rokiem będzie maleć (3000 zł w 2022 roku, 2000 w 2023 roku i 1 000 zł w 2024 roku). Wprowadzono również preferencję dla sieciowych nośników energii tj. dla gazu ziemnego i ciepła sieciowego polegającą na dodatkowym dofinansowaniu do przyłączy sieciowych (gaz, ciepło), które maksymalnie wynosić będzie: 2 000 zł.

Liczba dofinansowanych źródeł ciepła wynikać będzie z rodzaju wybieranych źródeł przy wykorzystaniu 1 mln zł na dotacje (maksymalna kwota z budżetu Miasta przewidziana do wykorzystania na realizację programu w jednym roku).

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- Uchwalenie „Programu...” przez Radę Miejską,
- Upowszechnienie zasad dofinansowania wymiany źródeł na kolejne lata,
- 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” przedstawiono możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) oraz lokalach mieszkaniowych budynków wielorodzinnych przez dofinansowanie wymiany źródła ciepła i zakup technologii OZE.

W niniejszym „Programie” na lata 2021 – 2024 przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2021 rok - dofinansowanie około 205 urządzeń grzewczych,
- 2022 rok - dofinansowanie około 222 urządzeń grzewczych,

- 2023 rok - dofinansowanie około 235 urządzeń grzewczych,
- 2024 rok - dofinansowanie około 243 urządzeń grzewczych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 2,6% 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 2021 – 2024 przewiduje się dofinansowanie źródeł ciepła i systemów wspomagania do celów c.w.u. wykorzystujących odnawialne źródła energii w 905 budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych, co jest zbieżne z obowiązkiem nałożonym na Gminę Jaworzno w ramach działań naprawczych określonych w „Programie ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

Proponowany zakres „Programu ograniczenia niskiej emisji” na lata 2021-2024 w strukturach ekologicznych w odniesieniu do całkowitej niskiej emisji powstającej w budynkach mieszkalnych na obszarze Jaworzna spowoduje dla poszczególnych zanieczyszczeń:

- pył zawieszony PM10 – redukcja o 13,2%,
- SO<sub>2</sub> – redukcja o 11,2%,
- NO<sub>2</sub> – redukcja o 5,6%,
- CO – redukcja 19,8%,
- CO<sub>2</sub> – redukcja 6,8%,
- B(a)P – redukcja 17,8%.

Przewiduje się, że po zakończeniu czwartego etapu Programu, będzie on kontynuowany w kolejnych latach zgodnie z wytycznymi „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”. Ma to zapewnić w konsekwencji obniżenie stężenia pyłu zawieszonego oraz benzo(a)pirenu na terenie całego miasta Jaworzna do wartości normatywnych. Należy jednak pamiętać, że realizacja Programu ograniczenia niskiej emisji w latach 2021-2024, 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 2021 – 2024: 3,614 mln zł,
- Szacunkowy udział miasta w Programie w latach 2021 – 2024: 4,0 mln zł.

**Całkowity koszt związany z realizacją Programu w ciągu 4 kolejnych lat wdrażania wyniesie ok. 7,614 mln zł.**

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

Obowiązki Prezydenta Miasta 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 m.in.:

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

## 8. Literatura i źródła informacji

1. Polityka Energetyczna Państwa do 2030 roku,
2. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju w perspektywie do 2030 r.
3. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,
4. Polityka Klimatyczna Polski,
5. Strategia Rozwoju Kraju,
6. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2030 - projekt,
7. Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024,
8. Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego.
9. Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030
10. Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020
11. Aktualizacja programu ochrony środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2016 – 2019 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2020 – 2023
12. Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Jaworzna
13. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno
14. Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2019 rok” oraz „Stan środowiska w województwie śląskim w 2019 roku” opracowane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach,
15. Analizy efektów ekologicznych realizacji poszczególnych etapów „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna”
16. Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
17. Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Infrastruktury, 2003 r.,
18. Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
19. Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Miasto Jaworzno. GUS 2002 r.,
20. Informacje udostępnione przez Urząd Miejski w Jaworznie.

### STRONY INTERNETOWE

21. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl),
22. [www.jaworzno.pl](http://www.jaworzno.pl),
23. [bip.jaworzno.pl](http://bip.jaworzno.pl),
24. [powietrze.katowice.wios.gov.pl](http://powietrze.katowice.wios.gov.pl)

## 9. Załączniki

Załącznik 1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw

| Źródło wskaźników |                 | W oparciu o dane z certyfikatów ekologicznych kotłów* |         |                |         |                  |         | Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNIŁ 1/96 |        |                                   |           |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|---------|----------------|---------|------------------|---------|---------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------|
| Lp.               | Substancja      | Kocioł retortowy                                      |         | Kocioł węglowy |         | Kocioł na pellet |         | Kocioł olejowy                                    |        | Kocioł gazowy                     |           |
|                   |                 | Jedn.                                                 | Emisja  | Jedn.          | Emisja  | Jedn.            | Emisja  | Jedn.                                             | Emisja | Jedn.                             | Emisja    |
| 1                 | SO <sub>2</sub> | kg/Mg                                                 | 6,20    | kg/Mg          | 5,2     | kg/Mg            | 0,03    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1,52   | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 0         |
| 2                 | NO <sub>2</sub> | kg/Mg                                                 | 3,90    | kg/Mg          | 2,6     | kg/Mg            | 1,86    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 5      | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 1 280     |
| 3                 | CO              | kg/Mg                                                 | 1,83    | kg/Mg          | 30,8    | kg/Mg            | 1,35    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 0,5    | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 270       |
| 4                 | CO <sub>2</sub> | kg/Mg                                                 | 1 850   | kg/Mg          | 1 850   | kg/Mg            | 0,00    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1 650  | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 1 964 000 |
| 5                 | pył ogółem      | kg/Mg                                                 | 0,396   | kg/Mg          | 1,1     | kg/Mg            | 0,22    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1,8    | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 15        |
| 6                 | pył PM10        | kg/Mg                                                 | 0,297   | kg/Mg          | 0,799   | kg/Mg            | 0,205   | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1,5    | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 15        |
| 7                 | B(a)P           | kg/Mg                                                 | 0,00006 | kg/Mg          | 0,00046 | kg/Mg            | 0,00004 |                                                   |        |                                   |           |

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

**ZASADY UDZIELANIA DOTACJI CELOWYCH ZE ŚRODKÓW BUDŻETU MIASTA JAWORZNA NA DOFINANSOWANIE KOSZTÓW INWESTYCJI Z ZAKRESU OCHRONY ŚRODOWISKA - PRZEDSIĘWZIĘĆ ZWIĄZANYCH Z OCHRONĄ POWIETRZA**

**§ 1**

**Kryteria wyboru inwestycji**

1. Ustala się zasady udzielania dotacji celowych z budżetu miasta Jaworzna na dofinansowanie zadań związanych z ochroną powietrza atmosferycznego obejmujących inwestycje realizowane przez osoby fizyczne na terenie miasta Jaworzna w zakresie zakupu i montażu następujących urządzeń:

1) ekologicznych urządzeń grzewczych, w tym:

- a) węzłów cieplnych zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej,
- b) urządzeń wykorzystujących gaz z sieci,
- c) urządzeń wykorzystujących gazy płynne,
- d) urządzeń wykorzystujących olej opałowy,
- e) urządzeń wykorzystujących energię rozproszoną: gruntu, powietrza, wody (pompy ciepła),
- f) urządzeń wykorzystujących energię elektryczną pobieraną z sieci,
- g) kotłów na paliwa stałe (węglowe, biomasowe) z automatycznym załadunkiem paliwa spełniających warunki wskazane w § 2 pkt 5,

2) ekologicznych urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, w tym:

- a) urządzeń wykorzystujących energię słoneczną (systemy solarne),
- b) urządzeń wykorzystujących energię rozproszoną: gruntu, powietrza, wody (pompy ciepła).

2. Dotacja nie przysługuje do kotłów komorowych na paliwa stałe.

3. Nie będą przyznawane dotacje do ekologicznych urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, zainstalowanych w budynkach, w których źródłem ciepła stosowanym do ogrzewania budynku jest kocioł lub piec na paliwa stałe o klasie niższej niż 5 wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012.

4. Nie będzie przyznawane dofinansowanie do źródeł ciepła, o których mowa w ust.1 pkt 1 i 2 dla budynków nowych, tj. budynków oddanych do użytkowania po dniu 1.01.2021 r. Dofinansowanie do źródła ciepła nie będzie przyznawane w przypadku wymiany urządzeń grzewczych lub urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w okresie 5 lat od daty oddania budynku do użytkowania.

5. Ponowne dofinansowanie do ekologicznego urządzenia grzewczego w tym samym obiekcie jest możliwe nie wcześniej niż przed upływem pięciu lat od daty przyznania wcześniejszej dotacji (dofinansowanie może być zrealizowane od początku kolejnego roku, następującego po upływie 5 letniego okresu od daty podpisania poprzedniej umowy dotacyjnej).

6. Ponowne dofinansowanie do ekologicznego urządzenia wykorzystywanego na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w tym samym obiekcie jest możliwe nie wcześniej niż przed upływem pięciu lat od daty przyznania wcześniejszej dotacji (dofinansowanie może być zrealizowane od początku kolejnego roku, następującego po upływie 5 letniego okresu od daty podpisania poprzedniej umowy dotacyjnej).

7. Niniejsze zasady nie stanowią podstawy roszczeń o udzielenie dotacji.

## **§ 2**

### **Warunki udzielenia dotacji**

Dotacje dotyczą budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz lokali mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych, przy spełnieniu następujących warunków:

1) posiadania tytułu prawnego do nieruchomości, na której zamierza się zainstalować ekologiczne urządzenie grzewcze, ekologiczne urządzenie wykorzystywane na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej,

2) jeżeli tytuł prawny przysługuje wspólnie kilku osobom wnioskodawca jest zobowiązany przedstawić zgodę pozostałych uprawnionych na wykonanie inwestycji,

3) likwidacji tradycyjnego węglowego kotła rusztowego w istniejącym budynku mieszkalnym,

4) wymienione w § 1 ust. 1 pkt 1 urządzenie grzewcze musi być głównym źródłem ciepła, nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, kocioł węglowy wraz z olejowym, wymiennik ciepła i kocioł, piece ceramiczne wraz z kotłownią - dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej,

5) urządzenia zasilane paliwami stałymi, muszą posiadać dokument potwierdzający spełnienie standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012 oraz wymogi rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wystawiony przez akredytowane laboratorium,

6) możliwe jest dofinansowanie wymiany źródeł ciepła niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii lub urządzenia charakteryzujące się wyższą sprawnością lub w przypadku całkowitej likwidacji niskiej emisji (przyłączenie do sieci ciepłowniczej lub ogrzewanie budynku za pomocą energii elektrycznej),

7) inwestycje obejmujące montaż urządzenia grzewczego oraz urządzenia wykorzystywanego na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej muszą zostać zrealizowane do 15 listopada danego roku kalendarzowego.

## **§ 3**

### **Wysokość przyznanej dotacji**

1. Do ekologicznych urządzeń grzewczych można uzyskać dofinansowanie w wysokości:

1) 4 000,00 zł, jednakże nie więcej niż koszt zakupu brutto tego urządzenia, bez kosztów montażu, przy czym dla urządzeń węglowych z każdym rokiem będzie maleć:

- a) 2021 rok - 4 000,00 zł,
- b) 2022 rok - 3 000,00 zł,
- c) 2023 rok - 2 000,00 zł,
- d) 2024 rok - 1 000,00 zł,

2) dodatkowo w przypadku wymiany źródła ciepła zgodnie z § 1 ust. 1 pkt 1 lit. a i b do nowo budowanych przyłączy sieciowych (ciepło, gaz) można uzyskać dofinansowanie w wysokości 2 000,00 zł, jednakże nie więcej niż koszt brutto przyłącza stanowiący sumę kosztów poniesionych na projekt techniczny, materiały oraz robociznę. Jako przyłącze traktowane są odcinki ciepłociągu/gazociągu od sieci ciepłnej/gazowej do przyłączanego budynku.

2. Do ekologicznych urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej można uzyskać dofinansowanie w wysokości 4 000,00 zł, jednakże nie więcej niż koszt zakupu brutto tego urządzenia, bez kosztów montażu.

## **§ 4**

### **Tryb postępowania w sprawie udzielenia dotacji**

1. Warunkiem ubiegania się przez osobę fizyczną o udzielenie dotacji celowej jest złożenie wniosku o udzielenie dotacji przed przystąpieniem do realizacji planowanej inwestycji.
2. Wnioski o dotację przyjmowane będą począwszy od 1-go dnia roboczego stycznia danego roku kalendarzowego do wyczerpania środków finansowych przeznaczonych w budżecie miasta w danym roku na ten cel. Informacja o zakończeniu przyjmowania wniosków zostanie podana do publicznej wiadomości na internetowej stronie miejskiej.
3. Wniosek o udzielenie dotacji podlega ocenie pod względem formalnym i merytorycznym w terminie 30 dni od dnia jego złożenia.
4. O rozpatrzeniu wniosku i ewentualnym terminie podpisania umowy wnioskodawca zostanie poinformowany telefonicznie lub drogą elektroniczną.
5. Wniosek niespełniający wymogów formalnych i/lub merytorycznych podlega odrzuceniu, o którym to fakcie wnioskodawca zostanie poinformowany pisemnie. Decyzja w sprawie przyznania lub odmowy przyznania dotacji jest ostateczna.
6. Udzielenie dotacji następuje na podstawie umowy o udzielenie dotacji, zawartej pomiędzy Gminą Miasta Jaworzna a wnioskodawcą.
7. Umowy o udzielenie dotacji z wnioskodawcami będą zawierane według kolejności składania wniosków.
8. Dotacja do instalacji ekologicznego urządzenia grzewczego przysługuje tylko do jednego urządzenia w danym lokalu lub budynku.
9. Jeżeli w budynku mieszkalnym prowadzona jest również działalność gospodarcza wówczas wielkość dofinansowania będzie proporcjonalna do udziału powierzchni części mieszkalnej w całkowitej powierzchni użytkowej obiektu.
10. Warunkiem uzyskania dotacji jest nieposiadanie względem Gminy Jaworzno zaległości z tytułu podatków i opłat oraz innych danin publicznych, a także zaległości o charakterze cywilnoprawnym.

## **§ 5**

### **Sposób rozliczenia dotacji**

1. Po zrealizowaniu inwestycji należy przedłożyć do Urzędu Miejskiego w Jaworznie dokumenty potwierdzające jej wykonanie.

2. W przypadku zainstalowania ekologicznego urządzenia grzewczego dokumentami potwierdzającymi wykonanie inwestycji są:

- faktura VAT za zakup urządzenia (faktura powinna wskazywać wnioskodawcę jako nabywcę),
- faktura VAT za wykonanie przyłącza (faktura powinna wskazywać wnioskodawcę jako nabywcę) oraz kopia protokołu odbioru technicznego wykonanego przyłącza,
- kserokopia certyfikatu potwierdzającego spełnienie standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012 oraz wymogi rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe,
- imienny dokument zezłomowania źródła ciepła na paliwo stałe (karta przekazania odpadu/formularz przyjęcia odpadów metali).

3. W przypadku zainstalowania ekologicznego urządzenia wykorzystywanego na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dokumentem potwierdzającym wykonanie inwestycji jest:

- faktura VAT za zakup ekologicznego urządzenia wykorzystywanego na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej (faktura powinna wskazywać wnioskodawcę jako nabywcę).

4. Zgodność wykonania inwestycji z przedłożonymi przez wnioskodawcę dokumentami zostaje stwierdzona w trakcie oględzin.

5. Przekazanie dotacji nastąpi po zaakceptowaniu przedłożonych przez wnioskodawcę dokumentów oraz pozytywnym wyniku oględzin zainstalowanych urządzeń. W przypadku ogłoszenia stanu epidemii dopuszcza się potwierdzenie wykonania inwestycji poprzez przesłanie drogą elektroniczną dokumentacji fotograficznej, jednakże kontrola będzie przeprowadzona po zniesieniu ograniczeń spowodowanych epidemią.

6. Dotacja zostanie przekazana wnioskodawcy w sposób określony w zawartej umowie.

7. Po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat, Gmina zastrzega sobie możliwość kontroli nieruchomości w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanych w ramach funkcjonowania Programu.

## Uzasadnienie

*Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego* (dalej w tekście POP), opracowany na podstawie art. 91 ustawy *Prawo Ochrony Środowiska*, podjęty został Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr VI/21/12/2020 z 22 czerwca 2020 r. w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego* i obowiązuje od 6 lipca 2020 r.

Nadrzędnym celem POP jest wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego.

Program ochrony powietrza stanowi prawo miejscowe, tak więc objęte nim gminy mają obowiązek realizować wskazane w nim cele oraz działania i są z niego rozliczane.

Przedmiotowy *Program ograniczenia niskiej emisji na lata 2021-2024* jest kontynuacją wcześniej realizowanych PONE na terenie Gminy i określa działania, których realizacja na zakładanym poziomie umożliwi wywiązanie się miasta Jaworzna z nałożonego obowiązku i osiągnięcie wyliczonego w POP efektu rzeczowego.

*Program ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024* określa kierunki modernizacji systemów grzewczych dotychczasowego ogrzewania mieszkań piecami lub kotłami węglowymi na systemy uznawane za przyjazne środowisku, strukturę finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych polegających na instalowaniu systemów ogrzewania w budynkach mieszkalnych oraz montażu urządzeń wykorzystywanych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jego uchwalenie umożliwi realizację dotacji w okresie 4 lat.

Na podstawie art. 403 ust. 5 ustawy *Prawo ochrony środowiska*, Rada Miejska określa w drodze uchwały zasady udzielania dotacji celowych, obejmujące w szczególności kryteria wyboru inwestycji do dofinansowania oraz tryb postępowania w sprawie udzielenia dotacji i sposób jej rozliczania.

Środki finansowe na udzielanie dotacji celowych w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2021 - 2024 będą zabezpieczone corocznie w budżecie Gminy.

Jaworzno, 25 września 2020 r.

Opracowała: Marzena Adamczyk - Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska