UCHWAŁA NR XXXIX/297/2018
RADY GMINY BESTWINA

z dnia 28 maja 2018 r.

w sprawie przyjęcia aktualizacji Programu Ograniczenia Emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020

Na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1 i art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 994) w związku z Uchwałą nr IX/75/2015 Rady Gminy Bestwina z dnia 28 września 2015 r. w sprawie przyjęcia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018 z perspektywą do roku 2022 i Uchwałą nr IV/57/3/2014 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 listopada 2014 r. w sprawie przyjęcia Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji

Rada Gminy Bestwina
uchwala:

§ 1. Przyjąć aktualizację „Programu Ograniczenia Emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020" w brzmieniu stanowiącym załącznik nr 1 do niniejszej uchwały.

§ 2. Traci moc Uchwała nr XXVII/205/2017 z dnia 29 maja 2017 r.

§ 3. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Bestwina.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady

mgr Jerzy Stanclik

Załącznik do uchwały Nr XXXIX/297/2018
Rady Gminy Bestwina
z dnia 28 maja 2018 r.

PROGRAM OGRANICZENIA EMISJI W GMINIE BESTWINA NA LATA 2017-2020 AKTUALIZACJA

Bestwina, marzec 2017 r.

Aktualizacja marzec 2018 r.

Zamawiający:

Gmina Bestwina

ul. Krakowska 111, 43-512 Bestwina

www.bestwina.pl
NIP Gminy Bestwina: 6521708710;
REGON Gminy Bestwina: 276258144

Wykonawca:

REGIONALNY FUNDUSZ EKOROZWOJU S.A.
WWW.RFEKO.PL

Regionalny Fundusz Ekorozwoju S.A.

ul. Legionów 57, 43-300 Bielsko-Biała
tel./fax: 33 810 10 54, 33 816 41 42
e-mail: biuro@rfeko.pl
www.rfeko.pl

Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej,
KRS 0000182929

NIP 9372169208; REGON 072132702

Opracowanie:

- inż. Dominika Florek
- mgr Tomasz Giza

SPIS TREŚCI

SPIS TABEL **6**

SPIS RYSUNKÓW **8**

SPIS WYKRESÓW **8**

1. WPROWADZENIE **9**

1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA 9

1.2. PRZYJĘTA METODYKA 11

1.3. ZBIEŻNOŚĆ *PROGRAMU* Z ZAPISAMI DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH I PLANISTYCZNYCH 11

1.3.1. Polityka UE *13*

1.3.1.1. Strategia Europa 2020 13

1.3.1.2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych 13

1.3.1.3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych 13

1.3.2. Polityka krajowa *14*

1.3.2.1. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju 14

1.3.2.2. Strategia Rozwoju Kraju 2020 14

1.3.2.3. Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020” 14

1.3.2.4. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 15

1.3.2.5. Polityka energetyczna Polski do 2030 r. 15

1.3.2.6. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej 15

1.3.3. Polityka regionalna *16*

1.3.3.1. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” 16

1.3.3.2. Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji – aktualizacja 16

1.3.3.3. Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020 16

1.3.3.4. Strategia Rozwoju Subregionu Południowego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 17

1.3.3.5. Strategia Regionalnych Inwestycji Terytorialnych Subregionu Południowego Województwa Śląskiego 17

1.3.3.6. Strategia Rozwoju Lokalnego Kierowanego przez Społeczność na lata 2016-2023 17

1.3.4. Polityka lokalna *18*

1.3.4.1. Strategia Rozwoju gminy Bestwina na lata 2014-2020 18

1.3.4.2. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Bestwina 18

1.3.4.3. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018 z perspektywą do roku 2022……18

1.4. WYKAZ DANYCH I MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH WYKORZYSTANYCH W OPRACOWANIU.. ....……19

1.5. OBJAŚNIENIA DO UŻYTYCH SKRÓTÓW 20

TABELA 1.2 OBJAŚNIENIA NIEKTÓRYCH SKRÓTÓW I TERMINÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU 20

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI 21

2.1. IDENTYFIKACJA OBSZARU 21

2.1.1. Lokalizacja gminy Bestwina 21

2.1.2. Struktura demograficzna i społeczna 22

2.1.2.1. Ludność 22

2.1.3. Infrastruktura zaopatrzenia w nośniki energii 23

2.1.3.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną 23

2.1.3.2. Sieć gazowa 23

2.1.3.3. System zaopatrzenia w ciepło 24

2.2. KLUCZOWE UWARUNKOWANIA OBSZARU (ZWIĄZANE Z JAKOŚCIĄ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO)……*25*

2.2.1. Podstawowe dane geograficzno-klimatyczne 25

2.2.1.1. Położenie geograficzne 25

2.2.1.2. Struktura przestrzenna 25

2.2.1.3. Klimat 25

2.2.2. Ocena stanu środowiska naturalnego w związku z pokryciem potrzeb energetycznych Gminy 29

2.3. OCZEKIWANIA SPOŁECZNE W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH 32

2.3.1. Zarys ogólny przyjętej metodyki identyfikacji ilościowej i rodzajowej zadań 32

2.3.2. Zbiór zadań modernizacyjnych przyjętych do Programu 34

3. LOGIKA INTERWENCJI 35

3.1. CELE PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI 35

3.2. POTENCJALNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE PROWADZĄCE DO ZRACJONALIZOWANIA ZUŻYCIA ENERGII NA CELE GRZEWCZE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (INDYWIDUALNYCH)……. 35

3.2.1. Wymiana źródeł ciepła 36

3.2.1.1. Kotły na paliwo stałe 36

3.2.1.2. Kotły gazowe ... 39
3.2.1.3. Kotły olejowe ... 40
3.2.1.4. Kotły na pelety drzewne ... 40
3.2.1.5. Kotły elektryczne ... 40
3.2.2. Odnawialne źródła energii dla budynków indywidualnych ... 41
3.2.2.1. Pompy ciepła ... 41
3.2.2.2. Kolektory słoneczne do przygotowania c.w.u. ... 42
3.2.2.3. Instalacje fotowoltaiczne ... 43
3.2.3. Modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u. oraz termoizolacja przegród zewnętrznych budynku ... 44
3.3. PODSUMOWANIE ... 44
3.4. PODZIAŁ ZADAŃ W LATACH 2017-2020 ... 45
4. BUDYNEK STANDARDOWY JAKO NARZĘDZIE MONITORINGU SPODZIEWANYCH EFEKTÓW RZECZOWYCH, ENERGETYCZNYCH, EKOLOGICZNYCH I EKONOMICZNYCH ... 47
4.1. METODOLOGIA BUDYNKU STANDARDOWEGO; OBLICZENIA WSTĘPNE ... 47
4.1.1. Wiek budynku ... 48
4.1.2. Stopień zaizolowania przegród budowlanych ... 50
4.1.3. Podstawowe parametry techniczne obiektów ... 51
4.2. KALKULACJA WSKAŹNIKÓW ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH ... 51
4.2.1. Kalkulacja wskaźników energetycznych ... 51
4.2.1.1. Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną ... 51
4.2.1.2. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię cieplną ... 53
4.2.1.3. Zapotrzebowanie na moc i energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej ... 55
4.2.1.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną ... 56
4.3. OKREŚLENIE PARAMETRÓW BUDYNKU STANDARDOWEGO ... 57
5. EFEKTY WDROŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI ... 59
5.1. EFEKT RZECZOWY ... 59
5.2. EFEKT ENERGETYCZNY ... 60
5.3. EFEKT EKOLOGICZNY ... 60
6. KOSZTY WDRAŻANIA PROGRAMU I ŹRÓDŁA JEGO FINANSOWANIA ... 71
6.1. NAKŁADY INWESTYCYJNE ... 71
6.2. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROGRAMU ... 72
6.2.1. Finansowanie zadań przy współudziale Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach ... 72

6.2.2. Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 73
6.2.3. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 75
6.2.4. Przewidywany montaż finansowy dla Programu 75
6.3. KOSZTY FINANSOWE WDRAŻANIA ZADAŃ PROGRAMU 78
7. ZARZĄDZANIE PROGRAMEM I JEGO REALIZACJA 79
7.1. ZASADY UDZIELANIA WSPARCIA 79
7.2. FUNKCJA GMINY 81
7.3. FUNKCJE OPERATORA PROGRAMU 82
7.4. ZASADY KWALIFIKACJI UDZIAŁU W *PROGRAMIE* 83
7.5. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ ORGANIZACYJNYCH 84
8. ZAŁĄCZNIKI 86

SPIS TABEL

TABELA 1.1 WYKAZ DOKUMENTÓW O CHARAKTERZE STRATEGICZNYM I PLANISTYCZNYM WYKAZUJĄCYCH ZBIEŻNOŚĆ Z POE W GMINIE BESTWINA NA LATA 2017-2020 – AKTUALIZACJA 12
TABELA 1.2 OBJAŚNIENIA NIEKTÓRYCH SKRÓTÓW I TERMINÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU 20
TABELA 2.1 PODSTAWOWE DANE KLIMATYCZNE DOTYCZĄCE GMINY BESTWINA 27
TABELA 2.2 ROZKŁAD NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA NA POWIERZCHNIĘ POZIOMĄ ORAZ O NACHYLENIU W STRONĘ POŁUDNIOWĄ O NACHYLENIU 30° DLA BIELSKA-BIAŁEJ 28
TABELA 2.3 PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE WEDŁUG ETAPÓW WDRAŻANIA 34
TABELA 3.1 WYMAGANIA EMISYJNE DLA KOTŁÓW ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 303-5:2012 37
TABELA 4.1 MIESZKANIA ODDANE DO UŻYTKU NA TERENIE GMINY BESTWINA W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH CZASU 49
TABELA 4.2 LICZBA OBIEKTÓW MIESZKALNYCH ODDANYCH DO UŻYTKU W POSZCZEGÓLNYCH PRZEDZIAŁACH CZASU W GMINIE BESTWINA 49
TABELA 4.3 LICZBA OBIEKTÓW O ZADANYM STOPNIU ZAIZOLOWANIA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH 50
TABELA 4.4 PARAMETRY CHARAKTERYSTYCZNE DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO 51
TABELA 4.5 OBLICZENIA W ZAKRESIE JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC CIEPLNĄ 52
TABELA 4.6 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU 53
TABELA 4.7 OBLICZENIA W ZAKRESIE WYZNACZENIA JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ 54

TABELA 4.8 KALKULACJA ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ (NETTO) DO PRZYGOTOWANIA C.W.U. – BUDYNEK STANDARDOWY 55

TABELA 4.9OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W STANDARDOWYM BUDYNKU W GMINIE BESTWINA 56

TABELA 4.10 STRATY ZWIĄZANE Z FUNKCJONOWANIEM INSTALACJI 57

TABELA 4.11 ŹRÓDŁO CIEPŁA BUDYNKU STANDARDOWEGO W STANIE ISTNIEJĄCYM I DOCELOWYM - SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA 58

TABELA 4.12 SPRAWNOŚĆ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ C.O. ORAZ INSTALACJI C.W.U. DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO 58

TABELA 5.1 PLANOWANY EFEKT RZECZOWY WG ETAPÓW WDRAŻANIA PROGRAMU 59

TABELA 5.2 EFEKT ENERGETYCZNY PROGRAMU 60

TABELA 5.3 CECHY PALIW INNE ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ W ZAKRESIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO 61

TABELA 5.4 JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKI SPALONEGO PALIWA 62

TABELA 5.5 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WG RODZAJU ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA C.O. I C.W.U. ORAZ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO 62

TABELA 5.6 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO 63

TABELA 5.7 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO 63

TABELA 5.8 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO 63

TABELA 5.9 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO 64

TABELA 5.10 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH – DANE DLA ETAPÓW 65

TABELA 5.11 EFEKT EKOLOGICZNY PROGRAMU – ZADANIE: WYMIANA KOTŁÓW 69

TABELA 5.12 EFEKT EKOLOGICZNY PROGRAMU – ZADANIE: MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH 69

TABELA 5.13 EFEKT EKOLOGICZNY PROGRAMU – WYMIANA KOTŁÓW ORAZ MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH (EFEKT ZBIORCZY) 69

TABELA 6.1 UPROSZCZONY KOSZTORYS DO OKREŚLENIA LIMITÓW NAKŁADÓW 71

TABELA 6.2 LIMITY NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD WARIANTU MODERNIZACJI 71

TABELA 6.3 ZAKŁADANE WYDATKI INWESTYCYJNE NA RZECZOWĄ REALIZACJĘ ZADAŃ OBJĘTYCH PROGRAMEM 72

TABELA 6.4 PROPONOWANY MONTAŻ FINANSOWY DLA DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z WYMIANĄ ŹRÓDŁA CIEPŁA – W UJĘCIU CAŁOŚCIOWYM 76

TABELA 6.5 PROPONOWANY MONTAŻ FINANSOWY DLA DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z MONTAŻEM PANELI FOTOWOLTAICZNYCH (DLA CAŁOŚCI PROGRAMU) 76

TABELA 6.6 ROZKŁAD ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA PROGRAMU 77

TABELA 7.1 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA PROGRAMU – ETAP I 84

TABELA 7.2 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA PROGRAMU – ETAP II 84

TABELA 7.3 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA PROGRAMU – ETAP III 84

TABELA 7.4 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA PROGRAMU – ETAP IV 85

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 2.1 LOKALIZACJA GMINY BESTWINA NA TLE POWIATU BIELSKIEGO I WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 21

RYSUNEK 2.2 ROCZNY ROZKŁAD PROMIENIOWANIA NA OBSZARZE POLSKI 27

RYSUNEK 2.3 ROZKŁAD NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA POWIERZCHNIĘ POZIOMĄ ORAZ POWIERZCHNIĘ O ORIENTACJI POŁUDNIOWEJ I NACHYLENIU 30^{O} (W UJĘCIU ROCZNYM) 28

RYSUNEK 2.4 STREFY W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM, DLA KTÓRYCH DOKONANO OCENY JAKOŚCI POWIETRZA ZA 2016 ROK 30

RYSUNEK 2.5 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH BENZO(A)PIRENU - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI 30

RYSUNEK 2.6 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNIEGO STĘŻENIA ROCZNEGO DLA PYŁU PM2,5 – KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI 31

RYSUNEK 2.7 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNIEGO STĘŻENIA ROCZNEGO DLA PYŁU PM10 – KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI 31

SPIS WYKRESÓW

WYKRES 2.1 LICZBA LUDNOŚCI NA PRZEŁOMIE LAT 2010-2016 22

WYKRES 2.2 ROZKŁAD PRĘDKOŚCI WIATRU NA OBSZARZE BIELSKO-BIAŁA (OBSZAR REFERENCYJNY DLA GMINY BESTWINA) 26

WYKRES 3.1 LICZBA BUDYNKÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM W LATACH 2017-2020 WG RODZAJU DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH 46

WYKRES 4.1 BUDYNKI ODDANE DO UŻYTKU W GMINIE BESTWINA W LATACH 1998-2015 48

WYKRES 4.2 STRUKTURA UDZIAŁU OBIEKTÓW MIESZKALNYCH ODDANYCH DO UŻYTKU W WYBRANYCH PRZEDZIAŁACH CZASOWYCH 49

WYKRES 4.3 STRUKTURA UDZIAŁU OBIEKTÓW O ZADANYM STOPNIU ZAIZOLOWANIA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH W GMINIE BESTWINA 51

1. WPROWADZENIE

1.1. Cel i zakres opracowania

Pokrycie zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną w budynkach wiąże się z wprowadzaniem zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do atmosfery, co negatywnie wpływa na stan środowiska naturalnego. Jest także źródłem emisji gazów cieplarnianych, co istotnie wpływa na kwestię zmian klimatycznych.

Konieczność podjęcia działań w zakresie poprawy stanu jakości powietrza oraz przeciwdziałania zmianom klimatu została uwzględniona w polityce Unii Europejskiej, którego odzwierciedleniem jest tzw. Pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 roku. Dokument ten stanowi zbiór wiążących przepisów, które mają zagwarantować osiągnięcie trzech celów:

- *redukcja emisji gazów cieplarnianych przynajmniej o 20% w stosunku do poziomów z 1990 r.,*
- *20% energii zużytej w UE ma pochodzić ze źródeł odnawialnych,*
- *redukcja zużycia energii pierwotnej o 20% w stosunku do poziomów prognozowanych, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej*.

Do wypełnienia powyższych celów służyć mają inwestycje prowadzące do zmniejszenia zużycia energii w obiektach. Ponieważ koszty tego rodzaju przedsięwzięć są często zbyt wysokie w stosunku do możliwości podmiotu wdrażającego, dla przyspieszenia procesu modernizacyjnego, wprowadzono w Polsce szereg narzędzi preferencyjnego wsparcia finansowego przedsięwzięć niskoemisyjnych. Najczęściej jednak powyższe formy dofinansowania dostępne są wyłącznie dla podmiotów komercyjnych, jednostek samorządu terytorialnego i innych podmiotów instytucjonalnych. Tymczasem od wielu lat wiadomym jest, że problemy związane z jakością powietrza są w znacznej mierze wynikiem spalania paliw na cele grzewcze w indywidualnych kotłowniach zainstalowanych w budynkach mieszkalnych oraz pokryciem zapotrzebowania obiektów na energię elektryczną.

Sprostanie wymogom stawianym przez Unię Europejską będzie wymagało więc podjęcia działań na poziomie lokalnym, poprzez wprowadzenie narzędzi „pośredniego" stymulowania postaw proekologicznych dla właścicieli obiektów mieszkalnych. Istotną rolę we wdrażaniu założonych modeli pełnią w tym przypadku jednostki samorządu terytorialnego, które przeznaczają środki własne lub fundusze pozyskane ze źródeł zewnętrznych (np. WFOŚiGW w Katowicach, RPO Województwa Śląskiego) na bezzwrotne wsparcie dla mieszkańców gminy. Warto zaznaczyć, że działania związane z zachętami ekonomicznymi dają lepsze rezultaty, niż mogłoby to wynikać z ewentualnego wprowadzania sankcji administracyjnych.

Skuteczne wdrażanie *Programu* wymaga odpowiedniego zorganizowania działań. Doświadczenia z lat ostatnich pozwoliły na określenie optymalnego scenariusza przygotowania programów ograniczenia emisji – dokumentów przyjmowanych uchwałą rady gminy/powiatu, które m.in.:

- analizują dostępne kierunki działań w obszarze techniczno-technologicznym,
- wskazują parametry ekonomiczne związane z realizacją przedsięwzięć (wartość nakładów inwestycyjnych, źródła finansowania, oszczędności w kosztach ogrzewania, rentowność zadań),

- opisują spodziewane efekty energetyczne i ekologiczne,
- dostarczają narzędzi monitoringu kluczowego społecznie parametru jakim jest efekt ekologiczny.

Realizacja tego typu programów przyczynia się do poprawy stanu środowiska naturalnego poprzez:

- zmianę nośnika energii – z paliwa stałego (węgla kamiennego, często o złej jakości) na inne, bardziej przyjazne dla środowiska rodzaje paliw (węgiel specjalnego sortu – np. „ekogroszek", gaz ziemny, olej opałowy, biomasa).
- zracjonalizowanie zużycia energii w wyniku wymiany niskosprawnych kotłów i pieców na jednostki o wysokiej efektywności, a także instalacji odnawialnych źródeł energii.

Efektem prowadzonych działań jest redukcja emisji substancji szkodliwych dla środowiska, tj.: dwutlenek siarki, tlenek węgla, tlenki azotu, pyły, rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA, benzo(α)piren, dioksyny, furany, węglowodory alifatyczne, aldehydy, ketony oraz metale ciężkie.

Dodatkowo realizacja programów wpływa na zmianę postaw mieszkańców: w okresie zimowym w paleniskach domowych często spalane są niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej; jest to przyczyną trudnej do oszacowania emisji najbardziej niebezpiecznych związków do atmosfery.

Program ograniczenia emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja[1] bazuje na wypracowanych doświadczeniach w zakresie realizacji zadań w obszarze ochrony powietrza. Ma on na celu przede wszystkim określenie kierunków działań i metod ich wdrożenia dla poprawy jakości powietrza na terenie Gminy – w związku z procesem energetycznego spalania paliw w indywidualnych budynkach mieszkalnych oraz zużyciem energii elektrycznej.

Wobec przyjętych założeń, *Program* swoim zakresem obejmuje okres 4 lat (2017-2020), dla którego określone zostaną limity ilościowe i kwotowe na realizację działań związanych z wymianą źródła ciepła i/lub montażem instalacji odnawialnych źródeł energii. Przedstawiony podział wynika z konieczności zgromadzenia odpowiedniej liczby obiektów dla spełnienia kryterium „obszarowości" *Programu* (rozumianego jako zebrania takiej liczby zadań modernizacyjnych, która pozwalałaby na osiągnięcie efektu skali – odczuwalnego zmniejszenia stężenia zanieczyszczeń pyłowo-gazowych).

W 2018 r. przeprowadzono aktualizację *Programu ograniczenia emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020*. Jej przeprowadzenie podyktowane zostało dokładniejszym poznaniem preferencji mieszkańców co do wariantów modernizacyjnych oraz wdrożeniem na terenie województwa śląskiego *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* (tzw. *„Uchwała Antysmogowa"*), obowiązująca od 1 września 2017 r. Uchwała ta wprowadza szereg nakazów i zakazów dotyczących wykorzystywanych źródeł ciepła oraz stosowanego opału w budynkach jednorodzinnych. Wejście w życie w/w Uchwały spowodowało znaczny wzrost zainteresowania mieszkańców Gminy działaniami związanymi z wymianą nieekologicznych źródeł ciepła, co implikuje konieczność zmiany przyjętych w pierwotnej wersji *Programu* założeń ilościowych i jakościowych zadań modernizacyjnych.

[1] Dalej: „Program" lub „POE"

Dotychczasowa realizacja *Programu* oraz monitoring osiągniętych efektów pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- nie nastąpiły żadne istotne zmiany funkcji i zagospodarowania przestrzennego gminy Bestwina, tym samym dotychczasowe założenia metodologiczne nie wymagają weryfikacji,
- w związku z wdrożeniem wspomnianej wcześniej „Uchwały antysmogowej", wzrosło zainteresowanie mieszkańców zadaniami związanymi z wymianą źródła ciepła, tym samym istnieje konieczność zwiększenia założonych limitów ilościowych,
- z uwagi na pojawienie się w lipcu 2017 r. nowych, korzystnych warunków udzielania dofinansowania przez WFOŚiGW (ukierunkowanie części dostępnych środków na wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji), zdecydowano się na wykorzystanie w/w środków na zadania związane z wymianą źródeł ciepła.

Uwzględniając wskazane powyżej kwestie, nie istnieje konieczność ponownego definiowania, celów i kierunków działań zmierzających do ograniczenia emisji na terenie Gminy, a przyjęte w ramach *Programu* założenia metodologiczne są w dalszym ciągu aktualne i mogą zostać wykorzystane do oszacowania osiąganych efektów energetycznych. Nieznaczna korekta przyjętej metodologii zostanie wykonana jedynie w odniesieniu do efektu ekologicznego, który z uwagi na nowe źródło finansowania (WFOŚiGW w Katowicach), wymaga zastosowania metodologii wskazanej przez Instytucję Finansującą.

1.2. Przyjęta metodyka

Program podzielony został na następujące części:

- część pierwsza, obejmująca rozdział 2, dotyczy charakterystyki obszaru oddziaływania *Programu*; zawarte w tej części informacje pozwolą na identyfikację gminy Bestwina i rozpoznanie potrzeb związanych z ochroną atmosfery,
- część druga, obejmująca rozdział 3, opisuje cele *Programu* i techniczne możliwości jego realizacji,
- część trzecia, obejmująca rozdziały 4 i 5 to wyznaczenie modelowego (reprezentatywnego) budynku mieszkalnego, w odniesieniu do którego prowadzony będzie monitoring efektów rzeczowych, ekologicznych i ekonomicznych poszczególnych etapów realizacji *Programu*,
- część czwarta, obejmująca rozdział 6, określa całkowite nakłady inwestycyjne oraz możliwe źródła finansowania *Programu*,
- część piąta, obejmująca rozdział 7, porusza kwestie związane z zarządzaniem *Programem* i organizacją procesu jego wdrażania.

Integralną częścią *Programu* są załączniki, określone w rozdziale 8.

1.3. Zbieżność *Programu* z zapisami dokumentów strategicznych i planistycznych

W rozdziale przedstawione zostaną zapisy kluczowych (pod względem obszaru zastosowania oraz poruszanych zagadnień) dokumentów strategicznych i planistycznych, potwierdzające zbieżność przedmiotowego *Programu* z prowadzoną polityką unijną, krajową, regionalną i lokalną.

Wykaz tych dokumentów, jak również kontekst funkcjonowania przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1.1 Wykaz dokumentów o charakterze strategicznym i planistycznym wykazujących zbieżność z POE w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst unijny	Kontekst krajowy	Kontekst regionalny	Kontekst lokalny
1.	Strategia Europa 2020	X			
2.	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r.	X			
3.	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r.	X			
4.	Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju		X		
5.	Strategia Rozwoju Kraju 2020		X		
6.	Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020”		X		
7.	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030		X		
8.	Polityka energetyczna Polski do 2030 r.		X		
9.	Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej		X		
10.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”			X	
11.	Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji - aktualizacja			X	
12.	Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020			X	
13.	Strategia Rozwoju Subregionu Południowego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020			X	
14.	Strategia Regionalnych Inwestycji Terytorialnych Subregionu Południowego Województwa Śląskiego			X	
15.	Strategia Rozwoju Lokalnego Kierowanego przez Społeczność na lata 2016-2023			X	
16.	Strategia Rozwoju gminy Bestwina na lata 2014-2020				X
17.	Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Bestwina				X
18.	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018 z perspektywą do roku 2022				X

Źródło: opracowanie własne

1.3.1. Polityka UE

1.3.1.1. Strategia Europa 2020

Strategia Europa 2020 jest jednym z ważniejszych dokumentów szczebla unijnego wyznaczający plan i kierunki rozwoju Unii Europejskiej. *Europa 2020* stanowi kontynuację Strategii Lizbońskiej z lat 2000-2010 i ukierunkowana jest na inteligentny, zrównoważony, sprzyjający włączeniu społecznemu rozwój przy zwiększonej koordynacji na szczeblu unijnym i krajowym.

Strategia identyfikuje pięć nadrzędnych celów, do jakich Unia Europejska powinna dążyć, zmierzając do pobudzenia wzrostu gospodarczego i zatrudnienia, w tym także cel: *Redukcja emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% w porównaniu do poziomów z roku 1990 lub nawet o 30% przy sprzyjających warunkach, wzrost udziału energii odnawialnej do minimum 20% oraz redukcja zużycia energii pierwotnej o 20% w stosunku do poziomów prognozowanych,* co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej.

Program Ograniczenia Emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz do zwiększenia udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w czym wykazuje zbieżność z celem wyznaczonym przez Unię Europejską.

1.3.1.2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych jest jednym z najistotniejszych elementów pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej, przyjętego w kwietniu 2009 r. Jest to czwarta nowelizacja dyrektywy 2003/87 (handel emisjami). Dyrektywa stanowi zbiór przepisów służących zwiększeniu wkładu unijnego w osiągnięcie łącznej redukcji gazów cieplarnianych o 20%. Dodatkowo dyrektywa przewiduje również dalszą redukcję emisji gazów cieplarnianych do takich poziomów, które według naukowców są konieczne do uniknięcia groźnych zmian klimatu, odzwierciedlonego w zobowiązaniu Rady Europejskiej dotyczącym redukcji emisji o 30%.

Program przyczynia się do wypełnienia założonych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych – w wyniku prowadzonych działań zmniejszy się ilość zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery, w tym również gazów cieplarnianych.

1.3.1.3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych

Niniejsza dyrektywa, zmieniająca i uchylająca dyrektywy 2001/77/WE i 2003/30/WE, ustanawia wspólne ramy wykorzystania energii odnawialnej, a także ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i promowania bardziej ekologicznego transportu. W tym kontekście dyrektywa ustanawia dla wszystkich krajów UE cele zmierzające do osiągnięcia do 2020 r. ogólnego udziału odnawialnych źródeł energii na poziomie 20% całkowitego zużycia energii w Unii Europejskiej.

Realizacja *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja* przyczyni się do wzrostu udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (instalacje fotowoltaiczne do produkcji energii elektrycznej).

1.3.2. Polityka krajowa

1.3.2.1. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju

Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju (dalej: *Strategia)* stanowi najszerszy i najbardziej ogólny element nowego systemu zarządzania rozwojem kraju, którego założenia zostały określone w ustawie o zasadach prowadzenia polityki rozwoju kraju oraz przyjętym przez Radę Ministrów 27 kwietnia 2009 r. dokumencie *Założenia systemu zarządzania rozwojem Polski*. W przypadku tej *Strategii* to okres prawie 20 lat, gdyż przyjętym przy jej konstruowaniu horyzontem czasowym jest rok 2030. Dokument ten uwzględnia uwarunkowania wynikające ze zdarzeń i zmian w otoczeniu społecznym, politycznym i gospodarczym Polski w tym okresie.

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Polska 2030 – w części poświęconej energetyce i klimatowi wskazuje m.in. na konieczność dokonywania „zmiany postaw – oszczędności oraz rozwiązania proefektywnościowe w gospodarce". Elementy wiążące się z wdrożeniem *POE,* tj. oszczędność w zużyciu energii cieplnej, jak również wzrost świadomości wśród mieszkańców w odniesieniu do kwestii środowiskowych, wychodzą naprzeciw stawianemu postulatowi.

1.3.2.2. Strategia Rozwoju Kraju 2020

Strategia Rozwoju Kraju 2020 (SRK 2020) jest elementem nowego systemu zarządzania rozwojem kraju, którego fundamenty zostały określone w znowelizowanej ustawie z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2009 r. Nr 84, poz. 712, z późn. zm.) oraz w przyjętym przez Radę Ministrów 27 kwietnia 2009 r. dokumencie *Założenia systemu zarządzania rozwojem Polski*. *SRK 2020* stanowi aktualizację *Strategii Rozwoju Kraju 2007-2015*, rozszerzającą horyzont czasowy do 2020 r. oraz dostosowującą założenia do nowych uwarunkowań społeczno-gospodarczych oraz do wyzwań wewnętrznych i zewnętrznych, a także wymogów wprowadzanego systemu zarządzania polityką rozwoju.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja i jego założenia są zbieżne z *Obszarem strategicznym II. Konkurencyjna gospodarka,* a w ramach niego z *Celem II.6. Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko* i kierunkiem działań *II.6.2. Poprawa efektywności energetycznej*. Dla całego okresu programowania, tj. do 2020 r. przewidziano m.in. zadania polegające na rozwoju energetyki rozproszonej opartej na wykorzystaniu lokalnych odnawialnych źródeł energii, zwiększeniu wykorzystania OZE, zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych.

1.3.2.3. Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020"

Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020" została przyjęta 15 stycznia 2013 r. Jest to jedna z 9 strategii sektorowych realizujących średnio- i długookresową strategię rozwoju kraju. Dokument ten został przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki we współpracy z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Celem głównym Strategii *to „Wysoce konkurencyjna gospodarka (innowacyjna i efektywna) oparta na wiedzy i współpracy"*. Strategia w szczególności zakłada: dostosowanie otoczenia regulacyjnego i finansowego do potrzeb innowacyjnej i efektywnej gospodarki, stymulowanie innowacyjności poprzez wzrost efektywności wiedzy i pracy, wzrost efektywności wykorzystania zasobów naturalnych i surowców oraz wzrost umiędzynarodowienia polskiej gospodarki.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja jest zbieżny z omawianą *Strategią* z *Celem 3*: *Wzrost efektywności wykorzystania zasobów naturalnych i surowców,* w obrębie którego wyróżniono *Kierunek Działań 3.1: Transformacja systemu społeczno-gospodarczego na tzw. bardziej zieloną ścieżkę, zwłaszcza ograniczanie energo- i materiałochłonności gospodarki.*

1.3.2.4. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030

Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (dalej: *SPA 2020*) jest dokumentem, określającym kierunkowe wytyczne w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Głównym celem *SPA 2020* jest *„zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu”*. Plan określa priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć do 2020 roku w najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu obszarach, tj.: gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, zdrowie, energetyka, budownictwo i gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport, obszary górskie i strefy wybrzeża.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja wykazuje zbieżność z *SPA 2020* w kwestii związanej z *„dostosowaniem sektora energetycznego do zmian klimatu”* (*Kierunek Działań 1.3*, wyznaczony w ramach *Celu 1*. *Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska*). Działania w obrębie wyznaczonego kierunku będą obejmowały dostosowanie systemów energetycznych do wahań zapotrzebowania zarówno na energię elektryczną, jak i cieplną, m.in. poprzez wdrożenie stabilnych, niskoemisyjnych źródeł energii oraz rozwój energetyki rozproszonej nastawionej na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

1.3.2.5. Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Polityka energetyczna Polski do 2030 r. jest strategicznym dokumentem określającym cele, wyzwania i kierunki działań w zakresie zaopatrzenia kraju w energię, wśród których wskazano m.in.:

- Poprawę efektywności energetycznej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Realizacja *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja* przyczyni się do wypełnienia powyższych celów.

1.3.2.6. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej

Opracowanie założeń *Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej* wynika z konieczności transformacji polskiej gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną. Dokument wyznacza kierunki działań służące określeniu najbardziej optymalnego modelu nowoczesnej energo- i materiałooszczędnej gospodarki. Poprawa efektywności energetycznej, rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami stanowią kierunki wykazujące zbieżność z założeniami *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja.*

1.3.3. Polityka regionalna

1.3.3.1. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” stanowi dokument, będący aktualizacją *Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020"*, uchwalonej przez Sejmik Województwa Śląskiego 17 lutego 2010 roku. Jest to plan samorządu województwa, który określa wizję rozwoju, cele oraz główne sposoby ich osiągania w kontekście występujących uwarunkowań w perspektywie 2020 roku.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja przyczyni się do realizacji *Kierunku działań 6. Wspieranie wdrożenia rozwiązań ograniczających niską emisję oraz zużycie zasobów środowiska i energii w przedsiębiorstwach, gospodarstwach domowych, obiektach i przestrzeni użyteczności publicznej* oraz *Kierunku działań 11. Wsparcie rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii przy minimalizacji kosztów środowiskowych i krajobrazowych* wyznaczonych w ramach *Celu operacyjnego C.1. Zrównoważone wykorzystanie zasobów środowiska* w *Obszarze priorytetowym C. Przestrzeń.*

1.3.3.2. Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji – aktualizacja

Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji - aktualizacja (dalej: *POP*) został przyjęty Uchwałą Nr V/47/5/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 18 grudnia 2017 r. Jest to dokument strategiczny, którego głównym celem jest ochrona zdrowia i życia mieszkańców województwa poprzez wyodrębnienie i realizację działań, służących ograniczeniu negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na społeczność regionu. W ramach POP przewiduje się prowadzenie działań naprawczych w strefie śląskiej, do której zaliczana jest gmina Bestwina, obejmujących m.in. ograniczenie niskiej emisji z urządzeń o małej mocy tj. do 1 MW. *Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja* wykazuje więc zbieżność z działaniem wskazanymi do realizacji w ramach *POP*.

1.3.3.3. Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020

Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020 jest opracowaniem obowiązującym dla makroregionu Polski Południowej, o specyficznych uwarunkowaniach społecznych, gospodarczych i środowiskowych, występujących na geograficznie wyodrębnionym obszarze województwa śląskiego oraz małopolskiego. Celem przedmiotowego dokumentu jest stymulowanie nowych przedsięwzięć odpowiadających na wyzwania i potencjał makroregionu Polski Południowej.

Z diagnozy stanu jakości powietrza na obszarze województwa małopolskiego i śląskiego wynika konieczność podjęcia działań, zmierzających do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co jest również celem *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja.*

1.3.3.4. Strategia Rozwoju Subregionu Południowego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020

Strategia Rozwoju Subregionu Południowego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 to dokument będący odpowiedzią na potrzeby rozwojowe środowisk subregionalnych oraz wyzwaniem w zakresie mobilizacji różnych podmiotów lokalnych i regionalnych na rzecz osiągania wspólnych celów rozwojowych. Głównym wyzwaniem dla subregionu południowego jest *zapewnienie zrównoważonego i trwałego rozwoju, stwarzającego mieszkańcom korzystne warunki życia w oparciu o dostęp do usług publicznych o wysokim standardzie oraz dostęp do dobrze rozwiniętej infrastruktury technicznej*, a także *utworzenie subregionu aktywnego społecznie i gospodarczo, wykorzystującego swoje naturalne walory przyrodnicze celem ugruntowania specjalizacji turystycznej subregionu na tle województwa, kraju oraz Europy*. Cel ten zostanie osiągnięty dzięki realizacji kierunkowych działań, w tym m.in. poprzez zadania związane z ograniczeniem emisji substancji szkodliwych do powietrza. Działanie to jest zbieżne z założeniami *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja*.

1.3.3.5. Strategia Regionalnych Inwestycji Terytorialnych Subregionu Południowego Województwa Śląskiego

Strategia Regionalnych Inwestycji Terytorialnych Subregionu Południowego Województwa Śląskiego (dalej: *Strategia RIT*) obejmuje te aspekty społeczno-gospodarcze subregionu południowego, które mogą otrzymać wsparcie w ramach Regionalnych Inwestycji Terytorialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020. *Strategia RIT* jest ściśle powiązana z diagnozą przeprowadzoną w ramach *Strategii Rozwoju Subregionu Południowego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020*.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja wykazuje zbieżność z zapisami *Strategii RIT*, w szczególności w ramach *Celu RIT I: Poprawa infrastruktury ochrony środowiska poprzez zabezpieczenie i wykorzystanie zasobów obszaru funkcjonalnego subregionu południowego*, i wyznaczonego *Priorytetu inwestycyjnego 4A: Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.*

1.3.3.6. Strategia Rozwoju Lokalnego Kierowanego przez Społeczność na lata 2016-2023

Strategia Rozwoju Lokalnego Kierowanego przez Społeczność na lata 2016-2023 (dalej: *LSR 2016-2023*) jest dokumentem przygotowanym wspólnie z udziałem społeczności lokalnej obszaru Ziemi Bielskiej, do której również zaliczana jest gmina Bestwina. Głównym jej celem jest wskazanie kierunku rozwoju regionu, głównych celów jakie powinny stawiać sobie instytucje w regionie, aby ta wizja została zrealizowana, a wskazane problemy zniwelowane.

W*LSR 2016-2023* poruszono również kwestie związane z koniecznością podejmowania działań w zakresie ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem problemu niskiej emisji, gospodarowania energią oraz wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

Działania, które prowadzone będą w ramach *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja*, wykazują więc zbieżność z kierunkami działań wskazanymi w *LSR 2016-2023.*

1.3.4. Polityka lokalna

1.3.4.1. Strategia Rozwoju gminy Bestwina na lata 2014-2020

Strategia Rozwoju gminy Bestwina na lata 2014-2020 jest dokumentem określającym wizję rozwoju gminy. Opracowanie stanowi z jednej strony diagnozę stanu obecnego, z drugiej zaś jest usystematyzowanym zbiorem jasno sprecyzowanych potrzeb i wynikających z nich kierunków działania.

Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja wykazuje zbieżność z przedmiotową *Strategią Rozwoju gminy Bestwina na lata 2014-2020* w *Obszarze: Infrastruktura techniczna* z *Celem operacyjnym 4*: *Zmniejszenie energochłonności i emisji zanieczyszczeń do atmosfery*.

1.3.4.2. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Bestwina

*Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bestwina (*dalej: *PGN)* jest strategicznym dokumentem wdrażanym na poziomie gminy, mającym wpływ na lokalną gospodarkę ekologiczną i energetyczną. W dokumencie dokonano inwentaryzacji zużycia nośników energii i emisji dwutlenku węgla na obszarze całej gminy Bestwina. W dokumencie wskazano również szereg działań służących zwiększeniu efektywności energetycznej oraz ograniczeniu wprowadzania zanieczyszczeń do atmosfery.

Z założenia, *PGN* oraz *Program Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja* wykazują zbieżność tematyczną, problemową i geograficzną w sektorze zaopatrzenia Gminy w energię cieplną i elektryczną. Wspólnym celem obu opracowań jest zwiększenie efektywności energetycznej i poprawa jakości powietrza na terenie gminy Bestwina.

1.3.4.3. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018 z perspektywą do roku 2022

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018 z perspektywą do roku 2022 stanowi narzędzie do prowadzenia polityki ochrony środowiska w Gminie z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju. W dokumencie dokonano oceny stanu poszczególnych elementów środowiska oraz wyznaczono konkretne priorytety, cele i kierunki działań zmierzające do zachowania bądź poprawy ich stanu.

Jednym z takich elementów jest powietrze atmosferyczne. W celu jego ochrony wyznaczono kierunek *działań OA.1.3. Opracowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i jego realizacja; dofinansowanie dla mieszkańców do zmiany systemu ogrzewania na proekologiczny*. Realizacja *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020* stanowi więc bezpośrednie wypełnienie założonego zadania.

Id: 83AEB9CF-EE2A-4EBE-9937-B0846CE041B7. Podpisany

1.4. Wykaz danych i materiałów źródłowych wykorzystanych w opracowaniu

W opracowaniu wykorzystano następujące dane i materiały źródłowe:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne,
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej,
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2009 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2030 r.,
- dokumenty strategiczne szczebla unijnego, krajowego, regionalnego i lokalnego,
- portale internetowe zajmujące się tematyką energetyczną i ochroną środowiska.

1.5. Objaśnienia do użytych skrótów

W opracowaniu używane są skróty. Ich objaśnienie przedstawia Tabela 1.2.

Tabela 1.2 Objaśnienia niektórych skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skrót / Termin	Rozwinięcie	Uwagi
c.o.	centralne ogrzewanie	-
c.w.u.	ciepła woda użytkowa	-
GJ	Gigadżul	Gigadżul stanowi wielokrotność jednostki podstawowej, tj. dżula– jednostki pracy, energii oraz ciepła w układzie SI (oznaczanego J). Jeden dżul to praca wykonana przez siłę o wartości 1 N (niutona) przy przesunięciu punktu przyłożenia siły o 1 m w kierunku równoległym do kierunku działania siły {1 J = 1 N · m}. Związek z kilowatogodzinami - {1 kWh = 1/3 600 GJ = 0,0036 GJ}.
BDL GUS	Bank Danych Lokalnych - Główny Urząd Statystyczny	-
kWh	kilowatogodzina	Jednostka pracy, energii oraz ciepła. 1 **kWh** odpowiada ilości energii, jaką zużywa przez godzinę urządzenie o mocy 1000 watów, czyli jednego kilowata. To jednostka wielokrotna jednostki energii - watosekundy (czyli dżula) w układzie SI. {*1 kWh = 1x1000xWx60x60xs = 3 600 000 Ws = 3 600 000 J*} kWh jest jednostką energii najczęściej stosowaną w życiu codziennym. W tej jednostce rozliczane jest zużycie energii elektrycznej. W zastosowaniach przemysłowych (np. do podawania ilości energii produkowanej rocznie przez elektrownie) stosuje się jednostki większe: megawatogodzinę (MWh), gigawatogodzinę (GWh) oraz terawatogodzinę (TWh). Oczywiście 1 TWh = 1 000 GWh, 1 GWh = 1 000 MWh, a 1 MWh = 1 000 kWh. Potoczny skrót "kilowat" (kW) jest błędem technicznym, ponieważ kilowat to jednostka mocy, a nie energii.
Mg	megagram	Jednostka masy, jednostka podstawowa w układzie jednostek miar CGS, stanowiąca wielokrotność grama (g). {1 Mg = 1000000 g; 1 Mg = 1 tona}.
niska emisja	-	Emisja pyłowo-gazowa do atmosfery, pochodząca ze źródeł powierzchniowych, z lokalnych indywidualnych kotłowni (np. w budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych), gdzie umowna wysokość emitora (komina) nie przekracza 40 m.
OZE	odnawialne źródła energii	urządzenia wykorzystujące w procesie wytwarzania ciepła energię: wody, wiatru, słońca, ziemi, biomasy.
PM10	Pył zawieszony PM10	Rodzaj zanieczyszczenia należący do rodziny aerozoli atmosferycznych. Symbol PM10 oznacza wszystkie cząstki o wielkości 10 mikrometrów lub mniejsze.
wartość opałowa	-	Ilość ciepła wydzielana przy spalaniu jednostki masy lub jednostki objętości paliwa przy jego całkowitym i zupełnym spalaniu, przy założeniu, że para wodna zawarta w spalinach nie ulega skropleniu, pomimo że spaliny osiągną temperaturę początkową paliwa. Przykładowo: wartość opałowa węgla typu "ekogroszek" w opracowaniu przyjęto na poziomie 26 GJ/Mg (tonę).
zapotrzebowanie na energię cieplna netto	-	Ilość energii niezbędna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego oraz współczynników zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia.
zapotrzebowanie na energię cieplną brutto	-	Inaczej zużycie energii. Ilość energii niezbędna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, akumulacji, wykorzystania) oraz współczynników zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia

Źródło: opracowanie własne

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI

2.1. Identyfikacja obszaru

2.1.1. Lokalizacja gminy Bestwina

Obszarem oddziaływania programu ograniczenia emisji jest gmina wiejska Bestwina, położona w południowej części województwa śląskiego, w północnej części powiatu bielskiego. Od południa graniczy z miastem Bielsko-Biała, od zachodu z gminą Czechowice-Dziedzice, od wschodu z gminą Wilamowice, od północy z gminą Miedźna i Pszczyna, przynależącymi do powiatu pszczyńskiego (por. Rysunek 2.1). Powierzchnia Gminy wynosi 37,69 km^2, co stanowi 8,22% powierzchni powiatu bielskiego oraz 0,31% powierzchni województwa śląskiego.

Rysunek 2.1 Lokalizacja gminy Bestwina na tle powiatu bielskiego i województwa śląskiego

Lokalizacja powiatu bielskiego na tle województwa śląskiego

Lokalizacja gminy Bestwina na tle powiatu bielskiego

Źródło: gminy.pl

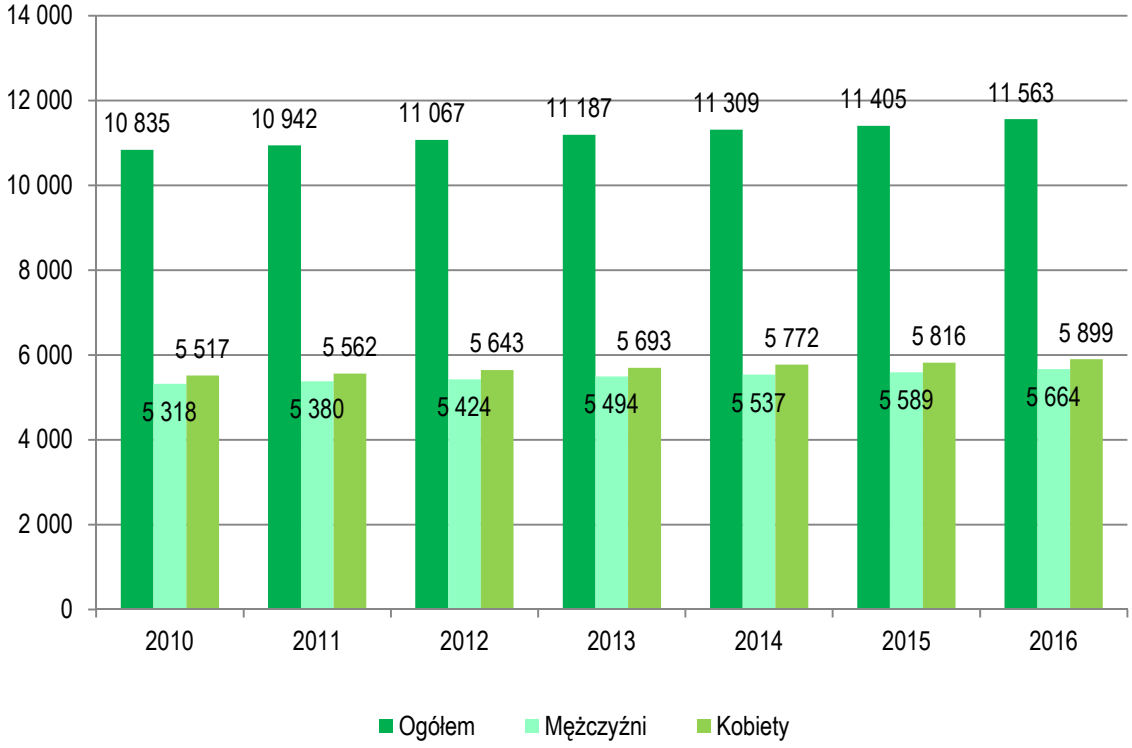
W skład gminy Bestwina wchodzą cztery sołectwa: Bestwina (13,54 km^2), Bestwinka (4,55 km^2), Janowice (7,09 km^2) oraz Kaniów (12,51 km^2).

2.1.2. Struktura demograficzna i społeczna

2.1.2.1. Ludność

Zgodnie z danymi Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (dalej: BDL GUS) na koniec roku 2016 r. Gminę zamieszkiwało 11 563 osób, z czego większość (51%) stanowiły kobiety. Od 2010 r. liczba mieszkańców systematycznie wzrasta.

Wykres 2.1 Liczba ludności na przełomie lat 2010-2016



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

Atrakcyjne położenie względem większych ośrodków miejskich oraz rozwinięta sieć komunikacyjna sprzyja osiedlaniu się ludności na obszarze Gminy. Zjawisko to potwierdza dodatnie saldo migracji, które w roku 2016 wyniosło 93 osób. Napływ ludności na obszar Gminy znajduje również odzwierciedlenie we wzroście gęstości zaludnienia, której wartość w 2016 r. wyniosła 305 osób/km^2. W ostatnich latach obserwuje się również dodatni przyrost naturalny. Współczynnik feminizacji utrzymuje się na względnie stałym poziomie.

Struktura zmian udziału ludności według ekonomicznych grup wieku wskazuje na postępujący proces starzenia się społeczeństwa, o czym świadczy stopniowe zmniejszanie się udziału ludności w wieku produkcyjnym oraz zwiększenie udziału osób w wieku poprodukcyjnym.

Szczegółowe dane dotyczące wskaźników demograficznych przedstawia Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Zestawienie wskaźników demograficznych dla gminy Bestwina w latach 2010-2016

Wyszczególnienie	Jedn.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Przyrost naturalny	-	25	26	25	19	43	32	32
Saldo migracji	osoby	167	182	196	173	192	Brak danych	93
Gęstość zaludnienia	Osoby/km^2	286	289	292	295	298	301	305
Współczynnik feminizacji	-	105	105	105	105	105	104	104
Udział ludności według ekonomicznych grup wieku								
Wiek przedprodukcyjny	%	19,4	19,5	19,2	19,1	19,2	19,1	19,3
Wiek produkcyjny	%	64,7	64,6	64,4	64,1	63,7	63,3	62,5
Wiek poprodukcyjny	%	15,9	15,9	16,4	16,8	17,1	17,6	18,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

2.1.3. Infrastruktura zaopatrzenia w nośniki energii

2.1.3.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na obszarze gminy Bestwina odbywa się za pomocą dwóch stacji GPZ:

- 110/15 kV GPZ Komorowice wyposażona w 2 transformatory o mocy 16 MVA,
- 110/15 kV GPZ Czechowice wyposażona w 2 transformatory o mocy 25 MVA.

Powyższe stacje zasilane za pomocą linii 110 kV, bezpośrednio lub pośrednio wyprowadzonymi ze stacji 220/110 kV Porąbka i Komorowice, wyposażonymi w autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzno–kablowe i kablowe sieci średniego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN i linie niskiego napięcia. Obszar gminy Bestwina zasilany jest również poprzez 2 stacje SN/nN o łącznej mocy 1 736 kVA. Łączna długość sieci kablowej niskiego i średniego napięcia wynosi 14 726,33 km, a długość sieci napowietrznej wysokiego, średniego i niskiego napięcia 167 005,96 km (dane z 2014 r.).

Operatorem sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

2.1.3.2. Sieć gazowa

Gmina Bestwina zasilana jest w gaz ziemny wysokomentanowy typu E za pomocą gazociągu wysokoprężnego DN300 PN 2,5 MPa i DN400 PN 6,3 Mpa. Przez środkową część Gminy przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN300 PN 2 MPa relacji Brzeszcze – Komorowice wybudowany w latach 90’ ubiegłego wieku. Gazociąg ten wykonany jest z rur stalowych zaizolowanych otulinami z polietylenu.

Na terenie Gminy występują dwa odgałęzienia zasilające stacje gazowe:

- gazociąg przyłączeniowy DN100/DN80 PN 2 MPa zasilający Stacje Redukcyjno-Pomiarową 1 Bestwinka przy ul. Gandora, wykonany z rur stalowych w izolacji bitumicznej i polietylenowej,

- gazociąg przyłączeniowy DN100 PN 2 MPa zasilający Stację Redukcyjno-Pomiarową 1, wykonany z rur stalowych w izolacji polietylenowej.

Przez południową części gminy Bestwina (w rejonie ulic: Łąkowa, Janowicka, Górska, Obca) przebiega gazociąg wysokoprężny DN400 PN 6,3 MPa relacji Oświęcim-Komorowice wybudowany w 1973 roku, wykonany z rur stalowych w izolacji bitumicznej.

Zgodnie z danymi z 2016 r. BDL GUS długość czynnej sieci gazowej na terenie Gminy wynosi 121,379 km, z czego 11,689 km stanowi sieć przesyłowa, pozostałą część stanowi sieć rozdzielcza. Liczba czynnych przyłączy gazowych do budynków wynosi 2 430 szt., z czego 2 339 stanowią przyłącza do obiektów mieszkalnych. Liczba odbiorców wykorzystujących gaz ziemny wynosi 2 639, z czego 1 356 (51,38%) zużywa omawiany nośnik na cele grzewcze. Stopień zgazyfikowania Gminy wynosi 90,7% (dane z 2016 r.).

2.1.3.3. System zaopatrzenia w ciepło

Z uwagi na rozproszoną zabudowę Gminy, brak jest na jej terenie scentralizowanego źródła ciepła. Potrzeby grzewcze budynków pokrywane są za pomocą indywidualnych kotłowni i palenisk, w których wykorzystywany jest przede wszystkim węgiel kamienny oraz w mniejszym stopniu gaz ziemny. Omawiane paliwa dominują w strukturze wykorzystania paliw na cele grzewcze w Gminie. Do pozostałych nośników energii należą biomasa (drewno), olej opałowy, energia elektryczna. Często praktykowane jest również spalanie w piecach i kotłach domowych odpadów pochodzenia organicznego i nieorganicznego (butelek PET, opakowań, reklamówek, odpady z gumy, ścinki materiałów z włókien chemicznych itp.), co odpowiada za powstanie niekontrolowanej emisji zanieczyszczeń, w tym związków silnie toksycznych, mutagennych. Wymiana źródeł ciepła na takie, w których spalanie odpadów komunalnych będzie niemożliwe, może istotnie przyczynić się do poprawy jakości powietrza na obszarze Gminy.

Na terenie gminy Bestwina stosowane są również odnawialne źródła energii, przede wszystkim oparte na wykorzystaniu energii słonecznej (do wspomagania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pomocą kolektorów słonecznych) oraz energii geotermalnej (za pomocą pomp ciepła).

2.2. Kluczowe uwarunkowania obszaru (związane z jakością powietrza atmosferycznego)

2.2.1. Podstawowe dane geograficzno-klimatyczne

2.2.1.1. Położenie geograficzne

Pod względem geograficznym gmina Bestwina położona jest w obrębie dwóch makroregionów:

- północna i środkowa część leży na południowo-wschodnim skraju Kotliny Oświęcimskiej,
- południowy obszar Gminy znajduje się na północnym skraju Pogórza Zachodniobeskidzkiego.

Przeważająca część obszaru Gminy leży w obrębie Doliny Górnej Wisły, natomiast południowa część obejmuje fragmenty Podgórza Wilamowickiego i Pogórza Śląskiego. Najwyższy punkt usytuowany jest w południowej części Gminy (327 m n.p.m.), natomiast najniżej położony punkt (239,0 m n.p.m.) zlokalizowany jest w dolinie Wisły. Naturalne granice Gminy wyznacza od zachodu rzeka Biała, a od północy rzeka Wisła.

2.2.1.2. Struktura przestrzenna

Aktualny układ przestrzenny gminy Bestwina ukształtowany został w oparciu o warunki naturalne środowiska, układ komunikacyjny oraz rozwój historyczny. Obecnie widoczny jest pasmowy podział zagospodarowania:

- Część południowa, obejmująca Janowice i część Bestwiny stanowi zabudowa charakterystyczna dla obszarów podmiejskich,
- Część centralna, obejmująca pozostały obszar Bestwiny i Bestwinkę, to tereny z zabudową typową dla obszarów wiejskich,
- Część północna, obejmująca Kaniów, charakteryzuje się zabudową usługowo-produkcyjną.

Koncentracja zabudowy widoczna jest przede wszystkim wzdłuż szlaków komunikacyjnych. Charakterystyczne dla obszaru Gminy jest również występowanie rozległych terenów otwartych, stopniowo zajmowanych przez zabudowę mieszkaniową, co jest wynikiem zmieniającej się struktury społecznej – zmniejsza się udział ludności utrzymujących się z rolnictwa na rzecz mieszkańców znajdujących zatrudnienie w okolicznych ośrodkach miejskich. Presję tą dodatkowo wywiera napływ ludności z terenów miejskich, którzy osiedlają się na obszarze Gminy – znajduje to odzwierciedlenie w utrzymującym się na przełomie ostatnich lat dodatnim saldzie migracji.

2.2.1.3. Klimat

Zgodnie z podziałem klimatycznym R. Gumińskiego, północna część obszaru Gminy należy do dzielnicy tarnowskiej, natomiast południowa do dzielnicy podkarpackiej. Pierwsza z nich jest nieco cieplejsza ze średnią roczną temperaturą wynoszącą 8,5°C. Liczba dni mroźnych wynosi 100, natomiast liczba dni z pokrywą śnieżną ok. 70 dni w roku.

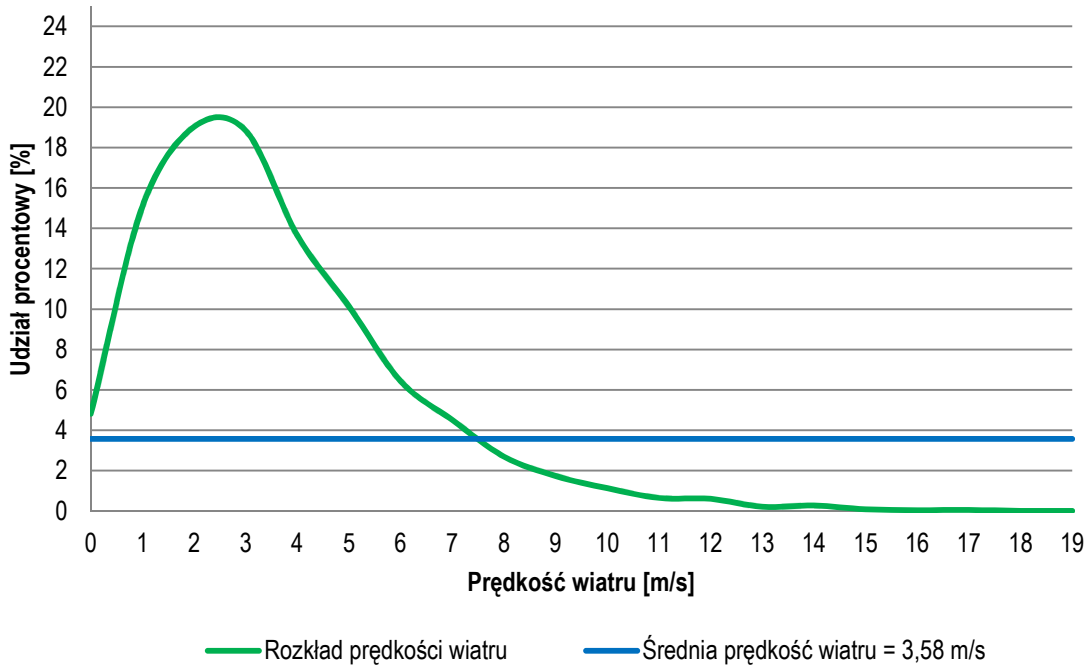
Dzielnica podkarpacka charakteryzuje się średnią roczną temperaturą na poziomie 8°C, liczba dni mroźnych wynosi 105, a liczba dni z pokrywą śnieżną – ok. 85. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, a najchłodniejszym styczeń.

Średnia roczna suma opadów na obszarze Gminy wynosi 779 mm. Najwyższe opady odnotowuje się w czerwcu i lipcu, zaś najniższe w styczniu i lutym.

Na terenie Gminy przeważają wiatry z kierunków zachodnich, wiejące przez około 50% rocznego czasu. Średnie prędkości wiatrów wynoszą 2,7-5,4 m/s przy czym najsilniejszy jest wiatr z kierunku południowego. Typowy dla obszaru Gminy jest wysoki udział cisz, które występują przez ok. 20% dni w roku.

Roczny rozkład prędkości wiatru ma również znaczenie w przypadku instalowania odnawialnych źródeł energii. Analiza danych pochodzących ze stacji meteorologicznej Bielsko-Biała wskazuje na dominację wiatrów słabych – ponad 70% dni w roku cechuje występowanie wiatru o prędkości do 4 m/s (ze średnią wartością 3,58 m/s). Maksymalna prędkość wiatru wynosi 19 m/s i występuje średnio przez jedną godzinę w roku (por. Wykres 2.2).

Wykres 2.2 Rozkład prędkości wiatru na obszarze Bielsko-Biała (obszar referencyjny dla gminy Bestwina)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa: „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków" (stacja Bielsko-Biała).

Warunki aerodynamiczne są istotne z punktu widzenia jakości powietrza i decydują o prędkości i kierunku przemieszczania się zanieczyszczeń atmosfery:

- Południowo-wschodnia część Gminy położona jest na terenach bardzo korzystnych pod względem aerosanitarnym. Obszary te pozostają najczęściej poza zasięgiem mgieł radiacyjnych, charakteryzują się łagodnymi dobowymi wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, dobrą lub bardzo dobrą naturalną wentylacją.

- Tereny Gminy położone wzdłuż Wisły, Białej i Łękawki leżą na terenach niekorzystnych pod względem aerosanitarnym. Występuje tu mezoklimat charakterystyczny dla dolin, o krótkim okresie bezprzymrozkowym, o dużych wahaniach temperatury i wilgotności powietrza i słabej wentylacji.

Podstawowe dane klimatyczne przedstawia Tabela 2.1.

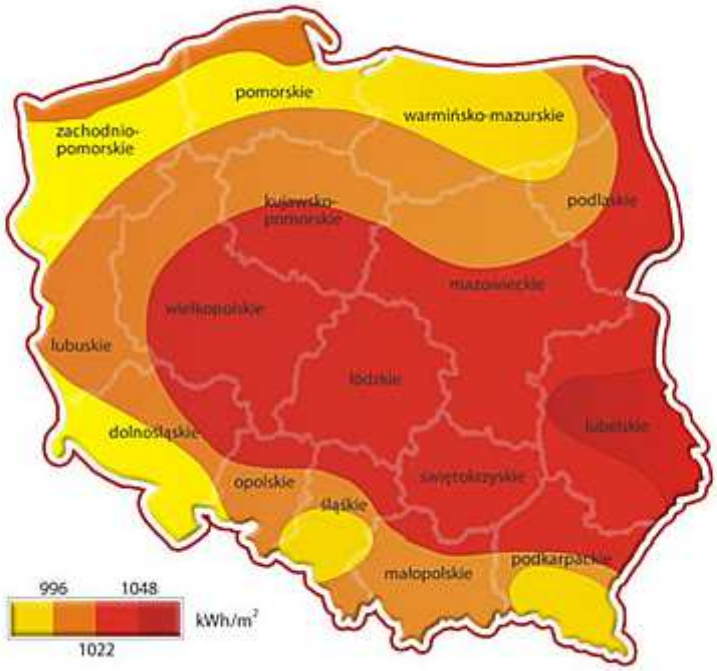
Tabela 2.1 Podstawowe dane klimatyczne dotyczące gminy Bestwina

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Średnioroczna temperatura powietrza	°C	8,3
2.	Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną	dni	80
3.	Średnia liczba dni z przymrozkami	dni	103
4.	Średnia prędkość wiatru	m/s	2,7-5,4
5.	Suma rocznych opadów	mm	779
6.	Udział cisz w roku	%	20

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Bestwina na lata 2015-2018, z perspektywą do roku 2022

Z punktu widzenia możliwości wykorzystania energii słonecznej jako odnawialnego źródła energii, istotną kwestią jest nasłonecznienie obszaru. Rysunek 2.2 przedstawia roczne promieniowanie całkowite na obszarze Polski. W porównaniu do całego kraju, gmina Bestwina cechuje się przeciętnymi warunkami – średnie natężenie promieniowania słonecznego waha się od 996 do 1 022 kWh/m^2.

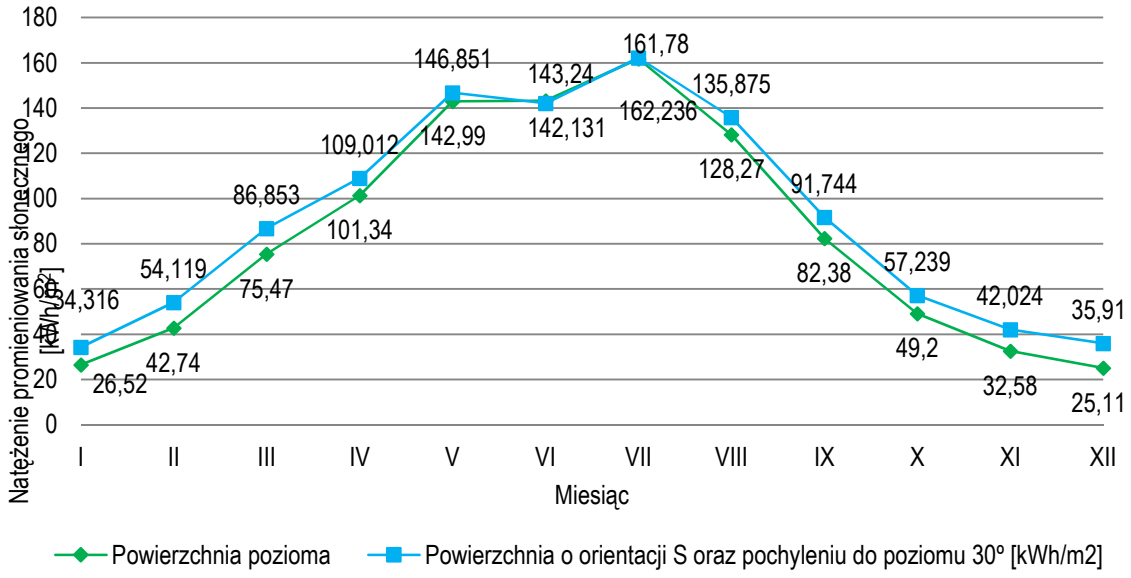
Rysunek 2.2 Roczny rozkład promieniowania na obszarze Polski



Źródło: www.inwestujwoze.pl

Dla gminy Bestwina przeprowadzono szczegółową analizę nasłonecznienia w oparciu o dane z wieloletnich obserwacji i pomiarów prowadzonych na stacji w Bielsku-Białej, wynikających z zestawienia: *„Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków”*(Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa).

Rysunek 2.3 Rozkład natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą oraz powierzchnię o orientacji południowej i nachyleniu 30º (w ujęciu rocznym)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa: „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków” (stacja Bielsko-Biała).

Tabela 2.2 Rozkład natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą oraz o nachyleniu w stronę południową o nachyleniu 30º dla Bielska-Białej

Miesiąc	Powierzchnia pozioma [kWh/m²]	Powierzchnia o orientacji S oraz pochyleniu do poziomu 30º [kWh/m²]
Styczeń	26,52	34,316
Luty	42,74	54,119
Marzec	75,47	86,853
Kwiecień	101,34	109,012
Maj	142,99	146,851
Czerwiec	143,24	142,131
Lipiec	161,78	162,236
Sierpień	128,27	135,875
Wrzesień	82,38	91,744
Październik	49,2	57,239
Listopad	32,58	42,024
Grudzień	25,11	35,91
SUMA	**1011,62**	**1098,31**
ŚREDNIA	**84,30**	**91,53**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa: „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków” (stacja Bielsko-Biała).

Łączna wartość rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą wynosi 1011,62 kWh/m^{2}·rok, natomiast po uwzględnieniu nachylenia powierzchni w kierunku południowym pod kątem 30^{o}, wartość ta wynosi 1098,31 kWh/m^{2}·rok. Są to standardowe warunki do stosowania urządzeń OZE wykorzystujących energię słoneczną.

Analiza danych w zakresie miesięcznych rozkładów natężeń promieniowania słonecznego wskazuje, że warunki solarne charakteryzują się nierównomiernym rozkładem napromieniowania w roku. Około 75% rocznego całkowitego promieniowania przypada na miesiące sezonu wiosenno-letniego tj. od kwietnia do września. W ciepłych miesiącach roku suma promieniowania na poziomą powierzchnię ziemi może być kilkakrotnie wyższa niż w miesiącach zimowych. Stanowi to pewne ograniczenie w efektywnej możliwości wykorzystania energii słonecznej na cele grzewcze – nie można polegać wyłącznie na uzysku energii cieplnej z instalacji solarnej. W związku z tym wybierając cel użytkowego wykorzystania energii słonecznej należy uwzględnić wahania rozkładu promieniowania słonecznego w czasie.

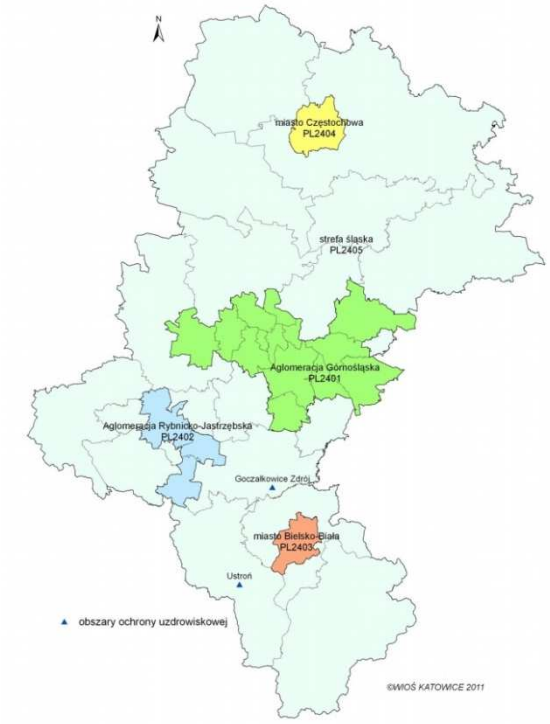
2.2.2. Ocena stanu środowiska naturalnego w związku z pokryciem potrzeb energetycznych Gminy

Zgodnie z opracowaniem Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach pn.: *„Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok”* gmina Bestwina znajduje się w strefie śląskiej (por. Rysunek 2.4).

Strefa śląska zakwalifikowana została do grupy C tj. wymagającej podjęcia działań naprawczych z uwagi na zagrożenia dla zdrowia ludzi ze względu na występowanie przekroczeń poziomów dopuszczalnych stężeń lub docelowe powiększenie stężenia o margines tolerancji (w przypadku określonego marginesu) następujących zanieczyszczeń:

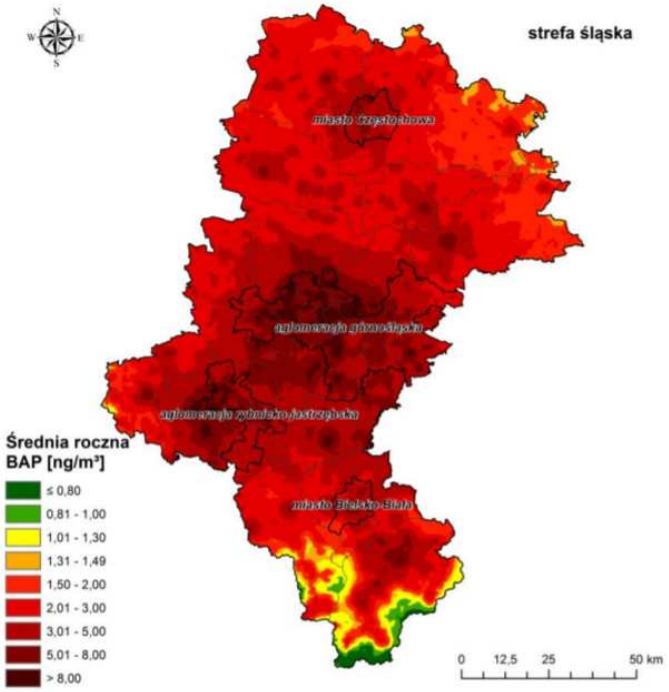
- benzo(a)piren (Rysunek 2.5),
- pył zawieszony PM2,5 (Rysunek 2.6),
- pył zawieszony PM10 (Rysunek 2.6),
- ozon $O_{3.}$

Rysunek 2.4 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano oceny jakości powietrza za 2016 rok



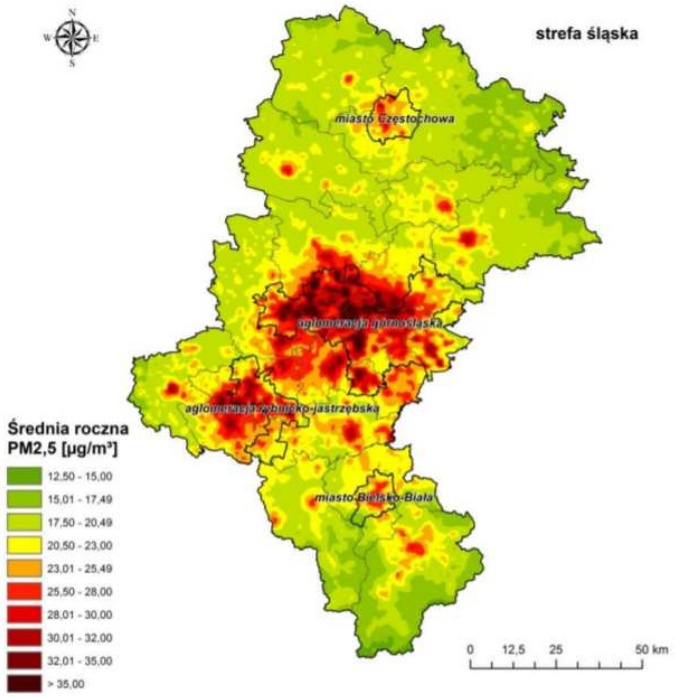
Źródło: spjp.katowice.pios.gov.pl

Rysunek 2.5 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu - kryterium ochrona zdrowia ludzi



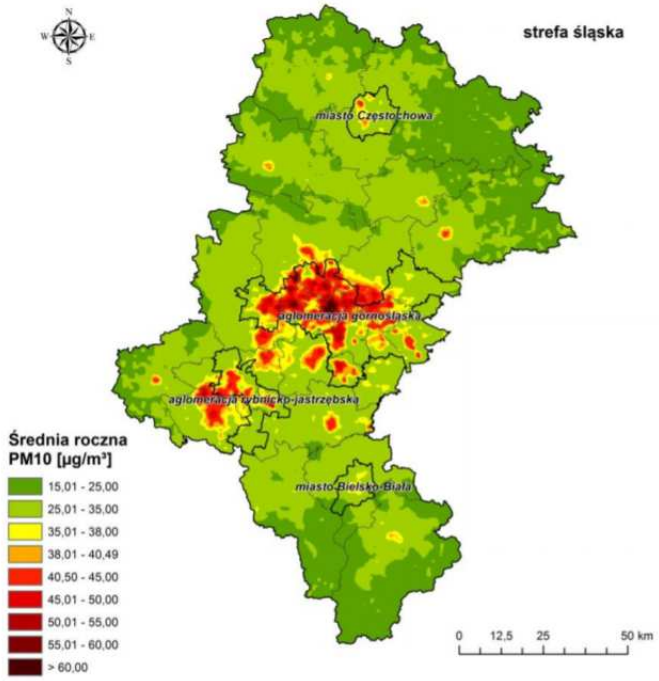
Źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

Rysunek 2.6 Obszary przekroczeń średniego stężenia rocznego dla pyłu PM2,5 – kryterium ochrona zdrowia ludzi



Źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

Rysunek 2.7 Obszary przekroczeń średniego stężenia rocznego dla pyłu PM10 – kryterium ochrona zdrowia ludzi



Źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

Do głównych przyczyn występowania przekroczeń stężeń pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu w okresie zimowym jest emisja pochodząca z procesów indywidualnego ogrzewania budynków, związana niejednokrotnie ze spalaniem w nieefektywnych kotłach grzewczych niskiej jakości paliw lub spalaniem w kotłowniach niektórych odpadów pochodzenia komunalnego. Emisja ta występuje ze zróżnicowanym natężeniem w zależności od temperatury i warunków meteorologicznych, przede wszystkim w związku z bezwietrzną lub prawie bezwietrzną pogodą (prędkością wiatru poniżej 1,5 m/s) i brakiem opadów atmosferycznych, które przyczyniają się do „przewietrzania" obszaru Gminy zanieczyszczeń oraz „zlepianiem" unoszących się pyłów z kroplami i grawitacyjne osadzanie ich na powierzchni ziemi.

W okresie letnim ujemny wpływ na jakość powietrza wywierają przede wszystkim źródła transportowe i transgraniczne, emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni np. dróg, powolne rozprzestrzenianie się lokalnie emitowanych zanieczyszczeń w związku z małą prędkością wiatru.

Poprawa sytuacji może nastąpić po wdrożeniu inwestycji termomodernizacyjnych, w tym również obejmujących wymianę źródeł ciepła oraz systemów grzewczych na niskoemisyjne i wysokosprawne oraz zwiększenie udziału OZE w produkcji energii na obszarze Gminy.

2.3. Oczekiwania społeczne w zakresie działań modernizacyjnych w budynkach mieszkalnych

2.3.1. Zarys ogólny przyjętej metodyki identyfikacji ilościowej i rodzajowej zadań

Doświadczenie gminy Bestwina w zakresie realizacji programu ograniczenia niskiej emisji z lat poprzednich oraz duże zainteresowanie mieszkańców Gminy kwestią wymiany niskosprawnych źródeł ciepła i montażem odnawialnych źródeł energii, wskazuje na zasadność kontynuacji podjętych wcześniej działań. Obecny *Program* nawiązuje więc do założeń poprzedniego programu, z uwzględnieniem zmieniającego się otoczenia gospodarczego, prawnego i środowiskowego.

Lata praktyki we wdrażaniu programów ograniczenia emisji na obszarze całej Polski wskazują zasadność stosowania dwóch metod programowania:

- **Metoda w oparciu o ankietyzację**, polegająca na skierowaniu do mieszkańców gminy ankiety, pozwalającej na uzyskanie informacji o stanie budowlano-instalacyjnym obiektów, skali zainteresowania udziałem w programie oraz oczekiwaniami ludności w zakresie kierunków podejmowania działań inwestycyjnych. Analiza danych ujętych w ankietach umożliwia opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji, wskazanych przez potencjalnych uczestników programu.
- **Metoda „limitowa",** polegająca na określeniu w pierwszej kolejności rocznych ograniczeń kwotowych i ilościowych dotyczących zadań inwestycyjnych, a następnie – po przeprowadzeniu kampanii informacyjnej – chętni do przeprowadzenia inwestycji zgłaszają swoje oczekiwania i realizują zadania zgodnie z uprzednio opublikowanym i przyjętym przez władze samorządowe regulaminem.

Zarówno metoda ankietyzacji, jak i metoda limitowa posiadają swoje wady i zalety. Jakkolwiek, wybór sposobu programowania należy do władz Gminy i powinien uwzględniać zarówno potrzeby jak i możliwości jednostki wdrażającej oraz mieszkańców.

Niewątpliwą zaletą pierwszej metody jest dostosowanie wdrażanych działań do realnych potrzeb i problemów mieszkańców, które zostały zdiagnozowane na etapie ankietyzacji. Metoda ta charakteryzuje się zwykle większym odzewem oraz skutecznością, szczególnie w gminach o relatywnie wyższym udziale budownictwa jednorodzinnego w stosunku do wielorodzinnego. Ilość zgromadzonych ankiet decyduje o ostatecznym rozkładzie zadań na poszczególne etapy wdrażania.

Metoda „limitowa" sprawdza się w szczególności w gminach, w których programy ograniczenia emisji stanowią kontynuację podjętych wcześniej zadań. Ten sposób umożliwia dostosowanie potrzeb mieszkańców do realnych możliwości finansowych Gminy już na samym początku planowania. Wybór konkretnych wariantów modernizacyjnych podyktowany jest zamiarem osiągnięcia możliwie największych efektów ekologicznych w kontekście poprawy jakości powietrza i zdrowotności mieszkańców. Metoda „limitowa" znacznie ogranicza również ryzyko niewywiązania się z założonych w programie efektów rzeczowych i ekologicznych. W przypadku metody ankietyzacji często zdarza się, że deklaracje potencjalnych uczestników programu nie odzwierciedlają rzeczywistej liczby zadań, co może skutkować niespełnieniem przyjętych celów. Określenie limitów pozwala więc na zachowanie pewnej „elastyczności" i stanowi zabezpieczenie przed wycofaniem się części zdeklarowanych osób z udziału w programie.

Wadą metody limitowej jest brak rozeznania w rzeczywistych potrzebach mieszkańców w zakresie zaopatrzenia obiektów w energię cieplną i elektryczną. Programowanie tym sposobem obarczone jest więc większym niż w przypadku przeprowadzenia ankietyzacji błędem niedostosowania wariantów modernizacyjnych do oczekiwań potencjalnych uczestników. Istotną wadą jest również brak danych inwentaryzacyjnych obiektów mieszkalnych w Gminie, co jest znacznym utrudnieniem w przypadku stosowania metodologii wyznaczania kierunków zadań na podstawie modelu budynku standardowego. Jego identyfikacji dokonuje się na podstawie danych ogólnodostępnych (np. BDL GUS), informacji posiadanych przez jednostkę samorządu terytorialnego oraz z doświadczenia z realizacji poprzednich programów.

Niemniej jednak, zważywszy na spore doświadczenie władz gminnych oraz wiedzę na temat stanu systemów grzewczych w obiektach mieszkalnych na terenie Gminy, wytypowaną metodą programowania jest metoda „limitowa".

W 2014 r. w gminie Bestwina została przeprowadzona wstępna ankietyzacja wśród mieszkańców, mająca na celu oszacowanie skali zainteresowania uczestnictwem w *Programie*. Na jej podstawie dokonano wyznaczenia wariantów realizacji zadań w przedmiotowym dokumencie oraz określono wysokość wsparcia dla poszczególnych działań inwestycyjnych.

Przedmiotowy *Program* podzielony został na 4 etapy, obejmujących swoim zakresem okres 4 lat (2017-2020). Dla każdego z nich określone zostały limity ilościowe i kwotowe na realizację poszczególnych typów działań.

2.3.2. Zbiór zadań modernizacyjnych przyjętych do *Programu*

Gmina Bestwina wytypowała cztery rodzaje działań modernizacyjnych dla mieszkańców obiektów jednorodzinnych, które zostaną zrealizowane w latach 2017-2020.

Dane w zakresie liczby i rodzaju działań wraz z wprowadzonymi zmianami przedstawia Tabela 2.3.

Tabela 2.3 Przedsięwzięcia modernizacyjne według etapów wdrażania

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Etap I - 2017		Etap II - 2018		Etap III - 2019		Etap IV -2020		OGÓŁEM	
			ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]
1	Wymiana kotłów węglowych na kotły spełniające wymogi 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012	WT-WE	5	22,73	40	40,00	5	5,00	5	5,00	55	17,08
2	Wymiana kotła węglowego na kocioł gazowy	WT-GE	17	77,27	60	60,00	15	15,00	15	15,00	107	33,23
3	Wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy*	GT-GE	0	0,00	0	0,00	2	2,00	2	2,00	4	1,24
4	Zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646	PV	0	0,00	0	0,00	78	78,00	78	78,00	156	48,45
SUMA			**22**	**100,0**	**100**	**100,0**	**100**	**100,0**	**100**	**100,0**	**322**	**100,0**

**wariant realizowany pod warunkiem niskiego zainteresowania mieszkańców zadaniem WT-WE oraz WT-GE*
Źródło: opracowanie własne

W toku wdrażania *Programu* mogą wystąpić przesunięcia ilościowe i rodzajowe w zależności od możliwości finansowych Gminy i zainteresowania mieszkańców udziałem w *Programie*. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie przewidywać będzie regulamin. Ważnym jest, aby wprowadzone zmiany przekładały się na zmiany w planowanych efektach rzeczowych i ekologicznych.

3. LOGIKA INTERWENCJI

3.1. Cele Programu Ograniczenia Emisji

Głównym celem *Programu Ograniczenia Emisji w Gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja* jest redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w procesie spalania paliw na cele grzewcze w indywidualnych budynkach mieszkalnych oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Cel główny realizowany będzie poprzez cele cząstkowe:

- uświadomienie mieszkańcom Gminy zagrożeń środowiskowych wynikających z prowadzenia nieracjonalnej gospodarki energetycznej w budynkach,
- wskazanie kierunków działań prowadzących do optymalizacji zużycia energii na cele grzewcze oraz zużycia energii elektrycznej, w tym wykorzystujących jej odnawialne źródła,
- wskazanie korzyści ekonomicznych na etapie eksploatacji wysokosprawnych urządzeń,
- wytworzenie mechanizmu zachęt finansowych dla przyspieszenia procesu modernizacyjnego (pod względem energetycznym) w budynkach.

Celem technicznym realizacji *Programu* jest wymiana niskosprawnych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na nowe, wysokosprawne jednostki oraz wprowadzenie w części z nich instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Realizacja *Programu* przyczyni się do osiągnięcia wymiernych efektów:

- ekologicznych – związanych z obniżeniem emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do atmosfery,
- ekonomicznych – wynikających ze zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych oraz niższego zaangażowania środków własnych inwestorów na etapie inwestycji.

Należy mieć na uwadze, że osiągnięcie efektu ekologicznego jest warunkiem uzyskania przez jednostkę samorządu terytorialnego wsparcia ze środków zewnętrznych, przede wszystkim ze źródeł preferencyjnych. Osiągnięcie korzyści ekonomicznych interesuje przede wszystkim mieszkańców – inwestorów, dla których efekt ekologiczny jest sprawą wtórną. Niemniej jednak, efekt zachęty w postaci finansowego wsparcia wymiany źródeł ciepła lub instalacji odnawialnych źródeł energii zapewni osiągnięcie zamierzonych efektów, zarówno przez Gminę, jak i uczestników *Programu*.

3.2. Potencjalne rozwiązania techniczno-technologiczne prowadzące do zracjonalizowania zużycia energii na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych (indywidualnych)

Głównym kierunkiem działań, określonym przez samorząd lokalny jest wymiana niskosprawnych i nieekologicznych źródeł ciepła na nowoczesne urządzenia grzewcze, co przyczyni się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Dodatkowym zadaniem wskazanym przez Samorząd będą inwestycje związane z montażem paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej.

Należy pamiętać, że wytypowane działania nie są jedynymi możliwościami, jakie mogą zostać zastosowane w obiektach mieszkalnych i będą służyć zwiększeniu efektywności energetycznej oraz zmniejszeniu emisji zanieczyszczeń. Należą do nich przede wszystkim szeroko rozumiana termomodernizacja budynków, obejmująca izolację przegród budowlanych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, wymianę instalacji c.o. i c.w.u. oraz montaż innych odnawialnych źródeł energii (kolektorów słonecznych, pomp ciepła). Z uwagi na relatywnie wysokie koszty nie będą one przedmiotem *Programu*, aczkolwiek jednym z jego celów jest informowanie mieszkańców o innych możliwościach ograniczenia zużycia energii oraz uświadomienie o znaczeniu powyższych działań dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzi.

3.2.1. Wymiana źródeł ciepła

Jednym z najbardziej efektywnych pod względem energetycznym (przy stosunkowo niskich kosztach inwestycyjnych), przedsięwzięć jest wymiana źródła ciepła. Montaż urządzenia o wyższej sprawności wytwarzania prowadzi do obniżenia zużycia energii zawartej w paliwie. Często jednak zdarza się, że zmniejszenie ilości wykorzystywanego paliwa może nie iść w parze z obniżeniem kosztów ogrzewania, w szczególności przy zmianie nośnika energii np. węgla na bardziej ekologiczne, ale również droższe paliwo (gaz ziemny, olej opałowy). Inwestor decydując się na wymianę źródła ciepła będzie więc kierował się przede wszystkim ostateczną ceną nośnika, w przeciwieństwie do samorządu, który podejmując decyzję o wsparciu finansowym mieszkańców, będzie miał na uwadze przede wszystkim możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny. Jakkolwiek, ostateczny wybór źródła ciepła będzie należeć do uczestnika *Programu.*

3.2.1.1. Kotły na paliwo stałe

Na rynku producenci kotłów na paliwo stałe (węgiel, biomasę) oferują w sprzedaży jednostki o mocach od 8 kW do 1,5 MW. Wyniki badań przeprowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu pokazują, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów retortowych sięga niejednokrotnie 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tania eksploatacja. Koszt wytworzenia ciepła w źródłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest o ok. ¼ niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych – pomimo wyższej ceny wysokogatunkowych odmian opału.

Praca kotła na paliwo stałe sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Dodatkowo palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący. W małych kotłach uzupełnianie zasobnika odbywa się ok. 2-3 razy w tygodniu, bez konieczności dodatkowej obsługi. Paliwo dostarczane jest do paleniska za pomocą podajnika mechanicznego w określonych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza. Ponadto ilość powstającego popiołu jest stosunkowo niewielka, co jest spowodowane efektywnym procesem spalania oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów paliwa. Wykorzystanie opału złej jakości może spowodować zapchanie podajnika lub powstanie zbyt dużej zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem źródła ciepła. Konstrukcja omawianych urządzeń nie pozwala na spalanie w nich odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje związków bardzo szkodliwych (np. dioksyny i furany), a co

nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk. W wielu przypadkach producenci dopuszczają spalanie biomasy, ale tylko w formie odpowiednio przygotowanych peletów. Od 2014 r. urządzenia grzewcze zasilane paliwem stałym wprowadzane na rynek muszą spełniać kryteria normy PN-EN 303-5:2012. Kryteria te dotyczą emisji tlenku węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność, nie tylko przy pracy na pełnej mocy, ale też dla 30% mocy nominalnej.

Tabela 3.1 Wymagania emisyjne dla kotłów zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012

Załadunek	Paliwo	Nominalna moc cieplna [kW]	Graniczne wartości emisji [mg/m^3 at 10% O_2]								
			CO			OGC			Pył		
			Klasa								
			3	4	5	3	4	5	3	4	5
Ręczny	Biopaliwa	0-50	5000	1200	700	150	50	30	150	75	60
		50-150	2500			100			150		
		150-500	1200			100			150		
	Kopalne	0-50	5000			150			125		
		50-150	2500			100			125		
		150-500	1200			100			125		
Automat.	Biopaliwa	0-50	3000	1000	500	100	30	20	150	60	40
		50-150	2500			80			150		
		150-500	1200			80			150		
	Kopalne	0-50	3000			100			125		
		50-150	2500			80			125		
		150-500	1200			80			125		

Źródło: PN-EN 303-5:2012

Zakup kotła, który posiada certyfikat spełnienia wymogów określonych dla klasy 5 jest uzasadniony przede wszystkim ze względów ekologicznych i efektywnościowych (sprawność wytarzania kotła wynosi ok. 78% dla klasy 3. i aż ok. 88% dla 5. klasy). Niemniej jednak kotły 5 klasy są zdecydowanie droższe niż źródła ciepła należące do niższych klas.

Kotły spełniające wymagania 5 klasy posiadają również specjalną konstrukcję, odróżniającą je od kotłów zaliczanych do 3 i 4 klasy. Ich cechą charakterystyczną jest rozbudowana powierzchnia przy odpowiednio skonstruowanych kanałach spalinowych. W związku z powyższym, kotły takie są zwykle zdecydowanie większe niż ich odpowiedniki o tej samej mocy zaliczane do niższych klas.

W 2015 r. w Dzienniku Urzędowym UE opublikowano dokumenty będące aktami wykonawczymi Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r., ustanawiające ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią:

- Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu kotłów na paliwa stałe;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/1187 uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających: kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Rozporządzenie 2015/1189 ustanawia wymagania dla ekoprojektu dotyczącego wprowadzania do obrotu i użytkowania źródeł ciepła na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej do 0,5 MW, w tym również wchodzących w skład zestawów: kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne. Kotły takie muszą spełniać wymagania określone w powyższym Rozporządzeniu od dnia 1 stycznia 2020 r.

Rozporządzenie 2015/1187 dotyczy natomiast etykietowania energetycznego i zamieszczania dodatkowych informacji o kotłach na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej do 70 kW kotłach wchodzących w skład zestawów zawierających również ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne. Od dnia 1 kwietnia 2017 r. każde źródło ciepła na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej 70 kW lub mniejszej, w tym również kocioł wchodzący w skład zestawów (j.w.), powinien być dostarczany wraz z zawierającą wymagane informacje etykietą, zgodną z formatem ustalonym w Rozporządzeniu oraz powinien być dostarczany wraz z kartą produktu zgodną z wymogami.

Wskazane powyżej rozporządzenia nie dotyczą:

- kotłów wytwarzających energię cieplną wyłącznie na potrzeby zapewnienia ciepłej wody użytkowej;
- kotłów przeznaczonych do ogrzewania gazowych nośników ciepła, takich jak para lub powietrze;
- kotłów kogeneracyjnych na paliwa stałe o maksymalnej mocy cieplnej 50 kW lub większej;
- kotłów opalanych biomasą niedrzewną.

3.2.1.2. Kotły gazowe

Kotły gazowe służące do celów grzewczych są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej. Niewątpliwie, ogrzewanie obiektu za pomocą kotła gazowego należy do najwygodniejszych z punktu widzenia jego bezobsługowej pracy. Na polskim rynku istnieją kotły pełniące różne funkcje, różniące się budową oraz zasadą działania. Wobec powyższych można wyróżnić kilka metod ich klasyfikacji:

- Ze względu na funkcje wyróżnia się:
  - ✓ **kotły jednofunkcyjne**, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być one jednak rozbudowane o zasobnik ciepłej wody użytkowej),
  - ✓ **kotły dwufunkcyjne**, które służą do ogrzewania pomieszczeń jak i do przygotowania ciepłej wody użytkowej (w okresie letnim pracują tylko w tym celu). Kotły te pracują w oparciu o priorytet c.w.u. tzn. w trakcie gdy następuje pobór wody, funkcja c.o. zostaje czasowo wyłączona.
- Ze względu na rozwiązanie techniczne wyróżnia się:
  - ✓ **Kotły stojące**,
  - ✓ **Kotły wiszące**.
- Ze względu na konstrukcję komory spalania wyróżnia się:
  - ✓ **Kotły z otwartą komorą** – charakteryzują się tym, że powietrze do procesu spalania pobierane jest z pomieszczenia, w którym się ten kocioł znajduje,
  - ✓ **Kotły z zamkniętą komorą** – pobór powietrza odbywa się rurą podwójną (rura w rurze) lub dwoma niezależnymi rurami z zewnątrz budynku.
- Ze względu na sprawność:
  - ✓ **Kotły tradycyjne** – osiągające niższe wartości sprawności w porównaniu do kotłów kondensacyjnych,
  - ✓ **Kotły kondensacyjne** – cechują się wyższą sprawnością, uzyskiwaną poprzez dodatkowe wykorzystanie ciepła ze skroplenia pary wodnej zawartej w odprowadzanych spalinach (kondensacja). Zjawisko to odpowiada również za zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w odprowadzanych gazach odlotowych.

Zaletą kotłów gazowych z zamkniętą komorą spalania jest możliwość jego zastosowania bez konieczności budowy komina – odprowadzenie spalin może odbywać się za pomocą koncentrycznego przewodu powietrzno-spalinowego bezpośrednio przez ścianę domu.

Istotną wadą omawianych kotłów jest wysoka cena za m^3 gazu, co bardzo często zniechęca potencjalnych użytkowników do zainstalowania tego typu urządzenia w budynku mieszkalnym.

Na obszarach, na których nie występuje sieć gazowa, istnieje możliwość zastosowania kotłów zasilanych gazem ciekłym. Istotnym „minusem” takiego rozwiązania jest konieczność magazynowania paliwa w odpowiednio przystosowanych do tego celu zbiornikach.

3.2.1.3. Kotły olejowe

Kotły olejowe stanowią doskonałą alternatywę w stosunku do kotłów gazowych, w szczególności na obszarach, na których nie występuje sieć gazowa. Budowa kotłów olejowych jest bardzo zbliżona do konstrukcji kotłów gazowych. Różnica polega przede wszystkim na rodzaju zastosowanych palników. Sprawność kotłów olejowych dostępnych na polskim rynku sięgają 94%. Urządzenia te występują również w postaci kotłów kondensacyjnych. Uzysk energetyczny jest jednak niższy od tego, jaki można osiągnąć w kotłach opalanych gazem ziemnym. Wynika to przede wszystkim z faktu, że spaliny z procesu spalania oleju zawierają mniejszy udział pary wodnej, niż w przypadku spalin z urządzeń zasilanych gazem ziemnym.

Kotłownie olejowe powinny spełniać odpowiednie wymogi budowlane oraz instalacyjne, zgodnie z obowiązującymi normami. Paliwo jest magazynowane w zbiornikach, z których automatycznie dostarczane jest do kotła.

Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą z kolei jest bardzo wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

3.2.1.4. Kotły na pelety drzewne

Kotły na pelety drzewne są to urządzenia wyposażone w specjalne palniki zintegrowane z korpusami kotłów, z wentylatorami regulowanymi falownikiem, z pełną automatyzacją, umożliwiające spalanie w nich peletów (granulowanego paliwa). Są to nowoczesne urządzenia w aspekcie automatyki i sterowania oraz wysokiej sprawności i efektywności. Jednostka centralna steruje wszystkimi procesami zachodzącymi w kotle, związanymi ze spalaniem tj. doprowadzeniem paliwa i powietrza w sposób jednostajny, odprowadzeniem spalin, oczyszczaniem wymienników oraz palnika. Kotły takie pracują płynnie w zakresie mocy od ok. 30 do 100%; charakteryzują się wysoką sprawnością sięgającą 92% oraz niską emisyjnością substancji szkodliwych i pyłów. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, tym rzadziej, im większy jest zasobnik.

Podobnie jak w przypadku kotłów węglowych, urządzenia zasilane peletami powinny również spełniać normy emisyjne oraz wymagania co do sprawności (zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012).

3.2.1.5. Kotły elektryczne

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Urządzenia tego typu mają prostą budowę. Źródłem ciepła jest w nich najczęściej grzałka, zabezpieczona przed kontaktem z wodą za pomocą specjalnej osłony. Moc kotła jest zależna od ilości grzałek, jaka się w nim znajduje. Grzałki uruchamiane bądź wyłączane są automatycznie, sekwencyjnie w zależności od aktualnego zapotrzebowania na energię.

Kocioł elektryczny jest wygodny w użyciu, nie wymaga komina, nie usuwa się z niego popiołu, a także nie stwarza ryzyka zaczadzenia. Zajmuje mało miejsca i można go zamontować w dowolnym pomieszczeniu w domu. Proces ten można uzależnić od temperatury wody powrotnej, temperatury w tzw. pomieszczeniu kontrolnym (automatyka pokojowa) lub temperatury panującej na zewnątrz (automatyka pogodowa).

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. Większość z nich to małe i lekkie urządzenia jednofunkcyjne, wiszące. Mogą współpracować z zasobnikiem c.w.u. Są również dostępne kotły stojące, zwykle o dużej mocy i z wbudowanym zasobnikiem lub ich tańsze wersje (bez zasobnika c.w.u.).W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (ogrzewając na bieżąco przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe nadają się do nowoczesnych instalacji o małej pojemności złądu (wody grzejnej w obiegu). Utrzymanie stałego komfortu cieplnego pomieszczeń osiąga się w nich przez dokładną regulację intensywności ogrzewania. W tradycyjnych instalacjach o dużym złądzie najlepiej sprawdza się zbiornik akumulacyjny. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy, jednakże nakłady eksploatacyjne są niższe, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zmagazynowanego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

Niewątpliwą zaletą tych kotłów jest brak potrzeby budowy komina, wkładów kominowych oraz adaptacji pomieszczeń kotłowni. Do głównych wad należą wysokie koszty z tytułu zużycia energii elektrycznej.

3.2.2. Odnawialne źródła energii dla budynków indywidualnych

Odnawialne źródła energii to takie, których zasoby wykorzystywane do produkcji energii cieplnej i elektrycznej nie zmniejszają się bądź ich odnawianie następuje w krótkim czasie (np. biomasa). Z uwagi na fakt, że każde ze źródeł energii jest odmienne od pozostałych, nie można ich jednoznacznie zdefiniować. Ustawa z dn. 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478 z późn. zm.)definiuje OZE jako *„odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz biopłynów”*.

Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach indywidualnych z roku na rok cieszy się rosnącym zainteresowaniem – głównie za sprawą malejących kosztów inwestycyjnych oraz ze względu na pojawiające się możliwości finansowania ze źródeł zewnętrznych. Najpopularniejszymi rozwiązaniami są: montaż paneli fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła.

3.2.2.1. Pompy ciepła

Pompy ciepła to takie urządzenia, które są w stanie pobrać z otoczenia (wody, powietrza, gruntu) energię cieplną i przekazać ją do budynku jednocześnie podnosząc jej temperaturę. Urządzenia te, w przeciwieństwie do innych urządzeń grzewczych takich jak piec olejowy, elektryczny czy gazowy, nic nie wytwarzają a jedynie pobierają i oddają energię z otoczenia.

Na pompę ciepła składają się cztery podstawowe elementy:

- wymiennik do pozyskiwania ciepła z otoczenia,
- sprężarka,

- wymiennik do oddawania ciepła do instalacji,
- zawór rozprężny.

Wszystkie te elementy wchodzą w skład układu zamkniętego, wypełnionego substancją, która odpowiedzialna jest za transport ciepła. Jest nią czynnik chłodniczy o bardzo niskiej temperaturze parowania. Dzięki tej właściwości może on zamienić się w parę nawet przy mroźnych dniach, np. w zimie.

Do napędu pompy ciepła potrzebna jest energia elektryczna, której zużycie stanowi niewielki procent w ogólnym bilansie energetycznym pracy pompy.

Najczęściej stosuje się pompy pobierające ciepło z gruntu, który w sezonie letnim pochłania część energii słonecznej, akumulując ją coraz głębiej. Aby możliwe było jej odebranie, niezbędne są urządzenia wyposażone w wymiennik ciepła, występujący najczęściej w postaci długich rur układanych w gruncie. Wypełnione są czynnikiem chłodniczym, który przepływając przez system rurowy, ogrzewa się od gruntu. Ze względu na względnie niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła, jej efektywne działanie musi uzupełniać specjalnie dobrana instalacja wewnętrzna c.o. (niskoparametrowa) lub ogrzewanie podłogowe.

Pompy ciepła, podobnie jak inne urządzenia służące do ogrzewania, muszą spełniać odpowiednie wymagania ujęte w normie EN 14511 (dla określenia współczynnika efektywności COP), EN 16147 (dla określenia wydajności c.w.u.) oraz EN 12102 (dla określenia poziomu hałasu i mocy akustycznej). Spełnienie wszystkich powyższych warunków uwieńczone zostanie nadaniem certyfikatu z Europejskim Znakiem Jakości dla Pomp Ciepła EHPA-Q.

3.2.2.2. Kolektory słoneczne do przygotowania c.w.u.

Kolektory słoneczne są to urządzenia przekształcające energię słoneczną na energię cieplną, wykorzystywaną do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Najpopularniejsze w Polsce są dwa typy kolektorów, różniące się budową, sprawnością oraz ceną. Są to kolektory płaskie i próżniowe. Pierwsze z nich charakteryzują się niższą sprawnością oraz ograniczeniami w zakresie montażu (panele płaskie można montować na powierzchniach pod kątem 35-45º).

Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością, oraz większymi możliwościami montażowymi – można je instalować na powierzchni ścian, dachów pod różnych kątem. Zwykle również instalacje te charakteryzują się wyższymi kosztami inwestycyjnymi.

Niezależnie od rodzaju, wszystkie kolektory montuje się w sposób, który zapewni maksymalne natężenie promieniowania padającego na jednostkę powierzchni, zwrócone w stronę południową.

Zasada działania paneli solarnych opiera się na wykorzystaniu dwóch podstawowych elementów:

- Absorbera, którego zadaniem jest pochłanianie energii słonecznej,
- Systemu rur wypełnionych nośnikiem ciepła, najczęściej mieszaniną wody i glikolu.

Nośnik ciepła za pomocą pompy obiegowej (rzadziej grawitacyjnie) transportowany jest do dolnego wymiennika ciepła, gdzie przekazuje swoją energię cieplną wodzie.

Do podstawowych wad systemów solarnych należy silna zależność od występujących aktualnie warunków nasłonecznienia – w sytuacji, gdy promieniowanie padające na instalację jest niewystarczające do podgrzania wody do wymaganej temperatury, istnieje konieczność

wspomagania systemu za pomocą konwencjonalnego źródła ciepła. Ponadto dla optymalnego wykorzystania energii słonecznej powinno stosować się podgrzewacze zasobnikowe do magazynowania energii.

W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, wówczas koniecznym jest dogrzanie jej przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Jest to jedna z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich duża zależność od zmiennych warunków pogodowych, co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną.

Kolektory słoneczne powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 lub powinny posiadać europejski znak jakości „Solar Keymark".

3.2.2.3. Instalacje fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne są to urządzenia służące do bezpośredniego wytwarzania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Zasada działania tych urządzeń oparta jest o wykorzystanie przetworników fotoelektrycznych, w których dokonuje się konwersja pochłanianej energii promieniowania na energię elektryczną. Efekt fotowoltaiczny, który zachodzi w omawianych instalacjach, polega na postawaniu w nich siły elektromotorycznej pod wpływem oddziaływania na półprzewodnik padających fotonów, które odpowiadają za „wybicie" wzbudzonych elektronów walencyjnych. Te ostatnie, częściowo ulegają rozproszeniu, częściowo docierają do złącza p-n, gdzie są przemieszczane do innej strefy. To właśnie dzięki temu zjawisku powstaje siła elektromotoryczna, generująca powstanie energii elektrycznej.

Podstawową jednostką pojedynczego panelu fotowoltaicznego jest ogniwo. Typowe ogniwo fotowoltaiczne stanowi płytka półprzewodnikowa z krzemu krystalicznego lub polikrystalicznego, w której uformowana zostaje bariera potencjału np. w postaci złącza p-n. Jedno takie ogniwo generuje prąd o natężeniu 4 A (przy napięciu 0,5 V).

Standardowa wielkość pojedynczego panelu fotowoltaicznego zbudowanego z wielu ogniw to 1 x 1,6 m i mogą prowadzić do powstania prądu o mocy do 250 kW, pod warunkiem wystąpienia odpowiednich warunków nasłonecznienia.

W skład kompletnej, standardowej instalacji fotowoltaicznej wchodzą panele fotowoltaiczne oraz inwerter, którego zadaniem jest zmiana napięcia stałego na zmienne oraz nadanie kształtu wyjściowej fali zmienno-napięciowej. Układ może zostać dodatkowo wyposażony w baterię akumulatorów, umożliwiające nagromadzenie energii elektrycznej w sytuacji powstawania nadwyżki jej produkcji. W zależności od tego, czy instalacja podłączona jest do sieci elektroenergetycznej czy nie, wyróżnia się dwa systemy:

- Wyspowy – bez podłączenia do sieci, konieczność montażu akumulatorów,
- Sieciowy – z podłączeniem do sieci, bez konieczności montażu akumulatorów.

Panele fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646, a inwerter – certyfikat zgodności z normą PN-EN 50438, wydane przez właściwe akredytowane jednostki certyfikujące.

3.2.3. Modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u. oraz termoizolacja przegród zewnętrznych budynku

Możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zapotrzebowaniu na energię cieplną nie ogranicza się jedynie do wymiany źródła ciepła. Duży potencjał tkwi również w wymianie przestarzałych i niezaizolowanych instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u. cechujących się niską sprawnością oraz termoizolacja przegród zewnętrznych.

Drugi sposób prowadzi do zmniejszenia przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne i może być realizowany poprzez:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych, cokołowych i przy gruncie,
- Ocieplenie stropodachu/dachu,
- Ocieplenie stropów międzykondygnacyjnych, oddzielających pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego,
- Wymianę okien i drzwi o niższym współczynniku przenikalności ciepła, prowadząca również do zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego, co powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza wentylacyjnego.

Doświadczenia w zakresie audytu energetycznego jednoznacznie wskazują, że zrealizowanie powyższych przedsięwzięć może przyczynić się do redukcji zapotrzebowania na energię do 60%.

Do wad tych rozwiązań należy przede wszystkim konieczność poniesienia dużych wydatków inwestycyjnych, co przedkłada się jednak na wysoką trwałość tego typu inwestycji sięgającą 20-25 lat.

3.3. Podsumowanie

Analiza rozwiązań w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej oraz możliwości poprawy stanu powietrza atmosferycznego wskazuje, że najwyższe efekty możliwe są do uzyskania przy wymianie źródła ciepła oraz montażu odnawialnych źródeł energii. W związku z powyższym zadania te będą przedmiotem *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 – Aktualizacja*.

Podstawowym wymogiem stawianym przez *Program* jest (w przypadku urządzeń grzewczych), posiadanie świadectwa badań energetycznych, a w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „na znak bezpieczeństwa ekologicznego".

Podstawowym wymogiem uwzględnianym przy określaniu zadań jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny. W związku z powyższym przyjęto, że głównym kierunkiem modernizacji będzie wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy. Założenie to, oprócz czynników związanych z większym zaawansowaniem technologicznym i sprawnością, podyktowane było także aspektem ograniczenia negatywnego zjawiska spalania odpadów komunalnych w kotłach[2].

Bazując na doświadczeniach programowych z lat ubiegłych, założono również zadanie związane z wymianą kotła węglowego na nowy tłokowy lub retortowy, 5 klasy emisji zgodnie z normą

[2] Automatyczne podajniki paliwa stałego przystosowane są do zasilania ich paliwem o odpowiedniej granulacji. W przypadku zasypu kotła odpadami pochodzenia bytowego czy komunalnego, istnieje ryzyko trwałego uszkodzenia kotła.

PN-EN303-5:2012. Z uwagi jednak na osiągnięcie mniejszego efekt ekologicznego, ilość założonych modernizacji typu „węgiel/węgiel" jest mniejsza niż w przypadku priorytetowego zadania dotyczącego montażu kotłów gazowych.

W przypadku niewystarczającego zainteresowania mieszkańców powyższymi działaniami, przewiduje się również wymianę przestarzałego kotła gazowego na nowy kocioł gazowy.

Dodatkowo założono montaż na budynkach mieszkalnych instalacji fotowoltaicznych. Przewiduje się, że w trakcie okresu programowania w powyższe urządzenia wyposażonych zostanie 156 budynków mieszkalnych.

Oprócz wyżej wymienionych wymagań, o wsparcie w ramach *Programu* będą mogli ubiegać się właściciele budynków mieszkalnych, którzy:

- dokonują wymiany urządzenia grzewczego gazowego starego typu (starszego niż 10 lat) na nowoczesny kocioł gazowy – pod warunkiem niewystarczającego zainteresowania mieszkańców pozostałymi wariantami wymiany źródła ciepła.
- dokonają wymiany bądź montażu urządzeń spełniających wymagane normy oraz posiadające stosowne certyfikaty.

Wsparciu podlegać będzie zarówno zakup urządzeń, jak również ich montaż.

3.4. Podział zadań w latach 2017-2020

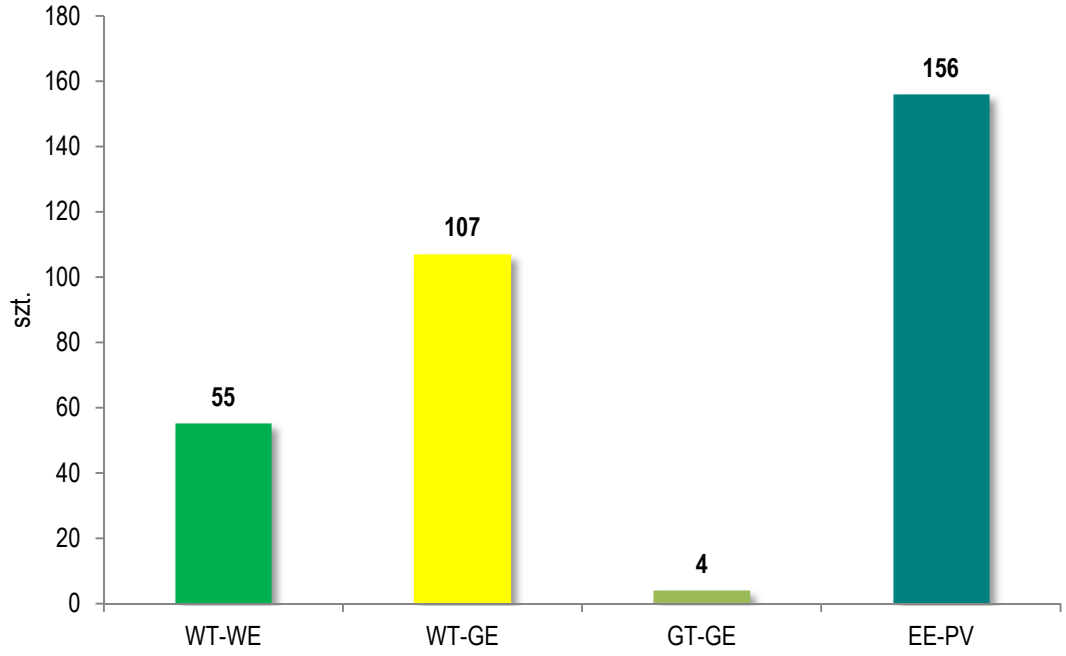
W punkcie 2.3.2 (Tabela 2.3) opisano wskazane warianty modernizacyjne w zakresie źródła ciepła oraz zaopatrzenia w energię elektryczną. Z uwagi na zakres planowanych działań oraz stosunkowo wysokie nakłady finansowe, przewiduje się realizację założeń *Programu* w czterech etapach, to jest w latach 2017, 2018, 2019 i 2020. Podział ten wynika z posiadanych przez jednostkę wdrażającą zdolności organizacyjnych, technicznych oraz finansowych, jak również dostępnych zewnętrznych środków finansowych (krajowych i unijnych).

Ilość zadań w każdym etapie uwzględnia:

- Koniecznością zachowania „obszarowości", rozumianego jako zebranie takiej liczby zadań modernizacyjnych, która pozwoli na osiągnięcie odczuwalnego zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery (efektu skali) – minimum 20-30 sztuk rocznie,
- Możliwości techniczne, finansowe i organizacyjne realizacji inwestycji przez stosunkowo niewielką Gminę – ich analiza wskazuje, że realna ilość przedsięwzięć sięga ok. 20-60 szt. rocznie.
- Doświadczenia gminy Bestwina w zakresie realizacji podobnych inwestycji w ubiegłych latach, oraz przeprowadzony w 2018 r. wywiad środowiskowy dot. skali zainteresowania Mieszkańców zadaniami modernizacyjnymi.

Odpowiednie założenia przedstawia Tabela 2.3. Ogólną liczbę budynków objętych *Programem* przedstawia Wykres 3.1.

Wykres 3.1 Liczba budynków objętych Programem w latach 2017-2020 wg rodzaju działań modernizacyjnych



Źródło: opracowanie własne

4. BUDYNEK STANDARDOWY JAKO NARZĘDZIE MONITORINGU SPODZIEWANYCH EFEKTÓW RZECZOWYCH, ENERGETYCZNYCH, EKOLOGICZNYCH I EKONOMICZNYCH

4.1. Metodologia budynku standardowego; obliczenia wstępne

W celu określenia optymalnych wariantów rozwiązań oraz spodziewanych wielkości efektów rzeczowych, ekologicznych, energetycznych i ekonomicznych, należy posłużyć się jednolitą metodyką uwzględniającą sprecyzowane kryteria. Z uwagi na objęciem *Programem* wielu obiektów zlokalizowanych na terenie Gminy, różniących się wiekiem i technologią budowy, stopniem zaizolowania przegród, rodzajem źródła ciepła itp., przeprowadzenie szczegółowego audytu energetycznego jest niemożliwe na tym etapie wdrażania. Do określenia celowości i efektu zrealizowania *Programu* konieczne jest zatem przeprowadzenie „standaryzacji" obiektów oraz wyznaczenie jednego obiektu tj. modelowego budynku, reprezentatywnego dla obszaru Gminy, posiadającego maksymalną ilość cech wspólnych analizowanej grupy.

W przedmiotowym rozdziale dokonuje się wyznaczenia budynku standardowego (a raczej poszczególnych typów budynku standardowego) ze względu na rodzaj zastosowanego źródła ciepła i/lub instalacji wewnętrznej c.o. i c.w.u. Ten modelowy budynek pełni dwojaką funkcję: z jednej strony stanowi punkt odniesienia do określenia podstawowych parametrów ekologicznych i energetycznych, z drugiej pozwala na prowadzanie monitoringu skali osiąganych efektów[3].

Z uwagi na wybór metody limitowej, przed opracowaniem *Programu* nie została przeprowadzona wstępna inwentaryzacja obiektów. W związku z powyższym, wyznaczenia parametrów standardowego obiektu dokonano na podstawie danych ogólnodostępnych, przede wszystkim GUS oraz informacji zawartych w dokumentach i opracowaniach obowiązujących na poziomie Gminy.

Określenie modelu budynku standardowego wymaga wyznaczenia konkretnych parametrów, w tym m.in.:

- Powierzchni użytkowej (ogrzewanej),
- Kubatury (ogrzewanej),
- Zapotrzebowania na moc i energię do celów grzewczych.

Powierzchnia oraz kubatura ogrzewana wyznaczana jest najczęściej jako średnia lub dominanta spośród przedziału analizowanych wartości. Zapotrzebowanie na moc i energię wynika z kolei z takich czynników jak:

- Wiek budynku,

[3] Przyjmuje się, że o skali efektu ekologicznego i energetycznego decyduje ilość budynków objętych działaniami modernizacyjnymi, a nie jakiekolwiek pomiary. W tej sytuacji realizacja określonej na dany rok liczby zadań jest jednocześnie potwierdzeniem uzyskania obliczeniowych efektów ekologicznych i energetycznych.

- Stopień zaizolowania przegród budowlanych,
- Stan techniczny stolarki okiennej i drzwiowej.

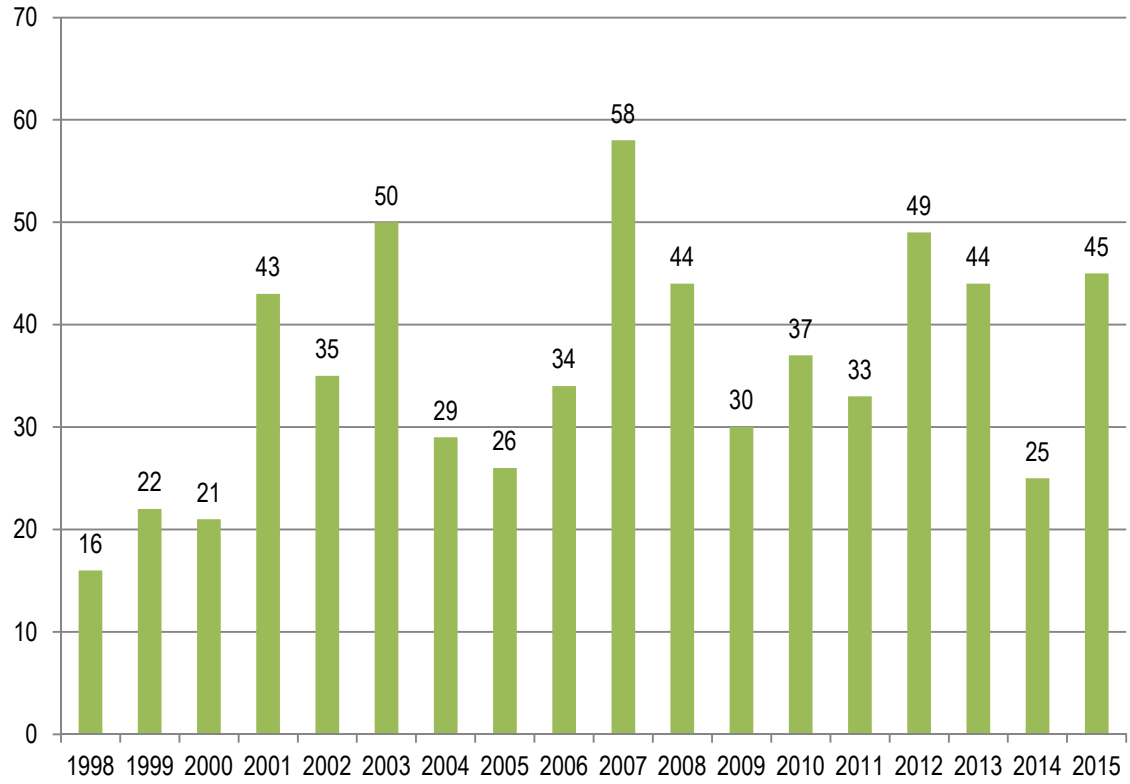
Celem przeprowadzenia wstępnych kalkulacji ekologicznych i ekonomicznych należy rozpocząć od wyznaczenia powyższych parametrów.

4.1.1. Wiek budynku

Z uwagi na brak wstępnej inwentaryzacji obiektów, w celu wyznaczenia wieku budynków posłużono się danymi ogólnodostępnymi BDL GUS, zgodnie z którymi w 2015 r. na terenie gminy Bestwina istniało 2 790 obiektów mieszkalnych (w ujęciu ogólnym). Stworzenie struktury wiekowej tych budynków wymagało zastosowania różnorodnej metodyki gromadzenia danych oraz kilku sposobów szacowania dynamiki przyrostu liczby budynków mieszkalnych:

- Rzeczywista liczba budynków mieszkalnych oddanych do użytku w latach 1998-2015 wynika wprost z danych ogólnodostępnych BDL GUS. Dynamikę przyrostu liczby obiektów w tych latach przedstawia poniższy wykres.

Wykres 4.1 Budynki oddane do użytku w gminie Bestwina w latach 1998-2015



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

- Obliczenia liczby obiektów mieszkalnych wybudowanych do roku 1998 dokonano w oparciu o dane z Narodowego Spisu Powszechnego przeprowadzonego w 2002 r., dotyczącego liczby mieszkań oddanych do użytku w podanych przedziałach czasu (por. Tabela 4.1).

Tabela 4.1 Mieszkania oddane do użytku na terenie gminy Bestwina w poszczególnych okresach czasu

Zakres lat	Jednostka	Ilość
przed 1918	szt.	80
1918 - 1944	szt.	366
1945 - 1970	szt.	1 184
1971 - 1978	szt.	438
1979 - 1988	szt.	379
1989 - 2002	szt.	402

Źródło: Narodowy Spis Powszechny, 2002 r.

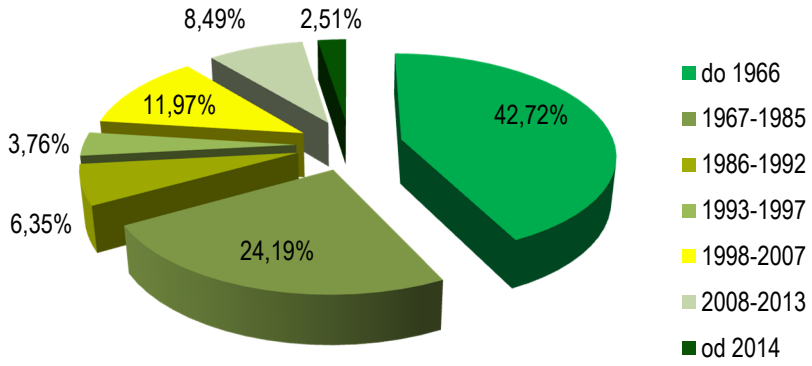
W celu usystematyzowania zebranych danych, dokonano oszacowania liczby budynków mieszkalnych oddanych do użytku w wybranych okresach czasowych. Stosowne obliczenia zostały wykonane w oparciu o dynamikę przyrostu liczby mieszkań, wyznaczaną jako iloraz oddanych do użytku mieszkań przez liczbę lat, w których powstały. Dodatkowo uwzględniono wskaźnik liczby budynków przypadających na jedno mieszkanie, wynoszący w Gminie 0,74. Wyniki obliczeń z podziałem na wytypowane przedziały czasowe przedstawia poniższa tabela oraz wykres.

Tabela 4.2 Liczba obiektów mieszkalnych oddanych do użytku w poszczególnych przedziałach czasu w gminie Bestwina

Wyszczególnienie	Liczba obiektów mieszkalnych oddanych do użytku [szt.]
liczba budynków oddanych do użytku do 1966 r.	1 192
liczba budynków oddanych do użytku od 1967 r. do 1985 r.	675
liczba budynków oddanych do użytku od 1986 r. do 1992 r.	177
liczba budynków oddanych do użytku od 1993 r. do 1997 r.	105
liczba budynków oddanych do użytku od 1998 r. do 2007 r.	334
liczba budynków oddanych do użytku od 2008 r. do 2013 r.	237
liczba budynków oddanych do użytku od 2014 r.	70
SUMA	**2790**

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS oraz Narodowego Spisu Powszechnego, 2002 r.

Wykres 4.2 Struktura udziału obiektów mieszkalnych oddanych do użytku w wybranych przedziałach czasowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS oraz Narodowego Spisu Powszechnego, 2002 r.

Na podstawie wyznaczonej struktury udziału obiektów mieszkalnych zostanie wykorzystana do wyznaczenia jednostkowego wskaźnika zapotrzebowania na energię cieplną netto w modelowym budynku, reprezentatywnego dla obszaru Gminy.

4.1.2. Stopień zaizolowania przegród budowlanych

Wyznaczenie jednostkowego wskaźnika zapotrzebowania na energię wymaga również przeanalizowania obiektów mieszkalnych pod kątem stopnia zaizolowania poszczególnych przegród budowlanych, tj. ścian zewnętrznych oraz dachu lub stropodachu. W analizie dokonano również oceny stanu technicznego i izolacyjności stolarki okiennej i ślusarki drzwiowej – tradycyjne okna starego typu charakteryzują się niższą wartością oporu cieplnego niż ich nowoczesne odpowiedniki, co bezpośrednio przekłada się na wyższe straty ciepła.

Z uwagi na brak inwentaryzacji, a tym samym brak bezpośrednich informacji dotyczących stanu izolacyjności obiektów mieszkalnych, posłużono się umownymi założeniami, przyjętymi w oparciu o dane dotyczące izolacyjności przegród budowlanych obiektów znajdujących się w gminach o podobnym charakterze i funkcji. Przyjęto zatem że:

- około 70% obiektów w gminie Bestwina, które zostały oddane do użytku po roku 1986 posiada wszystkie 3 przegrody zaizolowane, 20% posiada zaizolowane 2 z 3 przegród, pozostała część posiada zaizolowaną 1 przegrodę. Zakłada się, że w tej grupie brak jest obiektów o niezaizolowanych przegrodach;
- w grupie obiektów mieszkalnych oddanych do użytku w latach 1967-1985, ok. 50% posiada zaizolowane wszystkie przegrody, 25% obiektów – 2 przegrody, 20% – 1 przegrodę, a 5% obiektów nie posiada żadnej izolacji;
- najstarsza grupa budynków (wybudowanych przed rokiem 1966) charakteryzuje się średnim stopniem zaizolowania tj. 25% posiada zaizolowane wszystkie przegrody, 30% – 2 przegrody, 35% – 1 przegrodę. Pozostała część obiektów (10%) nie jest w żaden sposób zaizolowana.

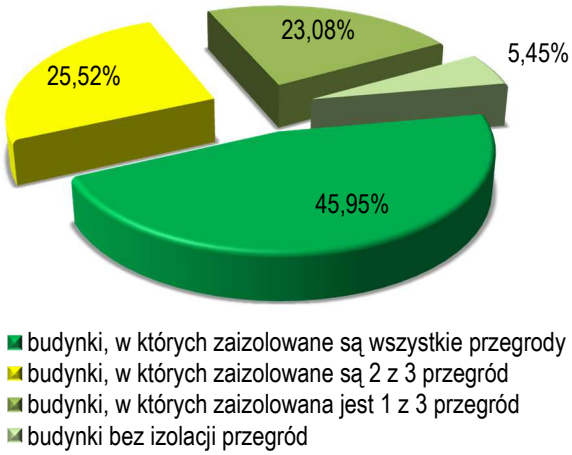
Uwzględniając powyższe założenia wyznaczono zatem strukturę obiektów o zadanym stopniu zaizolowania przegród budowlanych (por. Tabela 4.3 oraz Wykres 4.3).

Tabela 4.3 Liczba obiektów o zadanym stopniu zaizolowania przegród budowlanych

Liczba zaizolowanych przegród budowlanych [szt.]	Budynki oddane do użytku przed 1966 r. [szt.]	Budynki oddane do użytku w latach 1967-1985 [szt.]	Budynki oddane do użytku po roku 1986 [szt.]
3	298	338	646
2	358	169	185
1	417	135	92
0	119	33	0
SUMA	**1192**	**675**	**923**

Źródło: opracowanie własne

Wykres 4.3 Struktura udziału obiektów o zadanym stopniu zaizolowania przegród budowlanych w gminie Bestwina



Źródło: opracowanie własne

4.1.3. Podstawowe parametry techniczne obiektów

W celu wyznaczenia jednostkowego zapotrzebowania na moc i energię w standardowym budynku konieczne jest uzyskanie informacji dotyczących wielkości powierzchni oraz kubatury ogrzewanej. Źródłem danych jest w tym wypadku BDL GUS. Obliczeniową powierzchnię ogrzewaną modelowego budynku wyznaczono jako iloraz sumarycznej powierzchni wszystkich mieszkań i liczby obiektów mieszkalnych.

Wyznaczenie średniej kubatury ogrzewanej budynku standardowego polegało na pomnożeniu średniej powierzchni ogrzewanej budynku mieszkalnego przez średnią wysokość pomieszczeń (2,5 m). Wyniki obliczeń przedstawia Tabela 4.4.

Tabela 4.4 Parametry charakterystyczne dla budynku standardowego

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Średnia powierzchnia ogrzewana	m^2	107
Średnia wysokość pomieszczeń	m	2,5
Kubatura ogrzewana (wartość średnia)	m^3	268

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS

4.2. Kalkulacja wskaźników energetycznych i ekologicznych

4.2.1. Kalkulacja wskaźników energetycznych

4.2.1.1. Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną

Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku stanowi pochodną stanu zaizolowania jego przegród. Zwykle wyznaczenia tego parametru dokonuje się dla każdego obiektu oddzielnie. Z uwagi na charakter *Programu*, określenie tej wielkości dla grupy analizowanych obiektów wymaga podejścia uproszczonego, opartego na doświadczeniach w realizacji podobnych zadań.

Do obliczeń wykorzystany zostanie jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną. Przyjęto, że jego wartość będzie kształtować się na poziomie 100 W/m^2. Wskaźnik ten charakteryzuje obiekt, w którym nie występuje żadna z izolacji termicznych (brak ocieplenia ścian zewnętrznych, ocieplenia dachu/stropodachu oraz brak okien z grupy „niskoemisyjnych", cechujących się niskim współczynnikiem przenikalności ciepła). Wraz ze wzrostem izolacyjności przegród budowlanych, podany wskaźnik ulega zmniejszeniu, aczkolwiek krańcowe zmniejszenia mają charakter malejący.

Do dalszych obliczeń przyjęto, że wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną zostanie wyznaczony metodą średniej ważonej, w której wagami będzie struktura budynków objętych *Programem* ze względu na liczbę zaizolowanych przegród zewnętrznych. Odpowiednie obliczenia przedstawia Tabela 4.5.

Tabela 4.5 Obliczenia w zakresie jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną

Struktura budynków wg występowania izolacji podstawowych przegród zewnętrznych

Budynki bez izolacji		Budynki z ocieploną 1 przegrodą		Budynki z ocieplonymi 2 przegrodami		Budynki z ocieplonymi 3 przegrodami		OGÓŁEM	
szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%
11	5,79	44	23,16	49	25,79	86	45,26	190	100,00

Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną budynków w zależności od izolacyjności przegród zewnętrznych

Ilość zaizolowanych przegród			
brak	1	2	3
Jedn. Zapotrzebowanie na moc dla c.o. [kW/m^2]			
0,100	0,090	0,082	0,075

Kalkulacja jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną dla budynku standardowego

Budynki bez izolacji		Budynki z ocieploną 1 przegrodą		Budynki z ocieplonymi 2 przegrodami		Budynki z ocieplonymi 3 przegrodami		OGÓŁEM	
kW/m^2	waga %	kW/m^2	waga %	kW/m^2	waga %	kW/m^2	waga %	kW/m^2	waga %
0,100	5,79	0,090	23,16	0,082	25,79	0,075	45,26	0,0817	100,00

Średnie dane wynikowe - zestawienie ogólne

Powierzchnia ogrzewana		Kubatura ogrzewana		Jedn. Zapotrzebowanie na moc	
Jm.	Ilość	Jm.	Ilość	Jm.	Ilość
m^2	107	m^3	268	kW/m^2	0,0817

Źródło: obliczenia własne

Przyjęta do dalszych obliczeń jednostkowa wartość zapotrzebowania na moc to **0,0817 kW/m^2**.

4.2.1.2. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię cieplną

W celu oszacowania ogólnego zapotrzebowania na energię cieplną w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Bestwina, konieczne jest posługiwanie się danymi pośrednimi. W tym miejscu najbardziej wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o strukturze wiekowej budynków, gdyż technologie budowlane zmieniały się w określony sposób na przestrzeni lat. Generalnie jednak, w przybliżonym stopniu można więc przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zużycia energii.

Tabela 4.6 Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku

Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m^2·rok)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 – 200
1993 – 1997	120 – 160
1998 – 2007	90 – 120
2008 – 2013	70 – 100
2014 – 2017	50 – 70

Źródło: opracowanie własne w oparciu o dane Krajowej Agencji Poszanowania Energii

Dla oszacowania jednostkowego zapotrzebowania na energię cieplną, przeliczono podane w tabeli wielkości na GJ, a następnie dokonano ich uśrednienia do dalszych obliczeń.

Wynikiem prowadzonych kalkulacji (średniej ważonej, gdzie wagą jest obliczeniowa struktura wiekowa budynków objętych *Programem*) jest określenie wartości wskaźnika zapotrzebowania na energię cieplną netto (bez uwzględnienia sprawności systemu) wynoszącego **0,661 GJ/m^2**. Jest to wielkość w przybliżeniu równa zapotrzebowaniu na energię cieplną w podobnych przedsięwzięciach (zazwyczaj parametr ten przyjmuje wartość z przedziału 0,65 – 0,70 GJ/m^2).

Tabela 4.7 Obliczenia w zakresie wyznaczenia jednostkowego zapotrzebowania na energię cieplną

Liczba i struktura budynków według okresu budowy

do 1966		1967 - 1985		1986 - 1992		1993 - 1997		1998 - 2007		2008-2013		od 2014		OGÓŁEM	
szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %
80	42,55	45	23,94	12	6,38	7	3,73	23	12,23	16	8,51	5	2,66	188,00	100,00

Kalkulacja jednostkowego zapotrzebowania na energię cieplną dla c.o. (netto) dla budynku standardowego

do 1966		1967 - 1985		1986 - 1992		1993 - 1997		1998 - 2007		2008-2013		od 2014		OGÓŁEM	
GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %	GJ/m^2	udział %
0,828	42,55	0,792	23,94	0,576	6,38	0,432	3,73	0,324	12,23	0,252	8,51	0,18	2,66	**0,661**	100,00

Źródło: obliczenia własne

4.2.1.3. Zapotrzebowanie na moc i energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na moc i energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie bazowym (istniejącym) wyznaczono w oparciu o rozwiązania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376).

Ważną kwestią, która wpływać będzie na względnie duże zróżnicowanie w zużyciu energii dla c.w.u. jest różnorodność rodzajów źródeł ciepła i sposobu przygotowania c.w.u. W tym miejscu skupiono się wyłącznie na zapotrzebowaniu na energię netto (bez uwzględnienia sprawności systemu c.w.u.).

Tabela 4.8 Kalkulacja zapotrzebowania na moc i energię cieplną (netto) do przygotowania c.w.u. – budynek standardowy

Lp.	Parametr			Dane
	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn. miary	
1.	**Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną (netto) do przygotowania c.w.u.**	**$Q_{W,nd}$**	**kWh/rok**	**2 577,34**
			GJ/rok	**9,28**
1.1	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	V_{Wi}	$dm^3/(m^2 \cdot d)$	1,40
1.2	powierzchnia pomieszczenia o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana)	A_f	m^2	107
1.3	ciepło właściwe wody	c_w	kJ/(kg·K)	4,19
1.4	gęstość wody	ρ_w	kg/dm^3	1
1.5	obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym	θ_w	°C	55
1.6	obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem	θ_o	°C	10
1.7	współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej	k_R	-	0,900
1.8	liczba dni w roku	t_R	doby	365
2.	**Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u.**		**kW**	**4,3**
2.1	liczba godzin rozbioru c.w.u.	T	h	12
2.2	średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę w budynku	$V_{dśr.}$	m^3/d	0,150
2.3	średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę w budynku	$V_{hśr.}$	m^3/h	0,012
2.4	zapotrzebowanie na energię cieplną do przygotowania 1 m^3 c.w.u.		GJ/m^3	0,189
2.5	współczynnik nierównomierności rozbioru ciepłej wody w budynku	N	-	6,645

Źródło: obliczenia własne w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376).

Rozszerzenie danych o zużycie energii (zapotrzebowanie energii brutto), przedstawiono w ankietach techniczno-ekologicznych dla konkretnych wariantów modernizacyjnych (por. załącznik nr 1 do opracowania).

4.2.1.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Struktura zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych uzależniona jest od wyposażenia obiektów w sprzęt i urządzenia elektryczne. Obecne urządzenia wprowadzane na rynek cechują się najwyższą klasą energetyczną, charakteryzującą się minimalną wartością pobieranej energii elektrycznej. Na zużycie omawianego nośnika ma również wpływ rodzaj oświetlenia– szacuje się, że tradycyjne żarówki zużywają ok. 50% więcej energii elektrycznej niż ich nowoczesne odpowiedniki wykonane w technologii LED.

Wyznaczenia zapotrzebowania na energię elektryczną w pojedynczym obiekcie mieszkalnym dokonano więc w oparciu o metodę przybliżoną z uwzględnieniem danych:

- BDL GUS dotyczących przeciętnego zużycia energii elektrycznej przypadającej na jednego mieszkańca obszaru wiejskiego,
- BDL GUS dotyczących średniej liczby osób przypadających na jedno gospodarstwo domowe.

Iloczyn powyższych wartości wskazuje na przeciętne zapotrzebowanie na energię elektryczną w obiekcie jednorodzinnym. Szczegółowe dane i wyniki obliczeń przedstawia Tabela 4.9.

Tabela 4.9Obliczenie zapotrzebowania na energię elektryczną w standardowym budynku w gminie Bestwina

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Średnia liczba mieszkańców w 1 gospodarstwie domowym	osoby	4
Przeciętne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w obszarach wiejskich	kWh/mieszk·rok	910,4
Średnie zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku mieszkalnym	MWh/rok	3,64

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

W związku z przewidywanym montażem instalacji fotowoltaicznych w ramach *Programu*, do kalkulacji wskaźników energetycznych należy włączyć efekty pracy tych systemów.

Do obliczonego zapotrzebowania na energię elektryczną w standardowym obiekcie dobrano modelową instalację, składającą się z 14-stu modułów fotowoltaicznych o mocy 0,25 kW_p każdy. Moc całkowita instalacji wyniesie zatem 3,5 kW_p. Rzeczywisty uzysk energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej oblicza się zgodnie z poniższym wzorem:

$$E_{rzeczywista} = \frac{\text{Nasłonecznienie } [kWh/m^2 \cdot rok] \times \text{Moc modułów } [kW_p] \times \text{Współczynnik wydajności}}{\text{Natężenie promieniowania, przy którym testowane są moduły PV (STG) 1 } [kW/m^2]}$$

gdzie:

- Nasłonecznienie – ilość promieniowania słonecznego docierająca do powierzchni nachylonej pod zakładanym kątem, zgodnym z nachyleniem modułów fotowoltaicznych; wartość wyznaczana w oparciu o dane klimatyczne z opracowania pn.: *„Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków”* (w przypadku gminy Bestwina przyjęto dane o natężeniu promieniowania padającego na powierzchnię południową o nachyleniu 30º odnoszące się do stacji Bielsko-Biała);

- Moc modułów – całkowita, nominalna moc modułów (przyjęto instalację dla modelowego obiektu równą 3,5 kW_p);
- Współczynnik wydajności – współczynnik uwzględniający poziom strat na instalacji fotowoltaicznej wyznaczany jako 100% – poziom strat, których wyszczególnienie przedstawia poniższa tabela (do obliczenia rzeczywistego uzysku energii elektrycznej przyjęto wartości średnie);

Tabela 4.10 Straty związane z funkcjonowaniem instalacji

Wyszczególnienie	min.	max.	Średnia
straty na przewodach	1,0%	1,0%	1,0%
straty falownika	3,0%	7,0%	5,0%
straty na modułach z uwagi na temperaturę	4,0%	8,0%	6,0%
straty z uwagi na pracę przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego	1,0%	3,0%	2,0%
straty z uwagi na zacienienie, zabrudzenie	1,0%	5,0%	3,0%
straty w wyniku niedopasowania prądowego modułów	1,0%	1,0%	1,0%
straty na diodach bocznikujących	0,5%	0,5%	0,5%

Źródło: www.kompaniasolarna.pl

- natężenie promieniowania słonecznego, przy których testowane są moduły fotowoltaiczne, tzn. 1000 W/m^2.

Zgodnie z powyższymi danymi obliczono, że rzeczywista produkcja energii elektrycznej z modelowej instalacji w standardowym budynku wyniesie **3 132,93 kWh/rok.**

Szczegółowe dane dotyczące wpływu pracy zestawu fotowoltaicznego na bilans energetyczny danego rodzaju budynku standardowego prezentują ankiety techniczno-ekonomiczne (por. załączniki do opracowania).

4.3. Określenie parametrów budynku standardowego

W oparciu o przedstawione dane ogólnodostępne (BDL GUS) oraz obliczenia szacunkowe i wskaźnikowe, założono do dalszej analizy reprezentatywny budynek standardowy dla gminy Bestwina. Podstawowe cechy i parametry modelowego obiektu zestawiono w formie ankiet techniczno-ekonomicznych, stanowiących załącznik do opracowania.

Ankiety dla każdego rodzaju budynku typowego przedstawia Załącznik nr 1.

Kolejne tabele przedstawiają zakładane sprawności składowe systemu grzewczego, przyjęte w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz. U. 2015 poz. 376).

Tabela 4.11 Źródło ciepła budynku standardowego w stanie istniejącym i docelowym - sprawność wytwarzania

Lp.	Wyszczególnienie	Sprawność wytwarzania dla c.o.		Sprawność wytwarzania dla c.w.u.	
		Stan istniejący	Stan docelowy	Stan istniejący	Stan docelowy
1.	Kocioł węglowy tradycyjny	0,65	-	0,65	-
2.	Kocioł węglowy ekologiczny	-	0,89	-	0,83
3.	Kocioł gazowy	0,86	0,91	0,83	0,85

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz. U. 2015 poz. 376)

Tabela 4.12 Sprawność instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji c.w.u. dla budynku standardowego

Lp.	Wyszczególnienie	Sprawność
1.	**Sprawności instalacji wewnętrznej c.o.**	**0,747**
1.1	sprawność przesyłu (dystrybucji)	0,90
1.2	sprawność regulacji i wykorzystania*	0,83
1.3	sprawność akumulacji	1,00
2.	**Sprawności instalacji c.w.u**	**0,510**
2.1	sprawność przesyłu c.w.u.	0,60
2.2	sprawność akumulacji	0,85
2.3	sprawność wykorzystania	1,00

*do obliczenia średniej sprawności regulacji i wykorzystania uwzględniono 50% udział instalacji wyposażonej w termostaty (sprawność 0,89), pozostałą część stanowi instalacja bez zaworów termostatycznych (sprawność 0,77).

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r.(Dz. U. 2015 poz. 376)

5. EFEKTY WDROŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI

5.1. Efekt rzeczowy

Efekt rzeczowy stanowi ilościowe i rodzajowe ujęcie produktów wdrożenia *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020*. Jest jednym z najważniejszych parametrów branych pod uwagę przy ocenie stanu wdrażania inwestycji; determinuje on ocenę skali osiągniętego efektu ekologicznego, którego miernikiem jest:

- ilość budynków, w których dokonano modernizacji źródła ciepła,
- ilość budynków, w których dokonano instalacji paneli fotowoltaicznych.

Ogółem przewiduje się montaż 166 szt. nowych urządzeń grzewczych oraz montaż 156 kompletów instalacji fotowoltaicznej. Szczegółowy rozkład przewidywanego efektu rzeczowego w podziale na etapy wdrażania *Programu* przedstawia Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Planowany efekt rzeczowy wg etapów wdrażania Programu

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I	ETAP II	ETAP III	ETAP IV	OGÓŁEM
		szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
1.	**Budynki, w których dokonana zostanie modernizacja źródła ciepła, w tym:**	22	100	100	100	322
1.1.	budynki, w których dokonana zostanie wymiana kotła	22	100	22	22	166
1.2.	budynki, w których dokonany zostanie montaż instalacji fotowoltaicznej	0	0	78	78	156
2.	**Nowe urządzenia ogółem, w tym:**	22	100	100	100	322
2.1.	nowe kotły grzewcze, w tym:	22	100	22	22	166
2.1.1.	*Ekologiczne kotły węglowe retortowe lub tłokowe*	5	40	5	5	55
2.1.2.	*kotły gazowe*	17	60	17	17	111
2.2.	Zestawy fotowoltaiczne	0	0	78	78	156
3.	**Zlikwidowane urządzenia grzewcze, w tym:**	22	100	22	22	166
3.1.	kotły węglowe tradycyjne	22	100	20	20	162
3.2.	kotły gazowe	0	0	2	2	4

Źródło: opracowanie własne

Efektem zrealizowania powyższych zadań będzie m.in. fizyczna likwidacja istniejących nieefektywnych źródeł ciepła oraz montaż nowych instalacji. Potwierdzeniem uzyskania efektu ekologicznego będzie odpowiednia dokumentacja z realizacji inwestycji tj. dowód likwidacji kotła, jak również protokoły odbioru robót montażowych. Jednoznacznym wskaźnikiem osiąganych efektów energetycznych, ekonomicznych i ekologicznych będzie ilość wykonanych zadań.

Monitoring realizacji *Programu* prowadzony będzie w oparciu o ilość wykonanych działań w danym okresie czasu. Inaczej rzecz ujmując, każdorazowa zmiana ilościowa w danym wariancie modernizacji stwarza konieczność ponownego wyznaczenia efektu energetycznego

i ekologicznego (jako iloczyn liczby obiektów w danym wariancie i jednostkowego wskaźnika zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń przypadających na dany typ budynku standardowego).

5.2. Efekt energetyczny

Efekt energetyczny stanowi różnicę sumy zapotrzebowania na energię cieplną brutto w stanie istniejącym oraz w stanie docelowym. Sumaryczna oszczędność energii cieplnej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz energii elektrycznej w budynkach jednorodzinnych jest wyznaczana jako iloczyn tej wartości i liczby budynków objętych *Programem*.

Tabela 5.2 Efekt energetyczny Programu

Wariant	Stan		Zmiana		Liczba budynków	Sumaryczna oszczędność energii
	istniejący	docelowy	bezwzgl.	[%]		[GJ/rok]
	[GJ/bud·rok]	[GJ/bud·rok]	[GJ/bud·rok]			
WT-WE	173,6	128,2	45,4	26,15	55	2 497,00
WT-GE	173,6	125,4	48,2	27,76	107	5 157,40
GT-GE	132	125,4	6,6	5,00	4	26,40
EE-PV	13,11	1,83	11,28	86,03	156	1 759,45
				RAZEM	**322**	**9 440,25**

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z powyższych informacji, każdy z założonych wariantów realizacji inwestycji charakteryzuje się uzyskaniem wymiernych oszczędności w zużyciu energii. W przypadku konieczności ponownego określenia efektu energetycznego dla innej niż wskazanej w tabeli liczby obiektów, wystarczy pomnożyć parametry dla 1 budynku standardowego przez wymaganą liczbę obiektów w danym wariancie modernizacyjnym.

5.3. Efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny stanowi różnicę pomiędzy wartością emisji pyłowo-gazowej określonej dla stanu istniejącego i docelowego. Metodologia wyznaczania poziomu tej emisji została określona w dokumentach Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach[4]. W przypadku efektu ekologicznego osiąganego w wyniku zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, wykorzystano dane dotyczące emisji zanieczyszczeń podane przez KOBiZE w opracowaniu: *Wskaźniki emisyjności CO_2, SO_2, NO_X, CO i TSP dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok*. Wartości opałowe oraz wskaźniki emisji dla dwutlenku węgla przyjęto w oparciu o najbardziej aktualne dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami5. Ceny paliw przyjęto w oparciu o średnie ceny rynkowe. Na podstawie niniejszych opracowań, do obliczeń wskaźnikowych przyjęto określone cechy paliw (por. kolejne tabele).

[4]Metodologia obliczania efektu ekologicznego, WFOŚiGW w Katowicach

[5] Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017; Warszawa, 2017

Tabela 5.3 Cechy paliw inne założenia przyjęte do obliczeń w zakresie efektu ekologicznego

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Wartość
1.	**Wartości opałowe**		
1.1	węgiel (przyjęto średnią wartość krajową wg KOBiZE 2017)	MJ/kg	22,80
1.2	węgiel "ekogroszek" (przyjęto jak dla "instytucje/handel/usługi" wg KOBiZE)	MJ/kg	25,93
1.3	gaz ziemny	MJ/m^3	36,20
1.4	energia elektryczna (kalk.)	GJ/kWh	0,0036
1.5	wartość opałowa węgla w elektrociepłowni	MJ/kg	21,77
2.	**Zawartość**		
2.1	siarki w węglu	%	0,8
2.2	siarki w węglu "ekogroszek"	%	0,6
2.3	siarki w gazie ziemnym	mg/m^3	20*
2.4	popiołu w węglu	%	15
2.5	popiołu w "ekogroszku"	%	7
2.6	popiołu w gazie ziemnym	%	0
3.	**Ceny paliw**		
3.1	węgiel	zł/Mg	650,00
3.2	węgiel "ekogroszek"	zł/Mg	780,00
3.3	gaz ziemny	zł/m^3	2,20
3.4	energia elektryczna	zł/kWh	0,60

**na podstawie uśrednionych danych Operatora GAZ-SYSTEM*
Źródło: opracowanie własne

W kolejnych tabelach przedstawiono:

- wskaźniki emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do jednostkowego zużycia paliwa (Mg lub m^3),
- poziom emisji zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. – **dane dla jednego budynku standardowego,**
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku standardowego – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny,
- poziom emisji **dla poszczególnych etapów realizacji *Programu*** – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny,
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku typowego – **dane dla całego *Programu*** – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny.

Tabela 5.4 Jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do jednostki spalonego paliwa

Substancja		Kotły węglowe, ruszt stały, ciąg naturalny, nominalna moc kotła ≤ 0,5 MW	Kotły węglowe, ruszt stały, ciąg naturalny moc nominalna kotła≤ 0,5 MW- dane z uwzględnieniem zawartości siarki i popiołu w ekogroszku	Emisja ze źródeł produkujących energię elektryczną, dla odbiorców końcowych - dane KOBiZE**	Gaz ziemny, nominalna moc cieplna kotła ≤ 0,5 MW
nazwa	symbol				
		kg/Mg	kg/Mg	kg/MWh	kg/m³
Dwutlenek siarki	SO_2	12,800	9,600	0,818	0,00004
Tlenki azotu	NO_x	1,000	1,000	0,824	0,00128
Tlenek węgla	CO	100,000	100,000	0,252	0,00036
Dwutlenek węgla *(dane w kg/GJ)*	CO_2	94,690	94,060	781,000	56,100
Pył całkowity	TSP	22,500	10,500	0,053	0,000015
Benzo-α-piren	B-a-P	0,020	0,020	-	0,000

*źródło: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017; Warszawa, 2017

** do wyznaczenia emisji zanieczyszczeń pochodzących z tytułu produkcji i zużycia energii elektrycznej, obliczenia dokonano w oparciu o wskaźniki pochodzące z opracowania: Wskaźniki emisyjności CO2, SO2, NOX, CO I TSP dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok, KOBiZE, grudzień 2017 r.

Źródło: opracowanie własne w oparciu o materiały WFOŚiGW, KOBiZE.

Z uwagi na pomijalnie małą wartość emisji benzo(a)pirenu z wysokich emitorów z elektrociepłowni, nie dokonano oszacowania efektu ekologicznego osiąganego w wyniku redukcji omawianego zanieczyszczenia poprzez montaż instalacji fotowoltaicznej (wskaźnik ten nie jest również podawany przez TAURON Sp. z o.o.). Do wyznaczenia emisji pyłu PM10 przyjęto, iż frakcja ta stanowi 69,6% pyłu całkowitego. Uwzględniając powyższe wskaźniki dokonano oszacowania emisji zanieczyszczeń według rodzaju źródła ciepła.

Tabela 5.5 Emisja zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. oraz energii elektrycznej - dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT	WE	GT	GE	EE	PV
				Mg/rok	Mg/rok	m³/rok	m³/rok	MWh/rok	MWh/rok
				7,600	**4,900**	**3 646,400**	**3 464,100**	**3,642**	**0,509**
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	97,280	47,040	0,146	0,139	2,979	0,416
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	7,600	4,900	4,667	4,434	3,001	0,419
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	760,000	490,000	1,313	1,247	0,918	0,128
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	16 407,883	11 950,981	7 405,182	7 034,964	2 844,090	397,271
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	171,000	51,450	0,055	0,052	0,193	0,027
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	119,016	35,809	0,038	0,036	0,134	0,019
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,152	0,098	0,000	0,000	-	-

Źródło: opracowanie własne w oparciu o przyjęte założenia

Tabela 5.6 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, stan istniejący – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
				Stan istniejący - liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	97,280	97,280	0,146	2,979
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	7,600	7,600	4,667	3,001
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	760,000	760,000	1,313	0,918
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	16 407,883	16 407,883	7 405,182	2 844,090
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	171,000	171,000	0,055	0,193
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	119,016	119,016	0,038	0,134
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,152	0,152	0,000	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.7 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, stan docelowy – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
				Stan docelowy - liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	47,040	0,139	0,139	0,416
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	4,900	4,434	4,434	0,419
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	490,000	1,247	1,247	0,128
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	11 950,981	7 034,964	7 034,964	397,271
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	51,450	0,052	0,052	0,027
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	35,809	0,036	0,036	0,019
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,098	0,000	0,000	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.8 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, efekt ekologiczny (wartości bezwzględne) – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
				Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	50,240	97,141	0,007	2,563
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	2,700	3,166	0,233	2,582
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	270,000	758,753	0,066	0,790
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	4 456,902	9 372,919	370,218	2 446,819
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	119,550	170,948	0,003	0,166
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	83,207	118,980	0,002	0,116
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,054	0,152	0,000	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.9 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, efekt ekologiczny (wartości procentowe) – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
				Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	%	51,64	99,86	4,79	86,04
2.	Tlenki azotu	NO_x	%	35,53	41,66	4,99	86,04
3.	Tlenek węgla	CO	%	35,53	99,84	5,03	86,06
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	%	27,16	57,12	5,00	86,03
5.	Pył całkowity	TSP	%	69,91	99,97	5,45	86,01
6.	Pył PM10	PM10	%	69,91	99,97	5,26	86,57
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	%	35,53	100,00	-	-

Źródło: opracowanie własne

Legenda:
WT-WE – wymiana kotłów węglowych na kotły retortowe lub tłokowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012
WT-GE – wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy
GT-GE – wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy
EE-PV – zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646

Tabela 5.10 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych – dane dla etapów

ETAP I: 2017

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan istniejący - liczba budynków:			
			5	17	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	486,400	1 653,760	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	38,000	129,200	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	3 800,000	12 920,000	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	82 039,415	278 934,011	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	855,000	2 907,000	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	595,080	2 023,272	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,760	2,584	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan docelowy - liczba budynków:			
			5	17	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	235,200	2,363	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	24,500	75,378	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	2 450,000	21,199	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	59 754,905	119 594,388	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	257,250	0,884	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	179,046	0,615	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,490	0,000	0,000	0,000

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
			5	17	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	251,200	1 651,397	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	13,500	53,822	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	1 350,000	12 898,801	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	22 284,510	159 339,623	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	597,750	2 906,116	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	416,034	2 022,657	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,270	2,584	0,000	-

Legenda:
WT-WE – wymiana kotłów węglowych na kotły retortowe lub tłokowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012
WT-GE – wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy
GT-GE – wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy
EE-PV – zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646

ETAP II: 2018

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan istniejący - liczba budynków:			
			40	60	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	3 891,200	5 836,800	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	304,000	456,000	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	30 400,000	45 600,000	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	656 315,320	984 472,980	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	6 840,000	10 260,000	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	4 760,640	7 140,960	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	6,080	9,120	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan docelowy - liczba budynków:			
			40	60	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	1 881,600	8,340	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	196,000	266,040	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	19 600,000	74,820	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	478 039,240	422 097,840	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	2 058,000	3,120	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	1 432,368	2,172	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	3,920	0,000	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
			40	60	0	0
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	2 009,600	5 828,460	0,000	0,000
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	108,000	189,960	0,000	0,000
Tlenek węgla	CO	kg/rok	10 800,000	45 525,180	0,000	0,000
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	178 276,080	562 375,140	0,000	0,000
Pył całkowity	TSP	kg/rok	4 782,000	10 256,880	0,000	0,000
Pył PM10	PM10	kg/rok	3 328,272	7 138,788	0,000	0,000
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	2,160	9,120	0,000	-

Legenda:
WT-WE – wymiana kotłów węglowych na kotły retortowe lub tłokowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012
WT-GE – wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy
GT-GE – wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy
EE-PV – zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646

ETAP III: 2019

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan istniejący - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	486,400	1 459,200	0,292	232,362
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	38,000	114,000	9,334	234,078
Tlenek węgla	CO	kg/rok	3 800,000	11 400,000	2,626	71,604
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	82 039,415	246 118,245	14 810,364	221 839,020
Pył całkowity	TSP	kg/rok	855,000	2 565,000	0,110	15,054
Pył PM10	PM10	kg/rok	595,080	1 785,240	0,077	10,478
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,760	2,280	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan docelowy - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	235,200	2,085	0,278	32,448
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	24,500	66,510	8,868	32,682
Tlenek węgla	CO	kg/rok	2 450,000	18,705	2,494	9,984
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	59 754,905	105 524,460	14 069,928	30 987,138
Pył całkowity	TSP	kg/rok	257,250	0,780	0,104	2,106
Pył PM10	PM10	kg/rok	179,046	0,543	0,072	1,466
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,490	0,000	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	251,200	1 457,115	0,014	199,914
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	13,500	47,490	0,466	201,396
Tlenek węgla	CO	kg/rok	1 350,000	11 381,295	0,132	61,620
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	22 284,510	140 593,785	740,436	190 851,882
Pył całkowity	TSP	kg/rok	597,750	2 564,220	0,006	12,948
Pył PM10	PM10	kg/rok	416,034	1 784,697	0,004	9,012
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,270	2,280	0,000	-

Legenda:
WT-WE – wymiana kotłów węglowych na kotły retortowe lub tłokowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012
WT-GE – wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy
GT-GE – wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy
EE-PV – zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646

ETAP III: 2020

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan istniejący - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	486,400	1 459,200	0,292	232,362
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	38,000	114,000	9,334	234,078
Tlenek węgla	CO	kg/rok	3 800,000	11 400,000	2,626	71,604
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	82 039,415	246 118,245	14 810,364	221 839,020
Pył całkowity	TSP	kg/rok	855,000	2 565,000	0,110	15,054
Pył PM10	PM10	kg/rok	595,080	1 785,240	0,077	10,478
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,760	2,280	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Stan docelowy - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	235,200	2,085	0,278	32,448
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	24,500	66,510	8,868	32,682
Tlenek węgla	CO	kg/rok	2 450,000	18,705	2,494	9,984
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	59 754,905	105 524,460	14 069,928	30 987,138
Pył całkowity	TSP	kg/rok	257,250	0,780	0,104	2,106
Pył PM10	PM10	kg/rok	179,046	0,543	0,072	1,466
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,490	0,000	0,000	-

Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-GE	GT-GE	EE-PV
			Efekt ekologiczny - liczba budynków:			
			5	15	2	78
Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	251,200	1 457,115	0,014	199,914
Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	13,500	47,490	0,466	201,396
Tlenek węgla	CO	kg/rok	1 350,000	11 381,295	0,132	61,620
Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	22 284,510	140 593,785	740,436	190 851,882
Pył całkowity	TSP	kg/rok	597,750	2 564,220	0,006	12,948
Pył PM10	PM10	kg/rok	416,034	1 784,697	0,004	9,012
Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,270	2,280	0,000	-

Legenda:
WT-WE – wymiana kotłów węglowych na kotły retortowe lub tłokowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012
WT-GE – wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy
GT-GE – wymiana kotła gazowego na nowy kocioł gazowy
EE-PV – zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z przedstawionych zestawień, wprowadzenie zmian skutkować będzie ograniczeniem emisji pyłowo-gazowej we wszystkich wariantach modernizacyjnych. Poniżej przedstawiono zbiorczy efekt ekologiczny osiągnięty po wdrożeniu wszystkich etapów *Programu*, w tym również z podziałem na efekt ekologiczny osiągany w związku z realizacją zadań opartych na wymianie kotłów oraz montażu paneli fotowoltaicznych.

Tabela 5.11 Efekt ekologiczny Programu – zadanie: wymiana kotłów

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	J.m.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	15 759,944	2 602,629	13 157,310	83,49
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	1 249,868	761,674	488,194	39,06
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	123 125,252	27 088,417	96 036,835	78,00
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	2 687 697,774	1 438 184,959	1 249 512,815	46,49
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	27 702,220	2 835,522	24 866,698	89,76
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	19 280,745	1973,524	17 307,221	89,76
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	24,624	5,390	19,234	78,11

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.12 Efekt ekologiczny Programu – zadanie: montaż paneli fotowoltaicznych

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	Jm.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	464,724	64,896	399,828	86,04
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	468,156	65,364	402,792	86,04
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	143,208	19,968	123,240	86,06
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	443 678,040	61 974,276	381 703,764	86,03
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	30,108	4,212	25,896	86,01
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	20,955	2,932	18,023	86,01
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	-	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.13 Efekt ekologiczny programu – wymiana kotłów oraz montaż paneli fotowoltaicznych (efekt zbiorczy)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	Jm.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO_2	kg/rok	16 224,668	2 667,525	13 557,138	83,56
2.	Tlenki azotu	NO_x	kg/rok	1 718,024	827,038	890,986	51,86
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	123 125,252	27 088,417	96 036,835	78,00
4.	Dwutlenek węgla	CO_2	kg/rok	3 131 375,814	1 500 159,235	1 631 216,579	52,09
5.	Pył całkowity	TSP	kg/rok	27 732,328	2 839,734	24 892,594	89,76
6.	Pył PM10	PM10	kg/rok	19 301,700	1 976,456	17 325,244	89,76
7.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	24,624	5,390	19,234	78,11

Źródło: opracowanie własne

Wdrożenie *Programu* przyczyni się do osiągnięcia istotnej redukcji emisji zanieczyszczeń związanej z dokonaniem 188 inwestycji w jednorodzinnych budynkach mieszkalnych, zwłaszcza w odniesieniu do pyłu oraz benzo(α)pirenu (tj. zanieczyszczeń klasyfikujących strefę śląską do grupy C z uwagi na ochronę zdrowia ludzkiego, zgodnie z opracowanym Programem Ochrony Powietrza).

6. KOSZTY WDRAŻANIA PROGRAMU I ŹRÓDŁA JEGO FINANSOWANIA

6.1. Nakłady inwestycyjne

Do osiągnięcia zakładanych efektów rzeczowych konieczne jest poniesienie nakładów inwestycyjnych przez właścicieli budynków mieszkalnych oraz gminę Bestwina.

Rynek urządzeń grzewczych i instalacji odnawialnych źródeł energii cechuje się stosunkowo dużą rozpiętością cenową. Uwzględniając zatem możliwości finansowe gminy Bestwina, za podstawę do analizy ekonomicznej przyjęto kwotę limitową wydatków kwalifikowanych. Oznacza to, że w celu obliczenia kwoty wsparcia należy oprzeć o wydatki faktycznie poniesione przez mieszkańców, nie więcej jednak niż wskazany próg kwotowy. Do wyznaczenia tego progu przyjęto wartości wynikające z uproszczonego kosztorysu – por. Tabela 6.1.

Tabela 6.1 Uproszczony kosztorys do określenia limitów nakładów

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [zł]
1.	**Zakup i montaż nowego kotła węglowego**	**11 700**
1.1	kocioł zautomatyzowany i z zaawansowaną regulacją procesu spalania	10 000
1.2	montaż kotła węglowego	700
1.3	wydzielenie obiegów grzewczych	1 000
2.	**Zakup i montaż nowego kotła gazowego z zamkniętą komorą spalania / kondensacyjnego**	**13 700**
2.1	kocioł gazowy kondensacyjny	12 000
2.2	montaż kotła gazowego	700
2.3	montaż wkładu kominowego ze stali nierdzewnej	1 000
3.	**Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,5 kW_p**	**24 500**

Źródło: opracowanie własne w oparciu o materiały internetowe

Ustalone w oparciu o uproszczony kosztorys limity wydatków przedstawia Tabela 6.3.

Tabela 6.2 Limity nakładów inwestycyjnych w zależności od wariantu modernizacji

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Dane
1.	Zakup i montaż nowego kotła węglowego	zł/bud.	10 000
2.	Zakup i montaż nowego kotła gazowego	zł/bud.	12 000
3.	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,5 kW_p	zł/bud.	24 500

Źródło: opracowanie własne

Zaznacza się, że wyznaczone kwoty limitowe w rzeczywistości mogą ulec zmianie – z uwagi na pozostawienie wyboru urządzenia grzewczego właścicielom obiektu, ostateczna wartość inwestycji może być mniejsza lub większa, niż wskazana w *Programie*. W przypadku kiedy mieszkaniec zdecyduje się na zakup źródła ciepła, którego wartość przekroczy wskazany w dokumencie próg kwotowy, będzie musiał pokryć różnicę ze środków własnych.

Id: 83AEB9CF-EE2A-4EBE-9937-B0846CE041B7. Podpisany

Z kolei zakup tańszego urządzenia w stosunku do określonych w *Programie* limitów będzie powodować konieczność rozliczenia wydatków według rzeczywiście poniesionych kosztów.

Wszystkie założone wydatki zawierają w sobie podatek VAT – mieszkaniec będący osobą fizyczną nie ma możliwości rozliczenia wskazanego podatku w Urzędzie Skarbowym.

Określone kwoty limitowe będą stanowić podstawę do obliczenia wysokości wsparcia.

Tabela 6.3 Zakładane wydatki inwestycyjne na rzeczową realizację zadań objętych Programem

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I		ETAP II		ETAP III		ETAP IV		OGÓŁEM	
		zł/rok	Udział [%]	zł/rok	Udział [%]	zł/rok	Udział [%]	zł/rok	Udział [%]	zł/rok	Udział [%]
1.	**Rzeczowa realizacja przedsięwzięcia, w tym:**	**254000,0**	**100,0**	**1120000,0**	**100,0**	**2165000,0**	**100,0**	**2165000,0**	**100,0**	**5704000,0**	**100,00**
a)	Wydatki na zakup i montaż nowych kotłów	254000,0	100,0	1120000,0	100,0	254000,0	11,7	254000,0	11,7	1882000,0	32,99
b)	Wydatki na zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych	0,0	0,0	0,0	0,0	1911000,0	88,3	1911000,0	88,3	3822000,0	67,01

Źródło: opracowanie własne

Szczegółowy rozkład wydatków – w formie harmonogramu rzeczowo-finansowego – przedstawia Załącznik nr 2.

6.2. Źródła finansowania Programu

Środki własne podmiotów zaangażowanych w realizację *Programu* – zarówno mieszkańców, jak i gminy Bestwina – są z reguły niewystarczające do wdrożenia założonych działań. Należy zatem poszukiwać źródeł ich zewnętrznego dofinansowania, którymi mogą być środki krajowe lub fundusze europejskie. Omówienie najważniejszych z nich przedstawiają kolejne podpunkty.

6.2.1. Finansowanie zadań przy współudziale Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach realizuje swoje zadania priorytetowe, m.in. dofinansowując przedsięwzięcia na rzecz racjonalizacji zużycia energii cieplnej w obiektach mieszkalnych, zgrupowane w ramach programów ograniczenia emisji. Fundusz udziela dofinansowania w formie:

- pożyczki preferencyjnej, o maksymalnym okresie spłaty do 12 lat (w tym 6-12 miesięcy karencji w spłacie rat kapitałowych), oprocentowanej na poziomie 0,95 stopy redyskonta weksli NBP ze stycznia danego roku, nie mniej niż 3%, z opcją umorzenia:
  - ✓ 15% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 1 mln złotych, bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne;
  - ✓ 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego, zgodnego z celami określonymi w ustawie

Prawo ochrony środowiska, z zastrzeżeniem jednostek samorządu terytorialnego, dla których możliwe jest umorzenie do 45% wykorzystanej pożyczki, jeśli na mocy decyzji Ministra właściwego do spraw finansów publicznych, uprawnione są do poboru subwencji wyrównawczej w roku, w którym składany jest wniosek o umorzenie części pożyczki;

- ✓ 45% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty w całości na fizyczną likwidację źródła ciepła zasilanego paliwem stałym i zastąpienie go źródłem energii odnawialnej, zasilanym energią elektryczną, paliwem gazowym lub podłączeniem do sieci cieplnej.

- dotacji do likwidacji źródła ciepła opalanego paliwem stałym w wysokości do 2000 zł/budynek. Wartość ta stanowi realną kwotę dotacji, udzielanej jednostkom samorządu terytorialnego przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach na realizację programów ograniczenia emisji.

Możliwość umorzenia części wartości pożyczki dostępna jest po terminowej spłacie połowy jej wartości.

6.2.2. Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020

Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 to jeden z 16 programów operacyjnych wdrażanych na poziomie województwa. W kontekście rodzaju planowanych działań w ramach *Programu*, szczególnie istotna jest *Oś Priorytetowa IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna*, a w jej ramach następujące działania:

- 4.1 Odnawialne źródła energii,
- 4.3 Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej.

Podmiotami mogącymi ubiegać się o dofinansowanie są:

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

Maksymalny poziom dofinansowania wynosi 85% kosztów kwalifikowanych (musi uwzględniać kwestie pomocy publicznej). Należy podkreślić, że wsparcie nie będzie udzielane dla:

- instalacji do wytwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej o mocy zainstalowanej:
  - ✓ en. wodna (powyżej 5 MWe),
  - ✓ en. wiatru (powyżej 5 MWe),
  - ✓ en. słoneczna (powyżej 2 MWe/MWth),
  - ✓ en. geotermalna (powyżej 2 MWth),
  - ✓ en. biogazu (powyżej 1 MWe),
  - ✓ en. biomasy (powyżej 5 MWth/MWe)
  - ✓ W przypadku kogeneracji – projekty, których moc zainstalowana energii elektrycznej wynosi powyżej 1 MW.
- projektów dotyczących budynków publicznych dla organów władzy publicznej, w tym państwowych jednostek budżetowych i administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, państwowych osób prawnych, a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy,
- projektów dotyczących wielorodzinnych budynków mieszkaniowych – inwestycje realizowane przez spółdzielnie mieszkaniowe znajdujące się na terenie miast wojewódzkich i obszarów powiązanych z nimi funkcjonalnie – Strategie ZIT miast wojewódzkich (działania tego typu wspierane będą w ramach działania 1.7 PO IiŚ),
- projektów z zakresu głębokiej modernizacji energetycznej zwiększających efektywność energetyczną (obliczaną dla energii końcowej) poniżej 25% (dotyczy 1. typu projektu),
- projektów z zakresu montażu indywidualnego źródła ciepła zasilanego gazem lub biomasą o redukcji CO_2 poniżej 30% (dotyczy 2. typu projektu, za wyjątkiem przyłączania do sieci cieplnej lub ogrzewania elektryczne).

Działanie 4.1. RPO WSL 2014-2020 umożliwia m.in. wsparcie projektów opierających się na wykorzystaniu instalacji OZE w formule *„słonecznej gminy”*. Z kolei działanie 4.3, w ramach 2. typu projektu (likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła) umożliwia wymianę nieefektywnych ekologicznie urządzeń cieplnych na źródła/systemy grzewcze wykorzystujące paliwo gazowe lub biomasę, charakteryzujące się zwiększoną sprawnością ekologiczną (warunek: redukcja CO_2 co najmniej o 30% w odniesieniu do istniejącej instalacji).

Działanie 4.3 również przewiduje możliwość wsparcia projektów w formule „słonecznej gminy" (np. niskoemisyjne gminy), realizowanych głównie na terenie gmin o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej (tam gdzie nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla budowy/podłączenia do sieci cieplnej). Możliwość ta wpisuje się wprost w założenia programowe gminy Bestwina.

Warto również dodać, że w ramach 3. rodzaju projektu możliwe jest wsparcie budowy instalacji wykorzystującej OZE wyłącznie wraz z 1 i/lub 2 typem projektu. Szerszych informacji można uzyskać na stronie internetowej: www.rpo.slaskie.pl.

6.2.3. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

Celem *Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020* będzie wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej. Źródłem finansowania *POIiŚ 2014-2020* będzie Fundusz Spójności (FS) oraz Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR). W kontekście finansowania działań przewidzianych w *Programie*, najistotniejsze są obszary uwzględnione w pierwszej osi priorytetowej POIiŚ:

- Oś priorytetowa I: Zmniejszenie emisyjności gospodarki:
  - ✓ Działanie 1.1: Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
  - ✓ Działanie 1.3: Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym.

Szczegółowe informacje dotyczące Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz harmonogram naboru wniosków są dostępne na stronie internetowej www.pois.gov.pl.

6.2.4. Przewidywany montaż finansowy dla *Programu*

Do zrealizowania założonego w 2017 r. zakresu rzeczowego modernizacji źródeł ciepła, gmina Bestwina wykorzystała wyłącznie środki własne, pochodzące z budżetu Gminy. Z uwagi na pojawienie się nowych możliwości finansowych, w kolejnych latach zaplanowano:

- Pozyskanie środków krajowych z WFOŚiGW w Katowicach na rok 2018 na zadania związane z modernizacją źródeł ciepła – w szczególności w oparciu o możliwe do uzyskania umorzenie uprzednio zaciągniętych zobowiązań finansowych z przeznaczeniem na zadanie dotyczące wymiany źródeł ciepła,
- Pozyskanie środków unijnych z RPO WSL 2014-2020 na rok 2019-2020 na zadanie związane z montażem instalacji fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych.

W kolejnych latach realizacji założeń *POE* przewiduje się zachowanie dotychczasowego poziomu dofinansowania do nowych kotłów, tj. maksymalnego poziomu dofinansowania udzielonego uczestnikowi Programu, wynoszącego 50% kosztów kwalifikowanych oraz (jednocześnie) nie przekraczające wartości 5000 zł.

Uwzględniając powyższą zasadę, określono montaż finansowy Programu dla założonych zadań (por. Tabela 6.4).

Tabela 6.4 Proponowany montaż finansowy dla działań związanych z wymianą źródła ciepła – w ujęciu całościowym

Rodzaj kotłów	Cena jedn. (zakup i montaż) [zł/bud.]	Liczba budynków [bud.]	Wartość nakładów [zł]	Źródła finansowania					
				Budżet gminny		Środki własne mieszkańców		WFOŚiGW w Katowicach	
				[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[%]
Kotły węglowe (WT-WE)	10 000	55	550 000	205 244,89	37,32	275 000	50,00	69 755,11	12,68
Kotły gazowe (WT-GE)	12 000	107	1 284 000	245 200	19,10	749 000	58,33	289 800	22,57
Kotły gazowe (GT-GE)	12 000	4	48 000	20 000	41,67	28 000	58,33	0,00	0,00
Razem:		**166**	**1 882 000**	**470 444,89**	**25,00**	**1 052 000**	**55,90**	**359 555,11**	**19,10**

Źródło: opracowanie własne

W przypadku instalacji fotowoltaicznych przewiduje się wsparcie zewnętrzne ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego 2014-2020 w ramach *Działania 4.1. Odnawialne źródła energii*, należącej do *Osi Priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna*. Przewiduje się wsparcie w ramach przedmiotowego działania inwestycji realizowanych w formule „słonecznej gminy".

Zakładany poziom wsparcia wynosi 85%, aczkolwiek ostateczna wysokość dotacji uzależniona będzie od wielkości środków przyznanych dla przedmiotowego zadania. W przypadku zmniejszenia wkładu środków z RPO WSL 2014-2020, zwiększy się wkład własny mieszkańca.

Tabela 6.5 Proponowany montaż finansowy dla działań związanych z montażem paneli fotowoltaicznych (dla całości Programu)

Rok realizacji	Cena jedn. (zakup i montaż) [zł/bud.]	Liczba budynków [bud.]	Wartość nakładów [zł]	Źródła finansowania			
				Dotacja RPO WSL 2014-2020		Środki mieszkańców	
				[zł]	[%]	[zł]	[%]
2017	24 500	0	0	0,00	85,00	0,00	15,00
2018		0	0	0,00		0,00	
2019		78	1 911 000	1 624 350		286 650	
2020		78	1 911 000	1 624 350		286 650	
Razem:		**156**	**3 822 000**	**3 248 700**	**85,00**	**573 300**	**15,00**

Źródło: opracowanie własne

Ostateczny model finansowania dla wszystkich zadań zaproponowanych do realizacji w ramach Programu w rozbiciu na poszczególne etapy wdrażania przedstawia Tabela 6.6.

Tabela 6.6 Rozkład źródeł finansowania Programu

Lp	Wyszczególnienie	ETAP I		ETAP II		ETAP III		ETAP IV		OGÓŁEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Środki własne Gminy	110 000,00	43,31	140 444,89	12,54	110 000,00	5,08	110 000,00	5,08	470 444,89	8,25
2.	Środki WFOŚiGW	0,00	0,00	359 555,11	32,11	0,00	0,00	0,00	0,00	359 555,11	6,30
3.	Środki właścicieli/administratorów budynków	144 000,00	56,69	620 000,00	55,36	430 650,00	19,89	430 650,00	19,89	1625 300,00	28,49
4.	Środki RPO WSL 2014-2020 - dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	162 4350,00	75,03	1 624 350,00	75,03	3248 700,00	56,95
5.	**OGÓŁEM**	**254 000,00**	**100,00**	**1 120 000,0**	**100,00**	**216 5000,00**	**100,00**	**2 165 000,00**	**100,00**	**5 704 000,00**	**100,00**

Źródło: opracowanie własne

Podsumowując, główne założenia modelu finansowania zadań *Programu* obejmują:

- finansowanie zaproponowanych zadań z trzech źródeł: budżetu własnego Gminy oraz środków WFOŚiGW w Katowicach – umorzenie (dla zadań związanych z wymianą źródła ciepła) oraz funduszy unijnych (instalacje fotowoltaiczne).
- Pozyskanie dofinansowania ze środków RPO WSL 2014-2020 na zadania związane z montażem instalacji fotowoltaicznych w ramach Działania 4.1.
- Uzyskane dofinansowanie w ramach RPO WSL 2014-2020 w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych, lecz nie więcej niż 20 825 zł, zostanie w całości przekazane na zadanie dotyczące instalacji fotowoltaicznych po zrealizowaniu zadania przez Wykonawcę wybranego w drodze przetargu.
- W przypadku źródeł ciepła przewiduje się udzielenie dofinansowania ze środków własnych gminy Bestwina na zadania związane z wymianą niskosprawnych źródeł ciepła w wysokości 50%, lecz nie więcej niż 5 000 zł.

6.3. Koszty finansowe wdrażania zadań Programu

W sytuacji wykorzystania środków własnych, umorzenia ze środków WFOŚiGW w Katowicach oraz środków RPO WSL 2014-2020, koszty finansowe związane z wdrażaniem *Programu* nie wystąpią.

7. ZARZĄDZANIE PROGRAMEM I JEGO REALIZACJA

7.1. Zasady udzielania wsparcia

Podstawowym warunkiem udziału w *Programie* dla właścicieli budynków jednorodzinnych – użytkowników, którzy chcą dokonać wymiany urządzenia grzewczego jest deklaracja udziału na zasadach ogólnych opisanych w przedmiotowym dokumencie oraz szczegółowych w regulaminie uczestnictwa.

Programem objęte zostaną działania polegające na modernizacji systemów ogrzewania, rozumianej jako trwała likwidacja w budynkach i/lub lokalach mieszkalnych niskosprawnych urządzeń grzewczych na:

- Nowoczesne kotły węglowe należące do 5 klasy jakości (tłokowych lub retortowych), posiadające stosowny certyfikat (spełniają wymogi w zakresie norm emisji według normy PN-EN 303-5: 2012,
- Nowoczesne kotły gazowe.

Wybrany system ogrzewania musi technicznie uniemożliwić spalanie paliw nieprzeznaczonych do tego celu (np. odpadów komunalnych).

Inwestor dokona we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność doboru nowego źródła ciepła oraz wyboru Wykonawcy, a wsparciem objęte będą tylko urządzenia, które zostały zamontowane jako fabrycznie nowe, a także spełniają obowiązujące normy, w tym m.in. normy emisyjne. Zakres kosztów kwalifikowanych do objęcia wsparciem obejmuje:

- Dla kotłów gazowych i węglowych spełniających normy emisji:
  - ✓ Demontaż istniejącego źródła ciepła,
  - ✓ Zakup i montaż nowego źródła ciepła,
  - ✓ Zakup i montaż niezbędnej armatury,
  - ✓ Prace instalacyjne wyłącznie w obrębie nowego źródła ciepła.

Wszelkie pozostałe koszty konieczne do poniesienia przez Inwestora w celu prawidłowej realizacji operacji uznaje się za niekwalifikowane. W szczególności za koszty niekwalifikowane należy uznać:

- koszty związane z uzyskaniem stosownej dokumentacji (m.in. projektu przebudowy, opinii kominiarskiej, uproszczonego audytu energetycznego, stosownych pozwoleń itp.),
- koszty związane z budową przyłącza gazowego,
- koszty związane z wykonaniem robót budowlanych lub towarzyszących, niezwiązanych bezpośrednio z wykonaniem modernizacji źródła ciepła (np. montaż lub wymiana grzejników, wymiana instalacji c.o., montaż zaworów termostatycznych, budowa, przebudowa bądź remont przewodu kominowego z wyjątkiem montażu wkładu kominowego),

- koszty związane z zakupem i montażem zasobnikowego podgrzewacza do przygotowania c.w.u., współpracującego z nowym źródłem ciepła.

Warunkiem niezbędnym do uzyskania wsparcia dla modernizacji urządzeń grzewczych w ramach *Programu* będzie likwidacja wszystkich dotychczasowych źródeł ciepła dla potrzeb c.o. i wentylacji, opalanych paliwem stałym w kotle o niskiej sprawności w budynku oraz brak innego źródła ogrzewania, za wyjątkiem:

- gdy piece przedstawiają wysokie walory estetyczne, a spalanie w nich paliw zostanie uniemożliwione,
- gdy piece objęte są ochroną konserwatora zabytków, a spalanie w nich paliw zostanie uniemożliwione,
- użytkowania kominka dekoracyjnego opalanego drewnem bez płaszcza wodnego lub nadmuchu powietrza,

Wsparcie udzielane będzie na podstawie umowy zawartej pomiędzy gminą Bestwina a właścicielem obiektu mieszkalnego. Umowa ta w szczególności powinna zawierać informacje dotyczące terminu, sposobu i warunków wypłaty udzielonej dotacji. Dokument ten stanowić będzie podstawę do rozpoczęcia inwestycji i gwarantować będzie zabezpieczenie środków finansowych. Po zrealizowaniu konkretnego wariantu zadania Wnioskodawca, w terminie wynikającym z umowy, złoży wniosek o wypłatę środków wraz z kopiami następujących dokumentów, o których szczegółowo mówić będzie sporządzony wcześniej regulamin. Wśród najważniejszych dokumentów załączanych do wniosku należy wymienić:

- protokół końcowego odbioru technicznego i przekazania do użytkowania, sporządzony przez wybranego przez właściciela budynku Wykonawcę zadania, wraz z potwierdzeniem likwidacji istniejącego źródeł ciepła oraz montażu nowego źródła ciepła o określonej mocy (w kW), wystawionego przez Wykonawcę,
- faktura lub rachunek wystawiony przez Wykonawcę za likwidację istniejącego źródła ciepła i montaż nowego źródła ciepła oraz (jeśli dotyczy) na zakup i montaż elementów związanych z nowym systemem ogrzewania, mieszczących się w zakresie kosztów kwalifikowanych,
- dane techniczne zakupionego urządzenia,
- certyfikat stosowny dla odpowiedniego urządzenia.

Gmina Bestwina, na mocy zawartych umów, będzie posiadała prawo do przeprowadzenia kontroli:

- realizacji inwestycji przed jej rozpoczęciem i na każdym etapie jej realizacji,
- sposobu eksploatacji zamontowanego nowego źródła ciepła w terminie 5 lat od daty przyznania dotacji (okres trwałości).

W przypadku instalacji fotowoltaicznych za koszt kwalifikowany uznaje się koszty:

- ✓ Zakupu modułów fotowoltaicznych,
- ✓ Zakupu niezbędnego osprzętu do prawidłowej pracy instalacji (inwertera, systemu mocowania, zabezpieczenia, przewodów itp.),

- ✓ Montażu paneli fotowoltaicznych oraz niezbędnego osprzętu,
- ✓ Realizacji prac konfiguracyjnych instalacji.

Kosztem niekwalifikowanym będą wszelkie prace związane z remontem dachu/połaci dachowej, remontem i wymianą obróbek blacharskich oraz wymianą instalacji odgromowej, w przypadku gdy koszt ten nie jest związany bezpośrednio z montażem instalacji.

Gmina, po złożeniu wniosku o dofinansowanie ze środków RPO WSL 2014-2020 przeprowadza kampanię informacyjną o możliwości zainstalowania instalacji fotowoltaicznych na obiektach mieszkalnych finansowanych częściowo ze środków unijnych. Właściciel obiektu mieszkalnego, poprzez złożenie wniosku do Urzędu Gminy lub Operatora Programu deklaruje chęć udziału w *Programie* na warunkach, które zostaną określone w odrębnym regulaminie.

Po uzyskaniu decyzji o wysokości otrzymanego dofinansowania, ustalona zostanie ostateczna kwota dotacji. Różnica pomiędzy całkowitymi nakładami inwestycyjnymi a dotacją zostanie pokryta ze środków własnych uczestnika *Programu*.

Uzyskanie ostatecznej decyzji o wysokości dofinansowania stanowi podstawę do zawarcia umowy pomiędzy beneficjentem (gminą Bestwina), a właścicielem obiektu na warunkach wynikających z podpisanej przez beneficjenta umowy o dofinansowanie ze środków RPO WSL 2014-2020.

Zaznacza się, że wybór Wykonawcy na dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznej nastąpi na drodze przetargu ogłoszonego przez gminę Bestwina, zgodnie z Ustawą Prawo zamówień publicznych.

Uczestnik *Programu* zostanie dodatkowo zobligowany do użyczenia powierzchni dachu gminie Bestwina na czas wynikający z konieczności zachowania trwałości projektu. Ponadto, właściciel budynku zostanie zobowiązany m.in. do:

- Zapewnienia prawidłowej pracy instalacji,
- Zapewnienia dostępu Gminie, audytorowi energetycznemu oraz Inspektorowi Nadzoru do budynku celem przeprowadzenia niezbędnych prac i kontroli.

POE nie ogranicza możliwości działań przekraczających zakres wymienionych wcześniej działań modernizacyjnych. Nie przewiduje się natomiast w *Programie* wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej).

W uzasadnionych przypadkach (tzn. dużego zainteresowania mieszkańców konkretnymi działaniami oraz zwiększenia możliwości finansowych Gminy), istnieje możliwość zmiany lub rozszerzenia zakresu planowanych zadań.

7.2. Funkcja Gminy

Kolejnymi krokami ze strony Samorządu Gminnego w zakresie wdrażania *Programu* są:

- uchwalenie przez Radę Gminy *Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja*,
- opracowanie *Regulaminu Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020*,

- wybór Operatora Programu (ze struktur/jednostek własnych),
- przygotowanie wzoru wniosków, załączników oraz umowy pomiędzy Gminą a potencjalnymi uczestnikami *Programu*,
- przeprowadzenie kampanii informacyjnej wśród mieszkańców Gminy dotyczącej planowanych do zrealizowania zadań związanych z ograniczeniem emisji oraz organizacja punktów doradztwa,
- przyjmowanie wniosków od mieszkańców na modernizację układów grzewczych i/lub montaż instalacji fotowoltaicznej,
- przygotowanie i złożenie wniosku aplikacyjnego, wraz z wymaganymi załącznikami do RPO WSL 2014-2020 na zadanie dotyczące instalacji paneli fotowoltaicznych w ramach Działania 4.1.,
- ogłoszenie przetargu oraz wyłonienie Wykonawcy zadania związanego z dostawą i montażem paneli fotowoltaicznych,
- zawarcie indywidualnych umów na dotację z wyłonionymi uczestnikami *Programu*,
- monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami *Programu* (przeprowadzenie niezbędnych kontroli),
- rozliczenie rzeczowe i finansowe realizacji *Programu*,
- opracowanie corocznych raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych oraz opracowanie zbiorczego raportu po zakończeniu wdrażania *Programu* wraz z wnioskami analizą celowości kontynuacji *Programu*,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu *Programu* (w szczególności kontrola utrzymania trwałości projektu oraz pomoc w rozliczeniu zadania).

7.3. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- prowadzenie punktu doradztwa i wsparcia informacją wraz z udzieleniem pomocy właścicielom obiektów w doborze urządzenia zgodnie z wymaganiami i potrzebami energetycznymi,
- kontrola demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- koordynacja i kontrola wykonawstwa robót montażowych źródła ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania *Programu*,

- wywiązywanie się ze zobowiązań narzuconych umowami oraz regulaminem.

Gmina Bestwina dokona wyboru Operatora z własnych struktur. Oznacza to, że wszelkimi sprawami dotyczącymi wdrażania *Programu*, zajmować się będzie oddelegowany do tego zespół pracowników Urzędu Gminy Bestwina. Nie przewiduje się wyboru operatora w drodze przetargu.

7.4. Zasady kwalifikacji udziału w *Programie*

Podstawową zasadą przyjętą w *Programie* jest ogólna dostępność beneficjentów, natomiast istnieją ograniczenia wynikające głównie z możliwości finansowych współudziału ze strony Gminy.

Nadrzędnym celem *Programu* jest osiągnięcie efektu ekologicznego, w związku z czym założono następujące kryteria wyboru uczestników:

- Priorytetowo traktowane będą zadania związane z wymianą tradycyjnego kotła węglowego na nowy kocioł gazowy.
- W przypadku małego zainteresowania uczestników wariantem polegającym na wymianie kotła węglowego na nowy gazowy, dopuszcza się możliwość przeniesienia części zaplanowanych modernizacji do wariantu polegającego na wymianie przestarzałych źródeł ciepła zasilanych węglem kamiennym na nowy kocioł retortowy lub tłokowy, spełniający wymogi emisyjne zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.
- Wariant dotyczący wymiany kotła gazowego będzie realizowany warunkowo, w przypadku małego zainteresowania Mieszkańców w/w wariantami.
- W przypadku wymiany kotła węglowego na nowy retortowy lub tłokowy przyjmuje się wymianę w pierwszej kolejności tradycyjnych kotłów rusztowych, o budowie umożliwiającej spalanie odpadów komunalnych, nieposiadających certyfikatu klasy emisji lub posiadających klasę emisji nie wyższą niż 2 zgodnie z PN-EN 303-5:2012. Jednocześnie dopuszcza się możliwość wymiany kotłów nowszej generacji. O kolejności na liście rankingowej decyduje dodatkowo wiek kotła.
- W przypadku deklaracji wymiany kotłów przez osoby, które skorzystały z poprzedniej edycji *Programu,* dopuszcza się jedynie możliwość wymiany istniejącego kotła na nowy kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania lub kondensacyjny.

Dodatkowym kryterium kwalifikacji uczestników *Programu* będzie kolejność składania wstępnych deklaracji udziału w *Programie* w wybranym roku realizacji (decyduje data stempla Urzędu Gminy lub Operatora).

Szczegółowe kryteria dostępu ujęte zostaną w Regulaminie, opracowanym na dalszym etapie wdrażania.

7.5. Harmonogram działań organizacyjnych

Ramy czasowe głównych etapów wdrażania *Programu* przedstawiają kolejno tabele.

Tabela 7.1 Kluczowe etapy wdrażania Programu – etap I

Lp.	Działania	Termin
1.	Przyjęcie *Programu* Uchwałą Rady Gminy	03.2017
2.	Opracowanie *Regulaminu Programu*	04.2017
3.	Wybór *Operatora Programu* ze struktur własnych Gminy	04.2017
4.	Nabór wniosków do I etapu *Programu*	04-05.2017
5.	Wybór uczestników *Programu* oraz zawarcie umów	05.2017
6.	Realizacja zadań modernizacyjnych zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym	06-12.2017
7.	Złożenie wniosku o dofinansowanie ze środków RPO WSL 2014-2020*	08-09.2017
8.	Rozliczenie zadań i raport z realizacji *Programu*	01.2018

**termin złożenia wniosku może ulec zmianie (w zależności od daty ogłoszenia konkursu przez instytucję ogłaszającą nabór)*
Źródło: opracowanie własne

Tabela 7.2 Kluczowe etapy wdrażania Programu – etap II

Lp.	Działania	Termin
1.	Nabór wniosków do II etapu *Programu*	05.2018
3.	Wybór uczestników *Programu* oraz zawarcie umów	05-07.2018
4.	Realizacja zadań modernizacyjnych zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym	05-12.2018
5.	Rozliczenie zadań i raport z realizacji *Programu*	01.2019

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7.3 Kluczowe etapy wdrażania Programu – etap III

Lp.	Działania	Termin
1.	Nabór wniosków do III etapu *Programu*	04-05.2019
2.	Wybór uczestników *Programu* oraz zawarcie umów	05.2019
3.	Realizacja zadań modernizacyjnych zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym	05-12.2019
4.	Rozliczenie zadań i raport z realizacji *Programu*	01.2020

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7.4 Kluczowe etapy wdrażania Programu – etap IV

Lp.	Działania	Termin
1.	Nabór wniosków do III etapu *Programu*	04-05.2020
2.	Wybór uczestników *Programu* oraz zawarcie umów	05.2020
3.	Realizacja zadań modernizacyjnych zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym	05-12.2020
4.	Rozliczenie zadań i raport z realizacji *Programu* (w tym raport zbiorczy)	01.2021
5.	Rozliczenie zadań dotyczących montażu instalacji fotowoltaicznej sfinansowanych ze środków RPO WSL 2014-2020*	2021

**dokładny termin dokonania rozliczenia zostanie określony w umowie na dofinansowanie zadania ze środków RPO WSL 2014-2020*

Źródło: opracowanie własne

8. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 – Harmonogramy rzeczowo-finansowe dla etapów realizacji *Programu*

Załącznik nr 2 – Ankiety techniczno-ekonomiczne dla wariantów modernizacji systemów grzewczych oraz montażu instalacji fotowoltaicznych

Załącznik nr 3 – Karta POE

HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY

dla zadań realizowanych w ramach

Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja

rok wdrażania: 2017

Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy	Liczba termomod. [szt.]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania			Nakłady poniesione do dnia 01.04.2017	Przewidywane terminy i kwoty płatności			
			Rozpoczęcia	Zakończenia			Środki własne		Środki RPO WSL 2014-2020		I kw. 2017 r.	II kw. 2017 r.	III kw. 2017 r.	IV kw. 2017 r.
							Środki użytkownika	Środki Gminy						
1	2	3	4	5	6	3*6: 7	8	9	10	11	12	13	14	15
Termomodernizacja wariant 1 - Wymiana kotłów węglowych na kotły węglowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012 (WT-WE)														
1	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	5	**01.06.2017**	**15.12.2017**	**10 000**	**50 000**	**25 000**	**25 000**	**0**	**0**	**0**	**20 000**	**20 000**	**10 000**
1.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy niskoemisyjny (z certyfikatem) - tłokowy lub retortowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2017	15.12.2017	10 000	50 000	25 000	25 000	0	0	0	20 000	20 000	10 000
Termomodernizacja wariant 2 - Wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy (WT-GE)														
2	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	17	**01.06.2017**	**15.12.2017**	**12 000**	**204 000**	**119 000**	**85 000**	**0**	**0**	**0**	**72 000**	**72 000**	**60 000**
2.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania lub kondensacyjnego - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2017	15.12.2017	12 000	204 000	119 000	85 000	0	0	0	72 000	72 000	60 000
	Razem	**22**	**01.06.2017**	**15.12.2017**	**11 545**	**254 000**	**144 000**	**110 000**	**0**	**0**	**0**	**92 000**	**92 000**	**70 000**
								środki użytkownika		**0**	**0**	**52 000**	**52 000**	**40 000**
								środki Gminy		**0**	**0**	**40 000**	**40 000**	**30 000**

HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY
dla zadań realizowanych w ramach
Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja
rok wdrażania: 2018

Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy	Liczba termomod. [szt.]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania				Nakłady poniesione do dnia 01.04.2018 r.	Przewidywane terminy i kwoty płatności			
			Rozpoczęcia	Zakończenia			Środki użytkownika	Środki WFOŚiGW	Środki Gminy	Środki RPO WSL 2014-2020		I kw. 2018 r.	II kw. 2018 r.	III kw. 2018 r.	IV kw. 2018 r.
1	2	3	4	5	6	3*6: 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Termomodernizacja wariant 1 - Wymiana kotłów węglowych na kotły węglowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012 (WT-WE)															
1	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	40	**01.06.2018**	**15.12.2018**	**10 000,00**	**400 000,00**	**200 000,00**	**69 755,11**	**130 244,89**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**130 000,00**	**140 000,00**	**130 000,00**
1.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy niskoemisyjny (z certyfikatem) - tłokowy lub retortowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2018	15.12.2018	10 000,00	400 000,00	200 000,00	69 755,11	130 244,89	0,00	0,00	0,00	130 000,00	140 000,00	130 000,00
Termomodernizacja wariant 2 - Wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy (WT-GE)															
2	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	60	**01.06.2018**	**15.12.2018**	**12 000,00**	**720 000,00**	**420 000,00**	**289 800,00**	**10 200,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**240 000,00**	**240 000,00**	**240 000,00**
2.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania lub kondensacyjnego - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2018	15.12.2018	12 000,00	720 000,00	420 000,00	289 800,00	10 200,00	0,00	0,00	0,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00
	Razem	**100**	**01.06.2018**	**15.12.2018**	**-**	**1 120 000,00**	**620 000,00**	**359 555,11**	**140 444,89**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**370 000,00**	**380 000,00**	**370 000,00**
								środki użytkownika				**0,00**	**205 000,00**	**210 000,00**	**205 000,00**
								środki WFOŚiGW				**0,00**	**119 270,41**	**121 014,29**	**119 270,41**
								środki Gminy				**0,00**	**45 729,59**	**48 985,71**	**45 729,59**

HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY

dla zadań realizowanych w ramach

Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja

rok wdrażania: 2019

Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy	Liczba termomod. [szt.]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania			Nakłady poniesione do dnia 01.04.2019	Przewidywane terminy i kwoty płatności			
			Rozpoczęcia	Zakończenia			Środki własne		Środki RPO WSL 2014-2020		I kw. 2019 r.	II kw. 2019 r.	III kw. 2019 r.	IV kw. 2019 r.
							Środki użytkownika	Środki Gminy						
1	2	3	4	5	6	3*6: 7	8	9	10	11	12	13	14	15
Termomodernizacja wariant 1 - Wymiana kotłów węglowych na kotły węglowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012 (WT-WE)														
1	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	5	**01.06.2019**	**15.12.2019**	**10 000**	**50 000**	**25 000**	**25 000**	**0**	**0**	**0**	**20 000**	**20 000**	**10 000**
1.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy niskoemisyjny (z certyfikatem) - tłokowy lub retortowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2019	15.12.2019	10 000	50 000	25 000	25 000	0		0	20 000	20 000	10 000
Termomodernizacja wariant 2 - Wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy (WT-GE)														
2	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	15	**01.06.2019**	**15.12.2019**	**12 000**	**180 000**	**105 000**	**75 000**	**0**	**0**	**0**	**60 000**	**60 000**	**60 000**
2.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania lub kondensacyjnego - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2019	15.12.2019	12 000	180 000	105 000	75 000	0		0	60 000	60 000	60 000
Termomodernizacja wariant 3 - Wymiana kotła gazowych na nowe kotły gazowe (GT-GE)														
3	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	2	**01.06.2019**	**15.12.2019**	**12 000**	**24 000**	**14 000**	**10 000**	**0**	**0**	**0**	**12 000**	**12 000**	**0**
3.1	Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania lub kondensacyjnego - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2019	15.12.2019	12 000	24 000	14 000	10 000	0		0	12 000	12 000	0
Termomodernizacja wariant 4 - Zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 (EE-PV)														
4	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	78	**01.06.2019**	**15.12.2019**	**24 500**	**1 911 000**	**286 650**	**0**	**1 624 350**	**0**	**0**	**637 000**	**637 000**	**637 000**
4.1	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z robotami elektrycznymi		01.06.2019	15.12.2019	24 500	1 911 000	286 650	0	1 624 350		0	637 000	637 000	637 000
	Razem	**100**	**01.06.2019**	**15.12.2019**	**21 650**	**2 165 000**	**430 650**	**110 000**	**1 624 350**	**0**	**0**	**729 000**	**729 000**	**707 000**
								środki użytkownika			**0**	**147 550**	**147 550**	**135 550**
								środki Gminy			**0**	**40 000**	**40 000**	**30 000**
								środki RPO WSL 2014-2020			**0**	**541 450**	**541 450**	**541 450**

HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY

dla zadań realizowanych w ramach

Programu Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja

rok wdrażania: 2020

Lp	Wyszczególnienie zakres rzeczowy	Liczba termomod. [szt.]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania			Nakłady poniesione do dnia 01.04.2020	Przewidywane terminy i kwoty płatności			
			Rozpoczęcia	Zakończenia			Środki własne		Środki RPO WSL 2014-2020		I kw. 2020 r.	II kw. 2020 r.	III kw. 2020 r.	IV kw. 2020 r.
							Środki użytkownika	Środki Gminy						
1	2	3	4	5	6	3*6: 7	8	9	10	11	12	13	14	15
Termomodernizacja wariant 1 - Wymiana kotłów węglowych na kotły węglowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012 (WT-WE)														
1	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	5	**01.06.2020**	**15.12.2020**	**10 000**	**50 000**	**25 000**	**25 000**	**0**	**0**	**0**	**20 000**	**20 000**	**10 000**
	1. Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy niskoemisyjny (z certyfikatem) - tłokowy lub retortowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2020	15.12.2020	10 000	50 000	25 000	25 000	0		0	20 000	20 000	10 000
Termomodernizacja wariant 2 - Wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy (WT-GE)														
2	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	15	**01.06.2020**	**15.12.2020**	**12 000**	**180 000**	**105 000**	**75 000**	**0**	**0**	**0**	**60 000**	**60 000**	**60 000**
	1. Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy niskoemisyjny (z certyfikatem) - tłokowy lub retortowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2020	15.12.2020	12 000	180 000	105 000	75 000	0		0	60 000	60 000	60 000
Termomodernizacja wariant 3 - Wymiana kotła gazowych na nowe kotły gazowe (GT-GE)														
3	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	2	**01.06.2020**	**15.12.2020**	**12 000**	**24 000**	**14 000**	**10 000**	**0**	**0**	**0**	**12 000**	**12 000**	**0**
	1. Zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł gazowy - wraz z robotami demontażowymi w obrębie źródła ciepła		01.06.2020	15.12.2020	12 000	24 000	14 000	10 000	0		0	12 000	12 000	0
Termomodernizacja wariant 4 - Zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 (EE-PV)														
4	**Podstawowe obiekty i roboty technologiczne - w tym:**	78	**01.06.2020**	**15.12.2020**	**24 500**	**1 911 000**	**286 650**	**0**	**1 624 350**	**0**	**0**	**637 000**	**637 000**	**637 000**
	1. Zakup i montaż instalacji solarnej, wraz z robotami elektrycznymi		01.06.2020	15.12.2020	24 500	1 911 000	286 650	0	1 624 350		0	637 000	637 000	637 000
	Razem	**100**	**01.06.2020**	**15.12.2020**	**21 650**	**2 165 000**	**430 650**	**110 000**	**1 624 350**	**0**	**0**	**729 000**	**729 000**	**707 000**
								środki użytkownika			**0**	**147 550**	**147 550**	**135 550**
								środki Gminy			**0**	**40 000**	**40 000**	**30 000**
								środki RPO WSL 2014-2020			**0**	**541 450**	**541 450**	**541 450**

……
Pieczęć Wnioskodawcy

Data ……

ANKIETA TECHNICZNO-EKONOMICZNA DLA PROGRAMÓW OGRANICZENIA EMISJI - MODERNIZACJA ŹRÓDEŁ CIEPŁA

A	Dane ogólne	Jm.		
1	Wnioskodawca	-	Gmina Bestwina	
2	Wariant modernizacji źródła ciepła*)	-	Wymiana kotłów węglowych na kotły węglowe 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012	
3	Liczba modernizacji	szt.	55	symbol: WT-WE

B	Charakterystyka obiektu typowego	Jm.	
1	Kubatura części ogrzewanej	m^3	268
2	Powierzchnia części ogrzewanej	m^2	107

C	System grzewczy	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	-	Kociol węglowy tradycyjny, niskosprawny	Kocioł węglowy niskoemisyjny, spełniający wymogi 5 klasy emisji wg normy PN-EN 303-5:2012
2	Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	-	Instalacja wewnętrzna c.o. wodna, z zaizolowanymi rurociągami, wyposażona w grzejniki płytowe lub członowe, w 50% z zaworami termostatycznymi	niezmodernizowana
3	Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego	kW	8,7	8,7
4	Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego	GJ/rok	70,7	70,7
5	Sprawność wytwarzania źródła ciepła	-	0,65	0,89
6	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji)	-	0,747	0,747
7	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	-	1	1
8	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	145,6	106,3

D	Ciepła woda użytkowa	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Sposób przygotowania c.w.u.	-	centralny, poprzez kocioł węglowy tradycyjny	centralny, poprzez kocioł węglowy niskoemisyjny spełniający wymogi 5 klasy emisji wg normy PN-EN 303-5:2012
2	Zapotrzebowanie mocy	kW	4,3	4,3
3	Zapotrzebowanie energii netto	GJ/rok	9,28	9,28
4	Sprawność wytwarzania	-	0,65	0,83
5	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	-	0,51	0,51
6	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	28	21,9

F	Zestawienie zbiorcze	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.)	kW	13,0	13,0
2	Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	79,98	79,98
3	Zapotrzebowanie energii brutto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	173,6	128,2
4	Rodzaj paliwa (węgiel, koks, gaz, olej, biomasa, itd.)	-	węgiel	węgiel ekogroszek
5	Wartość opałowa paliwa	GJ/Mg, GJ/m^3	22,80	25,93
6	Obliczeniowa ilość paliwa / energii	Mg/rok	7,6	4,9
7	Zawartość siarki w paliwie	%	0,8	0,6
8	Zawartość popiołu w paliwie	%	15	7
9	Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg	770,00	900,00
10	Roczny koszt paliwa / energii	zł/rok	5 852,00	4 410,00
11	Roczny koszt obsługi	zł/rok	0,00	0,00
12	Roczny całkowity koszt eksploatacji	zł/rok	5 852,00	4 410,00
13	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji	zł/rok	1 442,00	
14	Całkowite nakłady inwestycyjne	zł	10 000,00	
15	Prosty czas zwrotu (SPBT)	lata	6,93	

*) - ankietę wykonać dla każdego wariantu modernizacji systemu zasilania oddzielnie (dopuszczalne warianty modernizacji źródła ciepła w Załączniku)
Uwaga! Dane dotyczą 1 obiektu typowego.

……
pieczęć i podpis osób upoważnionych do zaciągania zobowiązań finansowych

.....
Pieczęć Wnioskodawcy

Data .....

ANKIETA TECHNICZNO-EKONOMICZNA DLA PROGRAMÓW OGRANICZENIA EMISJI - MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

A	Dane ogólne	Jm.		
1	Wnioskodawca	-	Gmina Bestwina	
2	Wariant modernizacji źródła ciepła*)	-	Wymiana kotła węglowego na nowy kocioł gazowy	
3	Liczba modernizacji	szt.	107	symbol: WT-GE

B	Charakterystyka obiektu typowego	Jm.	
1	Kubatura części ogrzewanej	m^3	268
2	Powierzchnia części ogrzewanej	m^2	107

C	System grzewczy	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	-	Kociol węglowy tradycyjny, niskosprawny	Kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania i/lub kondensacyjny
2	Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	-	Instalacja wewnętrzna c.o. wodna, z zaizolowanymi rurociągami, wyposażona w grzejniki płytowe lub członowe, w 50% z zaworami termostatycznymi	niezmodernizowana
3	Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego	kW	8,7	8,7
4	Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego	GJ/rok	70,7	70,7
5	Sprawność wytwarzania źródła ciepła	-	0,65	0,91
6	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji)	-	0,747	0,747
7	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	-	1	1
8	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	145,6	104,0

D	Ciepła woda użytkowa	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Sposób przygotowania c.w.u.	-	centralny, poprzez kocioł węglowy tradycyjny	centralny poprzez kocioł gazowy kondensacyjny lub kocioł z zamkniętą komorą spalania
2	Zapotrzebowanie mocy	kW	4,3	4,3
3	Zapotrzebowanie energii netto	GJ/rok	9,28	9,28
4	Sprawność wytwarzania	-	0,65	0,85
5	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	-	0,51	0,51
6	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	28,0	21,4

F	Zestawienie zbiorcze	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.)	kW	13,0	13,0
2	Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	79,98	79,98
3	Zapotrzebowanie energii brutto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	173,6	125,4
4	Rodzaj paliwa (węgiel, koks, gaz, olej, biomasa, itd.)	-	węgiel	gaz ziemny
5	Wartość opałowa paliwa	GJ/Mg, GJ/m^3	22,80	0,03620
6	Obliczeniowa ilość paliwa / energii	Mg/rok, m^3/rok	7,6	3464,1
7	Zawartość siarki w paliwie	%, mg/m^3	0,8	20
8	Zawartość popiołu w paliwie	%	15	0
9	Cena jednostkowa paliwa / energii	zł/Mg, $zł/m^3$	770,00	2,20
10	Roczny koszt paliwa / energii	zł/rok	5 852,00	7 621,02
11	Roczny koszt obsługi	zł/rok	0,00	0,00
12	Roczny całkowity koszt eksploatacji	zł/rok	5 852,00	7 621,02
13	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji	zł/rok	-1 769,02	
14	Całkowite nakłady inwestycyjne	zł	12 000,00	
15	Prosty czas zwrotu (SPBT)	lata	brak	

*) - ankietę wykonać dla każdego wariantu modernizacji systemu zasilania oddzielnie (dopuszczalne warianty modernizacji źródła ciepła w Załączniku)
Uwaga! Dane dotyczą 1 obiektu typowego.

.....
pieczęć i podpis osób upoważnionych do zaciągania zobowiązań finansowych

……
Pieczęć Wnioskodawcy

Data ……

ANKIETA TECHNICZNO-EKONOMICZNA DLA PROGRAMÓW OGRANICZENIA EMISJI - MODERNIZACJA ŹRÓDEŁ CIEPŁA

A	Dane ogólne	Jm.		
1	Wnioskodawca	-	Gmina Bestwina	
2	Wariant modernizacji źródła ciepła*)	-	Wymiana kotła gazowych na nowe kotły gazowe	
3	Liczba modernizacji	szt.	4	symbol: GT-GE

B	Charakterystyka obiektu typowego	Jm.	
1	Kubatura części ogrzewanej	m^3	268
2	Powierzchnia części ogrzewanej	m^2	107

C	System grzewczy	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	-	kocioł gazowy tradycyjny	Nowy kocioł gazowy
2	Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	-	Instalacja wewnętrzna c.o. wodna, z zaizolowanymi rurociągami, wyposażona w grzejniki płytowe lub członowe, w 50% z zaworami termostatycznymi	niezmodernizowana
3	Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego	kW	8,7	8,7
4	Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego	GJ/rok	70,7	70,7
5	Sprawność wytwarzania źródła ciepła	-	0,86	0,91
6	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji)	-	0,747	0,747
7	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	-	1	1
8	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	110,1	104

D	Ciepła woda użytkowa	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Sposób przygotowania c.w.u.	-	centralny poprzez kocioł gazowy	centralny, poprzez nowy kocioł gazowy
2	Zapotrzebowanie mocy	kW	4,3	4,3
3	Zapotrzebowanie energii netto	GJ/rok	9,28	9,28
4	Sprawność wytwarzania	-	0,83	0,85
5	Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	-	0,51	0,51
6	Zapotrzebowanie energii brutto	GJ/rok	21,9	21,4

F	Zestawienie zbiorcze	Jm.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.)	kW	13,0	13,0
2	Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	79,98	79,98
3	Zapotrzebowanie energii brutto (c.o. + c.w.u.)	GJ/rok	132	125,4
4	Rodzaj paliwa (węgiel, koks, gaz, olej, biomasa, itd.)	-	gaz ziemny	gaz ziemny
5	Wartość opałowa paliwa	GJ/m^3	0,0362	0,0362
6	Obliczeniowa ilość paliwa / energii	m^3/rok	3646,4	3 464,1
7	Zawartość siarki w paliwie	mg/m^3	20	20
8	Zawartość popiołu w paliwie	%	0	0
9	Cena jednostkowa paliwa / energii	$zł/m^3$	2,20	2,20
10	Roczny koszt paliwa / energii	zł/rok	8 022,08	7 621,02
11	Roczny koszt obsługi	zł/rok	0,00	0,00
12	Roczny całkowity koszt eksploatacji	zł/rok	8 022,08	7 621,02
13	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji	zł/rok	401,06	
14	Całkowite nakłady inwestycyjne	zł	12 000,00	
15	Prosty czas zwrotu (SPBT)	lata	29,92	

*) - ankietę wykonać dla każdego wariantu modernizacji systemu zasilania oddzielnie (dopuszczalne warianty modernizacji źródła ciepła w Załączniku)
Uwaga! Dane dotyczą 1 obiektu typowego.

……
pieczęć i podpis osób upoważnionych do zaciągania zobowiązań finansowych

.....
Pieczęć Wnioskodawcy

Data .....

ANKIETA TECHNICZNO - EKONOMICZNA DLA PROGRAMÓW OGRANICZENIA EMISJI - MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

A	Dane ogólne		
1	Wnioskodawca	Gmina Bestwina	
2	Nazwa zadania	Zabudowa instalacji fotowoltaicznych posiadających zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646	
3	Liczba modernizacji [szt.]	156	symbol: EE-PV

B	System produkcji energii energii	Stan docelowy	
1	Charakterystyka źródła energii elektrycznej (rodzaj, posadowienie, liczba sztuk, producent, typ, powierzchnia czynna, moc elektryczna)	Panele fotowoltaiczne, instalacja na dachu budynku o orientacji południowej o nachyleniu 30-45°, 14 paneli, powierzchnia czynna 21,42 m^2, moc elektryczna 3,5 kW	
2	Nominalna moc elektryczna instalacji [kW]	3,5	
3	Produkcja energii elektrycznej teoretyczna [GJ/a ; kWh/a]	11,28	3 132,9
4	Sprawność instalacji po stronie prądowej [%]	18,5%	
5	Produkcja energii elektrycznej przekazywanej do sieci [GJ/a; MWh/a]	0	0
6	Cena jednostkowa energii przekazywanej do sieci [zł/MWh]	0	
7	Dochody ze sprzedaży energii elektrycznej [zł/a]	0	
8	Produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne [GJ/a ; MWh/a]	11,28	3,13
9	Cena jednostkowa energii kupowanej [zł/MWh]	600	
10	Oszczędności w zakupie energii elektrycznej [zł/a]	1 878	
11	Jednostkowa cena świadectwa pochodzenia energii produkowanej z OZE (zielone certyfikaty) [zł/MWh]	nie dotyczy	
12	Dochody ze sprzedaży świadectw energetycznych OZE [zł/a]	nie dotyczy	
13	Roczne oszczędności oraz dochody ze sprzedaży energii elektrycznej [zł/a]	1 878	
14	Koszty eksploatacji [zł/a]	0	
15	Roczne dochody z prod.energii elektrycznej po odjęciu kosztów eksploatacji [zł/a]	nie dotyczy	
16	Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	24 500	
17	Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	13,0	

C	Efektywność inwestycji - mierzalne wskaźniki dla obiektu standardowego	Stan istniejący	Sta docelowy
1	Zapotrzebowanie na energię elektryczną ze źródeł konwencjonalnych [kWh/rok]	3641,60	508,67
2	Welkość produkcji energii elektrycznej w instalacji PV [kWh/rok]	0,00	3132,93
3	Wskaźnik emisji dwutenku węgla KOBiZE* [kg/kWh]	781,00	781,00
4	Emisja dwutlenku węgla [kg/rok]	2844,09	397,27
5	Wskaźnik emisji pyłu PM10 KOBiZE* [kg/kWh]	0,000036888	0,000036888
6	Emisja pyłu PM10 [kg/rok]	0,134	0,019
7	Redukcja emisji CO_2 [kg/rok]	2 446,82	
8	Redukcja emisji CO_2 [%]	86,03	
9	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]	0,115	
10	Redukcja emisji pyłu PM10 [%]	85,82	
11	Efektywść kosztowa redukcji CO_2 [zł/tCO $_2$]	10 013,00	
12	Efektywść kosztowa redukcji pyłu PM10 [zł/tPM10]	213 043 478,26	
13	Efektywść kosztowa zainstalowanej mocy [zł/MW]	7 000 000	

*** przyjęto na podstawie opracowania: "Wskaźniki emisyjności CO_2, SO_2, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok" KOBiZE, grudzień 2017 r. Uwzgledniono, że frakcja pyłu PM10 stanowi 69,6% pyłu całkowitego.**

.....
pieczęć i podpis osób upoważnionych do zaciągania zobowiązań finansowych

załącznik nr 3

Data: .....

KARTA PROGRAMU OGRANICZENIA EMISJI (POE)
(DOTYCZY CAŁEGO PROGRAMU ZATWIERDZONEGO UCHWAŁĄ RADY GMINY)

1.	Nazwa Gminy:	**Gmina Bestwina**
2.	Tytuł POE:	**Program Ograniczenia Emisji w Gminie Bestwina na lata 2017 - 2020 Aktualizacja**
3.	Okres realizacji POE:	**od 2017 r. do 2020 r.**
4.	Liczba obiektów w Gminie:	**2 790** **szt.**
5.	Liczba obiektów objętych POE:	**322** **szt.**

6. Warianty przewidziane do realizacji w ramach POE :

Zakres	Jm.	Wg POE
Likwidacja dotychczasowych źródeł ciepła, w tym:	**szt.**	**166**
likwidacja pieców opalanych paliwem stałym	liczba obiektów	0
likwidacja kotłów opalanych paliwem stałym	szt.	162
likwidacja kotłów opalanych gazem	szt.	4
likwidacja kotłów opalanych olejem opałowym	szt.	0
Zabudowa nowych źródeł ciepła, w tym:	**szt.**	**166**
zabudowa kotłów węglowych retortowych lub tłokowych	szt.	55
zabudowa kotłów opalanych gazem	szt.	111
zabudowa kotłów opalanych olejem opałowym	szt.	0
zabudowa kotła opalanych biomasą	szt.	0
zabudowa pomp ciepła	szt.	0
zabudowa wymiennikowni	szt.	0
Zabudowa instalacji fotowoltaicznych	**kpl.**	**156**
Wykonanie lub modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	**liczba obiektów**	**0**
Termoizolacja obiektów	**liczba obiektów**	**0**

7. Montaż finansowy POE:

Wyszczególnienie	Kwota [zł]
Całkowity koszt wdrożenia POE	5 704 000
w tym:	
Środki Gminy*	470 445
Środki użytkowników budynków	1 625 300
Środki RPO WSL 2014-2020	3 248 700
Środki WFOŚiGW (umorzenie)	359 555,11

***Środki budżetu Gminy zostaną przekazane użytkownikom budynków w formie dotacji.**

Oświadczam, że dane przedstawione w karcie POE są zgodne z danymi zawartymi w Programie Ograniczenia Emisji w gminie Bestwina na lata 2017-2020 - Aktualizacja

pieczęć i podpis Operatora (jeśli jest wybrany)	pieczęć i podpis Skarbnika	pieczęć i podpis Prezydenta/Burmistrza/Wójta