

Załącznik do Planu Gospodarki Niskoemisyjnej
dla Gminy Strumień

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ AKTUALIZACJA



Strumień, luty 2018 r.

Aktualizacja kwiecień 2019 r.

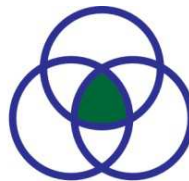
Zamawiający:



GMINA STRUMIEŃ
Urząd Miejski w Strumieniu

ul. Rynek 4,
43-246 Strumień
Tel.: 33/85 70 142
fax.: 33/85 70 247
NIP: 548 240 50 10

Wykonawca:



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

Regionalny Fundusz Ekorozwoju S.A.

ul. Legionów 57, 43-300 Bielsko-Biała
tel./fax.: 33 8101054, 8164142
e-mail: biuro@rfeko.pl; www.rfeko.pl
Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS 0000182929,
NIP: 9372169208; REGON 072132702

Opracowanie:

mgr inż. Dominika Florek

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

SPIS TREŚCI

OPRACOWANIE:	2
SPIS TREŚCI	3
SPIS TABEL	5
1. WPROWADZENIE	9
1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	9
1.2. PRZYJĘTA METODYKA	11
1.3. WYKAZ DANYCH I MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH WYKORZYSTANYCH W OPRACOWANIU 12	
1.4. OBJAŚNIENIA DO UŻYTYCH SKRÓTÓW.....	13
2. OCZEKIWANIA SPOŁECZNE W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH	14
2.1. ZARYS OGÓLNY PRZYJĘTEJ METODYKI IDENTYFIKACJI ILOŚCIOWEJ I RODZAJOWEJ ZADAŃ 14	
2.2. KAMPANIA INFORMACYJNA DOTYCZĄCA WDROŻENIA PONE.....	15
2.3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKÓW I ŹRÓDEŁ CIEPŁA	16
2.4. OCZEKIWANIA MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH.....	19
2.5. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH PRZYJĘTYCH DO PROGRAMU.....	20
3. LOGIKA INTERWENCJI	22
3.1. CELE PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI.....	22
3.2. POTENCJALNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE PROWADZĄCE DO ZRACJONALIZOWANIA ZUŻYCIA ENERGII NA CELE GRZEWCZE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (INDYWIDUALNYCH)	22
3.2.1. <i>Wymiana źródeł ciepła</i>	23
3.2.1.1. Kotły na paliwo stałe	23
3.2.1.2. Kotły gazowe	25
3.2.1.3. Kotły olejowe.....	25
3.2.2. <i>Odnawialne źródła energii dla budynków indywidualnych</i>	26
3.2.2.1. Pompy ciepła.....	26
3.2.2.2. Kolektory słoneczne do przygotowania c.w.u.	26
3.2.2.3. Instalacje fotowoltaiczne	27
3.2.3. <i>Modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u oraz termoizolacja przegród zewnątrznych budynku</i>	27
3.3. PODSUMOWANIE.....	28

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

4. BUDYNEK STANDARDOWY JAKO NARZĘDZIE MONITORINGU SPODZIEWANYCH EFEKTÓW RZECZOWYCH, ENERGETYCZNYCH, EKOLOGICZNYCH I EKONOMICZNYCH	29
4.1. METODOLOGIA BUDYNKU STANDARDOWEGO. OBLICZENIA WSTĘPNE	29
4.2. KALKULACJA WSKAŹNIKÓW ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH	30
4.2.1. <i>Kalkulacja wskaźników energetycznych</i>	30
4.2.1.1. Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną.....	30
4.2.1.2. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię cieplną.....	32
4.2.1.3. Zapotrzebowanie na moc i energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	33
4.3. OKREŚLENIE PARAMETRÓW BUDYNKU STANDARDOWEGO	34
5. EFEKTY WDROŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI	37
5.1. EFEKT RZECZOWY	37
5.2. EFEKT ENERGETYCZNY.....	39
5.3. EFEKT EKOLOGICZNY	41
6. KOSZTY WDRAŻANIA PROGRAMU I ŹRÓDŁA JEGO FINANSOWANIA	53
6.1. NAKŁADY INWESTYCYJNE	53
6.2. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA <i>PROGRAMU</i>	54
6.2.1. <i>Finansowanie zadań przy współdziałaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach</i>	54
6.2.2. <i>Finansowanie zadań z programu „Czyste Powietrze, wdrażanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</i>	55
6.2.3. <i>Przewidywany montaż finansowy dla Programu</i>	56
6.3. KOSZTY FINANSOWE WDRAŻANIA ZADAŃ PROGRAMU	58
7. ZARZĄDZANIE PROGRAMEM I JEGO REALIZACJA	59
7.1. ZASADY UDZIELANIA WSPARCIA.....	59
7.2. FUNKCJA GMINY	61
7.3. FUNKCJE OPERATORA PROGRAMU.....	61
7.4. ZASADY KOLEJNOŚCI KWALIFIKACJI UDZIAŁU W PROGRAMIE	62
7.5. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ ORGANIZACYJNYCH	62
8. ZAŁĄCZNIKI	63

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

SPIS TABEL

TABELA 1.1 OBJAŚNIENIA NIEKTÓRYCH SKRÓTÓW I TERMINÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU.....	13
TABELA 2.1 PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH.....	16
TABELA 2.2 PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ CIEPŁA ANKIETOWANYCH BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH.....	17
TABELA 2.3 ŹRÓDŁA CIEPŁA W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH – STAN ISTNIEJĄCY	18
TABELA 2.4 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	19
TABELA 2.5 SPOSÓB PRZYGOTOWANIA C.W.U.....	19
TABELA 2.6 PLANY INWESTYCYJNE MIESZKAŃCÓW – WYNIKI ANKIETYZACJI.....	20
TABELA 2.7 WARIANTY MODERNIZACJI ZAPLANOWANE DO REALIZACJI W RAMACH <i>PROGRAMU</i> 21	
TABELA 4.1 WYNIKI ANALIZY ZŁOŻONYCH ANKIET W ZAKRESIE PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW BUDOWLANYCH I WIEKU BUDYNKÓW	30
TABELA 4.2 OBLICZENIA W ZAKRESIE JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC CIEPLNĄ	31
TABELA 4.3 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU.....	32
TABELA 4.4 OBLICZENIA W ZAKRESIE WYZNACZENIA JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ	32
TABELA 4.5 KALKULACJA ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ (NETTO) DO PRZYGOTOWANIA C.W.U. – BUDYNEK STANDARDOWY	33
TABELA 4.6 ŹRÓDŁO CIEPŁA BUDYNKU STANDARDOWEGO W STANIE ISTNIEJĄCYM I DOCELOWYM - SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA W SYSTEMIE OGRZEWANIA ORAZ PRZYGOTOWANIA C.W.U. ...	34
TABELA 4.7 SPRAWNOŚĆ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ C.O. ORAZ INSTALACJI C.W.U. DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO – INSTALACJA ZASILANA PRZEZ PIEC KAFLOWY	35
TABELA 4.8 SPRAWNOŚĆ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ C.O. ORAZ INSTALACJI C.W.U. DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO – INSTALACJA ZASILANA PRZEZ KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE – W PRZYPADKU BRAKU MODERNIZACJI INSTALACJI GRZEWCZEJ.....	35
TABELA 4.9 SPRAWNOŚĆ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ C.O. ORAZ INSTALACJI C.W.U. DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO – INSTALACJA ZASILANA PRZEZ KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE – MODERNIZACJA INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ W PRZYPADKU LIKWIDACJI PIECÓW KAFLOWYCH	36
TABELA 5.1 PLANOWANY EFEKT RZECZOWY WG ETAPÓW WDRAŻANIA <i>PROGRAMU</i>	39
TABELA 5.2 EFEKT ENERGETYCZNY <i>PROGRAMU</i> – WEDŁUG WARIANTU MINIMALNEGO.....	40
TABELA 5.3 EFEKT ENERGETYCZNY <i>PROGRAMU</i> – WEDŁUG WARIANTU MAKSYMALNEGO.....	40
TABELA 5.4 CECHY PALIW INNE ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ W ZAKRESIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.....	41

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

TABELA 5.5 JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKI SPALONEGO PALIWA – DANE DLA ROKU 2018	42
TABELA 5.6 JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKI SPALONEGO PALIWA – DANE DLA ROKU 2019	42
TABELA 5.7 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WG RODZAJU ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA C.O. I C.W.U. - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 2018	43
TABELA 5.8 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 2018	43
TABELA 5.9 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO - ROK 2018	43
TABELA 5.10 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO - ROK 2018 44	
TABELA 5.11 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 2018. 44	
TABELA 5.12 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WG RODZAJU ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA C.O. I C.W.U. - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO –ROK 2019	44
TABELA 5.13 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 2019	45
TABELA 5.14 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 2019	45
TABELA 5.15 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO – ROK 201945	
TABELA 5.16 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO	46
TABELA 5.17 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY	47
TABELA 5.18 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY	47
TABELA 5.19 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY	47
TABELA 5.20 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY.....	48
TABELA 5.21 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY– ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY	48
TABELA 5.22 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY	48
TABELA 5.23 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY	49

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

TABELA 5.24 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY	49
TABELA 5.25 EFEKT EKOLOGICZNY <i>PROGRAMU</i> – <i>WARIANT MINIMALNY</i>	49
TABELA 5.26 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY	50
TABELA 5.27 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY	50
TABELA 5.28 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY	50
TABELA 5.29 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY	51
TABELA 5.30 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY	51
TABELA 5.31 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY	51
TABELA 5.32 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY	52
TABELA 5.33 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY	52
TABELA 5.34 EFEKT EKOLOGICZNY <i>PROGRAMU</i> – <i>WARIANT MAKSYMALNY</i>	52
TABELA 6.1 LIMITY NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD WARIANTU MODERNIZACJI	53
TABELA 6.2 ZAKŁADANE WYDATKI INWESTYCYJNE NA RZECZOWĄ REALIZACJĘ ZADAŃ OBJĘTYCH <i>PROGRAMEM</i> – <i>WARIANT MINIMALNY</i>	53
TABELA 6.3 ZAKŁADANE WYDATKI INWESTYCYJNE NA RZECZOWĄ REALIZACJĘ ZADAŃ OBJĘTYCH <i>PROGRAMEM</i> – <i>WARIANT MAKSYMALNY</i>	53
TABELA 6.3 ROZKŁAD ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA <i>PROGRAMU</i> W PRZYPADKU REALIZACJI WARIANTU MINIMALNEGO.....	56
TABELA 6.3 ROZKŁAD ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA <i>PROGRAMU</i> W PRZYPADKU REALIZACJI WARIANTU MAKSYMALNEGO	57
TABELA 7.1 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA <i>PROGRAMU</i> – ETAP I 2018	62
TABELA 7.1 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA <i>PROGRAMU</i> – ETAP II 2019	62

SPIS WYKRESÓW

WYKRES 2.1 ROK ODDANIA BUDYNKU DO UŻYTKU	16
WYKRES 2.2 IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH.....	17
WYKRES 2.3 STRUKTURA WIEKOWA ŹRÓDEŁ CIEPŁA.....	18
WYKRES 5.1 ZESTAW ZAŁOŻEŃ ORAZ RZECZYWIŚCIE ZREALIZOWANYCH WARIANTÓW MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ CIEPŁA W ROKU 2018 R.....	37

1. WPROWADZENIE

1.1. Cel i zakres opracowania

Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień (dalej: *PONE*) stanowi załącznik do uchwalonego w dniu 2 grudnia 2015 r. *Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień* (PGN). Podstawowym celem realizacji *PONE* jest ograniczenie negatywnego oddziaływania tzw. „niskiej emisji” (emisja zanieczyszczeń z emitorów o wysokości do 40 m) poprzez wdrożenie zadań przyczyniających się do zmniejszenia zużycia energii w budynkach jednorodzinnych. Jednym ze sposobów osiągnięcia wymiernych efektów w zakresie poprawy jakości powietrza jest likwidacja niskosprawnych źródeł ciepła w obiektach mieszkalnych i zastąpienie ich urządzeniami o wyższej sprawności. Z uwagi na ogromne korzyści ekologiczne, energetyczne i ekonomiczne, działanie to znalazło się na liście zadań przyjętych do realizacji przez samorząd lokalny w ramach opracowanego i uchwalonego *Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień*. Od momentu wdrożenia zasad polityki ekologicznej PGN, ujawnił się szereg czynników zewnętrznych, istotnie wpływających na wielkość efektów, które zostaną osiągnięte w wyniku modernizacji systemów grzewczych mieszkańców Gminy. Stwarza to konieczność przeprowadzenia aktualizacji pierwotnie przyjętych założeń. Do takich czynników należą:

- Zmiany zachodzące w prawie na poziomie krajowym i regionalnym, w tym w szczególności podjęcie tzw. „Uchwały antyśmogowej”, obowiązującej na terenie całego województwa śląskiego, wprowadzającej ograniczenia w zakresie eksploatacji instalacji przeznaczonych do energetycznego spalania paliw (Uchwała Nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.).
- Przyjęcie do realizacji założeń „Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji” (Uchwała Nr V/47/5/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 18 grudnia 2017 r.), w tym wdrożenie na terenie strefy śląskiej działania naprawczego pn.: „Ograniczenie emisji z instalacji małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych”.

Zmiany zachodzące w prawie obowiązującym na poziomie regionalnym, jak również wzrost świadomości ekologicznej w zakresie ochrony atmosfery, przyczyniły się do zwiększenia zainteresowania mieszkańców kwestią poprawy efektywności energetycznej. Tym samym możliwe stało się precyzyjne zdefiniowanie oczekiwań społeczności lokalnej co do kierunków działań modernizacyjnych oraz wyznaczenie efektów ekologicznych w oparciu o najaktualniejsze dane techniczne. Co do zasady jednak, cele i kierunki działań *PONE* wpisują się bezpośrednio w zasady polityki ekologicznej, wdrażanej w ramach PGN. Przedmiotowe opracowanie stanowi więc rozszerzenie i uszczegółowienie przyjętych wcześniej założeń. Z uwagi na ich spójność, dokumenty strategiczne należy brać pod uwagę łącznie.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

Uszczegółowienie i doprecyzowanie wstępnych założeń PGN w zakresie modernizacji źródeł ciepła na terenie Gminy Strumień obejmuje:

- zgromadzenie danych osób gotowych podjąć działania inwestycyjne w zakresie ograniczenia zużycia energii cieplnej, na warunkach wynikających z zapisów programowych (inventaryzacja),
- analizę dostępnych kierunków działań w obszarze techniczno-technologicznym,
- wskazanie parametrów ekonomicznych związanych z realizacją przedsięwzięć (oszacowanie wartości nakładów inwestycyjnych, źródeł finansowania, oszczędności w kosztach ogrzewania, rentowności zadań),
- określenie spodziewanych efektów energetycznych i ekologicznych,
- dostarczenie narzędzi monitoringu (kluczowego społecznie) parametru jakim jest efekt ekologiczny.
- Określenie nowego poziomu ograniczenia emisji dwutlenku węgla i energii ujętego w PGN z uwzględnieniem efektów wyznaczonych w niniejszym *Programie*.

Program obejmuje okres 2 lat tj. 2018-2019 (co mieści się w granicach ramowych czasu wdrażania założeń PGN), dla którego określone zostaną limity ilościowe i kwotowe na realizację działań związanych z wymianą źródła ciepła.

Przedstawiony podział wynika dodatkowo z konieczności zgromadzenia odpowiedniej liczby obiektów dla spełnienia kryterium „obszarowości” *Programu* (rozumianego jako zebrania takiej ilości zadań modernizacyjnych, która pozwalałaby na osiągnięcie efektu skali – odczuwalnego zmniejszenia stężenia zanieczyszczeń pyłowo-gazowych). *Program* może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring jego realizacji i zmian.

W 2019 r. przeprowadzono aktualizację Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień. Jej przeprowadzenie podyktowane zostało dokładniejszym poznaniem preferencji mieszkańców co do wariantów modernizacyjnych, jak również zmianami w dostępności preferencyjnych źródeł finansowania zadań objętych PONE.

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

- nie nastąpiły żadne istotne zmiany funkcji i zagospodarowania przestrzennego Gminy Strumień, tym samym dotychczasowe założenia metodologiczne nie wymagają weryfikacji,
- w związku z pojawieniem się nowych możliwości finansowania zadań związanych z wymianą źródeł ciepła (w tym uruchomienie programu „Czyste powietrze”, dedykowanego dla osób fizycznych), dokonano ponownego przeglądu programów dostępnych dla osób fizycznych oraz Gminy.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

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 osiągniętych efektów energetycznych.

W ramach aktualizacji Programu dokonano ponownego oszacowania efektu ekologicznego zadań, przewidzianych do realizacji w roku 2019. Powyższa kwestia została podyktowana pojawieniem się bardziej aktualnych danych dotyczących wskaźników emisji zanieczyszczeń oraz wartości opałowych paliw. Zaznacza się jednocześnie, iż efekt ekologiczny dla roku 2018 oszacowany został według pierwotnie założonych wskaźników emisji i wartości opałowych.

1.2. Przyjęta metodyka

Program obejmuje następujące elementy:

- część pierwsza dotyczy stanu energetycznego obiektów mieszkalnych jednorodzinnych zlokalizowanych na terenie gminy Strumień; w części tej poddaje się również analizie potrzeby mieszkańców w zakresie źródeł ciepła (wyniki ankietyzacji),
- część druga związana jest z celami *Programu* i technicznymi możliwościami jego realizacji,
- część trzecia to wyznaczenie modelowego (reprezentatywnego) budynku mieszkalnego, w odniesieniu do którego prowadzony będzie monitoring efektów rzeczowych, ekologicznych i ekonomicznych poszczególnych etapów realizacji programu,
- część czwarta dotyczy kwestii zarządzania *Programu* i organizacji procesu jego realizacji.

Elementem spójnym pomiędzy przedmiotowym opracowaniem, a PGN jest zaktualizowana prognoza zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych na 2020 r. z uwzględnieniem planowanych do realizacji zadań.

Integralną częścią *Programu* są załączniki.

1.3. Wykaz danych i materiałów źródłowych wykorzystanych w opracowaniu

W opracowaniu wykorzystano następujące dane i materiały źródłowe:

- Wyniki ankietyzacji, przeprowadzonej wśród mieszkańców Gminy Strumień w listopadzie 2017 r.,
- Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018; KOBiZE, Warszawa, grudzień 2017 r.,
- Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019; KOBiZE, Warszawa, grudzień 2018 r.,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 519 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 220 z późniejszymi zmianami),
- 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 (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1405),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016r. poz. 71),
- 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 (Dz. U. 2015, poz. 376),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2009 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2030 r. (M.P. z 2010 r. Nr 2, poz. 11),
- dokumenty strategiczne szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego,
- portale internetowe zajmujące się tematyką energetyczną i ochroną środowiska.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

1.4. Objasnienia do uzytych skrotow

W opracowaniu uzywane sa skroty. Ich objaśnienie przedstawia Tabela 1.1.

Tabela 1.1 Objasnienia niektórych skrotow i terminow uzytych w opracowaniu

Skrót / Termin	Rozwinięcie	Uwagi
c.o.	centralne ogrzewanie	-
c.w.u.	ciepla woda uzytkowa	-
GJ	Gigadzul	Dzul – jednostka pracy, energii oraz ciepla w ukladzie SI. Stanowi wielokrotnosc jednostki podstawowej, tj. dzula (oznaczanego J). Jeden dzul to praca wykonana przez silę o wartosci 1 N (niutona) przy przesunięciu punktu przylozenia sily o 1 m w kierunku rownoleglym do kierunku dzialania sily {1 J = 1 N · m}. Związek z kilowatogodzinami - {1 kWh = 1/3 600 GJ = 0,0036 GJ}.
kWh	kilowatogodzina	Jednostka pracy, energii oraz ciepla. 1 kWh odpowiada ilosci energii, jaką zuzywa przez godzine urządzenie o mocy 1000 watow, czyli jednego kilowata. To jednostka wielokrotna jednostki energii - wateosekundy (czyli dzula) w ukladzie SI. {1 kWh = 1x1000xWx60x60xs = 3 600 000 Ws = 3 600 000 J} kWh jest jednostką energii najczęściej stosowaną w zyciu codziennym. W tej jednostce rozliczane jest zuzycie energii elektrycznej. W zastosowaniach przemyslowych (np. do podawania ilosci energii produkowanej rocznie przez elektrownie) stosuje się jednostki wieksze: megawatogodzine (MWh), gigawatogodzine (GWh) oraz terawatogodzine (TWh). Oczywiscie 1 TWh = 1 000 GWh, 1 GWh = 1 000 MWh, a 1 MWh = 1 000 kWh. Potoczny skrot "kilowat" (kW) jest bledem technicznym, poniewaz kilowat to jednostka mocy, a nie energii.
Mg	megagram	Jednostka masy, jednostka podstawowa w ukladzie jednostek miar CGS, stanowiąca wielokrotnosc grama (g). {1 Mg = 1000000 g; 1 Mg = 1 tona}.
Mg/a	megagram na rok	Megagram na rok (rocznie). Inaczej Mg/rok. Podobnie jest z innymi jednostkami (np. m ³ /a - m ³ /rok). Skrot stosowany często przez WFOŚiGW w Katowicach
niska emisja	-	Emisja pylowo-gazowa do atmosfery, pochodząca ze zrodel powierzchniowych, z lokalnych indywidualnych kotlowni (np. w budynkach uzyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych), gdzie umowna wysokość emitora (komina) nie przekracza 40 m.
OZE	odnawialne zrodla energii	urządzenia wykorzystujące w procesie wytwarzania ciepla energie: wody, wiatru, slonca, ziemi, biomasy.
PM10	Pył zawieszony PM10	Rodzaj zanieczyszczenia nalezacy do rodziny aerozoli atmosferycznych. Symbol PM10 oznacza wszystkie czastki o wielkości 10 mikrometrow lub mniejsze.
SPBT	(Simple Payback Time) - prosty czas zwrotu	Termin ekonomiczny, który określa stosunek zainwestowanego kapitalu do rocznych zyskow {w przypadku PONE: naklady inwestycyjne / roczne oszczedności w kosztach ogrzewania ponoszonych przez mieszkancow}
wartosc opalowa	-	Ilosc ciepla wydzielana przy spalaniu jednostki masy lub jednostki objętości paliwa przy jego calkowitym i zupelnym spalaniu, przy zalozeniu, ze para wodna zawarta w spalinach nie ulega skropleniu, pomimo ze spaliny osiągnę temperaturę początkową paliwa. Przykładowo: wartosc opalowa węgla typu "ekogroszek" w opracowaniu przyjęto na poziomie 25,93 GJ/Mg (tone).
zapotrzebowanie na energie cieplna netto	-	Ilosc energii niezbedna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego oraz wspolczynnikow zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia.
zapotrzebowanie na energie cieplna brutto	-	Inaczej zuzycie energii. Ilosc energii niezbedna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, akumulacji, wykorzystania) oraz wspolczynnikow zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia

Źródło: opracowanie własne

2. OCZEKIWANIA SPOŁECZNE W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH

2.1. Zarys ogólny przyjętej metodyki identyfikacji ilościowej i rodzajowej zadań

Praktyka wielu programów ograniczenia emisji wskazuje, że punktem wyjścia dla ich opracowania i wdrożenia, jak również podstawą do przeprowadzenia monitoringu oczekiwanych rezultatów, jest ankietyzacja wśród mieszkańców. Pozwala ona na:

- wstępną inwentaryzację budowlano-instalacyjną obiektów,
- ocenę skali zainteresowania wśród mieszkańców udziałem w *Programie*,
- identyfikację kierunków działań modernizacyjnych, które mieszkańcy chcą wdrożyć.

Zwykle od ilości zgromadzonych ankiet zależy również programowy rozkład zadań na roczne etapy wdrażania.

Inną, alternatywną w stosunku do ankietyzacji i raczej rzadziej stosowaną metodą programowania skali działań może być tzw. metoda „limitowa”. Sprowadza się ona do określenia rocznych limitów kwotowych i ilościowych dotyczących zadań modernizacyjnych. Następnie, po kampanii informacyjnej, chętni do przeprowadzenia inwestycji zgłaszają swoje oczekiwania i realizują zadania – zgodnie z uprzednio opublikowanym i przyjętym przez władze samorządowe regulaminem.

Obie metody mają swoje zalety i wady co powoduje, że wybór jest każdorazowo indywidualną kwestią danego samorządu. Można jednak przyjąć, że metoda ankietowa cechuje się większą skutecznością w gminach o relatywnie wyższym udziale budownictwa jednorodzinnego w stosunku do wielorodzinnego (do takich należy zaliczyć Gminę Strumień). Można bowiem precyzyjniej zainteresować podejmowanymi działaniami potencjalnych adresatów ankiet, „uchwycić” problemy społeczne mieszkańców związane z zapotrzebowaniem na energię ciepłą, jak również uzyskać odzew na prowadzoną akcję. Trudno jednak pominąć oczywiste zalety metody „limitowej”, stąd też władze samorządowe zdecydowały się przyjąć rozwiązanie „mieszane”, które polegać będzie na:

- przeprowadzeniu ankietyzacji dla określenia skali zainteresowania i oczekiwań społecznych w zakresie działań modernizacyjnych w budynkach mieszkalnych,
- określeniu – na podstawie informacji uzyskanych w wyniku przeprowadzonej ankietyzacji – niezbędnych danych budowlano-energetycznych obiektów w celu wykreowania tzw. budynku standardowego, tj. narzędzia odniesienia dla identyfikacji efektów rzeczowych, energetycznych i ekologicznych przedsięwzięcia,

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

- zdefiniowaniu limitów ilościowych (budynków objętych *Programem*) oraz jakościowych (rodzajów działań modernizacyjnych), które (oprócz wyników ankietyzacji) uwzględniałyby politykę ekologiczną prowadzoną przez gminę Strumień,
- przeprowadzenie kampanii informacyjnej wśród mieszkańców, w szczególności nieuczestniczących w ankietyzacji, która zachęciłaby poszczególnych właścicieli budynków do dokonania modernizacji w ramach *Programu* tak, aby możliwe było osiągnięcie zakładanych limitów.

Tak zarysowany model działań pozwoli z jednej strony wpisać zakres działań programowych w obszar oczekiwań społecznych mieszkańców Gminy Strumień, a z drugiej – przyczyni się do osiągnięcia większych efektów ekologicznych, niż wynikałoby to tylko z zgromadzonych ankiet.

2.2. Kampania informacyjna dotycząca wdrożenia PONE

Urząd Gminy Strumień przeprowadził kampanię informacyjną i ankietyzację wśród mieszkańców Gminy, która obejmowała:

- ukazanie informacji o ankietyzacji w dniach 20 października 2017 r. oraz 3 listopada 2017 r. w prasie lokalnej „Nowa Formacja”,
- umieszczenie informacji o badaniu ankietowym na stronie internetowej Gminy – 18 października 2017 r.
- udostępnienie ankiet w Urzędzie Gminy Strumień oraz świetlicach środowiskowych i bibliotekach – od 19 października 2017 r.
- umieszczenie ogłoszeń oraz plakatów informujących o planowanym badaniu ankietowym – od 25 października 2017 r.
- rozesłanie treści ogłoszenia do wszystkich parafii zlokalizowanych na terenie Gminy z prośbą o przekazanie informacji o badaniu ankietowym – 25 października 2017 r.

Ostateczny termin złożenia ankiet upłynął 10 listopada 2017 r. Złożono ogółem 276 ankiet (35 złożono po wyznaczonym terminie). W dalszych obliczeniach uwzględniono jednak również wyniki ankiet, które zostały dostarczone do Urzędu po wyznaczonym terminie.

W opracowanej ankiecie pytano o:

- rok oddania budynku do użytku,
- liczbę mieszkańców,
- wielkość powierzchni ogrzewanej,
- moc i rok produkcji kotła,
- stosowane paliwo,
- rodzaj i termin planowanych inwestycji w zakresie źródeł ciepła.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Z uwagi na brak danych dotyczących izolacyjności przegród budowlanych obiektów mieszkalnych, a także sposobu przygotowania c.w.u., zaistniała konieczność uzupełnienia informacji o dane zawarte w bazie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień. Zakres przedmiotowego uzupełnienia obejmuje:

- Wyznaczenie średniej kubatury ogrzewanej,
- Określenie zaizolowania podstawowych przegród budowlanych,
- Określenie stanu instalacji CO (sprawności regulacji, przesyłu i akumulacji),
- Określenie sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej c.w.u.

2.3. Charakterystyka budynków i źródeł ciepła

Zgodnie z przeprowadzoną ankietyzacją przeciętny budynek w Gminie został oddany do użytku w 1978 r. oraz charakteryzuje się średnią powierzchnią ogrzewaną na poziomie 163,74 m². Przeciętna kubatura ogrzewana obiektu wynosi 460,53 m³. Poniższa tabela przedstawia syntetyczne ujęcie danych uzyskanych w wyniku ankietyzacji.

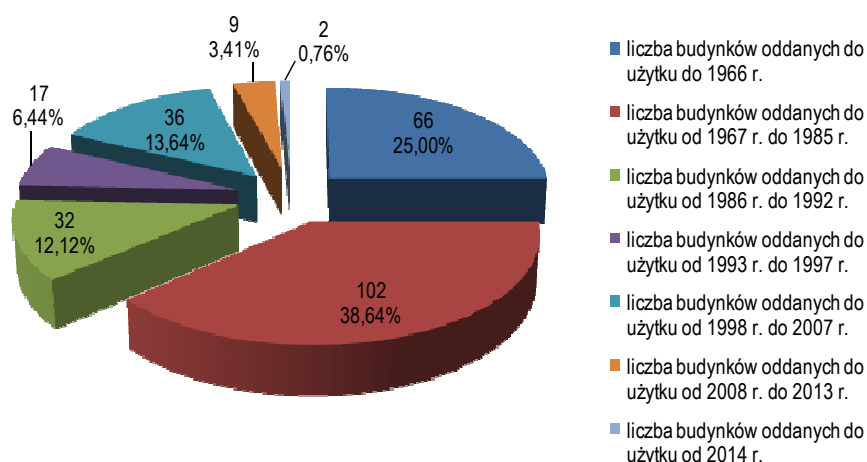
Tabela 2.1 Podstawowa charakterystyka ankietowanych budynków jednorodzinnych

Wyszczególnienie	Rok oddania do użytku	Liczba mieszkańców	Powierzchnia ogrzewana [m ²]
Wartość najniższa	1797	1	54
Wartość najwyższa	2016	10	330
Wartość występująca najczęściej	1989	5	200
Wartość średnia	1978	4	163,74
Mediana	1980	4	160

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

Przedstawione dane wskazują na dominację budynków oddanych do użytku w latach 70-80' ubiegłego wieku, co potwierdza dokładna analiza.

Wykres 2.1 Rok oddania budynku do użytku

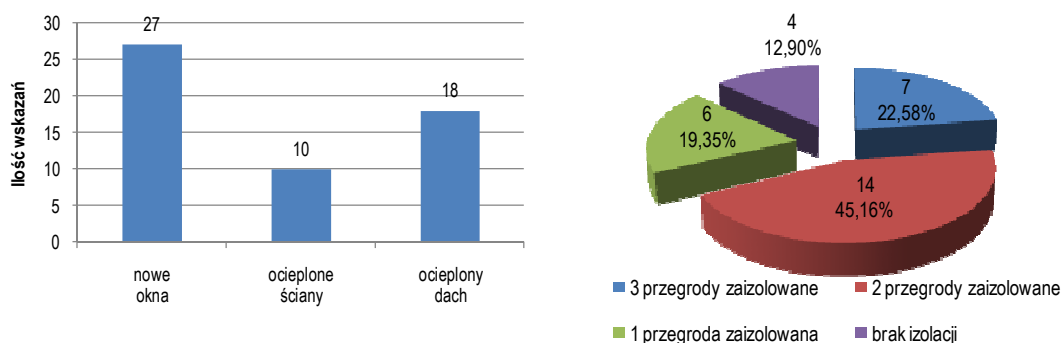


Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Analiza aspektów budowlanych obiektów pokazuje, że stopień zaizolowania podstawowych zewnętrznych przegród budowlanych jest przeciętny (Wykres 2.2).

Wykres 2.2 Izolacyjność przegród zewnętrznych



Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

Bardzo dobra sytuacja występuje w odniesieniu do okien o niskich parametrach przenikalności cieplnej – aż 87% budynków posiada takie okna. Zdecydowanie gorzej kwestia ta wygląda w przypadku izolacji ścian zewnętrznych – tylko 32% ankietowanych odpowiedziało twierdząco na pytanie dotyczące posiadania izolacji ścian budynku.

Biorąc pod uwagę stan izolacji przegród budowlanych na uwagę zasługuje fakt, że 13% budynków nie posiada żadnej izolacji. Niestety tylko co czwarty budynek posiada zaizolowane wszystkie trzy podstawowe przegrody. Stan izolacyjności przegród ma bardzo duże znaczenie w przypadku zapotrzebowania na energię cieplną do celów grzewczych.

Analiza systemów grzewczych wskazuje na przewagę źródeł ciepła posiadających ok. 13 lat (ponad 52% źródeł ciepła zostało wyprodukowanych po 2005 r.). Zestawiając te dane z rokiem oddania do użytku budynków widać, że mieszkańcy dokonali znacznej modernizacji systemów grzewczych. Spośród wszystkich ankietowanych, 10 osób nie udzieliło informacji na temat roku produkcji źródła ciepła oraz 34 osoby nie udzieliły odpowiedzi (lub podało wartość nierealną) w zakresie mocy kotła.

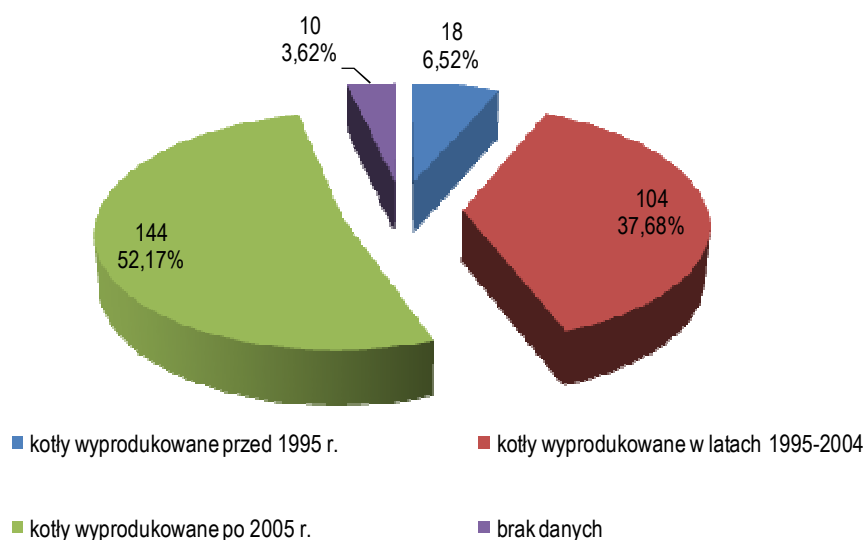
Tabela 2.2 Podstawowa charakterystyka źródeł ciepła ankietowanych budynków jednorodzinnych

Wyszczególnienie	Rok produkcji źródła ciepła	Moc źródła ciepła [kW]
Wartość najniższa	1914	10
Wartość najwyższa	2017	50
Wartość występująca najczęściej	2003	25
Wartość średnia	2004	27
Mediana	2005	25
Brak danych	10	34

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Wykres 2.3 Struktura wiekowa źródeł ciepła



Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

Istotnie zauważalną cechą ankietyzowanych obiektów jest to, że dominującym źródłem ciepła są kotły węglowe – znajdują się w ponad 96% ankietowanych budynków (Tabela 2.3). Tylko czterech mieszkańców wskazało na posiadanie kotła gazowego, dwie osoby wykorzystują do ogrzewania budynku kominek. Dwóch ankietowanych wskazało również na posiadanie w budynku systemu grzewczego opartego na piecach kaflowych (po dwa piece w obiekcie).

Przeprowadzona ankietyzacja pokazała, że 100% budynków posiada jedno źródło ciepła do ogrzewania (część osób wskazało dodatkowo na zużycie gazu, aczkolwiek na podstawie wielkości jego zużycia można wnioskować o jego wykorzystaniu do przygotowania c.w.u. lub posiłków).

Tabela 2.3 Źródła ciepła w budynkach jednorodzinnych – stan istniejący

Źródło ciepła	Kocioł węglowy	Kocioł gazowy	Kominek	System oparty na piecach kaflowych	Brak danych	Suma
Liczba	267	4	2	2	1	276
%	96,74	1,45	0,72	0,72	0,36	100,00

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

Oceny stanu wyposażenia instalacji grzewczych w obiektach dokonano w oparciu o informacje uzyskane na etapie opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień (31 ankiet). Ogrzewanie w obiektach w niemal 97% przypadków odbywa się za pomocą instalacji grzejnikowej c.o. 32% budynków posiada zawory termostaticzne (por. kolejna tabela).

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 2.4 Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania	Instalacja grzejnikowa	Termostaty
Liczba	30 / 31 ankiet	10 / 31 ankiet
%	96,77	32,26

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji PGN

Na podstawie informacji zgromadzonych podczas opracowywania PGN dla Gminy Strumień można stwierdzić, że ciepła woda użytkowa w większości obiektów jest przygotowywana w źródle ciepła (74%). Część osób (23%) wskazało na miejscowe przygotowywanie c.w.u. (grupowo lub bezpośrednio przy punkcie poboru). Dwóch ankietowanych posiada kolektory słoneczne przygotowujące c.w.u. szczególnie w sezonie letnim, aczkolwiek jest to system wspomagający dla podstawowego sposobu przygotowania c.w.u. w źródle.

Tabela 2.5 Sposób przygotowania c.w.u.

Nośnik energii	Tak jak co	Miejscowe przygotowanie c.w.u.	Kolektory słoneczne
Liczba wskazań / liczba wszystkich ankiet	23 / 31	7 / 31	2 / 31
%	74,19	22,58	6,45

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji PGN

Wykazane w ankietach zróżnicowanie budynków, zarówno w odniesieniu do stopnia izolacyjności, jak i rodzaju systemu grzewczego powoduje, że niezbędnym jest przyjęcie obliczeniowej metody wyznaczania zapotrzebowania na energię ciepłą w odniesieniu do budynku typowego pomimo faktu, iż w stosunku do danych ankietowych parametry będą się różniły¹. Oczywiście sama metodologia budynku standardowego – jak każde uogólnienie i uproszczenie danego zagadnienia – obarczone jest pewnym stopniem błędu lub nieścisłości. Niemniej jednak jedynie takie rozwiązanie wydaje się ukazywać istotę planowanych do osiągnięcia efektów ekologicznych.

2.4. Oczekiwania mieszkańców w zakresie działań modernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych

Celem przeprowadzonej ankietyzacji było zbadanie potrzeb i planów modernizacyjnych mieszkańców w zakresie posiadanego źródła ciepła. Działania inwestycyjne wskazało 274 ankietowanych (2 osoby nie dokonały wyboru rodzaju inwestycji oraz roku inwestycji). Spośród tych, którzy zadeklarowali chęć wymiany kotła największa część dotyczy wymiany kotłów węglowych na nowe węglowe 5 klasy (146 wskazań). Chęć zakupu nowego kotła gazowego została wytypowana przez 85 osób. 13 osób zadeklarowało chęć wymiany istniejącego źródła ciepła na nowy. Część ankietowanych wskazało na zakup dwóch nowych źródeł ciepła.

¹ Szerzej na temat budynku typowego w dalszej części opracowania.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Do innych inwestycji wskazanych przez mieszkańców Gminy należą:

- Pompy ciepła (3 szt.),
- Kocioł zgazowujący drewno (1 szt.),
- Kocioł na węgiel i drewno (2 szt.), prawdopodobnie z załadunkiem ręcznym, nienależący do 5 klasy,
- Kocioł na olej opałowy (1 szt.),
- Kominiek/kominiek z płaszczem wodnym (2 szt.).

Plany inwestycyjne mieszkańców przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2.6 Plany inwestycyjne mieszkańców – wyniki ankietyzacji

L P	Rozkład inwestycji w latach, w tym:		Ilość kotłów					Inwestycje podwójne
			Na paliwo stałe, 5 klasy emisji	Gazowe	kocioł na biomase, 5 klasy emisji	inne	brak wskazania rodzaju inwestycji	
1	2018	123	70	42	8	3	9	4
2	2019	41	21	14	1	1	8	4
3	2020	47	23	14	4	2	8	4
4	Później	58	32	15	1	3	15	8
5	Brak podania roku inwestycji	5						
6	Brak podania roku i rodzaju inwestycji	2						
Suma (1-4)		269	146	85	14	9	40	20
Suma (1-6)		276	146	85	14	9	40	20

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

2.5. Charakterystyka przedsięwzięć modernizacyjnych przyjętych do Programu

Na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji Gmina Strumień wytypowała trzy rodzaje działań inwestycyjnych dla mieszkańców budynków jednorodzinnych:

1. wymiana nieefektywnych kotłów węglowych na nowy kocioł na paliwo stałe, spełniający standardy emisji dla 5 klasy według normy PN-EN 303-5:2012, nie posiadające rusztu awaryjnego,
2. wymiana nieefektywnych kotłów węglowych na nowy kocioł na biomase, spełniający standardy emisji dla 5 klasy według normy PN-EN 303-5:2012,
3. wymiana kotłów węglowych/pieców kaflowych na nowe kotły gazowe.

Szczegółowe ujęcie ilościowe oraz czasowe zadań planowanych do realizacji w ramach Programu przedstawia poniższa tabela.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 2.7 Warianty modernizacji zaplanowane do realizacji w ramach *Programu*

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	OGÓŁEM	
			ilość [bud.]	udział [%]
1	Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym spełniające minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012, nie posiadające rusztu awaryjnego	WT-WE	120	59,11
2	Wymiana kotłów węglowych na źródła ciepła opalane biomasa spełniające minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012	WT-BE	13	6,40
3	Wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy	WT-GE	68	33,50
4	Wymiana pieców kaflowych na kocioł gazowy	PK-GE+I	1	0,49
SUMA			203	100

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

Podane w tabeli wielkości odnoszą się do budynku mieszkalnego. Tymczasem w części z nich prowadzone będą de facto dwie inwestycje: wymiana istniejącego źródła ciepła dla c.o. oraz montaż nowego źródła, wspomagającego przygotowanie c.w.u.

W przypadku inwestycji dotyczących modernizacji systemu grzewczego opartego na piecach kaflowych, w powyższej tabeli wartości ilościowe modernizacji dotyczą ilości budynków, w których przeprowadzone zostanie konkretne przedsięwzięcie, nie zaś ilości źródeł ciepła w obiekcie.

W toku wdrażania *Programu* mogą wystąpić przesunięcia ilościowe i rodzajowe. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie przewidywać będzie przyszły regulamin. Ważnym jest aby wprowadzone modyfikacje ilościowe/jakościowe przekładały się na zmiany w planowanych efektach rzeczowych i ekologicznych.

3. LOGIKA INTERWENCJI

3.1. Cele Programu Ograniczenia Niskiej Emisji

Głównym celem *Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień* jest redukcja ilości zanieczyszczeń emitowanych do powietrza w procesie spalania paliw na cele grzewcze w indywidualnych budynkach mieszkalnych, w tym również dwutlenku węgla. 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, 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 *PONE* jest wymiana niskosprawnych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na nowe, wysokosprawne jednostki.

Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne (ze źródeł preferencyjnych) dla jednostki samorządu terytorialnego w zakresie realizacji *PONE* jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim użytkowników urządzeń. Dla nich efekt ekologiczny jest sprawą ważną lecz nadal wtórną, zatem wymierne korzyści ekonomiczne z realizacji zadań modernizacyjnych dla użytkownika (ewentualne zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych oraz niższe zaangażowanie środków własnych na etapie inwestycyjnym) wykorzystane zostaną do osiągnięcia celów środowiskowych.

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

Zgodnie z założeniami samorządu lokalnego, jak również oczekiwaniami mieszkańców, podstawowym kierunkiem działań nakreślonym przez *Program* jest obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez wymianę niskosprawnych kotłów na nowoczesne urządzenia grzewcze. Należy jednak pamiętać, że występuje szereg możliwości, których realizacja przyczyni się do ograniczenia zużycia energii w budynkach. Działania te nie będą bezpośrednim przedmiotem analiz i wdrożenia w ramach *Programu* do roku 2019 (przede wszystkim przez relatywnie wysokie koszty realizacji w stosunku do gminnych zasobów finansowych), aczkolwiek jednym z jego celów jest uświadomienie mieszkańcom znaczenia określonych zadań.

Dotyczą one przede wszystkim szeroko rozumianej termorenowacji, tj.:

- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie dachu/stropu nad ostatnią kondygnacją,
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (zewnętrznej).

Możliwość poprawy efektywności energetycznej obiektu oraz zmniejszenie zużycia energii jest również możliwe poprzez wymianę źródła ciepła oraz zastosowanie odnawialnych źródeł energii OZE (por. kolejne podrozdziały).

3.2.1. Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem (przy jego relatywnie niskich kosztach). Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie, lecz niejednokrotnie zmniejszenie to może rekompensować (a nawet przekraczać) wzrost kosztów ogrzewania przy przejściu z węgla na bardziej przyjazny środowisku naturalnemu, ale droższy nośnik energii (gaz ziemny, olej opałowy i energia elektryczna). Ostatecznie wyboru rodzaju i typu źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami doboru urządzenia jakimi będzie się kierował samorząd wspierając użytkownika, jest kryterium efektywności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

3.2.1.1. Kotły na paliwo stałe

Na rynku producenci kotłów na paliwo stałe (węgiel, biomase) 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 zgorzeli 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 tlenu węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność, nie tylko przy pracy na pełnej mocy, ale też dla 30% mocy nominalnej. 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.

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 ciepłą 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 nieдрzewną.

3.2.1.2. Kotły gazowe

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

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

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem przygotowania c.w.u., tzn. kiedy pobierana jest ciepła woda, wstrzymana zostaje czasowo funkcja c.o.

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

Dużą popularnością cieszą się również kotły kondensacyjne, w których zyskuje się wzrost sprawności poprzez dodatkowe wykorzystanie ciepła ze skroplenia pary wodnej zawartej w odprowadzanych spalinach (kondensacja), co wpływa również na obniżenie emisji zanieczyszczeń w spalinach. Kotły gazowe zasilane gazem ciekłym mogą być stosowane na obszarach nie objętych siecią gazową.

Wadą kotłów gazowych jest przede wszystkim wysoka cena gazu ziemnego. Z kolei w przypadku gazu skroplonego istotnym „minusem” kotła jest konieczność magazynowania gazu w specjalnych zbiornikach.

3.2.1.3. Kotły olejowe

Kotły olejowe budową zbliżone są do źródeł opalanych gazem ziemnym. Różnice występują głównie po stronie palników. Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych wiodących producentów wynosi do 94%. Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe. Podobnie jak w przypadku źródeł ciepła gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne. W tym przypadku jednak udział pary wodnej w spalinach jest

zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że dodatkowy uzysk energetyczny też jest niższy.

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.

3.2.2. Odnawialne źródła energii dla budynków indywidualnych

Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach indywidualnych z roku na rok cieszy się rosnącym zainteresowaniem – głównie za sprawą malejących kosztów inwestycyjnych. Najczęstszymi rozwiązaniami są: montaż pompy ciepła oraz montaż kolektorów słonecznych/instalacji fotowoltaicznych.

3.2.2.1. Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o., c.w.u, czy wentylacji mechanicznej. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur ułożonych w gruncie. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

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.

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

„Sercem” systemu solarnego jest kolektor słoneczny. W Polsce stosuje się dwa główne typy kolektorów: kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej, należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 30° do 45°. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej gdzie nasłonecznienie jest największe.

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

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, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną. Ponadto dla optymalnego wykorzystania energii słonecznej powinno stosować się podgrzewacze zasobnikowe do magazynowania energii.

3.2.2.3. Instalacje fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne są to zespoły ogniw słonecznych, które przekształcają energię słoneczną w elektryczną. Ich budowa opiera się na wykorzystaniu półprzewodników (najczęściej krzemu, germanu i seleniu), na które padające promieniowanie świetlne (fotony) wzbudza ruch elektronów i wymusza przepływ prądu. Ogniwa słoneczne połączone szeregowo umieszczone są w ochronnej obudowie tworząc panel (potocznie nazywany baterią słoneczną).

Panele produkują prąd stały o mocy zależnej od wielkości instalacji, pory roku i warunków pogodowych (czyli ilości padającego na nie światła słonecznego). Dlatego też umieszcza się je najczęściej na połaci dachowej o ekspozycji południowej. Ogniwa fotowoltaiczne powinny być montowane pod odpowiednim kątem tak, by pobierać jak największą ilość energii słonecznej. Dla obszaru Polski optymalne nachylenie wynosi od 30° do 40°. Dużą zaletą instalacji fotowoltaicznej jest jej trwałość, ponieważ nie ma części ruchomych - co przekłada się na niskie koszty eksploatacji.

Wytworzony prąd stały przesyłany jest do falownika, który przekształca go na prąd zmienny 230V 50Hz. Falownik najczęściej lokalizuje się w pobliżu głównej rozdzielni prądu w budynku. Przetworzony prąd doprowadza się w dowolnym punkcie instalacji wewnętrznej, a najlepiej w główną tablicę zasilającą budynek, dzięki temu wyprodukowana energia elektryczna w pierwszej kolejności zasila lokalne odbiorniki.

Pomimo często pojawiającej się opinii o niskiej skuteczności, a co za tym idzie opłacalności instalacji fotowoltaicznej w polskim klimacie, analiza map ilustrujących stopień nasłonecznienia w Europie wskazuje, że większość obszarów Polski nie odbiega pod względem nasłonecznienia od północno-wschodnich obszarów Niemiec, gdzie panele fotowoltaiczne są stosowane na szeroką skalę.

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

Jeszcze kilkanaście lat temu w Polsce nie przywiązywano specjalnej uwagi do ilości zużywanej energii, gdyż przepisy budowlane nie stawiały wysokich wymagań w dziedzinie izolacyjności cieplnej stosowanych materiałów budowlanych, a ponadto energia była względnie tania. W związku z tym obecnie w Polsce na ogrzewanie budynków zużywane jest kilkakrotnie więcej energii niż dla takich samych budynków w innych krajach o podobnym klimacie.

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą obiektu mieszkalnego osiągane jest głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła dla przegród zewnętrznych – poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi

zewnątrznych. Ponadto zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego przez nieszczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza wentylacyjnego.

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

3.3. Podsumowanie

Najszybszy efekt energetyczny, ekologiczny i ekonomiczny w działaniach termomodernizacyjnych można osiągnąć przez wymianę źródła ciepła. W związku z tym ten obszar działań będzie przedmiotem bezpośredniej realizacji w latach 2018-2019.

W *Programie* nie dokonuje się wskazania producentów urządzeń, pozostawiając ostateczny wybór użytkownikowi. Podstawowym wymogiem stawianym przez *PONE* jest w przypadku kotłów na paliwa stałe posiadanie certyfikatu wystawionego przez akredytowaną jednostkę dotyczącą spełnienia wymogów dla 5 klasy zgodnie z normą PN-EN303-5:2012 (zarówno względem sprawności, jak i norm emisyjnych).

Bazując na doświadczeniach we wdrażaniu podobnych przedsięwzięć w latach ubiegłych można przyjąć, że zainteresowaniem ze strony mieszkańców cieszyć się będą rozwiązania polegające na montażu nowego kotła na paliwo stałe bez możliwości zainstalowania rusztu awaryjnego. Założenie to, oprócz czynników związanych z większym zaawansowaniem technologicznym i sprawnością, podyktowane było także aspektem ograniczenia negatywnego zjawiska spalania odpadów komunalnych w kotłach.²

Część zadań wyznaczonych w ramach *PONE* stanowić będą warianty oparte na montażu kotła gazowego. Z uwagi na koszt nośników energii takich jak olej opałowy czy prąd elektryczny (jak również przewidywania cenowe w tym zakresie), nie przewiduje się rozwiązań opartych na źródłach ciepła, które je wykorzystują.

W ramach *PONE* nie przewiduje się wymiany źródeł ciepła spełniających wymagania klasy 5 i wyższej według normy PN-EN 303:5-2012; wsparcie nie będzie również udzielane na wymianę kotłów gazowych, olejowych i elektrycznych. Z Programu będą mogły skorzystać osoby, które do tej pory nie brały udziału w poprzednich edycjach *PONE* oraz te osoby, które skorzystały z dotacji, lecz od daty jej przyznania upłynęło 7 lat.

Wsparciu podlegać będzie zarówno zakup urządzeń i armatury w obrębie kotła, jak również ich montaż.

² Automatyczne podajniki paliwa stalego przystosowane są do odpowiedniej granulacji paliw. W przypadku wprowadzenia innych rzeczy, np. śmieci, powstaje ryzyko trwałego uszkodzenia kotła.

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

4.1. Metodologia budynku standardowego. Obliczenia wstępne

W celu przeprowadzenia analizy porównawczej różnych przedsięwzięć wpływających na optymalizację zużycia energii, zastosowana metoda musi respektować jednolite kryteria. *Program* nie dotyczy jednego obiektu, dla którego możliwe byłoby przeprowadzenie szczegółowego audytu energetycznego i tym samym wyznaczenie efektów energetycznych, ekologicznych i ekonomicznych rozważanych przedsięwzięć. Konieczne jest zatem „ustandaryzowanie” budynków i stworzenie obiektu „modelowego”, który przenosiłby maksymalną ilość cech wspólnych grupy analizowanych obiektów.

W rozdziale wyznaczony zostanie budynek standardowy (a raczej poszczególne typy budynku standardowego) ze względu na rodzaj zastosowanego źródła ciepła i/lub instalacji wewnętrznej c.o. i c.w.u. Ten „teoretyczny” budynek pełni następującą rolę:

- stanowi punkt odniesienia do wyznaczenia podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych,
- jest elementem monitoringu skali osiągniętych efektów ekonomicznych, energetycznych i ekologicznych³.

Metodologia budynku standardowego jest także jednym z czynników prowadzenia rozliczeń związanych z uzyskanym dofinansowaniem WFOŚiGW.

Ponieważ przygotowanie *Programu* poprzedziła ankietyzacja, wynikające z niej dane posłużą do nadania budynkowi standardowemu odpowiednich cech budowlano-energetycznych, które stanowią punkt odniesienia dla dalszych kalkulacji.

Charakterystyka budynku standardowego wymaga określenia przede wszystkim takich determinantów jak: powierzchnia użytkowa (ogrzewana), kubatura (ogrzewana), zapotrzebowanie na moc i energię do celów grzewczych. Pierwsze dwie cechy to zwykle średnia lub wartość najczęściej występująca w grupie analizowanych obiektów. Cecha ostatnia to z kolei pochodna takich czynników jak: wiek budynków oraz stopień izolacyjności przegród zewnętrznych. Od nich zatem należy rozpocząć wszelkie kalkulacje energetyczne i ekologiczne.

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

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Poniższa tabela przedstawia syntetyczne ujęcie wyników ankietyzacji przeprowadzonej w celu opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień oraz ankietyzacji przeprowadzonej w 2017 r. do celów opracowania PONE.

Tabela 4.1 Wyniki analizy złożonych ankiet w zakresie podstawowych parametrów budowlanych i wieku budynków

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Dane	Udział % w liczbie budynków (jeśli dotyczy)
1.	Dane podstawowe			
1.1	liczba złożonych ankiet	szt.	276	104,55
1.2	liczba budynków zakwalifikowanych do Programu	szt.	264	100,00
1.3	powierzchnia ogrzewana	m ²	163,74	
1.4	kubatura ogrzewana	m ³	460,53	
2.	Izolacja przegród zewnętrznych (w oparciu o ankietyzację PGN)	szt.	31	100,00
2.1	liczba budynków, w których zaizolowane są wszystkie podstawowe przegrody	szt.	7	22,59
2.2	liczba budynków, w których zaizolowane są 2 z 3 podstawowych przegród	szt.	14	45,16
2.3	liczba budynków, w których zaizolowana jest 1 z 3 podstawowych przegród	szt.	6	19,35
2.4	liczba budynków bez izolacji podstawowych przegród	szt.	4	12,90
3.	Wiek budynków	szt.	264	100,00
3.1	liczba budynków oddanych do użytku do 1966 r.	szt.	66	25,00
3.2	liczba budynków oddanych do użytku od 1967 r. do 1985 r.	szt.	102	38,64
3.3	liczba budynków oddanych do użytku od 1986 r. do 1992 r.	szt.	32	12,12
3.4	liczba budynków oddanych do użytku od 1993 r. do 1997 r.	szt.	17	6,44
3.5	liczba budynków oddanych do użytku od 1998 r. do 2007 r.	szt.	36	13,64
3.6	liczba budynków oddanych do użytku od 2008 r.	szt.	11	4,17
4.	Użytkownicy			
4.1	przeciętna liczba użytkowników w obiekcie	osoby	4	
4.2	liczba użytkowników przyjęta do obliczeń c.w.u.	osoby	4	

Źródło: obliczenia własne w oparciu o złożone ankiety

Uzyskane wyniki ankiet złożonych przez mieszkańców stanowią materiał wyjściowy do wyznaczenia budynku standardowego (typowego) dla gminy Strumień. Zakłada się przy tym, że ustalony przez samorząd lokalny zakres działań (w stosunku do złożonych deklaracji) nie będzie wpływał na kluczowe cechy budowlano-energetyczne budynku typowego.

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 jest przede wszystkim uzależnione od stanu ochrony termicznej (zaizolowania). Zazwyczaj wyznaczenie tego parametru dotyczy konkretnego obiektu. Sytuacja analizy grupy obiektów (w pewnym stopniu zróżnicowanych) wymaga zastosowania podejścia uproszczonego, w dużej mierze opartego na doświadczeniach realizacyjnych w podobnych przedsięwzięciach.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

W kalkulacjach zastosowanie będzie miał jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na moc ciepłą na poziomie 100 W/m². Wskaźnik ten dotyczy budynku, w którym nie występuje jakakolwiek izolacja termiczna z grupy trzech podstawowych, tj.: ściany zewnętrzne, dach/strop nad ostatnią kondygnacją, stolarka okienna. W zależności od ilości przegród „zaizolowanych” podany wskaźnik ulega zmniejszeniu, aczkolwiek krańcowe zmniejszenia mają charakter malejący. Ostateczny, przyjęty do dalszych wyliczeń, wskaźnik zapotrzebowania na moc ciepłą stanowić będzie średnią ważoną, gdzie wagami będzie struktura budynków ze względu na liczbę zaizolowanych podstawowych przegród zewnętrznych. Odpowiednie obliczenia przedstawia Tabela 4.2.

Tabela 4.2 Obliczenia w zakresie jednostkowego zapotrzebowania na moc ciepłą

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		OGÓLEM	
szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%
4	12,90	6	19,35	14	45,16	7	22,58	31	100,00

Jednostkowe zapotrzebowanie na moc ciepłą budynków w zależności od izolacyjności przegród zewnętrznych			
Ilość docieplonych 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 ciepłą dla budynku standardowego									
Budynki bez izolacji		Budynki z ocieploną 1 przegrodą		Budynki z ocieplonymi 2 przegrodami		Budynki z ocieplonymi 3 przegrodami		OGÓLEM	
kW/m ²	waga %	kW/m ²	waga %	kW/m ²	waga %	kW/m ²	waga %	kW/m ²	waga %
0,100	12,90	0,090	19,35	0,082	45,16	0,075	22,58	0,0843	100,00

Średnie dane wynikowe - zestawienie ogólne					
Powierzchnia ogrzewana		Kubatura ogrzewana		Jedn. moc	
Jm.	Ilość	Jm.	Ilość	Jm.	Ilość
m ²	163,74	m ³	460,53	kW/m ²	0,0843

Źródło: obliczenia własne

Przyjęta do dalszych obliczeń jednostkowa wartość zapotrzebowania na moc to **0,0843 kW/m²**.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

4.2.1.2. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię ciepłą

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

Tabela 4.3 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
od 2008	70 – 100

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

Dla oszacowania jednostkowego zapotrzebowania na energię ciepłą, przeliczono podane w tabeli wielkości na GJ i przybliżenie wielkości do danych wynikających z ankiet.

Efektom obliczeń (średniej ważonej, gdzie wagami jest obliczeniowa struktura wiekowa budynków objętych *Programem*) jest wyznaczenie wskaźnika zapotrzebowania na energię ciepłą (netto, bez uwzględnienia sprawności systemu) na poziomie **0,665 GJ/m²**. Wielkość ta jest zbliżona od spotykanych w podobnych przedsięwzięciach (poziom waha się w granicach 0,60 – 0,70 GJ/m²).

Tabela 4.4 Obliczenia w zakresie wyznaczenia jednostkowego zapotrzebowania na energię ciepłą

Liczba i struktura budynków wg okresu budowy													
do 1966		1967 - 1985		1986 - 1992		1993 - 1997		1998 - 2007		od 2008		OGÓŁEM	
szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %	szt.	udział %
66	25,00	102	38,64	32	12,12	17	6,44	36	13,64	11	4,17	264	100,00

Kalkulacja jednostkowego zapotrzebowania na energię ciepłą dla c.o. (netto) dla budynku standardowego													
do 1966		1967 - 1985		1986 - 1992		1993 - 1997		1998 - 2007		od 2008		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 %
0,828	25,00	0,792	38,64	0,576	12,12	0,432	6,44	0,324	13,64	0,252	4,17	0,665	100,00

Źródło: obliczenia własne oraz wyniki ankietyzacji

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

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 dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376). W obliczeniach zastosowano wariant „braku danych” przewidziany w Rozporządzeniu i tym samym obliczenia odnoszą się do zmiennych zryczałtowanych. Ponadto w kalkulacjach przyjęto średnią powierzchnię ogrzewaną budynków, wyznaczoną w oparciu o dane wynikające z ankiet.

Ważną kwestią, która wpłynąć 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 skoncentrowano się wyłącznie na zapotrzebowaniu na energię netto, tj. bez uwzględnienia sprawności systemu c.w.u. Rozszerzenie danych o zużycie energii (zapotrzebowanie energii brutto), przedstawiono w ankietach techniczno-ekologicznych dla konkretnych wariantów modernizacyjnych (por. załącznik do opracowania).

Tabela 4.5 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	3 944,05
			GJ/rok	14,20
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	164
1.3	ciepło właściwe wody	c_w	$kJ/(kg \cdot K)$	4,19
1.4	gęstość wody	ρ_w	kg/dm^3	1
1.5	obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym	θ_w	$^{\circ}C$	55
1.6	obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem	θ_o	$^{\circ}C$	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	6,6
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	0,229
2.3	średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę w budynku	$V_{hśr.}$	m^3/h	0,019
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 i 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 (Dz. U. 2015, poz. 376)

4.3. Określenie parametrów budynku standardowego

Do dalszych analiz przyjęto reprezentatywny budynek standardowy dla gminy Strumień. Podstawowe cechy tego obiektu zestawiono w formie ankiet techniczno-ekonomicznych według wzorów stosowanych przez WFOŚiGW w Katowicach dla załączników do wniosku aplikacyjnego (w załączeniu).

Kolejne tabele przedstawiają zakładane sprawności składowe systemu grzewczego, przyjęte w oparciu o 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 (Dz. U. 2015, poz. 376). W przypadku kotłowni spełniających wymagania 5 klasy, przyjęto sprawności w oparciu o minimalne wymagania dla omawianych urządzeń grzewczych, zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

Tabela 4.6 Źródło ciepła budynku standardowego w stanie istniejącym i docelowym - sprawność wytwarzania w systemie ogrzewania oraz przygotowania c.w.u.

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość	Objaśnienia
1. System ogrzewania			
1.1	Kocioł węglowy tradycyjny	0,65	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 (Tabela 2, poz. 1b)
1.2	Kocioł na paliwo stałe 5 klasy emisji	0,89	Przyjęto na podstawie wymogów normy PN-EN 303-5:2012
1.3	Kocioł gazowy	0,91	Kotły gazowe kondensacyjne 70/55°C o mocy nominalnej do 50 kW (Tabela 2, poz. 15a)
1.4	Piec kaflowy	0,8	Piece kaflowe (Tabela 2, poz. 8)
2. System przygotowania c.w.u.			
2.1	Kocioł węglowy tradycyjny	0,65	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i c.w.u.) (Tabela 9, poz. 3)
2.2	Kocioł na paliwo stałe 5 klasy emisji	0,83	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW (Tabela 9, poz. 4)
2.3	Kocioł gazowy	0,85	Kotły kondensacyjne opalane gazem ziemnym do 50 kW (Tabela 9, poz. 5)
2.4	Piec kaflowy	0,4	Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 1980 r. (Tabela 9, poz. 2)

Źródło: 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 (Dz. U. 2015, poz. 376) oraz kryteriów normy PN-EN 303-5:2012

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 4.7 Sprawność instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji c.w.u. dla budynku standardowego – instalacja zasilana przez piec kaflowy

Lp.	Wyszczególnienie – piec kaflowy	Wartość	Objaśnienie
1.	Sprawności instalacji wewnętrznej c.o.	0,70	
1.1	sprawność przesyłu (dystrybucji)	1,00	Źródło ciepła w pomieszczeniu (Tabela 6, poz. 1)
1.2	sprawność regulacji i wykorzystania	0,70	Ogrzewanie piecowe lub z kominka (Tabela 3, poz. 4)
1.3	sprawność akumulacji	1,00	System bez zasobnika ciepła (Tabela 8 poz. 3)
2.	Sprawności instalacji c.w.u	0,60	
2.1	sprawność przesyłu c.w.u.	1,00	Miejscowe podgrzewanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych; bezpośrednio przy punktach poboru (Tabela 12 poz. 1.1)
2.2	sprawność akumulacji	0,60	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany przed 1995 r. (Tabela 14 poz. 1a)
2.3	sprawność wykorzystania	1,00	Pkt. 4.3.1.1. Rozporządzenia: średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła (przyjmuje się 1,0)

Źródło: 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 (Dz. U. 2015, poz. 376)

Tabela 4.8 Sprawność instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji c.w.u. dla budynku standardowego – instalacja zasilana przez kocioł na paliwo stałe – w przypadku braku modernizacji instalacji grzewczej

Lp.	Wyszczególnienie – kocioł na paliwo stałe oraz paliwo gazowe/ brak modernizacji instalacji wewnętrznej	Wartość	Objaśnienie
1.	Sprawności instalacji wewnętrznej c.o.	0,773	
1.1	sprawność przesyłu (dystrybucji)	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej (Tabela 6, poz. 3a)
1.2	sprawność regulacji i wykorzystania *	0,805	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej (Tabela 3, poz. 5a) -68% budynków Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K (Tabela 3, poz. 5c) 32% budynków
1.3	sprawność akumulacji	1,00	System bez zasobnika ciepła (Tabela 8 poz. 3)
2.	Sprawności instalacji c.w.u	0,48	
2.1	sprawność przesyłu c.w.u.	0,60	Centralne podgrzewanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych – system przygotowania c.w.u. w budynkach jednorodzinnych (Tabela 12, poz. 3.1)
2.2	sprawność akumulacji	0,80	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany w latach 2001-2005 (Tabela 14 poz. 1c)
2.3	sprawność wykorzystania	1,00	Pkt. 4.3.1.1. Rozporządzenia: średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła (przyjmuje się 1,0)

*wyznaczono wartość średnią na podstawie wskazań mieszkańców w ankietyzacji przeprowadzonej w toku opracowywania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień

Źródło: 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 (Dz. U. 2015, poz. 376)

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 4.9 Sprawność instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji c.w.u. dla budynku standardowego – instalacja zasilana przez kocioł na paliwo stałe – modernizacja instalacji wewnętrznej w przypadku likwidacji pieców kaflowych

Lp.	Wyszczególnienie – kocioł na paliwo stałe lub gazowe / nowa instalacja wewnętrzna c.o.	Wartość	Objaśnienie
1.	Sprawności instalacji wewnętrznej c.o.	0,854	
1.1	sprawność przesyłu (dystrybucji)	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej (Tabela 6, poz. 3a)
1.2	sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K (Tabela 3, poz. 5d)
1.3	sprawność akumulacji	1,00	System bez zasobnika ciepła (Tabela 8 poz. 3)
2.	Sprawności instalacji c.w.u	0,51	
2.1	sprawność przesyłu c.w.u.	0,60	Centralne podgrzewanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych – system przygotowania c.w.u. w budynkach jednorodzinnych (Tabela 12, poz. 3.1)
2.2	sprawność akumulacji	0,85	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r. (Tabela 14 poz. 1c)
2.3	sprawność wykorzystania	1,00	Pkt. 4.3.1.1. Rozporządzenia: średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła (przyjmuje się 1,0)

Źródło: 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 (Dz. U. 2015, poz. 376)

5. EFEKTY WDROŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI

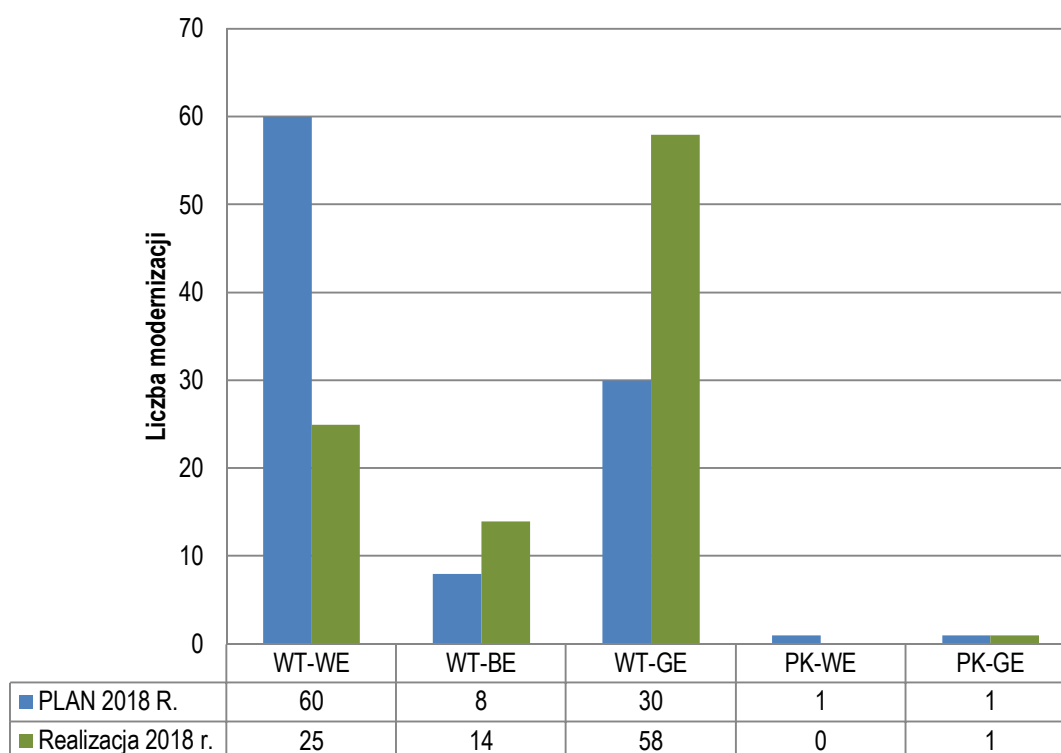
5.1. Efekt rzeczowy

Efekt rzeczowy to ujęcie ilościowe i rodzajowe produktów wdrożenia *Programu*. Jest on jednym z najistotniejszych parametrów branych przy ocenie stanu wdrażania inwestycji; determinuje on ocenę skali osiągniętego efektu ekologicznego: miernikiem skali osiągniętego efektu ekologicznego jest ilość budynków, w których dokonano modernizacji źródła ciepła oraz ilość danych rodzajów źródeł ciepła zainstalowanych w obiektach.

Analiza porównawcza w zakresie zadań planowanych a rzeczywiście zrealizowanych w roku 2018 wskazuje na zdecydowanie wyższe, niż pierwotnie zakładano, zainteresowanie Mieszkańców zmianą nośnika ciepła (wymiana kotłów węglowych na gazowe), co świadczy o wzrastającej świadomości społeczeństwa Gminy w zakresie stanu jakości powietrza i konieczności jego ochrony.

Poniższy wykres przedstawia pierwotne założenia oraz rzeczywiste działania modernizacyjne, które zrealizowano w roku 2018 (Etap I PONE).

Wykres 5.1 Zestaw założeń oraz rzeczywiście zrealizowanych wariantów modernizacji źródeł ciepła w roku 2018 r.



Źródło: opracowanie własne

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

Określenie optymalnego wariantu realizacji oraz zakresu działań inwestycyjnych na kolejny rok stanowi rozwiązanie kompromisowe pomiędzy deklaracjami modernizacyjnymi mieszkańców, dostępnymi źródłami finansowania, a możliwościami finansowymi i organizacyjnymi Gminy. Ostatecznie podjęto decyzję o objęciu *Programem* Mieszkańców, którzy zadeklarowali chęć wymiany źródła ciepła w trakcie naboru w roku 2018 i jednocześnie (z uwagi na wyczerpanie limitów zaplanowanych na 2018 r.) znaleźli się na liście rezerwowej.

Doświadczenie w realizacji PONE w 2018 r. wskazuje ponadto, iż istnieje konieczność zweryfikowania pierwotnie przyjętych założeń. Z uwagi na:

- zwiększenie zainteresowania Mieszkańców zmianą nośnika energii wykorzystywanego do pokrycia potrzeb grzewczych (ze węglowego na gazowe),
- zmiany w dostępności środków preferencyjnych dla Gminy i Mieszkańców (w tym m.in. uruchomienie programu „Czyste Powietrze”),

przyjęto nowy sposób wyznaczania osiąganych efektów rzeczowych, energetycznych i ekologicznych. Metodologia zakłada zastosowanie pewnych przedziałów ilościowych realizacji poszczególnych działań modernizacyjnych w obrębie źródeł ciepła, przyjmując za podstawę minimalną i maksymalną ilość zadań, która powinna zostać wykonana w ramach PONE. Uznaje się, iż realizacja modernizacji w liczbie mieszczącej się w założonych przedziałach ilościowych spełnia warunki programowe, a zakładane efekty zostaną osiągnięte. Ponadto, przewiduje się, że większość zadań dotyczyć będzie wymiany kotłów na źródła ciepła opalane paliwem gazowym.

Nie wyklucza się ewentualnych przesunięć ilościowych w obrębie zadań, w zależności od ostatecznych deklaracji Mieszkańców co do instalowanego źródła ciepła.

Zaznacza się jednocześnie, iż do prognozy zużycia energii i emisji CO₂ (MEI), przyjęto wariant optymistyczny, równoznaczny ze zrealizowaniem maksymalnej ilości wymian wskazanych w ramach założonych przedziałów liczbowych.

Przewidywany plan inwestycyjny całego *Programu* przedstawia poniższa tabela.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.1 Planowany efekt rzeczowy wg etapów wdrażania Programu

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Etap I - 2018 r.	Etap II - 2019 r.	OGÓŁEM
			ilość [bud.]	ilość [bud.]	ilość [bud.]
1.	Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym spełniające minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012 nie posiadające rusztu awaryjnego	WT-WE	25	7-9	32-34
2.	Wymiana kotłów węglowych na źródła ciepła opalane biomasą spełniające minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN_EN 303-5:2012	WT-BE	14	1-2	15-16
3.	Wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy	WT-GE	58	9-11	67-69
4.	Wymiana pieców kaflowych na kocioł gazowy	PK-GE	1	0	1
SUMA			98	17-22	115-120

Źródło: opracowanie własne

Rezultatem wdrożenia zadań będzie m.in. fizyczna likwidacja istniejących źródeł ciepła w ilości 115-120 szt. Udokumentowanie tego faktu odpowiednim dowodem likwidacji / oświadczeniem o trwałym wyłączeniu z użytku pieców kaflowych, jak również protokoły odbioru robót montażowych będą potwierdzeniem uzyskania efektu ekologicznego.

Ilość wykonanych działań jest wyznacznikiem osiągniętych efektów energetycznych, ekonomicznych i ekologicznych. Monitoring realizacji Programu prowadzony jest wyłącznie w oparciu o dane ilościowe w zakresie wykonanych zadań. Inaczej rzecz ujmując, każdorazowa zmiana ilościowa w danym wariantcie modernizacji powoduje konieczność ponownego przeliczenia efektu energetycznego i ekologicznego – poprzez iloczyn liczby budynków w danym wariantcie i jednostkowego wskaźnika zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń przypadających na dany typ budynku standardowego.

5.2. Efekt energetyczny

Efekt energetyczny stanowi różnica sumy zapotrzebowania na energię cieplną brutto (końcową) w stanie istniejącym oraz w stanie docelowym. Iloczyn tej wartości i liczby budynków określa sumaryczną oszczędności energii cieplnej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Poniżej przedstawiono obliczenia oszczędności zużycia energii dla wariantu minimalnego i maksymalnego.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.2 Efekt energetyczny *Programu* – według wariantu minimalnego

Wariant	Stan		Zmiana		liczba	Sumaryczna oszczędność energii
	istniejący	docelowy	bezwzgl.	%	bud.	[GJ/rok]
	[GJ/bud.rok]	[GJ/bud.rok]	[GJ/bud.rok]			
1	2	3	4 (2-3)	5 (4/2*100)	6	7 (4*6)
WT-WE	262,20	193,90	68,30	26,05	32	2 185,60
WT-BE	262,20	193,90	68,30	26,05	15	1 024,50
WT-GE	262,20	189,60	72,60	27,69	67	4 864,20
PK-GE	253,70	172,90	80,80	31,85	1	80,80
RAZEM					115	8 155,10

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.3 Efekt energetyczny *Programu* – według wariantu maksymalnego

Wariant	Stan		Zmiana		liczba	Sumaryczna oszczędność energii
	istniejący	docelowy	bezwzgl.	%	bud.	[GJ/rok]
	[GJ/bud.rok]	[GJ/bud.rok]	[GJ/bud.rok]			
1	2	3	4 (2-3)	5 (4/2*100)	6	7 (4*6)
WT-WE	262,20	193,90	68,30	26,05	34	2 322,20
WT-BE	262,20	193,90	68,30	26,05	16	1 092,80
WT-GE	262,20	189,60	72,60	27,69	69	5 009,40
PK-GE	253,70	172,90	80,80	31,85	1	80,80
RAZEM					120	8 505,20

Źródło: opracowanie własne

Każde z wariantów realizacyjnych będzie generował oszczędność energii. W przypadku konieczności wyznaczenia efektu energetycznego dla innej niż wskazanej w tabeli liczby obiektów, wystarczy pomnożyć parametry dla 1 budynku standardowego przez wymaganą liczbę budynków w danym wariantcie modernizacyjnym.

Planowana oszczędność energii w wyniku realizacji PONE wyniesie od 8155,10 GJ do 8505,20 GJ.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIENI**

5.3. Efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny jest rozumiany jako różnica w poziomie emisji pyłowo-gazowej określonej dla stanu istniejącego i docelowego. Do obliczeń wskaźnikowych przyjęto określone cechy paliw, na podstawie danych ogólnodostępnych producentów poszczególnych paliw, jak również w oparciu o wskaźniki KOBiZE, podawane w opracowaniu:

- „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018” – do obliczenia efektu ekologicznego zadań realizowanych w 2018 r.
- „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019” – do obliczenia efektu ekologicznego zadań realizowanych w 2019 r.

Szczegółowe dane przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5.4 Cechy paliw inne założenia przyjęte do obliczeń w zakresie efektu ekologicznego

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość – 2018 r.	Ilość – 2019 r.
1.	Wartości opałowe			
1.1	węgiel	MJ/kg	22,80	22,70
1.2	węgiel "ekogroszek"	MJ/kg	25,93	25,98
1.3	gaz ziemny	MJ/m ³	36,20	36,62
1.4	biomasa	MJ/kg	18,00	18
2.	Zawartość			
2.1	siarki w węglu	%	1,0	0,8
2.2	siarki w węglu "ekogroszek"	%	0,5	0,5
2.3	siarki w gazie ziemnym	mg/m ³	20	15
2.4	siarki w biomasie	%	1	1
2.5	popiołu w węglu	%	15	12
2.6	popiołu w "ekogroszku"	%	7	5
2.6	popiołu w gazie ziemnym	%	0	0
2.7	popiołu w biomasie	%	2	2

Źródło: opracowanie własne na podstawie KOBiZE oraz danych producentów paliw energetycznych

W kolejnych tabelach przedstawiono:

- wskaźniki emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do jednostkowego zużycia paliwa (Mg lub m³) dla roku 2018 i 2019,
- poziom emisji zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO (dla roku 2018 i 2019),
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku typowego – DANE DLA 1 BUDYNKU – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny (w rozróżnieniu dla roku 2018 i 2019),

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

- poziom emisji DLA ETAPÓW realizacji *Programu* – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny, z podziałem na wariant minimalny i maksymalny,
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku typowego – DANE DLA CAŁEGO PROGRAMU – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny, z podziałem na wariant minimalny i maksymalny.

Tabela 5.5 Jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do jednostki spalonego paliwa – dane dla roku 2018

Lp.	Substancja		Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny kg/Mg (kg/GJ)	Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny - dane z uwzględnieniem zawartości siarki i popiołu w ekogroszku kg/Mg (kg/GJ)	Kotły na drewno, wydajność cieplna ≤ 5 MW kg/Mg (kg/GJ)	Gaz ziemny, wydajność cieplna ≤ 1,4 MW kg/m ³ (kg/GJ)
	nazwa	symbol				
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	16	8	0,02	0,00004
2.	Tlenki azotu	NO _x	1	1	0,8	0,00128
3.	Tlenek węgla	CO	100	100	11	0,00036
4.	Dwutlenek węgla (<i>dane w kg/GJ</i>)	CO ₂	94,69	94,06	0*	56,1
5.	Pył	-	22,5	10,5	5	0,000015
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	0,02	0,02	0	0

*zgodnie z założeniami metodologicznymi WFOŚiGW w Katowicach, przyjęto zerowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla dla biomasy
Źródło: opracowanie własne w oparciu o materiały KOBiZE oraz metodologię obliczania efektu ekologicznego WFOŚiGW w Katowicach

Tabela 5.6 Jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do jednostki spalonego paliwa – dane dla roku 2019

Lp.	Substancja		Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny kg/Mg (kg/GJ)	Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny - dane z uwzględnieniem zawartości siarki i popiołu w ekogroszku kg/Mg (kg/GJ)	Kotły na drewno, wydajność cieplna ≤ 5 MW kg/Mg (kg/GJ)	Gaz ziemny, wydajność cieplna ≤ 1,4 MW kg/m ³ (kg/GJ)
	nazwa	symbol				
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	12,8	8	0,02	0,00003
2.	Tlenki azotu	NO _x	1	1	0,8	0,00128
3.	Tlenek węgla	CO	100	100	11	0,00036
4.	Dwutlenek węgla (<i>dane w kg/GJ</i>)	CO ₂	94,71	94,05	0	55,43
5.	Pył	-	18	7,5	5	0,000015
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	0,02	0,02	0	0

*zgodnie z założeniami metodologicznymi WFOŚiGW w Katowicach, przyjęto zerowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla dla biomasy
Źródło: opracowanie własne w oparciu o materiały KOBiZE oraz metodologię obliczania efektu ekologicznego WFOŚiGW w Katowicach

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Objaśnienia przyjętych w dalszej części skrótów:

WT – kocioł węglowy tradycyjny, niskosprawny
WE – kocioł węglowy spełniający wymogi 5 klasy emisji według normy PN-EN 303-5:2012
GE – kocioł gazowy
BE – kocioł na biomasę spełniający wymogi 5 klasy emisji według normy PN-EN 303-5:2012
PK – piec kaflowy
GE+I – nowy kocioł gazowy podłączony do nowej instalacji grzewczej

Tabela 5.7 Emisja zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. - dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT	WE	GE	BE	PK	GE+I
				Mg/rok	Mg/rok	m ³ /rok	Mg/rok	Mg/rok	m ³ /rok
				11,5	7,5	5 237,6	10,8	11,1	4 776,2
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	184,000	60,000	0,210	0,216	177,600	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	11,500	7,500	6,704	8,640	11,100	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	1150,000	750,000	1,886	118,800	1110,000	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	24827,718	18292,319	10636,623	0,000	23964,145	9699,602
5.	pył	-	kg/rok	258,750	78,750	0,079	54,000	249,750	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,230	0,150	0,000	0,000	0,222	0,000

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o przyjęte założenia

Tabela 5.8 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	184,000	184,000	184,000	177,600
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	11,500	11,500	11,500	11,100
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	1 150,000	1 150,000	1 150,000	1 110,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	24 827,718	24 827,718	24 827,718	23 964,145
5.	Pył	-	kg/rok	258,750	258,750	258,750	249,750
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,230	0,230	0,230	0,222

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.9 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – dane dla 1 budynku standardowego - ROK 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	60,000	0,216	0,210	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	7,500	8,640	6,704	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	750,000	118,800	1,886	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	18 292,319	0,000	10 636,623	9 699,602
5.	Pył	-	kg/rok	78,750	54,000	0,079	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,150	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.10 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – dane dla 1 budynku standardowego - ROK 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	124,000	183,784	183,790	177,409
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	4,000	2,860	4,796	4,986
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	400,000	1 031,200	1 148,114	1 108,281
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	6 535,399	24 827,718	14 191,095	14 264,543
5.	Pył	-	kg/rok	180,000	204,750	258,671	249,678
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,080	0,230	0,230	0,222

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.11 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	99,89%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	44,92%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	99,85%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	59,52%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	99,97%
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.12 Emisja zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. - dane dla 1 budynku standardowego –ROK 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT	WE	GE	BE
				Mg/rok	Mg/rok	m ³ /rok	Mg/rok
				11,6	7,5	5 177,5	10,8
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	148,480	60,000	0,155	0,216
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	11,600	7,500	6,627	8,640
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	1160,000	750,000	1,864	118,800
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	24 939,037	18 325,643	10 509,531	0,000
5.	pył	-	kg/rok	208,800	56,250	0,078	54,000
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,232	0,150	0,000	0,000

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o przyjęte założenia

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.13 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	148,480	148,480	148,480
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	11,600	11,600	11,600
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	1 160,000	1 160,000	1 160,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	24 939,037	24 939,037	24 939,037
5.	Pył	-	kg/rok	208,800	208,800	208,800
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,232	0,232	0,232

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.14 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	60,000	0,216	0,155
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	7,500	8,640	6,627
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	750,000	118,800	1,864
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	18 325,643	0,000	10 509,531
5.	Pył	-	kg/rok	56,250	54,000	0,078
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,150	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.15 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – dane dla 1 budynku standardowego – ROK 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	88,480	148,264	148,325
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	4,100	2,960	4,973
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	410,000	1 041,200	1 158,136
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	6 613,394	24 939,037	14 429,506
5.	Pył	-	kg/rok	152,550	154,800	208,722
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,082	0,232	0,232

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.16 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	59,59%	99,85%	99,90%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	35,34%	25,52%	42,87%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	35,34%	89,76%	99,84%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,52%	100,00%	57,86%
5.	Pył	-	kg/rok	73,06%	74,14%	99,96%
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	35,34%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Efekt ekologiczny – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY

Tabela 5.17 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	4 600,000	2 576,000	10 672,000	177,600
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	287,500	161,000	667,000	11,100
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	28 750,000	16 100,000	66 700,000	1 110,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	620 692,950	347 588,052	1 440 007,644	23 964,145
5.	Pył	-	kg/rok	6 468,750	3 622,500	15 007,500	249,750
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	5,750	3,220	13,340	0,222

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.18 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	1 500,000	3,024	12,180	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	187,500	120,960	388,832	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	18 750,000	1 663,200	109,388	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	457 307,975	0,000	616 924,134	9 699,602
5.	Pył	-	kg/rok	1 968,750	756,000	4,582	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	3,750	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.19 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	3 100,000	2 572,976	10 659,820	177,409
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	100,000	40,040	278,168	4,986
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	10 000,000	14 436,800	66 590,612	1 108,281
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	163 384,975	347 588,052	823 083,510	14 264,543
5.	Pył	-	kg/rok	4 500,000	2 866,500	15 002,918	249,678
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	2,000	3,220	13,340	0,222

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.20 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	99,89%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	44,92%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	99,85%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	59,52%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	99,97%
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Efekt ekologiczny – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY

Tabela 5.21 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				7	1	9
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	1 039,360	148,480	1 336,320
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	81,200	11,600	104,400
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	8 120,000	1 160,000	10 440,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	174 573,259	24 939,037	224 451,333
5.	Pył	-	kg/rok	1 461,600	208,800	1 879,200
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	1,624	0,232	2,088

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.22 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				7	1	9
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	420,000	0,216	1,395
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	52,500	8,640	59,643
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	5 250,000	118,800	16,776
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	128 279,501	0,000	94 585,779
5.	Pył	-	kg/rok	393,750	54,000	0,702
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	1,050	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.23 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				7	1	9
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	619,360	148,264	1 334,925
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	28,700	2,960	44,757
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	2 870,000	1 041,200	10 423,224
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	46 293,758	24 939,037	129 865,554
5.	Pył	-	kg/rok	1 067,850	154,800	1 878,498
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	0,574	0,232	2,088

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.24 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019, WARIANT MINIMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				7	1	9
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	59,59%	99,85%	99,90%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	35,34%	25,52%	42,87%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	35,34%	89,76%	99,84%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,52%	100,00%	57,86%
5.	Pył	-	kg/rok	73,06%	74,14%	99,96%
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	35,34%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.25 Efekt ekologiczny Programu – WARIANT MINIMALNY

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	Jm.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	20 549,760	1 937,006	18 612,754	90,57
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	1 323,800	824,189	499,611	37,74
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	132 380,000	25 909,883	106 470,117	80,43
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	2 856 216,420	1 306 796,991	1 549 419,429	54,25
5.	pył	-	kg/rok	28 898,100	3 177,856	25 720,244	89,00
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	26,476	4,800	21,676	81,87

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Efekt ekologiczny –ETAP 2018 – WARIANT MAKSYMALNY

Tabela 5.26 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY– ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	4 600,000	2 576,000	10 672,000	177,600
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	287,500	161,000	667,000	11,100
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	28 750,000	16 100,000	66 700,000	1 110,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	620 692,950	347 588,052	1 440 007,644	23 964,145
5.	Pył	-	kg/rok	6 468,750	3 622,500	15 007,500	249,750
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	5,750	3,220	13,340	0,222

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.27 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	1 500,000	3,024	12,180	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	187,500	120,960	388,832	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	18 750,000	1 663,200	109,388	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	457 307,975	0,000	616 924,134	9 699,602
5.	Pył	-	kg/rok	1 968,750	756,000	4,582	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	3,750	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.28 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	3 100,000	2 572,976	10 659,820	177,409
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	100,000	40,040	278,168	4,986
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	10 000,000	14 436,800	66 590,612	1 108,281
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	163 384,975	347 588,052	823 083,510	14 264,543
5.	Pył	-	kg/rok	4 500,000	2 866,500	15 002,918	249,678
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	2,000	3,220	13,340	0,222

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.29 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-GE+I
				Liczba budynków:			
				25	14	58	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	99,89%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	44,92%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	99,85%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	59,52%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	99,97%
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Efekt ekologiczny –ETAP 2019 – WARIANT MAKSYMALNY

Tabela 5.30 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY– ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				9	2	11
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	1 336,320	296,960	1 633,280
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	104,400	23,200	127,600
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	10 440,000	2 320,000	12 760,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	224 451,333	49 878,074	274 329,407
5.	Pył	-	kg/rok	1 879,200	417,600	2 296,800
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	2,088	0,464	2,552

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.31 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				9	2	11
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	540,000	0,432	1,705
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	67,500	17,280	72,897
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	6 750,000	237,600	20,504
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	164 930,787	0,000	115 604,841
5.	Pył	-	kg/rok	506,250	108,000	0,858
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	1,350	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.32 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				9	2	11
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	796,320	296,528	1 631,575
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	36,900	5,920	54,703
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	3 690,000	2 082,400	12 739,496
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	59 520,546	49 878,074	158 724,566
5.	Pył	-	kg/rok	1 372,950	309,600	2 295,942
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	0,738	0,464	2,552

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.33 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019, WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE
				Liczba budynków:		
				9	2	11
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	59,59%	99,85%	99,90%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	35,34%	25,52%	42,87%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	35,34%	89,76%	99,84%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,52%	100,00%	57,86%
5.	Pył	-	kg/rok	73,06%	74,14%	99,96%
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	35,34%	100,00%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.34 Efekt ekologiczny Programu – WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	Jm.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	21 292,160	2 057,532	19 234,628	90,34
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	1 381,800	861,083	520,717	37,68
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	138 180,000	27 532,411	110 647,589	80,07
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	2 980 911,605	1 364 467,339	1 616 444,266	54,23
5.	pył	-	kg/rok	29 942,100	3 344,512	26 597,588	88,83
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	27,636	5,100	22,536	81,55

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z przedstawionych zestawień, wprowadzenie zmian (zarówno według wariantu minimalnego, jak i maksymalnego) skutkować będzie ograniczeniem emisji pyłowo-gazowej we wszystkich wariantach modernizacyjnych.

6. KOSZTY WDRAŻANIA PROGRAMU I ŹRÓDŁA JEGO FINANSOWANIA

6.1. Nakłady inwestycyjne

Osiągnięcie zakładanych efektów rzeczowych wiąże się z koniecznością poniesienia wydatków inwestycyjnych przez właścicieli budynków.

Rynek urządzeń grzewczych charakteryzuje się dużą rozpiętością cenową. Mając zatem na uwadze możliwości finansowe gminy Strumień, jako podstawę do analizy ekonomicznej przyjęto kwotę limitową wydatków kwalifikowanych. Oznacza to, że podstawą do obliczenia kwoty wsparcia będą wydatki faktycznie poniesione przez mieszkańców, nie więcej jednak niż wskazany próg kwotowy. Ustalone limity wydatków przedstawia Tabela 6.1.

Tabela 6.1 Limity nakładów inwestycyjnych w zależności od wariantu modernizacji

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Dane
1.	Zakup i montaż nowego kotła węglowego spełniającego wymogi 5 klasy emisji według normy PN-EN 303-5:2012	zł/bud.	10 000
2.	Zakup i montaż nowego kotła na biomasę spełniającego wymogi 5 klasy emisji według normy PN-EN 303-5:2012	zł/bud.	10 000
3.	Zakup i montaż nowego kotła gazowego	zł/bud.	10 000

Źródło: opracowanie własne

W przypadku wyboru droższego niż wyznaczony limit urządzenia, nadwyżka pokrywana będzie ze środków własnych mieszkańca.

Tabela 6.2 Zakładane wydatki inwestycyjne na rzeczową realizację zadań objętych *Programem* – WARIANT MINIMALNY

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I – 2018 (rzeczywisty koszt)		ETAP II - 2019		OGÓŁEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Rzeczowa realizacja przedsięwzięcia, w tym:	1 158 858,17	100,00	170 000	100,00	1 328 858,17	100,00
1.1	wydatki na zakup i montaż nowych kotłów	1 158 858,17	100,00	170 000	100,00	1 328 858,17	100,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela 6.3 Zakładane wydatki inwestycyjne na rzeczową realizację zadań objętych *Programem* – WARIANT MAKSYMALNY

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I – 2018 rzeczywisty koszt		ETAP II - 2019		OGÓŁEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Rzeczowa realizacja przedsięwzięcia, w tym:	1 158 858,17	100,00	220 000	100,00	1 378 858,17	100,00
1.1	wydatki na zakup i montaż nowych kotłów	1 158 858,17	100,00	220 000	100,00	1 378 858,17	100,00

Źródło: opracowanie własne

Szczegółowy rozkład wydatków – w formie harmonogramu rzeczowo-finansowego – przedstawia Załącznik nr 1.

6.2. Źródła finansowania Programu

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 w wysokości do 90% kosztów kwalifikowanych, 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;
- 10% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 0,5 mln złotych, bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne;
- 35% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 3 mln złotych, 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, lecz nie więcej niż 3 mln złotych, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty w całości na realizację gminnych programów ograniczenia niskiej emisji;
- 45% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 3 mln złotych, 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 ciepłej.

Możliwość umorzenia części wartości pożyczki dostępna jest po terminowej spłacie połowy jej wartości. Więcej informacji znajduje się na stronie: www.wfosigw.katowice.pl

6.2.2. Finansowanie zadań z programu „Czyste Powietrze, wdrażanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej uruchomił ogólnopolski, kompleksowy program pn. „Czyste Powietrze”, którego celem jest zmniejszenie emisji pyłów i zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Operatorem Programu w województwie śląskim jest Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Program dedykowany jest dla osób fizycznych będących właścicielami domów jednorodzinnych bądź też posiadających zgodę na rozpoczęcie budowy obiektu jednorodzinnego. Do zadań przewidzianych do realizacji w ramach Programu należą:

- wymiana starych źródeł ciepła (piece, kotły na paliwa stałe),
- docieplenie przegród budynku,
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- montaż lub modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- instalacja odnawialnych źródeł energii (instalacje fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła),
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Fundusz udziela dofinansowania w formie:

- Dotacji, o maksymalnym poziomie do 90% kosztów kwalifikowanych:
 - ✓ Maksymalny koszt kwalifikowany, od którego liczona będzie dotacja wynosi 53 tys. zł, minimalny - 7 tys. zł,
 - ✓ W przypadku gdy inwestycja przekroczy 53 tys. zł, dodatkowe koszty można mogą być dofinansowane w formie pożyczki,
- Pożyczki, oprocentowanej w wysokości nie wyższej niż WIBOR 3M +70 punktów bazowych, ale nie mniej niż 2% rocznie:
 - ✓ Okres spłaty pożyczki - do 15 lat,
 - ✓ Możliwa jest karencja w spłacie pożyczki, jednak nie dłużej niż do zakończenia realizacji przedsięwzięcia.

Intensywność dofinansowania zależy od miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym. Maksymalny poziom dotacji wynosi 90% kosztów kwalifikowanych. Dotacja może zostać uzupełniona pożyczką – do 100% kosztów kwalifikowanych.

Warunkami, które należy spełnić aby ubiegać się o dofinansowanie są:

- w budynkach istniejących obligatoryjnie wymianie podlegać ma stary piec/kocioł na paliwo stałe na nowe źródło spełniające wymogi Programu,
- w budynkach nowo budowanych obligatoryjnie zakupione i zamontowane zostanie nowe źródło ciepła spełniające wymagania Programu.

Program realizowany będzie w latach 2018 – 2029. Szerszych informacji można uzyskać na stronie internetowej: www.wfosigw.katowice.pl/program-czyste-powietrze.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

6.2.3. Przewidywany montaż finansowy dla Programu

Montaż finansowy na 2018 r. zakładał wykorzystanie środków WFOŚiGW w Katowicach: pożyczki preferencyjnej, dotacji do likwidacji niskosprawnego źródła opalanego węglem w wysokości 2000 zł/dla każdego likwidowanego źródła oraz umorzenia części zaciągniętych wcześniej pożyczek. Ostateczna wysokość środków pochodząca z WFOŚiGW w Katowicach wyniosła 531 263,54 zł. W 2018 r. mieszkaniec otrzymał również dotację ze środków Gminy w wysokości średnio 557,62 zł/każde źródło (łączy wkład własny Gminy Strumień wyniósł 54 646,79 zł).

Z uwagi na zmiany sposobu i zasad finansowania WFOŚiGW w Katowicach (m.in. brak bezzwrotnej formy pomocy tj. dotacji do likwidacji niskosprawnego źródła opalanego paliwem stałym), nastąpiły zmiany w przewidywanym montażu finansowym na 2019 r. Gmina Strumień będzie ubiegać się o dofinansowanie w postaci pożyczki ze środków WFOŚiGW dla zadań związanych z wymianą źródła ciepła.

Nie wyklucza się natomiast zmian w przewidywanym montażu finansowym (z uwagi na dynamikę w zakresie dostępności preferencyjnych środków zewnętrznych, udzielanych na zadania dotyczące realizacji PONE zaleca się bieżące śledzenie stron instytucji wdrażających programy finansowania). Ostateczny sposób finansowania będzie określał Regulamin uczestnictwa w PONE.

Gmina Strumień udzieli mieszkańcom dotacji na częściowe pokrycie kosztów zmiany systemu ogrzewania lub na zakup elementów związanych z nowym systemem ogrzewania. Dotacja na poniesione przez Wnioskodawcę wydatki wynosić będzie do 80% kosztów kwalifikowalnych, jednak nie więcej niż 6000 zł. Ostateczny poziom wsparcia uzależniony będzie od wielkości środków przyznanych na realizację Programu Gminie Strumień przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Tabela 6.4 Rozkład źródeł finansowania Programu w przypadku realizacji wariantu minimalnego

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I - 2018		ETAP II – 2019		OGÓŁEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Środki własne Gminy	54 646,79	4,72	0,00	0,00	54 646,79	4,11
2.	Środki właścicieli / administratorów budynków	572 947,84	49,44	68 000,00	40,00	640 947,84	48,23
3.	Środki WFOŚiGW w Katowicach, w tym:	531 263,54	45,84	102 000,00	60,00	633 263,54	47,65
3.1	pożyczka preferencyjna	83 129,00	7,17	102 000,00	60,00	185 129,00	13,93
3.2	dotacja	196 000,00	16,91	0,00	0,00	196 000,00	14,75
3.3	umorzenie	252 134,54	21,76	0,00		252 134,54	18,97
4.	OGÓŁEM	1 158 858,17	100,00	170 000,00	100,00	1 328 858,17	100,00

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 6.5 Rozkład źródeł finansowania *Programu* w przypadku realizacji wariantu maksymalnego

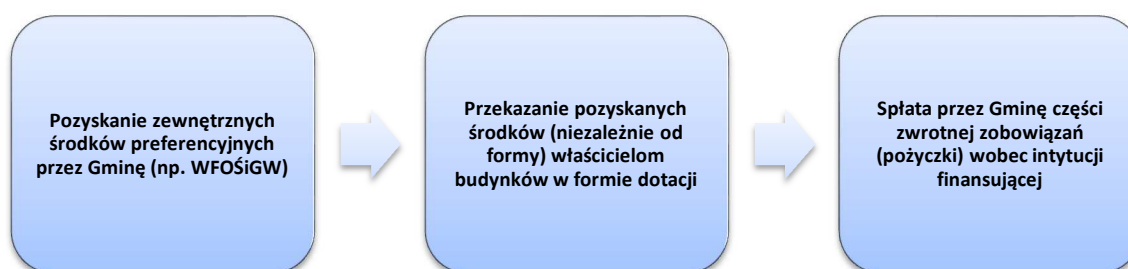
Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I - 2018		ETAP II – 2019 –		OGÓŁEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Środki własne Gminy	54 646,79	4,72	0,00	0,00	54 646,79	3,96
2.	Środki właścicieli / administratorów budynków	572 947,84	49,44	88 000,00	40,00	660 947,84	47,93
3.	Środki WFOŚiGW w Katowicach, w tym:	531 263,54	45,84	132 000,00	60,00	663 263,54	48,10
3.1	<i>pożyczka preferencyjna</i>	83 129,00	7,17	132 000,00	60,00	215 129,00	15,60
3.2	<i>dotacja</i>	196 000,00	16,91	0,00	0,00	196 000,00	14,21
3.3	<i>umorzenie</i>	252 134,54	21,76	0,00	0,00	252 134,54	18,29
4.	OGÓŁEM	1 158 858,17	100,00	220 000,00	100,00	1 378 858,17	100,00

Źródło: opracowanie własne

Przewiduje się aplikację o środki WFOŚiGW na poziomie minimum 60% wartości kosztów kwalifikowanych.

Drugim etapem finansowania (po uzyskaniu dofinansowania WFOŚiGW) będzie udzielenie wsparcia osobą biorącym udział w *Programie* – zgodnie z poniższym schematem.

Rysunek 6.1 Model finansowania zadań określonych PONE przy wsparciu preferencyjnych środków WFOŚiGW w Katowicach



Źródło: opracowanie własne

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

- pozyskanie dofinansowania WFOŚiGW – w ramach osobnych wniosków dla każdego roku wdrażania,
- uzyskane dofinansowanie, niezależnie od formy, przekazane zostanie mieszkańcom w formie dotacji – maksymalnie 80% na budynek, nie więcej jednak niż 6000 tys. zł na każde urządzenie,
- rozliczenie dokonywane będzie w odniesieniu do faktycznie poniesionych wydatków, nie więcej jednak niż określony próg kwotowy dla danego scenariusza modernizacji.

6.3. Koszty finansowe wdrażania zadań Programu

W sytuacji wykorzystania jedynie zasobów własnych, koszty finansowe związane z wdrażaniem *Programu* nie wystąpią. Jakkolwiek jednak sięgnięcie po środki WFOŚiGW skutkować będzie koniecznością pokrycia kosztów finansowych związanych z pożyczką preferencyjną. Ich wysokość determinowana będzie ostateczną wartością przyznanego dofinansowania oraz wybranego okresu spłaty.

7. ZARZĄDZANIE PROGRAMEM I JEGO REALIZACJA

7.1. Zasady udzielania wsparcia

Programem objęte są działania polegające na modernizacji systemów ogrzewania, rozumianej jako trwała likwidacja w budynkach i/lub lokalach mieszkalnych systemu ogrzewania opartego na paliwie węglowym i jego zmianą na:

- ogrzewanie gazowe,
- ogrzewanie za pomocą biomasy,
- ogrzewanie węglowe za pomocą kotłów spełniających wymogi 5 klasy emisji zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012,

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 właściwe normy.

Zakres kosztów kwalifikowanych do objęcia wsparciem obejmuje:

- demontaż istniejącego źródła ciepła,
- zakup i montaż nowego źródła ciepła,
- zakup wkładu kominowego,
- wykonanie przyłącza gazu,
- zakup i montaż niezbędnej armatury w obrębie źródła ciepła,
- prace instalacyjne wyłącznie w obrębie nowego źródła ciepła.

Warunkiem niezbędnym dla uzyskania wsparcia w ramach *Programu* będzie likwidacja wszystkich dotychczasowych służących ogrzewaniu źródeł ciepła dla potrzeb c.o. i wentylacji, opalanych paliwem stałym 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,
- użytkownika kominka dekoracyjnego opalanego drewnem bez płaszczu wodnego lub nadmuchu powietrza,

Udzielenie wsparcia wynikać będzie z zawartej umowy pomiędzy Gminą Strumień a właścicielem budynku. Umowa ta w szczególności powinna określać termin i sposób wypłaty udzielonej dotacji. Umowa stanowić będzie również podstawę do rozpoczęcia inwestycji i gwarantować będzie zabezpieczenie środków finansowych.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

Po zrealizowaniu zadania Wnioskodawca, w terminie wynikającym z zawartych umów, złoży zgłoszenie zakończenia modernizacji wraz z kopiami dokumentów, o których szczegółowo mówić będzie przyszły regulamin. W szczególności dokumentami tymi powinny być:

- protokół końcowego odbioru technicznego i przekazania do użytkowania, sporządzony przez wykonawcę realizującego zmianę systemu ogrzewania budynku, wraz z potwierdzeniem likwidacji istniejącego źródła ciepła oraz montażu nowego źródła ciepła o określonej mocy (w kW),
- 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 kwalifikowalnych,
- Dane techniczne nowego źródła ciepła, w tym certyfikat sporządzony przez akredytowane laboratorium, potwierdzające spełnienie wymogów emisyjnych dla kotłów 5 klasy (dotyczy kotłów na paliwo stałe) zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

Gmina Strumień, 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 mieszkańcowi dotacji (okres trwałości).

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

Obecnie na polskim rynku funkcjonują komercyjne banki udzielające kredyty na preferencyjnych warunkach na cele termorenowacyjne; gmina może służyć doradztwem i wsparciem merytorycznym. Obowiązkami tymi można również obarczyć Operatora Programu.

7.2. Funkcja Gminy

Kolejnymi krokami ze strony samorządu gminnego w dziedzinie wdrożenia *Programu* są:

- Podjęcie Uchwały dot. zmiany Uchwały Nr XII.124.2015 Rady Miejskiej w Strumieniu z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie przyjęcia „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Strumień”,
- opracowanie *Regulaminu Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień*,
- złożenie wniosku aplikacyjnego, wraz z wymaganymi załącznikami, do WFOŚiGW w Katowicach,
- wybór Operatora Programu (ze struktur/jednostek własnych),
- przyjmowanie wniosków od mieszkańców na modernizację układów grzewczych,
- przygotowanie umowy zawierającej regulamin oraz zakres obowiązków Operatora Programu (Gmina) i Beneficjentów *Programu*,
- promocja *Programu* oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników (ankietyzacja mieszkańców i uzupełnianie bazy informacyjnej),
- monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami *Programu*,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe realizacji *Programu*,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu *Programu*.

7.3. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- kontrola demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- 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.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

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

7.4. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w Programie

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

Głównym kryterium kwalifikacji w 2018 r. uczestników jest kolejność składania wniosków o przyznanie dotacji celowej w ramach *Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień* w wybranym roku realizacji (decyduje data i godzina wpływu do Urzędu, aż do wyczerpania posiadanych na ten cel środków finansowych w danym roku kalendarzowym). Osoby, które dokonają deklaracji w późniejszym czasie i nie zostaną zakwalifikowane do *Programu* w 2018 r., znajdują się na liście rezerwowej. Zadania z listy rezerwowej zostaną zrealizowane (po pozyskaniu środków z WFOŚiGW w Katowicach) w roku 2019.

7.5. Harmonogram działań organizacyjnych

Ramy czasowe dla poszczególnych etapów wdrażania Programu przedstawiają poniższe tabele.

Tabela 7.1 Kluczowe etapy wdrażania *Programu* – etap I 2018

Lp .	Działania	Termin
1.	Przyjęcie <i>Programu</i> uchwałą Rady Miejskiej	02.2018
2.	Opracowanie Regulaminu udzielania dotacji celowej w ramach <i>Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Strumień</i>	03.2018
3.	Złożenie wniosku o dofinansowanie na realizację zadań objętych etapem I	03.2018
4.	Powołanie Operatora Programu ze struktur własnych	03.2018
5.	Nabór wniosków od mieszkańców	05.2018
6.	Realizacja zadań modernizacyjnych	07.2018-10.2018
7.	Rozliczenie zadań z WFOŚiGW i raport z realizacji Programu	11.2018

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7.2 Kluczowe etapy wdrażania *Programu* – etap II 2019

Lp .	Działania	Termin
1.	Przyjęcie <i>Aktualizacji Programu</i> uchwałą Rady Miejskiej	04.2019
2.	Złożenie wniosku o dofinansowanie na realizację zadań objętych etapem II	04.2019
3.	Realizacja zadań modernizacyjnych z listy rezerwowej naboru z 2018 r.	07.2019-10.2019
4.	Rozliczenie zadań z WFOŚiGW i raport z realizacji Programu	10-12.2019

Źródło: opracowanie własne

8. ZAŁĄCZNIKI

- Ankiety techniczno-ekonomiczne – wymiana źródeł ciepła
- Karta realizacji PONE (*według wariantu maksymalnego*)
- Harmonogramy rzeczowo-finansowe (dla wariantu minimalnego i maksymalnego)