

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ



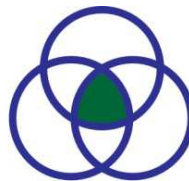
Zamawiający:



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	7
1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	7
1.2. PRZYJĘTA METODYKA	8
1.3. WYKAZ DANYCH I MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH WYKORZYSTANYCH W OPRACOWANIU 9	
1.4. OBJAŚNIENIA DO UŻYTYCH SKRÓTÓW.....	10
2. OCZEKIWANIA SPOŁECZNE W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH	11
2.1. ZARYS OGÓLNY PRZYJĘTEJ METODYKI IDENTYFIKACJI ILOŚCIOWEJ I RODZAJOWEJ ZADAŃ	11
2.2. KAMPANIA INFORMACYJNA DOTYCZĄCA WDROŻENIA PONE.....	12
2.3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKÓW I ŹRÓDEŁ CIEPŁA	13
2.4. OCZEKIWANIA MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE DZIAŁAŃ MODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH.....	16
2.5. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH PRZYJĘTYCH DO PROGRAMU.....	17
3. LOGIKA INTERWENCJI	19
3.1. CELE PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI.....	19
3.2. POTENCJALNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE PROWADZĄCE DO ZRACJONALIZOWANIA ZUŻYCIA ENERGII NA CELE GRZEWCZE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (INDYWIDUALNYCH)	19
3.2.1. <i>Wymiana źródeł ciepła</i>	20
3.2.1.1. Kotły na paliwo stałe	20
3.2.1.2. Kotły gazowe	22
3.2.1.3. Kotły olejowe.....	22
3.2.2. <i>Odnawialne źródła energii dla budynków indywidualnych</i>	23
3.2.2.1. Pompy ciepła.....	23
3.2.2.2. Kolektory słoneczne do przygotowania c.w.u.	23
3.2.2.3. Instalacje fotowoltaiczne	24
3.2.3. <i>Modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u oraz termoizolacja przegród zewnątrznych budynku</i>	24
3.3. PODSUMOWANIE.....	25

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

4. BUDYNEK STANDARDOWY JAKO NARZĘDZIE MONITORINGU SPODZIEWANYCH EFEKTÓW RZECZOWYCH, ENERGETYCZNYCH, EKOLOGICZNYCH I EKONOMICZNYCH	26
4.1. METODOLOGIA BUDYNKU STANDARDOWEGO. OBLICZENIA WSTĘPNE	26
4.2. KALKULACJA WSKAŹNIKÓW ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH	27
4.2.1. <i>Kalkulacja wskaźników energetycznych</i>	27
4.2.1.1. Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną.....	27
4.2.1.2. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię cieplną.....	29
4.2.1.3. Zapotrzebowanie na moc i energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	30
4.3. OKREŚLENIE PARAMETRÓW BUDYNKU STANDARDOWEGO	31
5. EFEKTY WDROŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI	34
5.1. EFEKT RZECZOWY	34
5.2. EFEKT ENERGETYCZNY.....	35
5.3. EFEKT EKOLOGICZNY	36
6. KOSZTY WDRAŻANIA PROGRAMU I ŹRÓDŁA JEGO FINANSOWANIA	45
6.1. NAKŁADY INWESTYCYJNE	45
6.2. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA <i>PROGRAMU</i>	46
6.2.1. <i>Finansowanie zadań przy współdziałaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach</i>	46
6.2.2. <i>Przewidywany montaż finansowy dla Programu</i>	47
6.3. KOSZTY FINANSOWE WDRAŻANIA ZADAŃ PROGRAMU	48
7. ZARZĄDZANIE PROGRAMEM I JEGO REALIZACJA	49
7.1. ZASADY UDZIELANIA WSPARCIA.....	49
7.2. FUNKCJA GMINY	51
7.3. FUNKCJE OPERATORA PROGRAMU.....	51
7.4. ZASADY KOLEJNOŚCI KWALIFIKACJI UDZIAŁU W PROGRAMIE	52
7.5. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ ORGANIZACYJNYCH	52
8. ZAŁĄCZNIKI	53

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

SPIS TABEL

TABELA 1.1 OBJAŚNIENIA NIEKTÓRYCH SKRÓTÓW I TERMINÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU	10
TABELA 2.1 PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ANKIETOWANYCH BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH	13
TABELA 2.2 PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ CIEPŁA ANKIETOWANYCH BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH	14
TABELA 2.3 ŹRÓDŁA CIEPŁA W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH – STAN ISTNIEJĄCY	15
TABELA 2.4 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	16
TABELA 2.5 SPOSÓB PRZYGOTOWANIA C.W.U.	16
TABELA 2.6 PLANY INWESTYCYJNE MIESZKAŃCÓW – WYNIKI ANKIETYZACJI.....	17
TABELA 2.7 WARIANTY MODERNIZACJI ZAPLANOWANE DO REALIZACJI W RAMACH <i>PROGRAMU</i>	18
TABELA 4.1 WYNIKI ANALIZY ZŁOŻONYCH ANKIET W ZAKRESIE PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW BUDOWLANYCH I WIEKU BUDYNKÓW	27
TABELA 4.2 OBLICZENIA W ZAKRESIE JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC CIEPLNĄ	28
TABELA 4.3 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU	29
TABELA 4.4 OBLICZENIA W ZAKRESIE WYZNACZENIA JEDNOSTKOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ	29
TABELA 4.5 KALKULACJA ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ (NETTO) DO PRZYGOTOWANIA C.W.U. – BUDYNEK STANDARDOWY	30
TABELA 4.6 ŹRÓDŁO CIEPŁA BUDYNKU STANDARDOWEGO W STANIE ISTNIEJĄCYM I DOCELOWYM - SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA W SYSTEMIE OGRZEWANIA ORAZ PRZYGOTOWANIA C.W.U.	31
TABELA 4.7 SPRAWNOŚĆ INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ C.O. ORAZ INSTALACJI C.W.U. DLA BUDYNKU STANDARDOWEGO – INSTALACJA ZASILANA PRZEZ PIEC KAFLOWY	32
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	32
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	33
TABELA 5.1 PLANOWANY EFEKT RZECZOWY WG ETAPÓW WDRAŻANIA <i>PROGRAMU</i>	34
TABELA 5.2 EFEKT ENERGETYCZNY <i>PROGRAMU</i>	35
TABELA 5.3 CECHY PALIW INNE ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ W ZAKRESIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.	36
TABELA 5.4 JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKI SPALONEGO PALIWA	37
TABELA 5.5 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WG RODZAJU ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA C.O. I C.W.U. - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO	37
TABELA 5.6 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO	38

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

TABELA 5.7 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO	38
TABELA 5.8 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO.....	38
TABELA 5.9 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO	39
TABELA 5.10 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP I 201840	
TABELA 5.11 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP I 201840	
TABELA 5.12 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018.....	40
TABELA 5.13 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018	41
TABELA 5.14 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP II 2019	41
TABELA 5.15 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019	41
TABELA 5.16 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019	42
TABELA 5.17 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019.....	42
TABELA 5.18 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP III 2020	42
TABELA 5.19 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, STAN DOCELOWY – ETAP III 2020	43
TABELA 5.20 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP III 2020	43
TABELA 5.21 POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWO-GAZOWYCH, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP III 2020	43
TABELA 5.22 EFEKT EKOLOGICZNY <i>PROGRAMU</i>	44
TABELA 6.1 LIMITY NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD WARIANTU MODERNIZACJI	45
TABELA 6.2 ZAKŁADANE WYDATKI INWESTYCYJNE NA RZECZOWĄ REALIZACJĘ ZADAŃ OBJĘTYCH <i>PROGRAMEM</i>	45
TABELA 6.3 ROZKŁAD ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA <i>PROGRAMU</i>	47
TABELA 7.1 KLUCZOWE ETAPY WDRAŻANIA <i>PROGRAMU</i> – ETAP I 2018	52

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 3 lat tj. 2018-2020 (co pokrywa się z czasem 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.

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.,
- 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. Objaśnienia do użytych skrótów

W opracowaniu używane są skróty. Ich objaśnienie przedstawia Tabela 1.1.

Tabela 1.1 Objaśnienia niektórych skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skrót / Termin	Rozwinięcie	Uwagi
c.o.	centralne ogrzewanie	-
c.w.u.	ciepła woda użytkowa	-
GJ	Gigadzul	Dżul – jednostka pracy, energii oraz ciepła w układzie SI. Stanowi wielokrotność jednostki podstawowej, tj. dżula (oznaczanego J). Jeden dżul to praca wykonana przez siłę o wartości 1 N (niutona) przy przesunięciu punktu przyłożenia siły o 1 m w kierunku równoległym do kierunku działania siły {1 J = 1 N · m}. Związek z kilowatogodzinami - {1 kWh = 1/3 600 GJ = 0,0036 GJ}.
kWh	kilowatogodzina	Jednostka pracy, energii oraz ciepła. 1 kWh odpowiada ilości energii, jaką zużywa przez godzinę urządzenie o mocy 1000 watów, czyli jednego kilowata. To jednostka wielokrotna jednostki energii - wateosekundy (czyli dżula) w układzie SI. {1 kWh = 1x1000Wx60x60xs = 3 600 000 Ws = 3 600 000 J} kWh jest jednostką energii najczęściej stosowaną w życiu codziennym. W tej jednostce rozliczane jest zużycie energii elektrycznej. W zastosowaniach przemysłowych (np. do podawania ilości energii produkowanej rocznie przez elektrownie) stosuje się jednostki większe: megawatogodzinę (MWh), gigawatogodzinę (GWh) oraz terawatogodzinę (TWh). Oczywiście 1 TWh = 1 000 GWh, 1 GWh = 1 000 MWh, a 1 MWh = 1 000 kWh. Potoczny skrót "kilowat" (kW) jest błędem technicznym, ponieważ kilowat to jednostka mocy, a nie energii.
Mg	megagram	Jednostka masy, jednostka podstawowa w układzie jednostek miar CGS, stanowiąca wielokrotność grama (g). {1 Mg = 1000000 g; 1 Mg = 1 tona}.
Mg/a	megagram na rok	Megagram na rok (rocznie). Inaczej Mg/rok. Podobnie jest z innymi jednostkami (np. m ³ /a - m ³ /rok). Skrót stosowany często przez WFOŚiGW w Katowicach
niska emisja	-	Emisja pyłowo-gazowa do atmosfery, pochodząca ze źródeł powierzchniowych, z lokalnych indywidualnych kotłowni (np. w budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych), gdzie umowna wysokość emitora (komina) nie przekracza 40 m.
OZE	odnawialne źródła energii	urządzenia wykorzystujące w procesie wytwarzania ciepła energię: wody, wiatru, słońca, ziemi, biomasy.
PM10	Pył zawieszony PM10	Rodzaj zanieczyszczenia należący do rodziny aerozoli atmosferycznych. Symbol PM10 oznacza wszystkie cząstki o wielkości 10 mikrometrów lub mniejsze.
SPBT	(Simple Payback Time) - prosty czas zwrotu	Termin ekonomiczny, który określa stosunek zainwestowanego kapitału do rocznych zysków {w przypadku PONE: nakłady inwestycyjne / roczne oszczędności w kosztach ogrzewania ponoszonych przez mieszkańców}
wartość opałowa	-	Ilość ciepła wydzielana przy spalaniu jednostki masy lub jednostki objętości paliwa przy jego całkowitym i zupełnym spalaniu, przy założeniu, że para wodna zawarta w spalinach nie ulega skropleniu, pomimo że spaliny osiągną temperaturę początkową paliwa. Przykładowo: wartość opałowa węgla typu "ekogroszek" w opracowaniu przyjęto na poziomie 25,93 GJ/Mg (tonę).
zapotrzebowanie na energię cieplną netto	-	Ilość energii niezbędna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego oraz współczynników zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia.
zapotrzebowanie na energię cieplną brutto	-	Inaczej zużycie energii. Ilość energii niezbędna dla pokrycia potrzeb grzewczych obiektu, z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, akumulacji, wykorzystania) oraz współczynników zaniżeń temperatury w okresie doby / tygodnia

Źródło: opracowanie własne

2. 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.

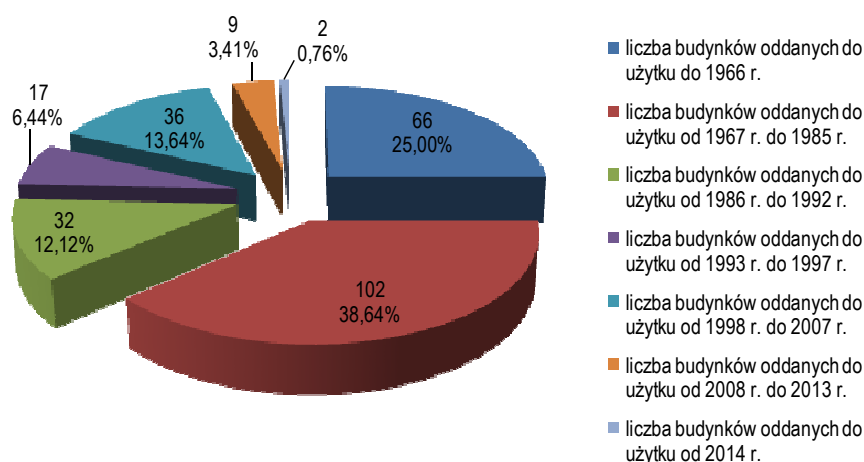
Tabela 2.1 Podstawowa charakterystyka ankietowanych budynków jednorodzinnych

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

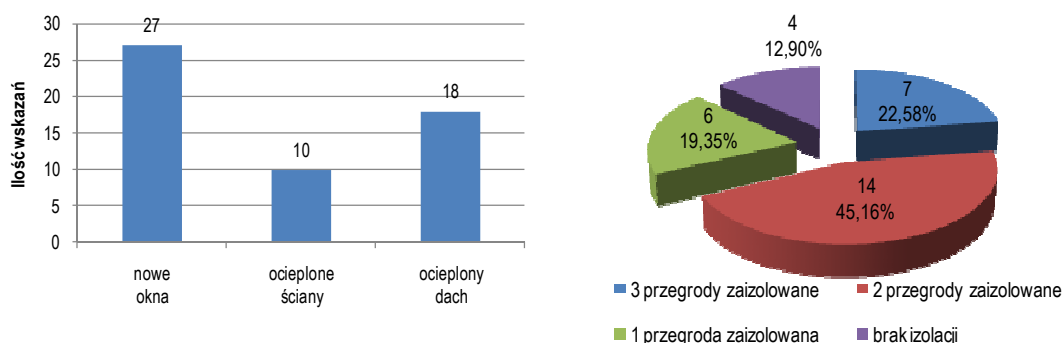


Źródło: opracowanie własne w oparciu o wyniki ankietyzacji

**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 podały wartość nierealną) w zakresie mocy kotła.

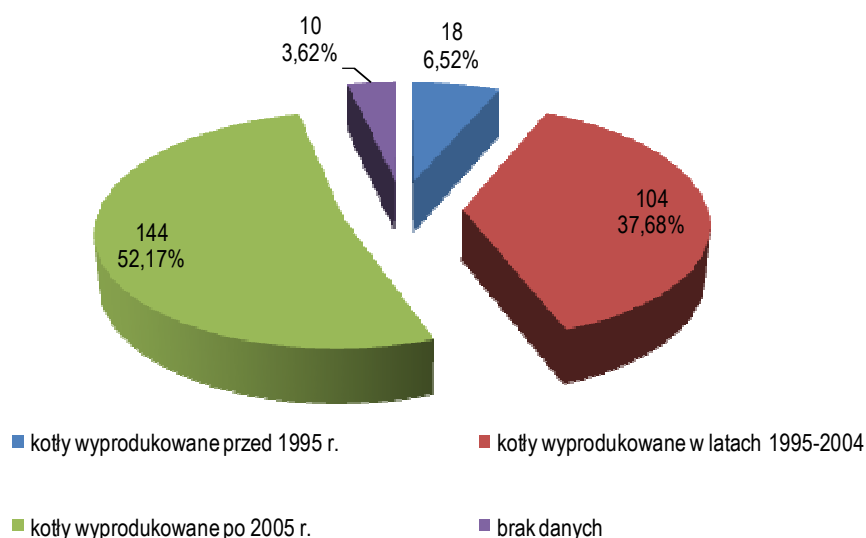
Tabela 2.2 Podstawowa charakterystyka źródeł ciepła ankietowanych budynków jednorodzinnych

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 termostacyjne (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.),
- Kominek/kominek 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 biomasę, 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 biomasę, spełniający standardy emisji dla 5 klasy według normy PN-EN 303-5:2012,
3. wymiana kotłów węglowych 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 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	13	6,40
3	Wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy	WT-GE	68	33,50
4	Wymiana pieców kaflowych 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.	PK-WE+I	1	0,49
5	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 2020 (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 zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem źródła ciepła. Konstrukcja omawianych urządzeń nie pozwala na spalanie w nich odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje związków bardzo szkodliwych (np. dioksyny i furany),

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

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 selenu), 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 osiągnąć jest głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła dla przegród zewnętrznych – poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi zewnętrznych. 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 do roku 2020.

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 największym 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 10 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.

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*.

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**

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 ·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·K)	4,19
1.4	gęstość wody	ρ_w	kg/dm ³	1
1.5	obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym	θ_w	°C	55
1.6	obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem	θ_o	°C	10
1.7	współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej	k_R	-	0,900
1.8	liczba dni w roku	t_R	doby	365
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u.		kW	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.

Ogółem przewiduje się montaż 203 szt. urządzeń grzewczych w 203 budynkach, które zastąpią 205 źródeł ciepła (uwzględniono liczbę pieców kaflowych występujących w budynku w ilości 2 szt./obiekt). Szczegółowy rozkład przewidywanego efektu rzeczowego w podziale na etapy wdrażania programu przedstawia Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Planowany efekt rzeczowy wg etapów wdrażania *Programu*

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Etap I - 2018		Etap II - 2019		Etap III - 2020		OGÓŁEM	
			ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]	ilość [bud.]	udział [%]
1	Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym spełniające standard emisyjny zgodny z 5 klasą wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012, nie posiadające rusztu awaryjnego	WT-WE	60	60,00	35	60,34	25	55,56	120	59,11
2	Wymiana kotłów węglowych na źródła ciepła opalane biomasą spełniające standard emisyjny zgodny z 5 klasą emisji zanieczyszczeń wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012,	WT-BE	8	8,00	1	1,72	4	8,89	13	6,40
3	Wymiana kotła węglowego tradycyjnego na kocioł gazowy	WT-GE	30	30,00	22	37,93	16	35,56	68	33,50
4	Wymiana pieców kaflowych na kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym spełniające standard emisyjny zgodny z 5 klasą wg kryteriów zawartych w normie PN-EN 303-5:2012, nie posiadające rusztu awaryjnego.	PK-WE+I	1	1,00	0	0,00	0	0,00	1	0,49
5	Wymiana pieców kaflowych na kocioł gazowy	PK-GE+I	1	1,00	0	0,00	0	0,00	1	0,49
SUMA			100	100	58	100,00	45	100,00	203	100

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIENI**

Rezultatem wdrożenia zadań będzie m.in. fizyczna likwidacja istniejących źródeł ciepła w ilości 203 szt. (2 piece kaflowe z uwagi na dużą wartość historyczną nie zostaną zlikwidowane, a jedynie trwale wyłączone z użytku). 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 osiąganych 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.

Tabela 5.2 Efekt energetyczny *Programu*

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	120	8 196,00
WT-BE	262,20	193,90	68,30	26,05	13	887,90
WT-GE	262,20	189,60	72,60	27,69	68	4 936,80
PK-WE	253,70	176,80	76,90	30,31	1	76,90
PK-GE	253,70	172,90	80,80	31,85	1	80,80
RAZEM					203	14 178,40

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.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

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”. Szczegółowe dane przedstawia poniższa tabela.

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

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość
1.	Wartości opałowe		
1.1	węgiel	MJ/kg	22,80
1.2	węgiel "ekogroszek"	MJ/kg	25,93
1.3	gaz ziemny	MJ/m ³	36,20
1.4	biomasa	MJ/kg	18,00
2.	Zawartość		
2.1	siarki w węglu	%	1,0
2.2	siarki w węglu "ekogroszek"	%	0,5
2.3	siarki w gazie ziemnym	mg/m ³	20
2.4	siarki w biomasie	%	1
2.5	popiołu w węglu	%	15
2.6	popiołu w "ekogroszku"	%	7
2.6	popiołu w gazie ziemnym	%	0
2.7	popiołu w biomasie	%	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),
- poziom emisji zanieczyszczeń wg rodzaju źródła ciepła dla c.o. i c.w.u. - DANE DLA 1 BUDYNKU STANDARDOWEGO
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku typowego – DANE DLA 1 BUDYNKU – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny,
- poziom emisji DLA POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW realizacji *Programu* – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny,
- poziom emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do poszczególnych rodzajów budynku typowego – DANE DLA CAŁEGO PROGRAMU – stan istniejący, docelowy i efekt ekologiczny.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

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

Lp.	Substancja		Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny	Kotły węglowe, ruszt stały, pozostałe, ciąg naturalny - dane z uwzględnieniem zawartości siarki i popiołu w ekogroszku	Kotły na drewno, wydajność cieplna ≤ 5 MW	Gaz ziemny, wydajność cieplna ≤ 1,4 MW
	nazwa	symbol				
	kg/Mg (kg/GJ)	kg/Mg (kg/GJ)				
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 (dane w kg/GJ)	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

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
WE+I – nowy kocioł węglowy spełniający wymogi 5 klasy emisji według normy PN-EN 303-5:2012 podłączony do nowej instalacji grzewczej

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

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT	WE	GE	BE	PK	PK-WE+I	PK-GE+I
				Mg/rok	Mg/rok	m ³ /rok	Mg/rok	Mg/rok	m ³ /rok	Mg/rok
				11,5	7,5	5 237,6	10,8	11,1	4 776,2	6,8
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	184,000	60,000	0,210	0,216	177,600	0,191	54,400
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	11,500	7,500	6,704	8,640	11,100	6,114	6,800
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	1150,000	750,000	1,886	118,800	1110,000	1,719	680,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	24827,718	18292,319	10636,623	0,000	23964,145	9699,602	16585,035
5.	pył	-	kg/rok	258,750	78,750	0,079	54,000	249,750	0,072	71,400
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,230	0,150	0,000	0,000	0,222	0,000	0,136

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o przyjęte założenia

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.6 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – dane dla 1 budynku standardowego

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

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.7 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				1	1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	60,000	0,216	0,210	54,400	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	7,500	8,640	6,704	6,800	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	750,000	118,800	1,886	680,000	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	18 292,319	0,000	10 636,623	16 585,035	9 699,602
5.	Pył	-	kg/rok	78,750	54,000	0,079	71,400	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,150	0,000	0,000	0,136	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.8 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				1	1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	124,000	183,784	183,790	123,200	177,409
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	4,000	2,860	4,796	4,300	4,986
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	400,000	1 031,200	1 148,114	430,000	1 108,281
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	6 535,399	24 827,718	14 191,095	7 379,110	14 264,543
5.	Pył	-	kg/rok	180,000	204,750	258,671	178,350	249,678
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	0,080	0,230	0,230	0,086	0,222

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.9 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – dane dla 1 budynku standardowego

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				1	1	1	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	69,37%	99,89%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	38,74%	44,92%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	38,74%	99,85%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	30,79%	59,52%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	71,41%	99,97%
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	38,74%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Efekt ekologiczny – ETAP I 2018

Tabela 5.10 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP I 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				60	8	30	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	11 040,000	1 472,000	5 520,000	177,600	177,600
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	690,000	92,000	345,000	11,100	11,100
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	69 000,000	9 200,000	34 500,000	1 110,000	1 110,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	1 489 663,080	198 621,744	744 831,540	23 964,145	23 964,145
5.	Pył	-	kg/rok	15 525,000	2 070,000	7 762,500	249,750	249,750
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	13,800	1,840	6,900	0,222	0,222

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.11 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP I 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				60	8	30	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	3 600,000	1,728	6,300	54,400	0,191
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	450,000	69,120	201,120	6,800	6,114
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	45 000,000	950,400	56,580	680,000	1,719
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	1 097 539,140	0,000	319 098,690	16 585,035	9 699,602
5.	Pył	-	kg/rok	4 725,000	432,000	2,370	71,400	0,072
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	9,000	0,000	0,000	0,136	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.12 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP I 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				60	8	30	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	7 440,000	1 470,272	5 513,700	123,200	177,409
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	240,000	22,880	143,880	4,300	4,986
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	24 000,000	8 249,600	34 443,420	430,000	1 108,281
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	392 123,940	198 621,744	425 732,850	7 379,110	14 264,543
5.	Pył	-	kg/rok	10 800,000	1 638,000	7 760,130	178,350	249,678
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	4,800	1,840	6,900	0,086	0,222

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.13 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP I 2018

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				60	8	30	1	1
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	69,37%	99,89%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	38,74%	44,92%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	38,74%	99,85%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	30,79%	59,52%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	71,41%	99,97%
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	38,74%	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Efekt ekologiczny – ETAP II 2019

Tabela 5.14 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP II 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				35	1	22	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	6 440,000	184,000	4 048,000	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	402,500	11,500	253,000	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	40 250,000	1 150,000	25 300,000	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	868 970,130	24 827,718	546 209,796	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	9 056,250	258,750	5 692,500	0,000	0,000
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	8,050	0,230	5,060	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.15 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP II 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				35	1	22	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	2 100,000	0,216	4,620	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	262,500	8,640	147,488	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	26 250,000	118,800	41,492	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	640 231,165	0,000	234 005,706	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	2 756,250	54,000	1,738	0,000	0,000
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	5,250	0,000	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.16 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP II 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				35	1	22	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	4 340,000	183,784	4 043,380	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	140,000	2,860	105,512	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	14 000,000	1 031,200	25 258,508	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	228 738,965	24 827,718	312 204,090	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	6 300,000	204,750	5 690,762	0,000	0,000
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	2,800	0,230	5,060	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.17 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP II 2019

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				35	1	22	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	0,00%	0,00%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	0,00%	0,00%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	0,00%	0,00%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	0,00%	0,00%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	0,00%	0,00%
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Źródło: opracowanie własne

Efekt ekologiczny – ETAP III 2020

Tabela 5.18 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN ISTNIEJĄCY – ETAP III 2020

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				25	4	16	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	4 600,000	736,000	2 944,000	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	287,500	46,000	184,000	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	28 750,000	4 600,000	18 400,000	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	620 692,950	99 310,872	397 243,488	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	6 468,750	1 035,000	4 140,000	0,000	0,000
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	5,750	0,920	3,680	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.19 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, STAN DOCELOWY – ETAP III 2020

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				25	4	16	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	1 500,000	0,864	3,360	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	187,500	34,560	107,264	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	18 750,000	475,200	30,176	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	457 307,975	0,000	170 185,968	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	1 968,750	216,000	1,264	0,000	0,000
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	3,750	0,000	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.20 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI BEZWZGLĘDNE) – ETAP III 2020

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				25	4	16	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	3 100,000	735,136	2 940,640	0,000	0,000
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	100,000	11,440	76,736	0,000	0,000
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	10 000,000	4 124,800	18 369,824	0,000	0,000
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	163 384,975	99 310,872	227 057,520	0,000	0,000
5.	Pył	-	kg/rok	4 500,000	819,000	4 138,736	0,000	0,000
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	2,000	0,920	3,680	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.21 Poziom emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, EFEKT EKOLOGICZNY (WARTOŚCI PROCENTOWE) – ETAP III 2020

Lp.	Nazwa	Symbol	Jm.	WT-WE	WT-BE	WT-GE	PK-WE+I	PK-GE+I
				liczba budynków:				
				25	4	16	0	0
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	67,39%	99,88%	99,89%	0,00%	0,00%
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	34,78%	24,87%	41,70%	0,00%	0,00%
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	34,78%	89,67%	99,84%	0,00%	0,00%
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	26,32%	100,00%	57,16%	0,00%	0,00%
5.	Pył	-	kg/rok	69,57%	79,13%	99,97%	0,00%	0,00%
6.	Benzo-α-piren	B-a-P	kg/rok	34,78%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z przedstawionych zestawień, wprowadzenie zmian skutkować będzie ograniczeniem emisji pyłowo-gazowej we wszystkich wariantach modernizacyjnych.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

Tabela 5.22 Efekt ekologiczny *Programu*

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Symbol	Jm.	Stan istniejący	Stan docelowy	Zmiana	Zmiana %
1.	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	37 339,200	7 271,679	30 067,521	80,53
2.	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	2 333,700	1 481,106	852,594	36,53
3.	Tlenek węgla	CO	kg/rok	233 370,000	92 354,367	141 015,633	60,43
4.	Dwutlenek węgla	CO ₂	kg/rok	5 038 299,608	2 944 653,281	2 093 646,327	41,55
5.	pył	-	kg/rok	52 508,250	10 228,844	42 279,406	80,52
6.	Benzo- α -piren	B-a-P	kg/rok	46,674	18,136	28,538	61,14

Źródło: opracowanie własne

Wdrożenie *Programu* spowoduje istotną redukcję emisji zanieczyszczeń, w tym również gazów cieplarnianych.

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*

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I - 2018		ETAP II - 2019		ETAP III - 2020		OGÓLEM	
		zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]	zł	Udział [%]
1.	Rzeczowa realizacja przedsięwzięcia, w tym:	1.000.000	100,00	580.000	100,00	450.000	100,00	2.030.000	100,00
1.1	wydatki na zakup i montaż nowych kotłów	1.000.000	100,00	580.000	100,00	450.000	100,00	2.030.000	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, 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 roku⁴, nie mniej niż 3%, z opcją umorzenia:
 - ✓ 15% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 1 mln złotych, bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne;
 - ✓ 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego, zgodnego z celami określonymi w ustawie Prawo ochrony środowiska, z zastrzeżeniem jednostek samorządu terytorialnego, dla których możliwe jest umorzenie do 45% wykorzystanej pożyczki, jeśli na mocy decyzji Ministra właściwego do spraw finansów publicznych, uprawnione są do poboru subwencji wyrównawczej w roku, w którym składany jest wniosek o umorzenie części pożyczki;
 - ✓ 45% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty w całości na fizyczną likwidację źródła ciepła zasilanego paliwem stałym i zastąpienie go źródłem energii odnawialnej, zasilanym energią elektryczną, paliwem gazowym lub podłączeniem do sieci ciepłej.
- dotacji do likwidacji źródła ciepła opalanego paliwem stałym w wysokości do 2000 zł/budynek. Wartość ta stanowi realną kwotę dotacji, udzielanej jednostkom samorządu terytorialnego przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach na realizację programów ograniczenia emisji.

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

⁴ W roku stopa redyskonta weksli w styczniu wynosiła% co oznacza, że oprocentowanie pożyczki WFOŚiGW w tym roku wynosi 3,0%.

**PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI
DLA GMINY STRUMIEŃ**

6.2.2. Przewidywany montaż finansowy dla Programu

Gmina Strumień zakłada wykorzystanie obu form dofinansowania, przewidzianych przez WFOŚiGW – pożyczka preferencyjna dla zadań związanych z wymianą źródła ciepła, dotacja dla działań związanych z likwidacją źródeł ciepła na paliwo stałe. Dodatkowo gmina Strumień będzie ubiegać się o umorzenie dotychczas zaciągniętych pożyczek z przeznaczeniem na zadania realizowane w ramach 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 6.3 Rozkład źródeł finansowania Programu

Lp.	Wyszczególnienie	ETAP I - 2018		ETAP II - 2019		ETAP III - 2020		OGÓLEM	
		zł	Udział%	zł	Udział%	zł	Udział%	zł	Udział%
1.	Środki własne Gminy	60 000	6,00	0	0,00	0	0,00	60 000	2,96
2.	Środki właścicieli / administratorów budynków	400 000	40,00	232 000	40,00	180 000	40,00	812 000	40,00
3.	Środki WFOŚiGW w Katowicach, w tym:	540 000	54,00	348 000	60,00	270 000	60,00	1 158 000	57,04
3.1	pożyczka preferencyjna	56 907	5,69	232 000	40,00	180 000	40,00	468 907	23,10
3.2	dotacja	200 000	20,00	116 000	20,00	90 000	20,00	406 000	20,00
3.3	umorzenie	283 093	28,31	0	0,00	0	0,00	283 093	13,95
4.	OGÓLEM	1 000 000	100,00	580 000	100,00	450 000	100,00	2 030 000	100,00

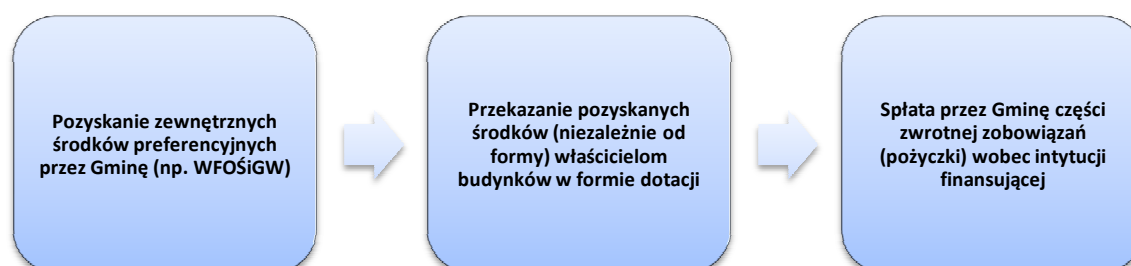
*kwoty przewidywane; ostateczna wysokość pożyczki/umorzenia ustalona zostanie po uzyskaniu decyzji WFOŚiGW w Katowicach

Źródło: opracowanie własne

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

Drugim etapem modelu 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 płaszcza 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 (Gminy) 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 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).

7.5. Harmonogram działań organizacyjnych

Ramy czasowe dla pierwszego etapu wdrażania Programu, realizowanego w 2018 r. przedstawia poniższa tabela. Szczegółowy harmonogram realizacji zadań na kolejne lata ustalony zostanie po zakończeniu realizacji etapu poprzedzającego.

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

8. ZAŁĄCZNIKI

- Ankiety techniczno-ekonomiczne – wymiana źródeł ciepła
- Karta realizacji *PONE*
- Harmonogramy rzeczowo-finansowe