

Załącznik do Uchwały Nr XXXVI/267/2018
Rady Gminy Goczałkowice-Zdrój z dnia 26 czerwca 2018 r.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY GOCZAŁKOWICE-ZDRÓJ



maj 2018

Opracowanie "Programu ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój" wykonała firma EKOSCAN INNOWACJA I ROZWÓJ Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Błękitnej 12 w Świerklańcu na podstawie umowy z dnia 13 kwietnia 2018 r.



Zespół wykonawczy:
Justyna Zastrzeżyńska
Adriana Krzyż-Graja
Łukasz Bystrzanowski
Mateusz Jaruszowiec

Spis treści

Spis tabel:	3
Słownik pojęć	5
1 PODSTAWA OPRACOWANIA	9
2 WPROWADZENIE	10
2.1 Charakterystyka gminy	10
2.2 Odniesienie do innych strategicznych planów i programów uwzględniających problem niskiej emisji	13
2.2.1 Dokumenty krajowe	13
a) Polityka energetyczna Polski do 2030	13
b) "Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)"	14
2.2.2 Dokumenty wojewódzkie	15
2.3 Wyniki ankietyzacji	19
3 ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKUJĄCYCH NISKĄ EMISJĘ	21
3.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć	21
3.1.1 Wymiana źródeł ciepła	21
3.1.2 Odnawialne źródła energii	24
3.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznej	27
3.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych	32
4 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA REALIZACJI „PONE”	51
4.1 Kolejne kroki realizacji PONE	53
5 ASPEKTY EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE REALIZACJI PONE	54
5.1 Liczba i koszty planowanych inwestycji	54
5.2 Możliwości finansowania działań energooszczędnych	60
5.3 Efekt ekologiczny planowanych inwestycji do wykonania w latach 2018-2023	65
6 ANALIZA SWOT PONE	68
7 WNIOSKI I PODSUMOWANIE	69

Spis tabel:

Tabela 1 Dane techniczno-ekonomiczne dla montażu ogniw fotowoltaicznych.....	27
Tabela 2 Minimalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ ścian, dachów, stropów i stropodachów.....	29
Tabela 3 Minimalne wartości współczynnika przenikania ciepła U okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych.....	30
Tabela 4 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego.....	32
Tabela 5 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy.....	34
Tabela 6 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy.....	35
Tabela 7 Wymiana starego kotła węglowego na nowy na biomasę.....	36
Tabela 8 Wymiana starego kotła węglowego na pompę ciepła.....	37
Tabela 9 Wymiana starego kotła węglowego na sieć ciepłowniczą.....	38
Tabela 10 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy + kolektor słoneczny.....	39
Tabela 11 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy + kolektory słoneczne.....	40
Tabela 12 Wymiana starego kotła węglowego na nowy na biomasę + kolektory słoneczne.....	41
Tabela 13 Wymiana starego kotła gazowego na nowy gazowy.....	42
Tabela 14 Montaż kolektorów słonecznych do istniejącego nowego kotła węglowego.....	43
Tabela 15 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy + termoizolacja.....	44
Tabela 16 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy + termoizolacja.....	45
Tabela 17 Wymiana starego kotła węglowego na sieć ciepłowniczą + termoizolacja.....	46
Tabela 18 Wymiana starego kotła węglowego na kocioł na biomasę + termoizolacja.....	47
Tabela 19 Wymiana starego kotła gazowy na kocioł na gaz + termoizolacja.....	48
Tabela 20 Zakres rzeczowy realizacji PONE w latach 2018-2023.....	54
Tabela 21 Koszty całkowite planowanych inwestycji w latach 2018-2023.....	56
Tabela 22 Montaż finansowy realizacji Programu w latach 2018-2020.....	58
Tabela 23 Montaż finansowy realizacji Programu w latach 2021-2023.....	59
Tabela 24 Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw.....	66
Tabela 25 Wskaźniki emisji CO ₂ dla poszczególnych rodzajów paliw.....	66

Rysunek 1 Podział województwa śląskiego na strefy pod względem pomiarów jakości powietrza.....	12
Rysunek 2 Udział procentowy planowanych inwestycji z podziałem na rodzaj (w stosunku do wszystkich planowanych inwestycji)	20
Rysunek 3 Udział procentowy inwestycji do wykonania w latach (wg ankiet)	20
Rysunek 4 Różnica w kosztach eksploatacji w porównaniu ze starym kotłem na węgiel	49
Rysunek 5 Prosty okres zwrotu (SPBT) dla poszczególnych inwestycji	49
Rysunek 6 Redukcja emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych dla poszczególnych wariantów	50
Rysunek 7 Redukcja emisji dwutlenku węgla dla poszczególnych wariantów	50
Rysunek 8 Rodzaj inwestycji z podziałem na liczbę inwestycji do wykonania w poszczególnych latach 2018-2023	55
Rysunek 9 Liczba inwestycji z podziałem na rodzaj do wykonania w latach 2018-2023	55
Rysunek 10 Koszty całkowite wykonania prac w latach 2018-2023 z podziałem na źródło pochodzenia środków	57
Rysunek 11 Emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych przed i po modernizacji	67
Rysunek 12 Emisja dwutlenku węgla przed i po modernizacji	67

Słownik pojęć¹

B(a)P - benzo(a)piren to organiczny związek chemiczny będący przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Benzo(a)piren wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Podobnie jak inne WWA, jest związkiem silnie rakotwórczym. Posiada również właściwości mutagenne. Do innych działań niepożądanych zalicza się podrażnienie oczu, nosa, gardła i oskrzeli. Benzo(a)piren jest częstym składnikiem zanieczyszczeń powietrza, który towarzyszy tzw. niskiej emisji

CO - tlenek węgla, potocznie: czad, nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków węgla, w którym węgiel występuje na II stopniu utlenienia. Ma silne własności toksyczne.

Inwestor – właściciel budynku mieszkalnego zlokalizowanego na terenie gminy Goczałkowice-Zdrój

KPOP - "Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)"

NFOŚiGW - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, powstał w wyniku transformacji ustrojowej Polski w 1989 r. w ślad za ustaleniami Okrągłego Stołu. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wspólnie z wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska i gospodarki wodnej, jako niezależne podmioty, stanowią system finansowania ochrony środowiska w Polsce. Narodowy Fundusz, jest źródłem finansowania przedsięwzięć ekologicznych głównie o charakterze ponadregionalnym.

NO₂ - dwutlenek azotu to gaz o barwie brunatnej i duszącej woni. Toksyczne działanie dwutlenku azotu polega na ograniczaniu dotlenienia organizmu. Obciąża on zdolności obronne ustroju na infekcje bakteryjne, działa drażniąco na oczy i drogi oddechowe, jest przyczyną zaburzeń w oddychaniu, powoduje choroby alergiczne, m.in. astmę – szczególnie

¹ Definicje pojęć specjalistycznych odnoszących się do emisji i zanieczyszczeń powietrza opracowano na podstawie następujących dokumentów: *Informacja o wynikach kontroli. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, NIK 2014, *Air quality in Europe – 2013 report*, European Environment Agency, 2013 oraz *Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego*, przyjęty uchwałą Nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r. i zmieniony uchwałami nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r., nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r.

u dzieci mieszkających w miastach narażonych na smog. Dwutlenek azotu miejscowo drażni spojówkę oraz śluzówkę i może prowadzić do intensywnego podrażnienia dróg oddechowych oraz płuc. Tlenki azotu są współodpowiedzialne za smog fotochemiczny oraz podwyższoną zawartość ozonu w atmosferze

O₃ - ozon jest związkiem chemicznym, który zaliczany jest do zanieczyszczeń wtórnych powietrza atmosferycznego. Może on zmniejszyć wydolność płuc, pogłębiać astmę i inne choroby płuc. Może także powodować skrócenie długości życia

PGN - Plan gospodarki niskoemisyjnej, celem tego opracowania jest przedstawienie planu działań i jego uwarunkowań, służących redukcji zużycia energii finalnej na terenie gminy, a przez to redukcji emisji gazów cieplarnianych, wyrażonej w dwutlenku węgla (CO₂), wiążącej się z poprawą jakości powietrza.

PM₁₀ - Pył (PM – ang. particulate matter) jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak WWA (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany. Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. Pyły o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż 10 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc. Może on powodować lub pogłębiać choroby płuc i układu krążenia, zawał serca i arytmie. Wpływa również na ośrodkowy układ nerwowy i układ rozrodczy i może powodować choroby nowotworowe.

PM_{2,5} - cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż 2,5 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych. Jak wynika z raportów WHO, długotrwałe narażenie na działanie pyłu zawieszonego PM_{2,5} skutkuje skróceniem średniej długości życia. Krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM_{2,5} jest równie niebezpieczna, powodując wzrost liczby zgonów z powodu chorób układu oddechowego i krążenia oraz wzrost ryzyka nagłych przypadków wymagających hospitalizacji

PONE - Program ograniczania niskiej emisji. Jest to dokument przyjmowany na poziomie gminnym, którego realizacja ma na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł powierzchniowych.

POP - Program ochrony powietrza, którego obowiązek opracowania przez samorząd województwa wynika z przepisów o ochronie środowiska (art. 91 Prawa ochrony środowiska). Jego celem jest osiągnięcie poziomów normatywnych substancji w powietrzu

PV - fotowoltaika – dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną

RDOŚ – Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Katowicach

SO₂ - Dwutlenek siarki jest bezbarwnym, bardzo silnie toksycznym gazem o duszącym zapachu. Długotrwałe oddychanie powietrzem z zawartością SO₂, nawet w niskich stężeniach, powoduje uszkodzenie dróg oddechowych, prowadzące do nieżytów oskrzeli. Dwutlenek siarki, po wnikięciu w ściany dróg oddechowych, przenika do krwi i dalej do całego organizmu; kumuluje się w ściankach tchawicy i oskrzelach oraz wątrobie, śledzionie, mózgu i węzłach chłonnych. Może również powodować nasilenie dolegliwości astmatycznych, zapalenie dróg oddechowych oraz ograniczyć wydolność płuc. Objawami niepożądanymi mogą być również bóle głowy i ogólne uczucie dyskomfortu i niepokoju. Duże stężenie SO₂ w powietrzu może prowadzić do zmian w rogówce oka. W powietrzu dwutlenek siarki ulega dalszemu utlenieniu do SO₃ i z wodą daje kwas siarkowy – najważniejszą przyczynę kwaśnych deszczy

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów - najczęściej spotykane statyczne kryterium oceny efektywności ekonomicznej. Jest definiowany jako czas potrzebny do odzyskania nakładów inwestycyjnych poniesionych na realizację danego przedsięwzięcia. Jest liczony od momentu uruchomienia inwestycji do chwili, gdy suma korzyści brutto uzyskanych w wyniku realizacji inwestycji zrównoważy poniesione nakłady. W przypadku, gdy roczne korzyści brutto Zi są stałe wartość SPBT można obliczyć z wyrażenia: $SPBT = I / Z_i$, gdzie I oznacza wysokość poniesionych nakładów inwestycyjnych.

WFOŚiGW - Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach powstał w 1993 roku. Jest publiczną instytucją finansową, realizującą politykę ekologiczną województwa śląskiego. Realizując swoją misję, Fundusz koncentruje się na: wspieraniu działań proekologicznych podejmowanych przez administrację publiczną, przedsiębiorców, instytucje i organizacje pozarządowe oraz zarządzaniu środkami europejskimi ukierunkowanymi na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

WHO - Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization). Organizacja działająca w ramach ONZ, zajmująca się ochroną zdrowia.

Wykonawca – firma instalacyjna i/lub budowlana, która złożyła ofertę i została zakwalifikowana przez Urząd i Operatora do PONE, wybrana przez Inwestora, wykonująca prace zgodnie z zasadami PONE

Źródła emisji powierzchniowej - zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska to źródła powodujące tzw. niską emisję. Obejmują one obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej (jedno i wielorodzinnej) z indywidualnymi źródłami ciepła, małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej wraz z drogami lokalnymi.

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokument opracowano w celu wypełnienia zapisów „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Goczałkowice-Zdrój” w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw z sektora prywatnego, eliminacji możliwości spalania odpadów w źródłach ciepła zamontowanych w gospodarstwach domowych oraz poprawy efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Prace zaplanowano w kierunku wymiany źródeł ciepła oraz montażu kolektorów słonecznych do wykonania w latach 2018-2023.

Na początku 2018 roku przeprowadzono badanie ankietowe wśród mieszkańców, którego tematem były prace termomodernizacyjne budynków. Zainteresowanie mieszkańców pozyskaniem środków na te prace było duże, co wskazuje na celowość opracowania programu, który w sposób kompleksowy mógłby pomóc rozwiązać problem niskiej emisji w gminie, a także umożliwiłby pozyskanie środków finansowych.

Podstawą formalną opracowania "Programu ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój" jest umowa zawarta w dniu 13 kwietnia 2018 r. pomiędzy Gminą Goczałkowice-Zdrój a firmą EKOSCAN Innowacja i Rozwój Sp. z o.o.

2 WPROWADZENIE

Definicja niskiej emisji zanieczyszczeń z urządzeń wytwarzania ciepła grzewczego, tj. w kotłach i piecach najczęściej dotyczy tych źródeł ciepła, z których spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40m. W rzeczywistości zanieczyszczenia emitowane są głównie emitorami o wysokości około 10m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł tzw. „niskiej emisji” dotyczy w gminie Goczałkowice-Zdrój głównie:

- wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych i publicznych,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w handlu, usługach i zakładach, na terenie których prowadzona jest działalność gospodarcza,
- emisji z tzw. źródeł liniowych.

Paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, jest podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków i obiektów zlokalizowanych w gminie Goczałkowice-Zdrój. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, o niskiej sprawności, bez systemów oczyszczania spalin (piece ceramiczne, kotły i inne), są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i człowieka, takich, jak: CO, SO₂, NO_x, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(α)pirenem, dioksyny i furany oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój” zawiera kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu poprawy jakości powietrza.

„Program ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój” może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring jego realizacji i zmian. Jednakże ustalone założenia generalne, dotyczące głównie sposobu realizacji PONE, źródeł finansowania inwestycji, metody poprawy jakości powietrza i kontroli efektów wdrażania przedsięwzięć inwestycyjnych uznaje się za właściwe dla całego PONE.

2.1 Charakterystyka gminy

Goczałkowice Zdrój to wieś położona w województwie śląskim w powiecie pszczyńskim. Położona jest w Dolinie Górnej Wisły, od południowego wschodu otoczona przez pasma Beskidów. Od północy Goczałkowice otulone są przez Lasy Pszczyńskie oraz faliste płaskowyże. Nierozłączną częścią krajobrazu jest Jezioro Goczałkowickie, które jest źródłem wody pitnej dla Górnego Śląska.

Goczałkowice Zdrój jest jedną z dwóch miejscowości w województwie śląskim, które posiadają status uzdrowiska (drugie to Ustroń). Pełni również funkcję turystyczną na mapie naszego województwa.

Walory uzdrowiskowe corocznie wykorzystywane są przez średnio 15 tyś. kuracjuszy zarówno podczas leczenia szpitalnego, sanatoryjnego jak i ambulatoryjnego. W trakcie pobytów leczy się schorzenia: reumatologiczne, układu nerwowego, pourazowe narządu ruchu oraz choroby kobiece. Opiekę nad pacjentami sprawuje wykwalifikowana kadra medyczna. Zabiegi oraz opieka medyczna odbywają się w Wojewódzkim Ośrodku Reumatologiczno-Rehabilitacyjnym, Zespole Sanatoryjno-Szpitalnym Rehabilitacji Narządu Ruchu "Gwarek", Sanatorium Dziecięcym „Stokrotka”. Na pomoc mogą liczyć najmłodszy pacjenci w wieku od 3 lat. Na szczególną uwagę zasługują naturalne zasoby wykorzystywane podczas zabiegów tj. borowina i solanka.

Borowina czyli torf leczniczy występują na terenie środkowo-wschodniej Europy. Powstały z obumarłej roślinności bagiennej. Polskie złoża cechują się wysoką jakością, czystością, są określane czarnym złotem Polski. Zabiegi borowinowe zostały po raz pierwszy zastosowane w 1858r., do dziś cieszą się niezwykłą popularnością.

W skład borowiny wchodzi kwasy humusowe, fulwonowe, węglowodany, garbniki, bituminy, białka żywice, mikro- i makroelementy. Czarne złoto wykorzystywane jest w leczeniu chorób kobiecych. Kąpiele borowinowe regenerują naskórek, uszkodzone tkanki miękkie, regenerują stawy, stłuczenia oraz zwichnięcia. Oprócz opisanych przykładów borowina ma bardzo szeroki zakres działania.

W goczałkowickim uzdrowisku wykorzystywane są również kąpiele solankowe. Wody lecznicze wydobywa się z głębokości ok 500m., a zawierają w sobie jony sodu, chloru, związki siarki, magnezu, wapnia, potasu, jodu i inne związki. Kąpiele te hartują skórę, uodparniają cały organizm w tym układ nerwowy. Regulują również ciśnienie tętnicze oraz krążenie krwi.

Goczałkowice Zdrój są istotnym ośrodkiem turystycznym w województwie śląskim. Miejscowość proponuje relaks na świeżym powietrzu na przykład podczas zwiedzania Ogrodów Pokazowych „KAPIAS”. Ciekawe aranżacje przedstawiają między innymi Ogród japoński, Zakątek nad Stawem, Studnia, Leśny zakątek oraz wiele innych.

Goczałkowice Zdrój to również idealne miejsce na rowerowe wycieczki. Znajdują się tutaj ścieżki Wiślanej Trasy Rowerowej oraz Międzynarodowy Zielony Szlak Greenway Kraków-Morawy-Wiedeń. Podczas przemierzania tych tras można między innymi podziwiać Jezioro Goczałkowickie, Koronę Zapory czy zabytki. Miejscowość jest również ośrodkiem rekreacji oraz wymarzonym miejscem dla wędkarzy, wśród których określane jest jako „królestwo sandacza”. Podczas pieszych wycieczek można podziwiać walory natury, podziwiać krajobrazy oraz zachody słońca.

W pobliżu zbiornika goczałkowickiego znajduje się Centrum Edukacji Technicznej, która oferuje samodzielne wykonanie pomiarów czynników meteorologicznych. W centrum można oglądać makietę rakiety oraz istnieje możliwość przymierzenia repliki skafandra astronautycznego agencji NASA.

Podstawowym celem monitoringu jakości powietrza jest uzyskanie informacji o poziomach stężeń substancji w otaczającym powietrzu oraz wyników ocen jakości powietrza. W celu oceny jakości

powietrza na terenie Województwa Śląskiego wyznaczono 5 stref, w ramach których Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach (WIOŚ) dokonuje corocznej oceny jakości powietrza.

Są to następujące strefy:

- aglomeracja górnośląska – kod strefy PL2401,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska – kod strefy PL2402,
- miasto Bielsko-Biała - kod strefy PL2403,
- miasto Częstochowa - kod strefy PL2404,
- strefa śląska - kod strefy PL2405.

Gmina Goczałkowice-Zdrój leży w strefie śląskiej.



Rysunek 1 Podział województwa śląskiego na strefy pod względem pomiarów jakości powietrza

[Źródło: "Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca rok 2016", WIOŚ Katowice 2017 r.]

2.2 Odniesienie do innych strategicznych planów i programów uwzględniających problem niskiej emisji

Zasięg prac realizowanych w ramach PONE pokrywa się w części z założeniami dokumentów krajowych oraz dokumentów obowiązujących na szczeblu lokalnym.

2.2.1 Dokumenty krajowe

a) Polityka energetyczna Polski do 2030

dokument przyjęty uchwałą nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.

Główne kierunki działań, które obejmuje dokument odnoszące się do redukcji niskiej emisji to:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Głównymi celami polityki energetycznej w obszarze ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko są:

- ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Dokument określa również, że najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;

- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej.

b) "Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)"

Jest to dokument o charakterze strategicznym wyznaczający cele i kierunki działań, jakie powinny zostać uwzględnione w poszczególnych programach ochrony powietrza. Zgodnie z przepisami o ochronie środowiska uprawnienie do jego opracowania przysługuje ministrowi środowiska, w przypadku gdy przekroczenie poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu występuje na znacznym obszarze kraju, a środki podjęte przez organy samorządu terytorialnego nie wpływają na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W KPOP znajdują się:

- **szczegółowe propozycje zmian prawnych**, w tym dotyczące wymagań technicznych dla nowych kotłów opalanych paliwami stałymi oraz wymagania dotyczące jakości paliw;
- **harmonogram działań potrzebnych do osiągnięcia poprawy jakości powietrza w Polsce**, w którym wskazano odpowiedzialne za ich realizację podmioty (na poziomie rządowym i samorządowym). Działania podzielono na: krótkoterminowe – do zrealizowania do 2018 r. (niektóre z nich wskazano jako priorytetowe do natychmiastowej realizacji), średnioterminowe (do 2020 r.) i długoterminowe (do 2030 r.);
- **system monitorowania realizacji działań ujętych w KPOP**. Aby mieć pewność, że KPOP jest właściwie realizowany, ustalono wskaźniki, które powinny zostać osiągnięte w latach 2018 i 2020. Dodatkowo, Rada Ministrów będzie informowana co 2 lata o postępie realizacji KPOP;
- **lista możliwych źródeł finansowania działań ujętych w KPOP**. Ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz funduszy wojewódzkich na ochronę powietrza do 2020 r. zarezerwowano niemal 9 mld złotych. Ponadto, do dyspozycji pozostają również środki unijne przeznaczone na ochronę środowiska – łącznie około 100 mld zł.

Dokument zaczął obowiązywać 1 października 2015r.

2.2.2 Dokumenty wojewódzkie

a) Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”

dokument przyjęty uchwałą Nr IV/38/2/2013 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 1 lipca 2013 r.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”, zwana dalej „Śląskie 2020+” to kluczowy dokument kształtujący w najbliższej perspektywie kierunki rozwoju, jakie zostały wyznaczone dla województwa śląskiego.

Zgodnie z wizją rozwoju określoną w „Śląskie 2020+”, do roku 2020 województwo śląskie będzie regionem zrównoważonego i trwałego rozwoju stwarzającym mieszkańcom korzystne warunki życia w oparciu o dostęp do usług publicznych o wysokim standardzie, o nowoczesnej i zaawansowanej technologicznie gospodarce oraz istotnym partnerem w procesie rozwoju Europy wykorzystującym zróżnicowane potencjały terytorialne i synergię pomiędzy partnerami procesu rozwoju.

Na potrzeby osiągnięcia założonej dokumentem „Śląskie 2020+” wizji województwa, wyznaczone zostały 4 obszary priorytetowe, dla których sformułowano cele strategiczne. Zapisy Programu ograniczenia niskiej emisji wpisują się w Obszar priorytetowy: (C) "Przestrzeń, realizując przypisany dla niego cel strategiczny: województwo śląskie regionem atrakcyjnej i funkcjonalnej przestrzeni", którego założenia realizowane będą poprzez wskazany Cel operacyjny: C.1. Zrównoważone wykorzystanie zasobów środowisk. Zawarte w nim kierunki działań spójne z PONE to m.in.:

- wspieranie wdrożenia rozwiązań ograniczających niską emisję oraz zużycie zasobów środowiska i energii w przedsiębiorstwach, gospodarstwach domowych, obiektach i przestrzeni użyteczności publicznej;
- wsparcie rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii przy minimalizacji kosztów środowiskowych i krajobrazowych;
- wspieranie edukacji ekologicznej i kształtowanie postaw pro środowiskowych.

b) Program Ochrony Środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z perspektywą do roku 2024

Sejmik Województwa Śląskiego, Uchwałą nr V/11/8/2015 z dnia 31 sierpnia 2015 przyjął Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z perspektywą do roku 2024, zwanym dalej POŚ. Istotą stworzenia niniejszego dokumentu jest skoordynowanie działań w zakresie ochrony środowiska, pomiędzy administracją rządową, samorządową (Urząd Marszałkowski, Starostwa Powiatowe, Urzędy Miast i Gmin) oraz przedsiębiorcami i społeczeństwem. Założeniem

stworzenia POŚ, jest ponadto dążenie do sukcesywnej poprawy stanu środowiska w województwie oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko źródeł zanieczyszczeń, ochronę i rozwój walorów środowiska oraz racjonalne gospodarowanie jego zasobami z uwzględnieniem konieczności ochrony środowiska.

Nadrzędnym celem określonym w dokumencie jest rozwój gospodarczy przy poprawie stanu środowiska naturalnego województwa. Na podstawie analizy stanu środowiska w Programie Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego, określono cele i kierunki ochrony środowiska do 2024 roku. Szczególnie powiązany z Programem ograniczenia niskiej emisji jest:

Cel długoterminowy do roku 2024 - Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze województwa śląskiego związana z realizacją kierunków działań naprawczych.

Cele krótkoterminowe do roku 2019:

PA1. Skuteczne wdrażanie planów i programów służących ochronie powietrza w skali lokalnej i wojewódzkiej poprzez osiągnięcie zakładanych efektów ekologicznych

PA3. Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego do poziomu nie powodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza

c) Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji

Dokument został przyjęty uchwałą V/47/5/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 18 grudnia 2017 roku i jest aktualizacją Programu przyjętego przez Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą Nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku.

Konieczność przygotowania Programu ochrony powietrza wynika z obowiązujących przepisów prawnych, które określają również jego zakres i sposób uchwalania. Program ochrony powietrza opracowuje się z uwzględnieniem m.in. następujących przepisów:

- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE).
- Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

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

Wszystkie strefy oceny jakości powietrza z terenu województwa śląskiego objęte są przekroczeniami normowanych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. Ponadto przekroczenia dotyczą aglomeracji górnośląskiej, rybnicko-jastrzębskiej oraz strefy śląskiej – w zakresie ozonu. Gmina Goczałkowice zlokalizowana jest pod względem monitoringu powietrza w strefie śląskiej.

Wykonane w ramach aktualizacji Programu ochrony powietrza analizy pokazują, iż największy udział w stężeniach zanieczyszczeń pyłu PM₁₀ (44,9%) i PM_{2,5} (49,1%) oraz benzo(a)pirenu (49,8%) w obszarach przekroczeń mają lokalne źródła powierzchniowe. Znaczący udział w występowaniu przekroczeń substancji mają źródła zlokalizowane poza województwem (PM₁₀ – 26,9%, PM_{2,5} – 35,8% i benzo(a)piren – 32%) oraz źródła emisji pochodzące z województwa śląskiego zlokalizowane poza strefą śląską. W przypadku źródeł liniowych i niezorganizowanych widoczny jest ich wpływ na stężenia pyłu PM₁₀ (odpowiednio 8,8% i 5,1%).

Jako działania niezbędne do przywrócenia standardów jakości powietrza autorzy Programu zaproponowali m.in. ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych:

Działanie naprawcze realizowane jest na podstawie Uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Zadanie jest realizowane poprzez:

PRIORYTET 1: Zastąpienie niskosprawnych urządzeń siecią ciepłowniczą lub urządzeniami opalonymi gazem

PRIORYTET 2: Zastąpienie niskosprawnych urządzeń urządzeniami opalonymi olejem, ogrzewaniem elektrycznym lub urządzeniami spełniającymi minimum wymogi jakościowe dla urządzeń na paliwa stałe, które zostały określone w normie PN-EN 303-5:2012

PRIORYTET 3: Ograniczenie strat ciepła poprzez termomodernizację obiektów ogrzewanych w sposób indywidualny.

PONE jest dokumentem, którego realizacja zapisów pozwoli osiągnąć poprawę jakości powietrza, szczególnie przez realizację wszystkich wyżej wymienionych działań.

d) Uchwała NR V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw – tzw. Uchwała antysmogowa dla woj. śląskiego

Uchwała wprowadza dla źródeł ciepła wykorzystywanych m.in. w budynkach jednorodzinnych zakaz stosowania:

- 1) węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- 2) mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- 3) paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15 %,
- 4) biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20 %.

§ 4. Uchwały brzmi: W przypadku instalacji, o których mowa w § 2 pkt 1, dopuszcza się wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012, co potwierdza się zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA (European co-operation for Accreditation).

§ 5. Uchwały brzmi: W przypadku instalacji, o których mowa w § 2 pkt 2 i pkt 3, dopuszcza się wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 i 2 załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. Podmiot eksploatujący instalację jest zobowiązany do wykazania spełniania wymagań określonych w niniejszym zapisie poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników, o której mowa w punkcie 3 lit. a załącznika II w/w rozporządzenia.

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 września 2017 roku z następującymi wyjątkami:

- 1) wymagania wskazane w § 4 dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku będą obowiązywać:
 - a) od 1 stycznia 2022 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub nieposiadających tabliczki znamionowej,
 - b) od 1 stycznia 2024 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,
 - c) od 1 stycznia 2026 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,
 - d) od 1 stycznia 2028 roku w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub klasy 4 według normy PN-EN 303-5:2012,
- 2) wymagania wskazane w § 5 dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku, będą obowiązywać od 1 stycznia 2023 roku, chyba że instalacje te będą:
 - a) osiągać sprawność cieplną na poziomie co najmniej 80 % lub
 - b) zostaną wyposażone w urządzenie zapewniające redukcję emisji pyłu do wartości określonych w punkcie 2 lit. a załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia

24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe.

Sama uchwała nie zakazuje spalania węgla czy drewna, ma spowodować natomiast stosowanie odpowiednich jakościowo paliw stałych w odpowiednich urządzeniach grzewczych.

2.3 Wyniki ankietyzacji

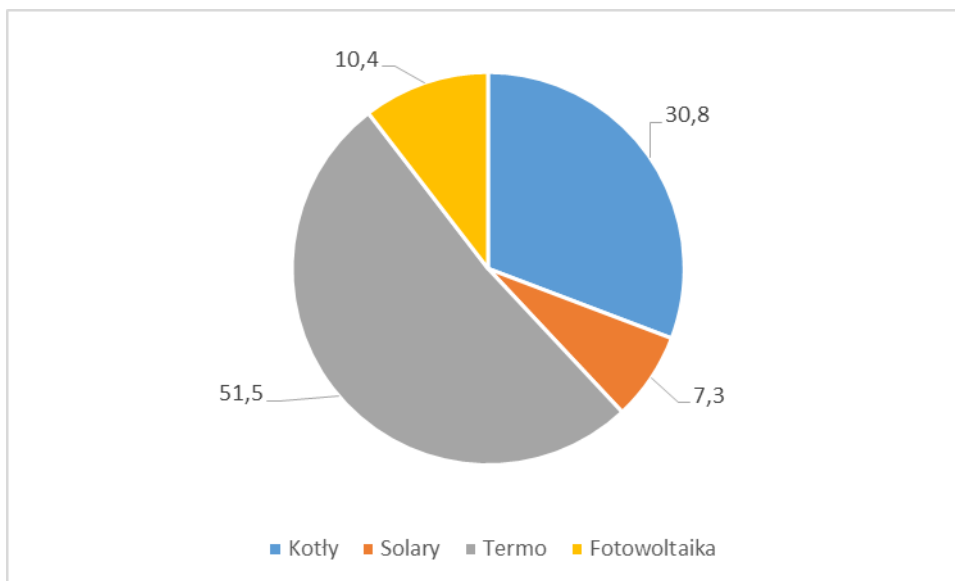
Mieszkańcy złożyli 397 ankiet w ramach ankietyzacji realizowanej w ramach opracowania PONE. Zainteresowani mogli zadeklarować chęć zamontowania nowego kotła c.o., kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej, ogniw fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej oraz prac termoizolacyjnych.

W ankietach mieszkańcy najczęściej zgłaszali potrzebę wykonania prac termoizolacyjnych (51,5%) oraz potrzebę wymiany źródła ciepła (30,8%). Kolektorami słonecznymi jest zainteresowanych 7,3% mieszkańców, a ogniwami fotowoltaicznymi 10,4%.

Szczegółowe wyniki ankietyzacji są następujące:

- docieplenie ścian stanowi 24,7% planowanych inwestycji (170 deklaracji),
- docieplenie stropodachu/dachu – 18,7% (129 deklaracji),
- wymiana okien – 8,1% (56 deklaracji),
- montaż kolektorów słonecznych – 7,3% (50 deklaracji),
- wymiana kotła z węglowego na węglowy – 9,7% (67 deklaracji),
- wymiana kotła z węglowego na gazowy – 17,7% (122 deklaracji),
- wymiana kotła z gazowego na gazowy – 3,0% (21 deklaracji),
- montaż kotła na biomasę – 0,1% (1 deklaracja),
- montaż pompy ciepła – 0,1% (1 deklaracja).

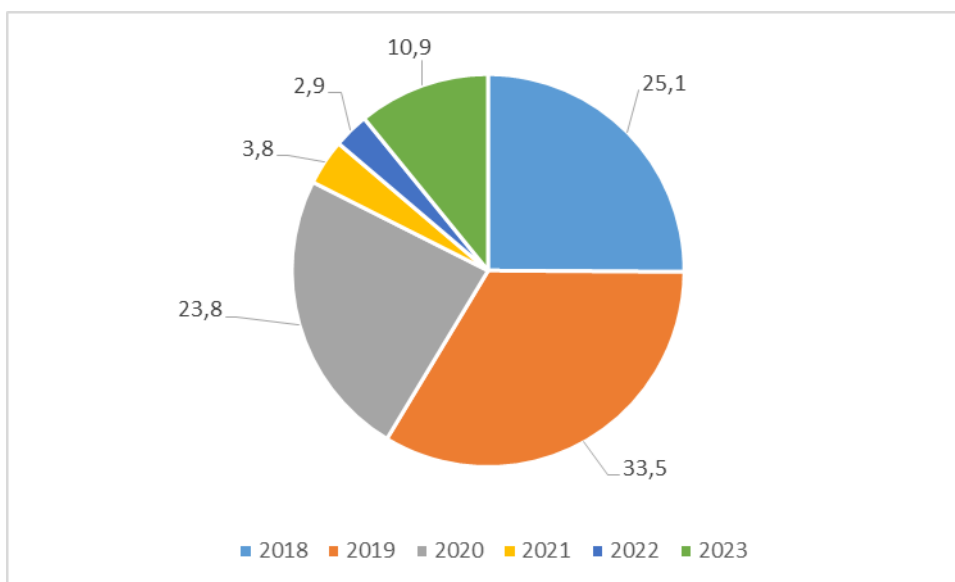
Na wykresie przedstawia się to następująco:



Rysunek 2 Udział procentowy planowanych inwestycji z podziałem na rodzaj (w stosunku do wszystkich planowanych inwestycji)

[Źródło: ankiety mieszkańców]

Najwięcej mieszkańców zadeklarowało chęć wykonania prac w 2019 roku (33,5%), nieco mniej w 2018 roku (25,1%) w kolejnych latach liczba planowanych modernizacji spada, aby ponownie wzrosnąć w 2023 roku. Szczegóły przedstawia poniższy wykres:



Rysunek 3 Udział procentowy inwestycji do wykonania w latach (wg ankiet)

[Źródło: ankiety mieszkańców]

3 ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKUJĄCYCH NISKĄ EMISJĘ

3.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

Przyjmuje się, że podstawowym celem realizacji PONE jest:

- obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez wymianę niskosprawnych i nieekologicznych kotłów oraz pieców węglowych na nowoczesne urządzenia grzewcze,
- zastosowanie odnawialnych źródeł energii,
- termoizolacja budynków (tylko w przypadku, gdy w budynku jest już kocioł gazowy lub zostanie on zamontowany w tym samym czasie w ramach PONE).

3.1.1 Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest w gospodarce komunalnej najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem w stosunku do poniesionego kosztu. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie, lecz niejednokrotnie zmniejszenie to może rekompensować wzrost kosztów ogrzewania przy przejściu np. z węgla na bardziej przyjazny środowisku naturalnemu, ale droższy nośnik energii (gaz ziemny, olej opałowy, biomasa i energia elektryczna). Ostatecznie wyboru rodzaju i typu źródła ciepła dokonuje uczestnik PONE lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jakimi będzie się kierował Urząd Gminy wspierając uczestnika PONE jest kryterium **sprawności energetycznej** oraz **kryterium ekologiczne**.

KOTŁY GAZOWE

Kotły gazowe centralnego ogrzewania (c.o.) są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej nawet 96%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

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

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem podgrzewu wody użytkowej, 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 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.

W ostatnich latach dużą popularnością cieszą się również kotły kondensacyjne. Uzyskuje się w nich wzrost sprawności kotła poprzez dodatkowe wykorzystanie ciepła ze skroplenia pary wodnej zawartej w odprowadzanych spalinach (kondensacja), co wpływa również na obniżenie emisji zanieczyszczeń w spalinach.

KOTŁY OLEJOWE

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie palników. W kotłach olejowych instalowane są palniki nadmuchowe z jednostopniową (praca w trybach zał-wył) lub dwustopniową regulacją zapewniającą bardziej ekonomiczną pracę systemu grzewczego (kilka stopni pracy palnika). Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi do 94%.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe.

Podobnie jak w przypadku kotłów gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne, jednak w przypadku kotłów olejowych udział pary wodnej w spalinach jest zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że zysk energetyczny też jest mniejszy.

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

KOTŁY WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAJNIKIEM PALIWA

W ciągu ostatnich kilku lat polscy producenci kotłów na paliwa stałe poczynili znaczny postęp w zakresie parametrów emisyjnych tych urządzeń, zwłaszcza w przypadku kotłów na węgiel kamienny. Obecnie kotły na paliwo stałe 5 klasy to już dość powszechny stan rzeczy, a w przypadku realizacji PONE w gminach standard i minimalny wymóg. Klasa 5 kotła według obecnie obowiązującej normy PN-EN 303-5:2012 oznacza, że spełnia on następujące wymagania w zakresie emisji i sprawności:

- emisja pyłu: do 40 mg/m³,
- emisja tlenku węgla: do 500 mg/m³,
- emisja gazowych zanieczyszczeń organicznych (OGC): do 20 mg/m³,
- sprawność cieplna: od 87%.

Z początkiem 2020 roku wejdzie w życie ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, w skrócie nazywane

rozporządzenie ecodesign. Dyrektywa ekoprojektu stawia na wysoką sprawność i niskie wartości emisji – niezależnie czy kocioł eksploatujemy z mocą nominalną czy obniżoną.

Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe muszą spełniać następujące wymogi:

- a) sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75 %;
- b) sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77 %;
- c) emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- d) emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- e) emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- f) emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne.

Spełnienie wymogów powyższego rozporządzenia będzie gwarantowało to, że kocioł będzie emitował dużo mniej zanieczyszczeń w ciągu roku, również przy mocy obniżonej. Badania do dyrektywy obejmują bowiem pomiary spalin dla 30% mocy w kotłach automatycznych i 50% dla kotłów z zasilaniem ręcznym (jeśli taka eksploatacja jest możliwa). Urządzenie będzie spełniało normy przy stosowaniu wysokiej jakości paliwa.

KOTŁY NA BIOMASĘ

Kotły automatyczne na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne wyposażone są w automatyczny system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do spalania. Nie wymagają stałej obsługi, mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszcza się w specjalnym zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowany automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, tym rzadziej, im większy jest zasobnik. Kocioł może podlegać dofinansowaniu tylko w przypadku jeśli będzie spełniał wymogi określone dla kotłów w klasie 5 (opis wymogów dla kotłów na pellety drzewne (biomasa) jest tożsamy z opisem dla kotłów węglowych klasy 5).

KOTŁY ELEKTRYCZNE

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiającym dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od 4kW do 24kW. Przy instalacji kotła elektrycznego nie potrzeba budowy komina, wkładów kominowych ani specjalnych pomieszczeń na kotłownię. Kotły elektryczne mają wersje jednofunkcyjne i dwufunkcyjne. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

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

POMPY CIEPŁA

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

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

3.1.2 Odnawialne źródła energii

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. PONE w założeniach nie zamyka możliwości wykorzystania tych źródeł i zawiera analizę ekologiczno-energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć głównie po stronie wykorzystania biomasy (drewno), pomp ciepła (powietrzne i gruntowe) – opisane wyżej – oraz instalacje słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne.

INSTALACJE SŁONECZNE

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

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

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompy obiegowej przewyższa wartością uzyskaną energię słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, to wówczas musimy dogrzać ją przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych, co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną. Ponadto dla optymalnego wykorzystania energii słonecznej powinno stosować się podgrzewacze zasobnikowe do magazynowania energii.

Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych, jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny nawet, jeżeli przedsięwzięcie tego typu jest na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność ekonomiczna tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor. Efekt ekologiczny z kolei zależy będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomaganie układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia (okresy zimowe, noce) po modernizacji. Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy jest wspomagany energią elektryczną

lub przez kotły na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń. Technicznie układ kolektorowy współpracujący z kotłami na paliwa stałe jest możliwy do wykonania, natomiast efektywność takiego systemu jest znacznie niższa, a cała inwestycja znacznie bardziej kosztowna.

Ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 – 60% całkowitego zapotrzebowania.

W celu ustandaryzowania obliczeń w dalszej części opracowania wykorzystano wartości dla układu solarnego dla poniższych założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 54 litry,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

OGNIWA FOTOWOLTAICZNE

Fotowoltaika to dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego w energię elektryczną. Fotowoltaika jest także jedną z najbardziej innowacyjnych i przyjaznych dla środowiska technologii. Systemy fotowoltaiczne wyróżniają się prostotą instalacji i są łatwe do wykorzystania zarówno w warunkach przemysłowych jak i w gospodarstwach domowych. Na potrzeby budynków jednorodzinnych montuje się instalacje o mocy około 1,5 kWp, z czego każda pozwala zmniejszyć pobór energii elektrycznej z sieci o ok. 1500 kWh.

Ogniwo fotowoltaiczne wykonane jest z krzemu o wysokiej czystości, na którym uformowana została bariera potencjału w postaci złącza P-N (positive-negative). Padające na złącze fotony powodują powstawanie pary nośników o przeciwnych ładunkach elektrycznych, elektron – dziura, które na skutek obecności złącza P-N zostają rozdzielone w dwie różne strony.

Elektrony trafiają do złącza N a dziury do złącza P. Na złączu powstanie napięcie elektryczne. Ponieważ rozdzielone ładunki są nośnikami nadmiarowymi, mające tzw. nieskończony czas życia a napięcie na złączu P-N jest stałe, złącze, na które pada światło działa jak stabilne ogniwo elektryczne. Celem zamiany prądu stałego na zmienny stosuje się falowniki, inwertery.

Główne cele stosowania instalacji fotowoltaicznych to:

1. redukcja kosztów zużycia energii elektrycznej obiektów, poprzez jej produkcję i bezpośrednie wykorzystanie,
2. zwiększenie świadomości ekologicznej społeczeństwa,
3. zapewnienie ciągłości pracy urządzeń w obszarach narażonych na częstą awaryjność w dostawie prądu,

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

Moduły fotowoltaiczne przewidziane do zabudowy w ramach zadań objętych PONE muszą posiadać certyfikat potwierdzający, zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646, wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, nie starszy niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie.

Tabela 1 Dane techniczno-ekonomiczne dla montażu ogniw fotowoltaicznych

System produkcji energii	Stan docelowy
Charakterystyka źródła energii elektrycznej (rodzaj, posadowienie, liczba sztuk, producent, typ, powierzchnia czynna, moc elektryczna)	Dla każdej instalacji zostanie dokonany dobór urządzeń indywidualnie. Do obliczeń przyjęto instalację złożoną z 6 modułów o mocy 250W każdy
Nominalna moc elektryczna instalacji [kW]	1,5
Produkcja energii elektrycznej całkowita [kWh/a]	1 350
Cena jednostkowa energii kupowanej [zł/kWh]	0,55
Oszczędności w zakupie energii elektrycznej [zł/a]	743
Koszty eksploatacji [zł/a]	200
Roczne dochody z prod. energii elektrycznej po odjęciu kosztów eksploatacji [zł/a]	543
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	15 000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	27,6

3.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznej

Obecnie, kiedy to istotne są nie tylko kwestie ekonomiczne, czyli koszty eksploatacyjne budynków, ale i ekologiczne, a więc ilość i rodzaj zanieczyszczeń emitowanych podczas wytwarzania energii, bardzo ważne są oprócz modernizacji źródła ciepła i stosowania dobrej jakości paliwa, również inne działania, które ograniczają zapotrzebowanie na energię dla budynku.

Osiągane jest to głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła przez przegrody zewnętrzne poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi. Ponadto zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego przez nieszczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza. Kolejną ważną przyczyną dużego zużycia ciepła jest niska sprawność wewnętrznej instalacji ogrzewania.

Przedsięwzięcia te wiążą się z dużym nakładem kosztów oraz długim okresem ich wykonania, są również ograniczone przez warunki pogodowe, jednak efekty – zarówno ekonomiczne, ekologiczne, jak i estetyczne są nie do przecenienia.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2015 poz. 1422) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa

m.in. wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii. Wartości współczynnika przenikania ciepła U_C ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt, nie mogą być większe niż wartości $U_{C(max)}$ określone w poniższej tabeli:

Tabela 2 Minimalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ ścian, dachów, stropów i stropodachów

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² · K)]		
		od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r. ^{*)}
1	2	3		
1	Ściany zewnętrzne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,25 0,45 0,90	0,23 0,45 0,90	0,20 0,45 0,90
2	Ściany wewnętrzne: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00 bez wymagań 0,30	1,00 bez wymagań 0,30	1,00 bez wymagań 0,30
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	1,00 0,70	1,00 0,70	1,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,20 0,30 0,70	0,18 0,30 0,70	0,15 0,30 0,70
6	Podłogi na gruncie: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,30 1,20 1,50	0,30 1,20 1,50	0,30 1,20 1,50
7	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,25 0,30 1,00	0,25 0,30 1,00	0,25 0,30 1,00
1	2	3		
8	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00 bez wymagań 0,25	1,00 bez wymagań 0,25	1,00 bez wymagań 0,25
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – Temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.				
^{*)} Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.				

Tabela 3 Minimalne wartości współczynnika przenikania ciepła U okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m ² · K)]		
		od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r.*)
1	2	3		
1	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,3 1,8	1,1 1,6	0,9 1,4
2	Okna połaciowe: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,5 1,8	1,3 1,6	1,1 1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,5 bez wymagań 1,5	1,3 bez wymagań 1,3	1,1 bez wymagań 1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,7	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – Temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.				

Podczas obliczeń współczynnika przenikania ciepła U dla poszczególnych przegród zewnętrznych bierze się pod uwagę: rodzaj i grubość poszczególnych warstw, z jakich zbudowana jest przegroda, rodzaj i grubość materiału izolacyjnego (jeżeli jest), obecność otworów okiennych i drzwiowych w danej przegrodzie.

Przykładowo: ściana z oknami zbudowana z cegły pełnej o grubości 40 cm ma współczynnik przenikania ciepła $U=1,39$ [W/m²*K], dla spełnienia wymogów powyższego rozporządzenia, czyli dla uzyskania wartości współczynnika przenikania ciepła minimum $U=0,23$ [W/m²*K] należy ocieplić tę ścianę np. styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038$ [W/m*K] o grubości 14 cm albo styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,040$ [W/m*K] o grubości 15 cm.

Ochrona ptaków podczas wykonywania prac termomodernizacyjnych w budynkach

Poniżej została zacytowana opinia i wskazówki Ministerstwa Środowiska i GDOŚ dotyczące kratowania otworów stropodachów, których należy przestrzegać podczas prac termomodernizacyjnych w budynkach:

„Stropodach, w którym kiedykolwiek przebywały ptaki, w świetle przepisów prawa jest siedliskiem ptaków. Zgodnie z opinią Ministerstwa Środowiska oraz Generalnej Dyrekcji Ochrony

Środowiska (GDOŚ) zakratowanie czy inny sposób zamknięcia otworów takiego stropodachu, nawet poza sezonem lęgowym, jest niszczeniem siedlisk ptaków. Ustawa o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004 (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880 z późn. zm.) oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183) wprowadzają zakaz niszczenia siedlisk zwierząt dziko żyjących.

Stropodachy stanowią siedliska wielu gatunków ptaków, w tym podstawowe siedlisko jerzyka, gatunku ściśle chronionego. Niemal z każdego stropodachu korzystają, lub kiedykolwiek korzystały ptaki. Jakikolwiek zamykanie otworów wentylacyjnych takiego stropodachu jest niszczeniem siedlisk ptaków. Dlatego zgodnie z prawem otwory wentylacyjne takiego stropodachu nie mogą być zakratowane bez zgody Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, nawet po sezonie lęgowym. Jeśli widzimy zatykanie kratkami otworów wentylacyjnych stropodachów napiszmy pismo do inwestora informujące, że jeśli nie ma zezwolenia RDOŚ, to działa niezgodnie z prawem. Zapytajmy go w piśmie, czy ma zezwolenie i wyślijmy to pismo do wiadomości RDOŚ.

Siedliska takie jak szczeliny elewacji nie mogą być oczywiście zachowane w remontowanym budynku. Inwestor niszcząc te siedliska w czasie remontu jest zobligowany do kompensacji przyrodniczej, którą powinna mu wyznaczyć RDOŚ.

Zamykanie otworów wentylacyjnych stropodachów nie jest wymagane przez prawo budowlane. Prawo budowlane wymaga kratowania jedynie przewodów będących częścią systemu wentylacji lub klimatyzacji budynku (typu wentylacji mieszkań i innych użytkowanych pomieszczeń). Jest korzystne dla bezpieczeństwa ludzi i ptaków, ponieważ zakratowanie przewodów kominowych uniemożliwia ptakom wpadnięcie do nich (co może się skończyć śmiercią) lub zatkanie ich gniazdem. Otwory wentylacyjne stropodachu nie należą do kategorii otworów, które prawo budowlane nakazuje kratować lub zabezpieczać w inny sposób przed dostępem ptaków.”

„Program ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój” nie wyznacza ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a realizacja postanowień tego dokumentu, przy przestrzeganiu odpowiednich procedur bezpiecznego postępowania oraz przepisów bhp, nie powinna spowodować wystąpienia ryzyka dla zdrowia ludzi oraz środowiska naturalnego. Ponadto wszelkie ustalenia zawarte w ww. dokumencie dotyczą obszaru mieszczącego się wyłącznie w granicach gminy Goczałkowice-Zdrój. PONE w swoich założeniach i celach nie będzie oddziaływał transgranicznie.

Uwzględniając również zapisy Dyrektywy ptasiej planowane działania nie będą oddziaływać negatywnie na populację ptaków jak również na ochronę siedlisk poszczególnych gatunków.

Ocenia się, że PONE w zasadniczy sposób może przyczynić się do poprawy stanu środowiska naturalnego na terenie gminy. Działania wynikające z przedmiotowego dokumentu zostaną zrealizowane i zaprojektowane w sposób minimalizujący negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne.

3.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych

Analiza konkurencyjności różnych przedsięwzięć powinna być przeprowadzona z wykorzystaniem metody, która umożliwi porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu potrzebne jest przeprowadzenie porównania stanu obecnego ze stanem oczekiwanym.

Bazując głównie na danych pozyskanych w wyniku ankietyzacji, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym, jak i ekonomicznym. Uzyskano w ten sposób budynek reprezentatywny opisany w tabeli 4.

Tabela 4 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	Opis / Wartość
Dane techniczne budowlane		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	9
Długość budynku	m	11
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	160
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	416
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m ²	19,5
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	4,0
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,61
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	96,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	70

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności podawane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania PONE. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średniosezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków

nominalnej pracy. Tak więc celowe zniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

Poniżej przedstawiono kilka możliwości modernizacji istniejącego systemu grzewczego wraz z innymi pracami polepszającymi wykorzystanie energii lub zmniejszenie zużycia energii. W tabelach znalazły się informacje na temat efektów wymiany źródła ciepła, zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej oraz wykonania termomodernizacji budynku. Przeprowadzone modernizacje pozwalają na uzyskanie zmniejszenia zużycia energii, zmian rocznych kosztów ogrzewania i zmiany rocznych emisji zanieczyszczenia.

Tabela 5 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł węglowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	5
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	129
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	kocioł
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	25,3
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	154
Rodzaj paliwa	węgiel	węgiel ekogroszek
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	26
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	5,9
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	0,5
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	10
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	4720
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	5520
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]	900	
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	12000	
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	13,3	

Tabela 6 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł gazowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	114
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,1
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	136
Rodzaj paliwa (węgiel, koks, gaz, olej, biomasa, itd.) ¹⁾	węgiel	gaz
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg, MJ/m ³] ¹⁾	24	35,7
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, m ³ /a,]	7,6	3809,5
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/m ³]	700	2,7
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	10286
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	11086
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-4666
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-2,6

Tabela 7 Wymiana starego kotła węglowego na nowy na biomasę

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł na biomasę
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	117
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,6
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	140
Rodzaj paliwa	węgiel	biomasa
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	18
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	7,8
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	6240
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	7040
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-620
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-19,4

Tabela 8 Wymiana starego kotła węglowego na pompę ciepła

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	pompa ciepła
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	380
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	28
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	93
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,3
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	50
Rodzaj paliwa	węgiel	energia elektryczna
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	-
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, kWh/a]	7,6	13900
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/kWh]	650	0,55
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	4940	7645
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	200
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6040	7845
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-1805
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-6,6

Tabela 9 Wymiana starego kotła węglowego na sieć ciepłowniczą

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	węzeł ciepłny
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	91
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	117
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	węzeł ciepłny
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	91
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,8
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	140
Rodzaj paliwa	węgiel	ciepło z sieci
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	-
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg, GJ]	7,6	140,0
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/GJ]	650	40
Roczny koszt opłaty stałej (dotyczy zasilania z sieci ciepłowniczej) [zł/a]	-	5100
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	4940	10700
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	200
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zł/a]	6040	10900
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-4860
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-2,5

Tabela 10 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy + kolektor słoneczny

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł węglowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	129
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	kocioł
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	25,3
Instalacja solarna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Powierzchnia kolektorów słonecznych [m ²]	X	4,6
Produkcja energii (loco zasobnik ciepła) [GJ/a]	X	7,7
Oszczędność energii z uwzględnieniem sprawności źródła ciepła, którego pracę zastępuje instalacja solarna [GJ/a]	X	9,4
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	145
Rodzaj paliwa	węgiel	węgiel ekogroszek
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	26
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	5,6
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	0,5
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	10
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	4480
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	5280
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		1140
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		22000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		19,3

Tabela 11 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy + kolektory słoneczne

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł gazowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	114
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,1
Instalacja solarna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Powierzchnia kolektorów słonecznych [m ²]	X	4,6
Produkcja energii (loco zasobnik ciepła) [GJ/a]	X	7,7
Oszczędność energii z uwzględnieniem sprawności źródła ciepła, którego pracę zastępuje instalacja solarna [GJ/a]	X	8,2
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	128
Rodzaj paliwa	węgiel	gaz
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg, MJ/m ³]	24	35,7
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, m ³ /a,]	7,6	3585,4
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/m ³]	700	2,7
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	9681
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	10481
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-4061
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		22000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-5,4

Tabela 12 Wymiana starego kotła węglowego na nowy na biomasę + kolektory słoneczne

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł na biomasę
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	117
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,6
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	140
Rodzaj paliwa	węgiel	biomasa
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	18
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	7,8
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	6240
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	7040
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-620
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-19,4

Tabela 13 Wymiana starego kotła gazowego na nowy gazowy

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł gazowy	nowy kocioł gazowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	80	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	134	114
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	80	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	25,9	22,1
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	160	136
Rodzaj paliwa	gaz	gaz
Wartość opałowa paliwa [MJ/m ³]	35,7	35,7
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, m ³ /a,]	4481,8	3809,5
Zawartość siarki w paliwie [%]	-	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	-	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/m ³]	2,7	2,7
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	12101	10286
Roczny koszt obsługi [zł/a]	800	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zł/a]	12901	11086
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		1815
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		12000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		6,6

Tabela 14 Montaż kolektorów słonecznych do istniejącego nowego kotła węglowego

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	nowy kocioł węglowy	nowy kocioł węglowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	15
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	96
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	82	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	86	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	129	129
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	kocioł
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	82	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	39	39
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	26,0	26,0
Instalacja solarna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Powierzchnia kolektorów słonecznych [m ²]	X	4,6
Produkcja energii (loco zasobnik ciepła) [GJ/a]	X	7,7
Oszczędność energii z uwzględnieniem sprawności źródła ciepła, którego pracę zastępuje instalacja solarna [GJ/a]	X	9,4
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	104,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	155	146
Rodzaj paliwa	węgiel ekogroszek	węgiel ekogroszek
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	26	26
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	6,0	5,6
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,5	0,5
Zawartość popiołu w paliwie [%]	10	10
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	800	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	4800	4480
Roczny koszt obsługi [zł/a]	800	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	5600	5280
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		320
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		10000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		31,3

Tabela 15 Wymiana starego kotła węglowego na nowy węglowy + termoizolacja

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł węglowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	10
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	72
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	97
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	kocioł
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	82
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	25,3
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	12,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	80,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	122
Rodzaj paliwa	węgiel	węgiel ekogroszek
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	26
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	4,7
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	0,5
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	10
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	3760
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	4560
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]	1860	
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	32000	
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	17,2	

Tabela 16 Wymiana starego kotła węglowego na nowy gazowy + termoizolacja

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł gazowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	10
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	72
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	86
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,1
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	15,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	80,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	108
Rodzaj paliwa	węgiel	gaz
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg, MJ/m ³]	24	35,7
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, m ³ /a,]	7,6	3025,2
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/m ³]	700	2,7
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	8168
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	8968
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-2548
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		32000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-12,6

Tabela 17 Wymiana starego kotła węglowego na sieć ciepłowniczą + termoizolacja

System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	węzeł cieplny
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	10
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	72
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	91
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	86
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	87
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł	węzeł cieplny
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	91
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,8
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	12,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	80,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	110
Rodzaj paliwa	węgiel	ciepło z sieci
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg, MJ/m ³ †]	24	-
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, GJ/a]	7,6	110,0
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg, zł/GJ]	700	40
Roczny koszt opłaty stałej (dotyczy zasilania z sieci ciepłowniczej) [zł/a]	-	3900
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	8300
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	200
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zł/a]	6420	8500
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]		-2080
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]		32000
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]		-15,4

Tabela 18 Wymiana starego kotła węglowego na kocioł na biomasę + termoizolacja

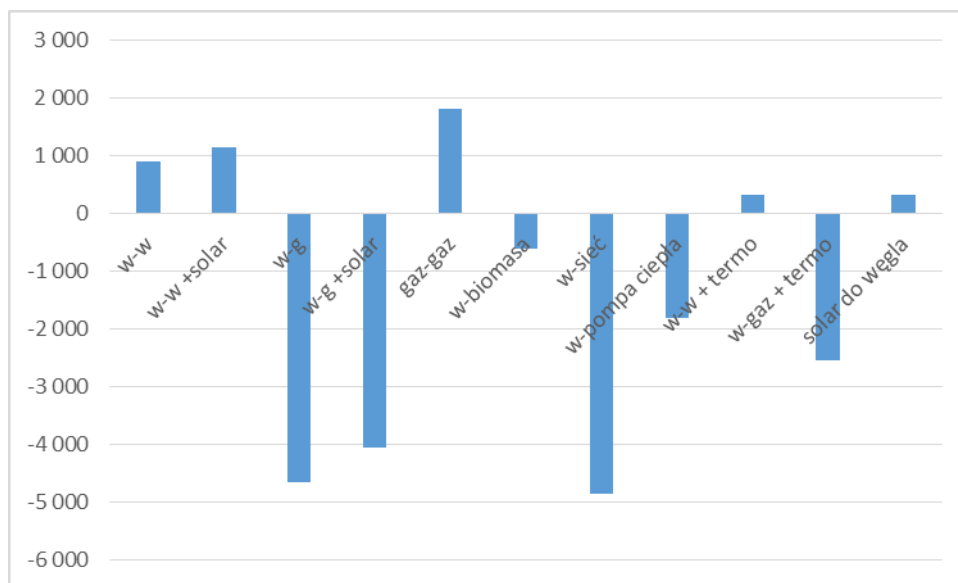
System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł węglowy	nowy kocioł na biomasę
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	10
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	72
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	153	87
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	70	92
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	29,6	22,6
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	12,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	80,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	183	110
Rodzaj paliwa	węgiel	biomasa
Wartość opałowa paliwa [MJ/Mg]	24	18
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a]	7,6	6,1
Zawartość siarki w paliwie [%]	0,8	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	12	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/Mg]	700	800
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	5320	4880
Roczny koszt obsługi [zł/a]	1100	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	6420	5680
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]	740	
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	32000	
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	43,2	

Tabela 19 Wymiana starego kotła gazowy na kocioł na gaz + termoizolacja

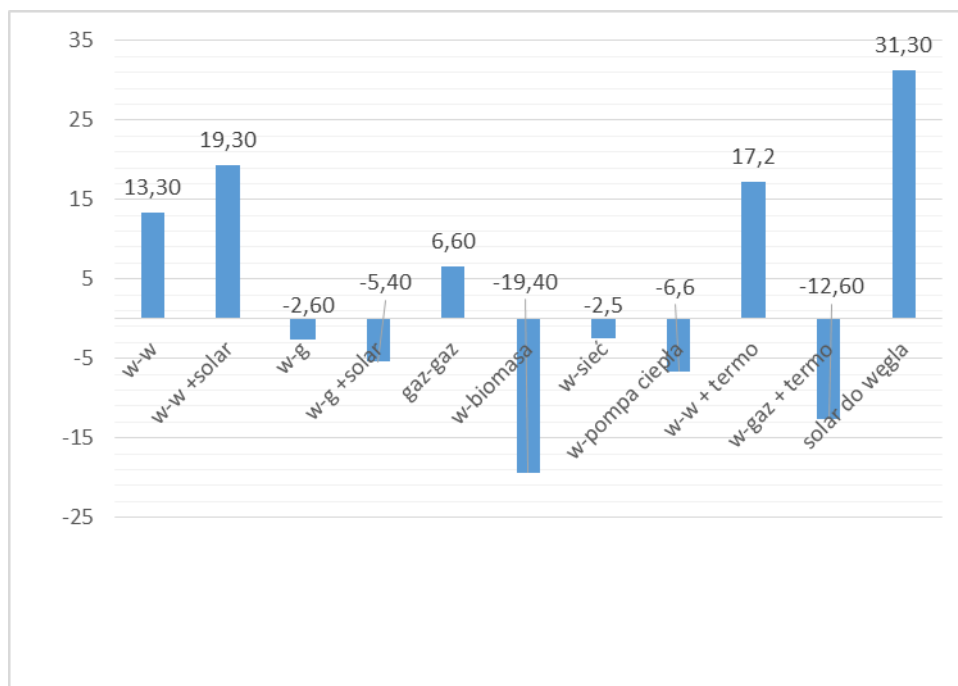
System grzewczy	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Charakterystyka źródła ciepła (rodzaj źródła ciepła)	stary kocioł gazowy	nowy kocioł gazowy
Charakterystyka instalacji c.o. (zmodernizowana, niezmodernizowana)	zmodernizowana i niezmodernizowana	zmodernizowana i niezmodernizowana
Zapotrzebowanie mocy dla obiektu typowego [kW]	15	10
Zapotrzebowanie energii netto dla obiektu typowego [GJ/a]	96	72
Sprawność wytwarzania źródła ciepła [%]	80	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, akumulacji) [%]	85	85
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu	0,95	0,95
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	134	86
Ciepła woda użytkowa	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sposób przygotowania c.w.u.	kocioł c.o.	kocioł c.o.
Zapotrzebowanie mocy [kW]	3,8	3,8
Zapotrzebowanie energii netto [GJ/a]	8,3	8,3
Sprawność wytwarzania	80	94
Sprawność instalacji (przesyłu, regulacji, cyrkulacji)	40	40
Zapotrzebowanie energii brutto [GJ/a]	25,9	22,1
Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.) [kW]	15,8	12,8
Zapotrzebowanie energii netto (c.o. + c.w.u.) [GJ/a]	104,3	80,3
Zapotrzebowanie energii brutto (z uwzględnieniem oszczędności uzyskanej dzięki zastosowaniu instalacji solarnej) [GJ/a]	160	108
Rodzaj paliwa	gaz	gaz
Wartość opałowa paliwa [MJ/m ³]	35,7	35,7
Obliczeniowa ilość paliwa / energii [Mg/a, m ³ /a,]	4481,8	3025,2
Zawartość siarki w paliwie [%]	-	-
Zawartość popiołu w paliwie [%]	-	-
Cena jednostkowa paliwa / energii [zł/m ³]	2,7	2,7
Roczny koszt paliwa / energii [zł/a]	12101	8168
Roczny koszt obsługi [zł/a]	800	800
Roczny całkowity koszt eksploatacji [zła]	12901	8968
Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/a]	3933	
Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	32000	
Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	8,1	

Na podstawie powyższych tabel można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi.

Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną, ciepło sieciowe oraz gazem ziemnym. Zmiana paliwa z węgla na inne wiąże się ze zwiększeniem kosztów eksploatacyjnych, jednak gwarantuje to uzyskanie znacznego efektu ekologicznego. Wykonanie prac termoizolacyjnych oraz zastosowanie kolektorów słonecznych poprawia efekt ekonomiczny modernizacji.

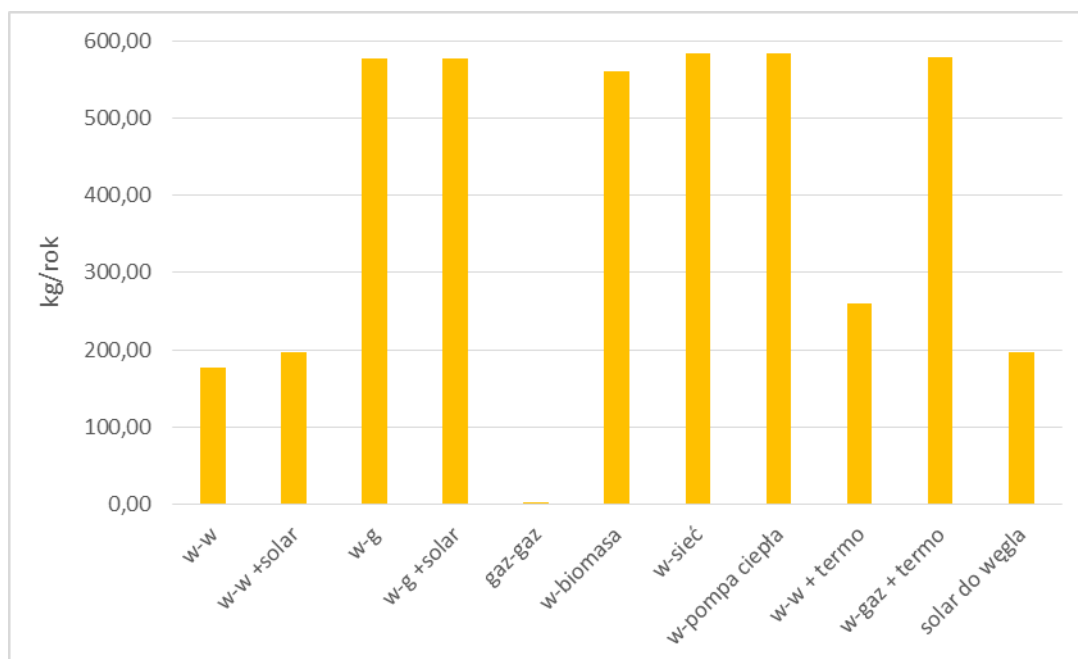


Rysunek 4 Różnica w kosztach eksploatacji w porównaniu ze starym kotłem na węgiel

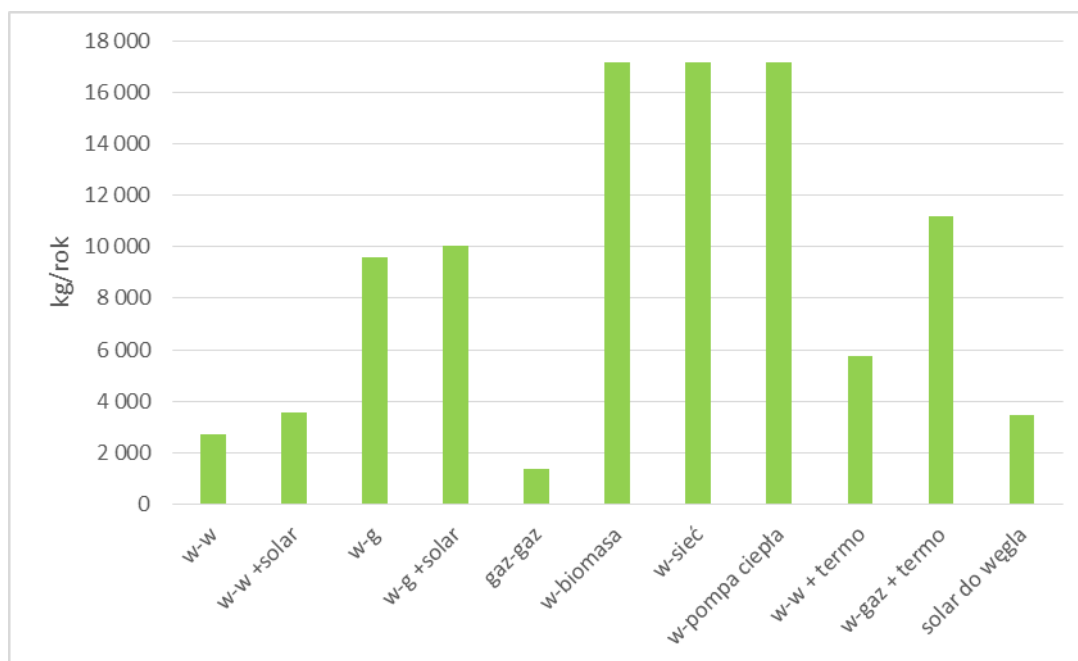


Rysunek 5 Prosty okres zwrotu (SPBT) dla poszczególnych inwestycji

W przypadku oddziaływania na środowisko sytuacja jest dokładnie odwrotna w porównaniu z kosztami eksploatacyjnymi. Na poniższych wykresach przedstawiono efekt ekologiczny dla poszczególnych wariantów dla zanieczyszczeń pyłowo gazowych oraz dwutlenku węgla.



Rysunek 6 Redukcja emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych dla poszczególnych wariantów



Rysunek 7 Redukcja emisji dwutlenku węgla dla poszczególnych wariantów

Największy efekt ekologiczny uzyskuje się wykonując wymianę starego kotła węglowego na kocioł na biomasę, pompę ciepła oraz sieć ciepłowniczą. Znacznie emisję ogranicza również wykonanie działań termomodernizacyjnych.

4 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA REALIZACJI „PONE”

W PONE przyjęto następujące założenia:

- PONE przewiduje dofinansowanie do wymiany starych źródeł ciepła, wykonania prac termoizolacyjnych oraz montażu instalacji kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych w latach 2018-2023 pod warunkiem otrzymania przez gminę na ten cel dofinansowania z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach,
- realizacja inwestycji może nastąpić dopiero po zakwalifikowaniu Inwestora do PONE na dany rok,
- wymiana źródeł ciepła polega na: demontażu starego źródła ciepła potwierdzonym protokołem sporządzonym przez Instalatora² (dotyczy wymiany kotła c.o.), zezłomowania starego źródła ciepła potwierdzonym protokołem podpisanym przez skup złomu lub innego odbiorcę (dot. wymiany kotła c.o.), montażu nowego źródła ciepła – potwierdzonym protokołem odbioru końcowego,
- inwestor dokonuje we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność doboru nowego źródła ciepła, rodzaju kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, rodzaju materiałów wykorzystanych podczas termoizolacji oraz wyboru Wykonawcy,
- do PONE jako nowe źródło ciepła może zostać dopuszczony kocioł węglowy minimum klasy 5 wg PN-EN 303-5:20212 i zgodny z wymaganiami WFOŚiGW w Katowicach,
- do PONE mogą zostać dopuszczone tylko kolektory słoneczne posiadające certyfikat, wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, nie starszy niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie, potwierdzającego, iż kolektory słoneczne posiadają:
 - zgodność z normą PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonym zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806;
 - lub
 - europejski znak jakości „Solar Keymark”
- do PONE mogą zostać dopuszczone tylko moduły fotowoltaiczne posiadające certyfikat potwierdzający zgodność z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646, wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, nie starszego niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku do WFOŚiGW w Katowicach,
- dofinansowanie wymiany kotłów w ramach PONE dotyczy tylko budynków mieszkalnych (za budynek mieszkalny uważa się budynek w którym przynajmniej 70% powierzchni całkowitej stanowi część mieszkalna i nie więcej niż 30% część usługowa lub inna) będących własnością osób fizycznych. Budynek może mieć maksymalnie 300 m² powierzchni użytkowej.

- dofinansowanie będzie dotyczyć wyłącznie właścicieli budynków, które są zgłoszone do użytkowania na dzień złożenia wniosku (PONE nie przewiduje dofinansowania do budynków będących w trakcie budowy tzn. nie oddanych do użytkowania),
- nowe, wymienione w ramach funkcjonowania PONE źródło ciepła musi być jedynym źródłem ciepła dla budynku. Nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, itp. Dopuszcza się jedynie stosowanie źródeł pomocniczych na cele wytwarzania c.w.u.
- prace związane z dociepleniem ścian w ramach PONE mogą być wykonane jedynie dla budynków, w których wcześniej docieplono maksymalnie dwie ściany.
- nowe okna mają stanowić minimum 80% okien w części mieszkalnej budynku. Zapewnia to najlepszy efekt ekologiczny i racjonalne wydatkowanie środków publicznych.
- udział własny mieszkańca w nakładach inwestycyjnych wynosi minimum 20% lub minimum 40% - zależności od wykonywanego zakresu prac (w przypadku gdy koszt przekracza założony w PONE próg wówczas właściciel dopłaca nadwyżkę).
- w ciągu 5 kolejnych lat po wykonaniu prac gmina zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano prace dofinansowane w ramach funkcjonowania PONE.
- warunki dla wymiany źródła ciepła:
 - Stare źródło ciepła w postaci kotła węglowego zasypowego lub w postaci automatycznego kotła węglowego - retortowego (wiek: 8 lat lub więcej) może być wymienione wyłącznie na wysokosprawny kocioł gazowy lub automatyczny kocioł węglowy nowej generacji (retortowy min. klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012) lub kocioł na biomasę (min. klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012).
 - Stare źródło ciepła w postaci kotła olejowego (wiek: 8 lat lub więcej) może być wymienione wyłącznie na wysokosprawny kocioł gazowy.
 - Stare źródło ciepła w postaci kotła gazowego (wiek: 10 lat lub więcej) może być wymienione wyłącznie na wysokosprawny kocioł gazowy.
- warunki dla wymiany okien tylko przy ogrzewaniu gazowym:

Wymianie będą podlegać okna pionowe:

 - a) zlokalizowane tylko w części mieszkalnej budynku.
 - b) nie spełniające wartości współczynnika przenikania ciepła $U(\max)$ określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r., poz. 1422 t.j.)
 - przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ - $U(\max) = 1,1$ [W/(m²*K)]
 - przy $t_j < 16^\circ\text{C}$ - $U(\max) = 1,6$ [W/(m²*K)]Okna spełniające warunek określony w pkt b nie będą podlegać wymianie.
- warunki dla ocieplenia budynku tylko przy ogrzewaniu gazowym:

Ociepleniu będą podlegały ściany zewnętrzne, stropodachy i dachy nie spełniające wartości współczynnika przenikania ciepła $U(\max)$ określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r., poz. 1422 t.j.).

Szczegółowe wymagania wobec poszczególnych uczestników PONE zostaną określone w Regulaminie.

4.1 Kolejne kroki realizacji PONE

Obsługą PONE zajmować się będzie Operator wybrany przez Gminę Goczałkowice-Zdrój.

Zadaniami gminy w zakresie realizacji PONE są:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Programu ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój”,
- opracowanie „Regulaminu udziału w Programie ograniczenia niskiej emisji w gminie Goczałkowice-Zdrój, dotyczącego wymiany kotłów c.o., montażu instalacji solarnych, ogniw fotowoltaicznych oraz termoizolacji w budynkach zgłoszonych do użytkowania”,
- promocja PONE celem zwiększenia liczby uczestników,
- złożenie wniosku do WFOŚiGW w Katowicach o dofinansowanie na poszczególne etapy,
- wybór Operatora PONE,
- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na wykonanie prac,
- kontrola realizacji PONE,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej prac w ramach PONE,
- wywiązywanie się z zobowiązań narzuconych umowami oraz regulaminem,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji PONE,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu PONE,
- zaplanowanie i zapewnienie finansowania kolejnych etapów.

5 ASPEKTY EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE REALIZACJI PONE

W oparciu o przedstawione w rozdziale 3.2. założenia techniczne dokonano wstępnej wyceny kosztów brutto, jakie należy ponieść w celu wykonania poszczególnych prac:

- wymiana kotła węglowego na węglowy – 12 000 zł,
- wymiana kotła węglowego na gazowy – 12 000 zł,
- wymiana kotła gazowego na gazowy – 9 000 zł,
- docieplenie ścian zewnętrznych – 15 000 zł
- docieplenie stropodachu lub dachu – 9 000 zł
- wymiana okien – 11 250 zł
- zabudowa ogniw fotowoltaicznych – 15 000 zł,
- zabudowa układu solarnego – 10 000 zł.

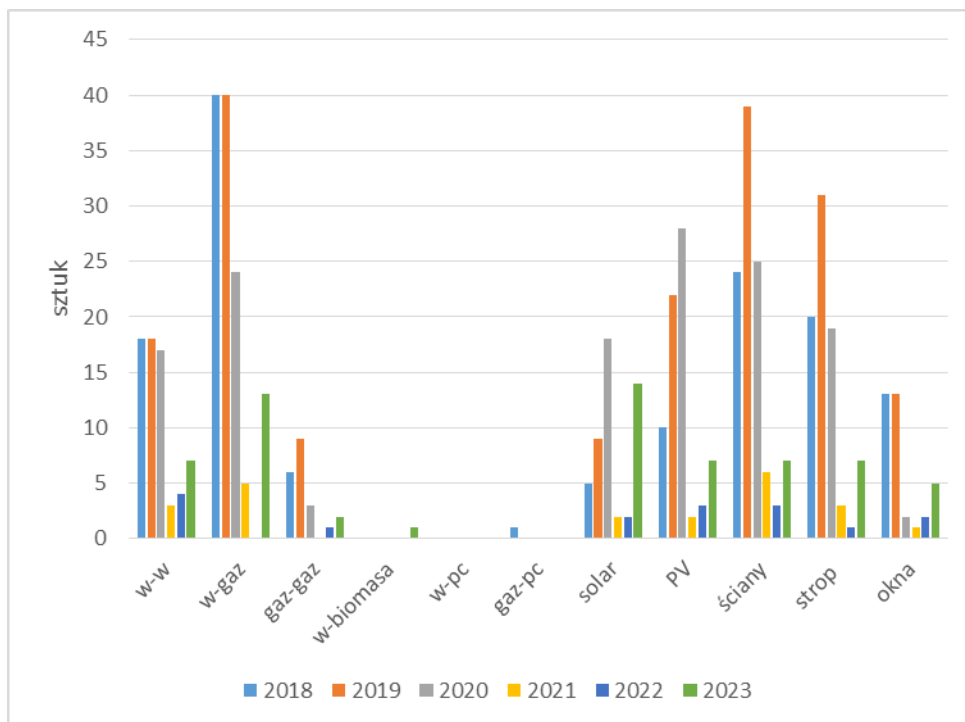
5.1 Liczba i koszty planowanych inwestycji

Zdecydowano o realizacji kolejnych etapów PONE w latach 2018-2023 i wykonaniu 555 inwestycji. W poniższych tabelach przedstawiono planowaną liczbę inwestycji do wykonania określoną na podstawie zainteresowania mieszkańców oraz możliwości finansowych Gminy. Ostateczna liczba inwestycji zostanie sprecyzowana na podstawie złożonych przez mieszkańców wniosków o udział w PONE.

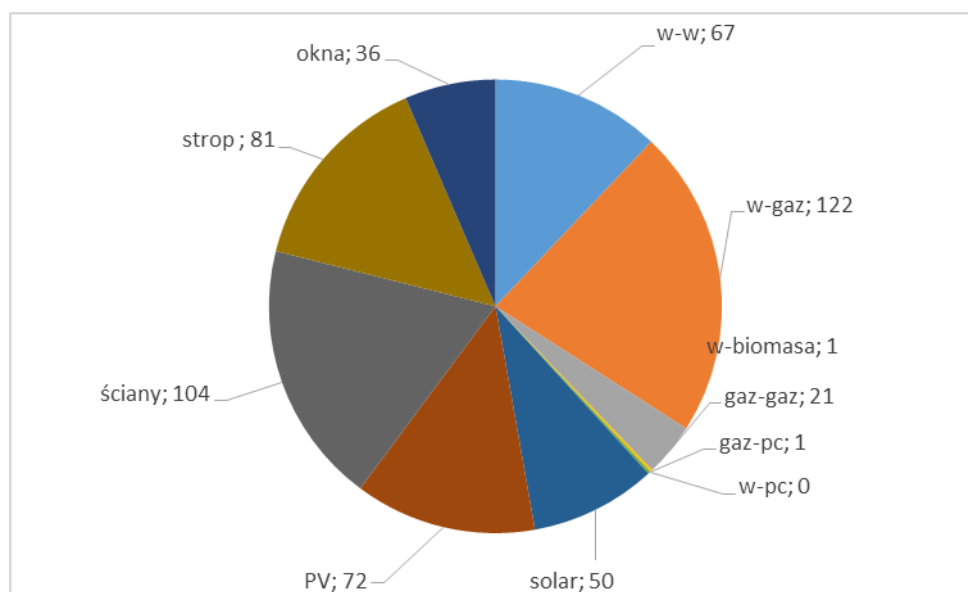
Tabela 20 Zakres rzeczowy realizacji PONE w latach 2018-2023

	Lata realizacji PONE						szt.
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
w-w	18	18	17	3	4	7	67
w-gaz	40	40	24	5		13	122
gaz-gaz	6	9	3		1	2	21
w-biomasa						1	1
w-pc							0
gaz-pc	1						1
solar	5	9	18	2	2	14	50
PV	10	22	28	2	3	7	72
ściany	24	39	25	6	3	7	104
strop	20	31	19	3	1	7	81
okna	13	13	2	1	2	5	36
szt.	137	181	136	22	16	63	555

Legenda:
w- węgiel
pc – pompa ciepła
PV – ogniwa fotowoltaiczne



Rysunek 8 Rodzaj inwestycji z podziałem na liczbę inwestycji do wykonania w poszczególnych latach 2018-2023



Rysunek 9 Liczba inwestycji z podziałem na rodzaj do wykonania w latach 2018-2023

Gmina planuje realizację Program do roku 2020, a jeśli możliwości dofinansowania, zainteresowanie mieszkańców i możliwości finansowe Gminy na to pozwolą, Program będzie kontynuowany przez kolejne trzy lata.

Dla optymalnego wykorzystania pozyskanych środków oraz uzyskania maksymalnego efektu ekologicznego przyjęto poniższe priorytety:

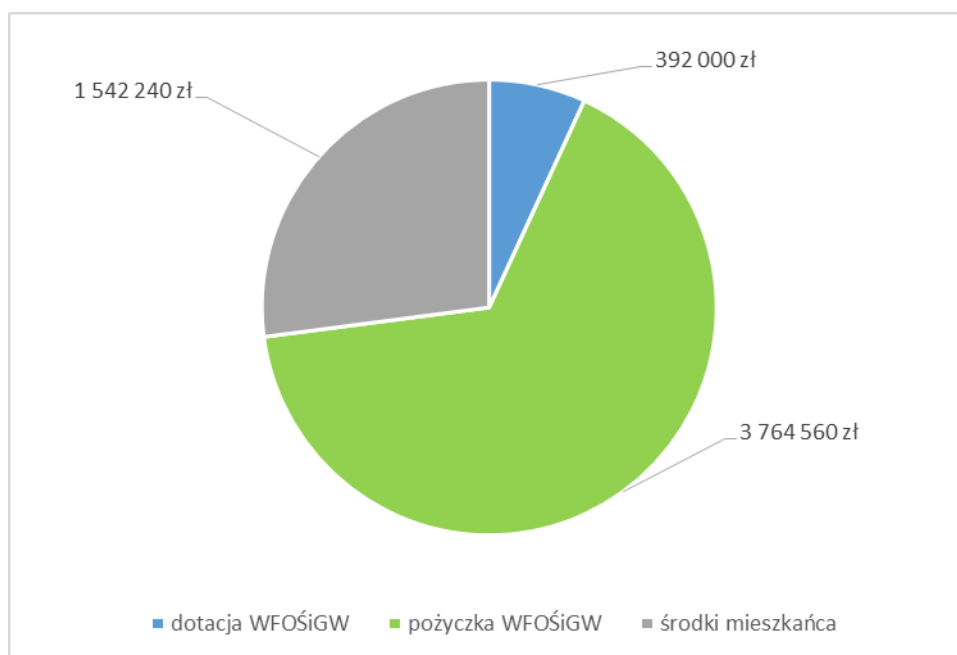
- **PRIORYTET 1:** Wymiana urządzeń wykorzystujących paliwa stałe,
Podstawowa metoda walki z niską emisją zanieczyszczeń z budynków jednorodzinnych to wymiana starych, nieefektywnych, nieekologicznych źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi. W kotłach i piecach tego rodzaju często spala się paliwo złej jakości, o dużym stopniu wilgotności, a nawet odpady komunalne. Promowane będą kotły na paliwa inne niż węgiel. Mieszkaniec będzie mógł liczyć na większy poziom dotacji (nie więcej niż 80%) w przypadku wymiany kotła/pieca węglowego na gazowy oraz w przypadku wykonania prac termoizolacyjnych przy kotle gazowym.
- **PRIORYTET 2:** Wymiana urządzeń niskosprawnych zasilanych innymi paliwami,
Wymiana starego kotła na gaz, którego sprawność spadła do niskiego poziomu, również pozwala na znaczną redukcję niskiej emisji. Nowoczesne kotły pozwalają na ograniczenie zanieczyszczeń i oszczędności w kosztach ogrzewania budynku.
- **PRIORYTET 3:** Termomodernizacja i wykorzystanie OZE.
Po wykonaniu modernizacji źródła ciepła można inwestować środki na dalsze prace związane z oszczędzaniem energii i redukcją niskiej emisji, czyli termoizolację budynku oraz urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii.

Zakładając koszty jednostkowe przedstawione w rozdziale 6. wyżej łączne koszty dla planowanej liczby prac kształtują się następująco:

Tabela 21 Koszty całkowite planowanych inwestycji w latach 2018-2023

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	zł
w-w	216 000	216 000	204 000	36 000	48 000	84 000	804 000
w-gaz	480 000	480 000	288 000	60 000	-	156 000	1 464 000
gaz-gaz	54 000	81 000	27 000	-	9 000	18 000	189 000
w-biomasa	-	-	-	-	-	9 000	9 000
w-pc	-	-	-	-	-	-	-
gaz-pc	9 000	-	-	-	-	-	9 000
solar	50 000	90 000	180 000	20 000	20 000	140 000	500 000
PV	150 000	330 000	420 000	30 000	45 000	105 000	1 080 000
ściany	360 000	585 000	375 000	90 000	45 000	105 000	1 560 000
strop	180 000	279 000	171 000	27 000	9 000	63 000	729 000
okna	146 250	146 250	22 500	11 250	22 500	56 250	405 000
zł	1 645 250	2 207 250	1 687 500	274 250	198 500	736 250	6 749 000

Poniżej przedstawiono koszty realizacji PONE z podziałem na źródło pochodzenia środków finansowych:



Rysunek 10 Koszty całkowite wykonania prac w latach 2018-2023 z podziałem na źródło pochodzenia środków

Środki pozyskane z WFOŚiGW w Katowicach z pewnością usprawnią realizację zamierzeń, gdyż w krótszym czasie będzie można w sposób zorganizowany wykonać większą liczbę inwestycji. Poniżej przedstawiono symulację podziału kosztów na Fundusz, mieszkańca i Gminę przy założeniu:

- pozyskania dotacji z WFOŚiGW na wymianę kotłów węglowych,
- pozyskania łącznie 80% środków z WFOŚiGW,
- dofinansowania inwestycji nie więcej niż 60% kosztów kwalifikowanych, a dla prac związanych z wymianą starego kotła na nowy kocioł gazowy – nie więcej niż 80%,
- pozyskania umorzenia części pożyczki (umorzenie wynosić może maksymalnie 40% kwoty pożyczki po odjęciu kwoty dotacji), przy założeniu, że środki z umorzenia zostaną przekazane na nowe zadanie z zakresu ochrony środowiska.

Tabela 22 Montaż finansowy realizacji Programu w latach 2018-2020

	2018				2019				2020			
	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca
w-w	216 000	36 000	93 600	86 400	129 600	36 000	41 760	51 840	204 000	34 000	88 400	81 600
w-gaz	480 000	80 000	304 000	96 000	384 000	80 000	227 200	76 800	288 000	48 000	182 400	57 600
gaz-gaz	54 000	12 000	31 200	10 800	48 600	0	38 880	9 720	27 000	0	21 600	5 400
w-biomasa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w-pc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gaz-pc	9 000	0	5 400	3 600	0	0	0	0	0	0	0	0
solar	50 000		30 000	20 000	54 000		32 400	21 600	180 000		108 000	72 000
PV	150 000		90 000	60 000	198 000		118 800	79 200	420 000		252 000	168 000
ściany	360 000		288 000	72 000	351 000		280 800	70 200	375 000		300 000	75 000
strop	180 000		144 000	36 000	167 400		133 920	33 480	171 000		136 800	34 200
okna	146 250		117 000	29 250	87 750		70 200	17 550	22 500		18 000	4 500
RAZEM	1 645 250	128 000	1 103 200	414 050	1 420 350	116 000	943 960	360 390	1 687 500	82 000	1 107 200	498 300
		1 231 200				1 059 960				1 189 200		

Tabela 23 Montaż finansowy realizacji Programu w latach 2021-2023

	2021				2022				2023			
	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca	RAZEM	w tym dotacja	w tym pożyczka	Koszt mieszkańca
w-w	36 000	6 000	15 600	14 400	48 000	8 000	20 800	19 200	50 400	14 000	16 240	20 160
w-gaz	60 000	10 000	38 000	12 000	0	0	0	0	124 800	26 000	73 840	24 960
gaz-gaz	0	0	0	0	9 000	0	7 200	1 800	10 800	0	8 640	2 160
w-biomasa	0	0	0	0	0	0	0	0	5 400	2 000	1 240	2 160
w-pc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gaz-pc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
solar	20 000		12 000	8 000	20 000		12 000	8 000	84 000		50 400	33 600
PV	30 000		18 000	12 000	45 000		27 000	18 000	63 000		37 800	25 200
ściany	90 000		72 000	18 000	45 000		36 000	9 000	63 000		50 400	12 600
strop	27 000		21 600	5 400	9 000		7 200	1 800	37 800		30 240	7 560
okna	11 250		9 000	2 250	22 500		18 000	4 500	33 750		27 000	6 750
RAZEM	274 250	16 000	186 200	72 050	198 500	8 000	128 200	62 300	472 950	42 000	295 800	135 150
		202 200				136 200				337 800		

5.2 Możliwości finansowania działań energooszczędnych

Poniżej przedstawiono możliwości finansowania zadań z zakresu oszczędzania energii w budynkach jednorodzinnych, z których może skorzystać mieszkaniec samodzielnie, bądź we współpracy z Gminą.

Programy, w których osoby fizyczne mogą pozyskać dofinansowanie na prace termoizolacyjne składając wniosek bezpośrednio do instytucji dotującej to m.in.:

1. Polski Program Finansowania Efektywności Energetycznej w Budynkach Mieszkalnych – PolREFF.

Program został zainicjowany i jest rozwijany przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOiR).

Celem programu jest zapewnienie wsparcia dla właścicieli mieszkań i domów mieszkalnych w modernizacjach i remontach, mających na celu poprawę komfortu mieszkania oraz podniesienie efektywności energetycznej budynków.

Program skierowany jest przede wszystkim do osób indywidualnych - właścicieli mieszkań i domów mieszkalnych.

Obecnie bankiem, który podpisał umowę z Europejskim Bankiem Odbudowy i Rozwoju o przystąpieniu do programu PolREFF, jest bank BZ WBK.

Od początku listopada 2016 roku w lokalnych oddziałach BZ WBK możliwe jest składanie wniosków o kredyty umożliwiające finansowanie modernizacji budynków mieszkalnych lub budowę jednorodzinnych domów energooszczędnych.

Unikalną korzyścią towarzyszącą finansowaniu wymienionych przedsięwzięć jest możliwość uzyskania bezpłatnej porady niezależnych ekspertów – inżynierów oraz skorzystanie z wiedzy i doświadczeń przez nich zgromadzonych na ogólnodostępnej stronie **www.polreff.org**.

2. Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Fundusz Termomodernizacji i Remontów utworzono w Banku Gospodarstwa Krajowego w miejsce Funduszu Termomodernizacji. Podstawą prawną Funduszu jest ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 poz. 712.)

Podstawowym celem Funduszu Termomodernizacji i Remontów jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe oraz wypłata rekompensat dla właścicieli budynków mieszkalnych, w których były lokale mieszkalne.

Formy pomocy:

- premia termomodernizacyjna
- premia remontowa
- premia kompensacyjna

O dofinansowanie projektu w ramach premii termomodernizacyjnej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- lokalnych sieci ciepłowniczych,
- lokalnych źródeł ciepła.

Przedsięwzięcie termomodernizacyjne powinno być realizowane na podstawie projektu budowlanego opracowanego w trybie przepisów Prawa Budowlanego i pozwolenia na budowę wydanego przez odpowiednie władze. Założenia dla projektu stanowi audyt energetyczny. Inwestor powinien przedstawić bankowi kredytującemu podpisane przez projektanta oświadczenie o zgodności projektu z audytem energetycznym.

Przedsięwzięcie termomodernizacyjne powinno być zrealizowane zgodnie z projektem i zakończone w terminie określonym w umowie kredytu. Po zakończeniu realizacji inwestor powinien przedstawić bankowi kredytującemu oświadczenie o zrealizowaniu przedsięwzięcia podpisane przez osobę, która nadzorowała realizację robót w imieniu inwestora (np. przez inspektora nadzoru lub projektanta).

Jeżeli przedsięwzięcie zostało zrealizowane zgodnie z projektem i w terminie zgodnym z umową kredytową, następuje uruchomienie premii termomodernizacyjnej, którą bank kredytujący otrzymuje od BGK i zalicza ją na spłatę kredytu wykorzystanego przez inwestora. Tym samym inwestor zostaje zwolniony z obowiązku spłaty 100 % kredytu i spłaca kredytu pomniejszony o przyznaną premię. Wysokość premii termomodernizacyjnej nie może wynosić więcej niż:

- 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK), w zakresie Funduszu Termomodernizacji i Remontów, współpracuje z następującymi bankami kredytującymi:

Bank Ochrony Środowiska S.A.

Bank Polskiej Spółdzielczości S.A.*

Krakowski Bank Spółdzielczy

SGB-Bank S.A.

* kredytów z premią osobom fizycznym udzielają wybrane banki spółdzielcze z Grupy Banku Polskiej Spółdzielczości S.A.

2. Program SMOG STOP „Dofinansowanie zadań realizowanych przez mieszkańców województwa śląskiego na rzecz ograniczenia niskiej emisji”.

Program ten jest kontynuacją Programu Pilotażowego realizowanego w 2016 roku przez WFOŚiGW w Katowicach. W roku 2017 zakończył się nabór wniosków, ale być może, ze względu na ogromne zainteresowanie mieszkańców województwa, w 2018 roku zostanie ogłoszona nowa edycja Programu.

O udzielenie dofinansowania w formie dotacji mogły ubiegać się osoby fizyczne będące właścicielami lub współwłaścicielami jednorodzinne budynku mieszkalnego.

Programem objęte są oddane do użytkowania i ogrzewane budynki mieszkalne jednorodzinne, zasilane w ciepło ze źródeł ciepła opalanych paliwem stałym wyposażonych w emitor o wysokości do 40 m (niska emisja).

Dofinansowaniem objęta jest:

- a) wymiana, modernizacja lub budowa wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania, wymiana źródeł ciepła przeznaczonych do ogrzewania pomieszczeń lub ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej (w przypadku gdy zasilanie na potrzeby c.o. i c.w.u. następuje z jednego źródła) w istniejących obiektach, na bardziej efektywne ekologicznie i energetycznie. W zakresie wymiany źródeł ciepła, na opalane biomasą lub paliwem stałym, udzielenie dotacji możliwe jest wyłącznie na:
 - ✓ kotły opalane paliwem stałym z załadunkiem automatycznym, spełniające wymogi 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012,
 - ✓ kotły opalane biomasą, spełniające wymogi 5 klasy, wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012 spełnienie powyższych wymogów potwierdza się certyfikatem lub sprawozdaniem z przeprowadzonych badań wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji, lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji.
- b) zabudowa systemów grzewczych z udziałem odnawialnych źródeł energii służących do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, wyłącznie takich jak pompy ciepła lub kolektory słoneczne posiadające zgodność z normą PN-EN 12975-1, potwierdzoną sprawozdaniem z badań przeprowadzonym zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 lub europejskim znakiem jakości „Solar Keymark”.
- c) zastosowanie rozwiązań technicznych mających na celu zwiększenie oszczędności energii w jednorodzinnych budynkach mieszkalnych, do użytkowania których przystąpiono przed 16.12.2002 r.:
 - ✓ docieplenie przegród budowlanych,
 - ✓ wymiana okien i drzwi.

Warunkiem koniecznym uzyskania dotacji w ramach Programu SMOG STOP ogłoszonego w 2017 roku była wymiana źródła ciepła w oddanym do użytkowania i ogrzewanym obiekcie, tj. fizyczna likwidacja dotychczasowego źródła ciepła opalanego paliwem stałym pracującego na potrzeby centralnego ogrzewania, zabudowa nowego źródła oraz dostarczenie wraz z wnioskiem:

- ✓ zdjęcia obecnego źródła lub w przypadku jego likwidacji przed dniem 15.05.2017 r. imiennego dokumentu ze złomowania - karty przekazania odpadu (za wyjątkiem likwidacji –

rozbiórki pieców kaflowych lub trzonów kuchennych wówczas wymagane są protokoły potwierdzające wykonanie prac).

✓ zdjęcia budynku w zakresie w jakim planowana jest do przeprowadzenia jego termoizolacja oraz innych dokumentów przewidzianych w Regulaminie.

Na wykonanie prac w zakresie: wymiana kotła na nowy węglowy, wykonanie docieplenia ścian, dachu i wymianę okien mieszkańców mógł uzyskać w tej edycji Programu 13 500 zł dotacji. Najprawdopodobniej, jeżeli zostanie ogłoszona kolejna edycja tego Programu, WFOŚiGW określi podobne warunki udziału.

Alternatywą jest również **kredyt preferencyjny** możliwy do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) na zasadach kredytowania przez bank ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Realizacja zadań proekologicznych zgodnych z celami przepisów ochrony środowiska oraz priorytetami określonymi w polityce ekologicznej państwa i województwa, ujętymi na liście przedsięwzięć priorytetowych Funduszu.

Wnioski kredytowe można składać w placówkach WFOŚiGW lub Banku, (WFOŚiGW rozpatruje wnioski w części ogólnej i ekologiczno-technicznej, Bank - w części ekonomicznej).

Warunki kredytowania:

Dla kredytów ze środków Banku z dopłatami Funduszu do oprocentowania:

- ✓ wartość kredytu: do 75% nakładów inwestycyjnych,
- ✓ oprocentowanie: 0,7s.r.w. nie mniej niż 3% w skali rocznej (indywidualnie negocjowane przez wnioskodawców z Bankiem i Funduszem),
- ✓ okres kredytowania: do 5 lat od daty zakończenia zadania,
- ✓ okres karencji: nie dłużej niż rok od planowanego terminu zakończenia zadania.

Mechanizmy te są konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów komercyjnych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o tzw. „Ustawę Termorenowacji i Remontów” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku pełnego audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynków wielorodzinnych. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno-energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 – 400 zł).

Programy w których osoby fizyczne mogą pozyskać dofinansowanie składając wniosek za pośrednictwem Gminy:

1. WFOŚiGW w Katowicach: Program Ograniczenia Emisji (POE).

Fundusz dofinansowuje:

- wymianę źródeł ciepła na bardziej ekologiczne (kotły opalane biomasą spełniające wymogi 4 lub 5 klasy) i węglem spełniające wymogi minimum 5 klasy wg PN-EN 303-5:20212, kotły gazowe, olejowe, pompy ciepła, podłączenie do sieci ciepłowniczej,
- wykonanie lub modernizację instalacji centralnego ogrzewania,
- zabudowę instalacji solarnych i fotowoltaicznych,
- termoizolację obiektów.

Decyzję o zakresie Programu ograniczenia emisji podejmuje Gmina, która określa go mając na uwadze potrzeby i możliwości swoich mieszkańców. Gminy z obszaru województwa śląskiego mogą ubiegać się o dofinansowanie na wdrażanie programów ograniczenia emisji w formie:

a) pożyczki do 90 % kosztów kwalifikowanych, oprocentowanej w wysokości 0,95 stopy redyskonta weksli, lecz nie mniej niż 3% (w bieżącym roku oprocentowanie wynosi 3%). Okres spłaty pożyczki nie może być krótszy niż 4 lata i dłuższy niż 12 lat od wynikającej z umowy daty zakończenia zadania. Można skorzystać z karencji w spłacie pożyczki, jednak karencja nie może być dłuższa niż 12 miesięcy po, wynikającym z umowy, terminie zakończenia zadania. Spłata pożyczki rozpoczyna się nie wcześniej niż 6 miesięcy po wynikającym z umowy terminie zakończenia zadania.

Pożyczka może być częściowo umorzona do wysokości:

- 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.

Koszty kwalifikowane – koszty bezpośrednio ponoszone na zakupy oraz prace demontażowe i budowlano-montażowe związane ze źródłem ciepła, instalacją c.o., instalacją solarną, instalacją fotowoltaiczną oraz termoizolacją obiektów

b) dotacji w wysokości 2000 zł za każde modernizowane źródło ciepła opalane paliwem stałym.

Łączne dofinansowanie w formie pożyczki i dotacji nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych.

5.3 Efekt ekologiczny planowanych inwestycji do wykonania w latach 2018-2023

Wielkości efektu ekologicznego każdorazowo będą obliczone do wniosku o przyznanie środków oraz zawarte w umowie pomiędzy gminą a WFOŚiGW w Katowicach o dofinansowanie.

Jednak już teraz można oszacować efekt ekologiczny poszczególnych działań, co przedstawiono poniżej.

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji emisji dwutlenku węgla (CO₂)) wykonano następujące obliczenia:

- określono zużycie energii chemicznej zawartej w spalonym paliwie (przed i po zrealizowaniu przedsięwzięcia), stosując do tego celu wartości opałowe paliw (WO) (w MJ/kg) zalecane do stosowania na dany rok przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) i zawarte w dokumencie pod nazwą: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”;

- obliczono emisję (przed i po zrealizowaniu przedsięwzięcia), stosując do tego wskaźniki emisji dwutlenku węgla (CO₂) (w kg/GJ) zalecane do stosowania na dany rok przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) i zawarte w dokumencie pod nazwą: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”;

- emisja CO₂ ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji SO₂, NO_x, CO, b(a)p i pyłu) zastosowano poniższy wzór:

$$E = B \times W$$

gdzie:

E – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg]

B – zużycie paliwa: dla paliw stałych wyrażone w megagramach [Mg], w przypadku paliw gazowych i ciekłych wyrażone w tysiącach metrów sześciennych [tys.m³]

W – wskaźnik emisji wyrażony w gramach na jednostkę zużytego paliwa.

Zastosowano do obliczeń wskaźniki emisji proponowane do stosowania przez WFOŚiGW w Katowicach w dokumencie "Metodologia obliczania efektu ekologicznego". Przy obliczaniu emisji

dwutlenku węgla odnosimy się do zapotrzebowania na energię, natomiast przy obliczaniu emisji pozostałych związków pyłowo-gazowych – do ilości paliwa.

Przyjęto następujące wartości wskaźników emisji dla poszczególnych paliw:

Tabela 24 Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw

	węgiel kamienny	gaz ziemny	biomasa
	[kg/Mg]	[kg/10 ⁶ m ³]	[g/Mg]
SO₂	16,00 * s	2 * S	110
NO_x	1,00	1280	1000
CO	45,00	270	26 000
BaP	0,014	0	0
pył	1,50	15	1500 * A

gdzie:

s – zawartość siarki całkowitej w spalonym paliwie w procentach [%]

S – zawartość siarki w gazie w mg/m

A – zawartość popiołu w paliwie, wyrażona w procentach [%]

Przyjęto następujące wskaźniki emisji CO₂ (WE):

Tabela 25 Wskaźniki emisji CO₂ dla poszczególnych rodzajów paliw

paliwo	WE CO ₂
	kg/GJ
węgiel	93,96
gaz ziemny	55,82

Rozwiązania z zakresu montażu pompy ciepła redukują całkowicie niską emisję w miejscu zapotrzebowania na ciepło, czyli w miejscu zamieszkania ludzi. Redukcja jest równa wielkości emisji przed modernizacją odpowiednio dla starego kotła węglowego albo gazowego. W innych przypadkach wielkość efektu ekologicznego można oszacować odejmując od emisji dla stanu wyjściowego (stary kocioł) emisję dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego.

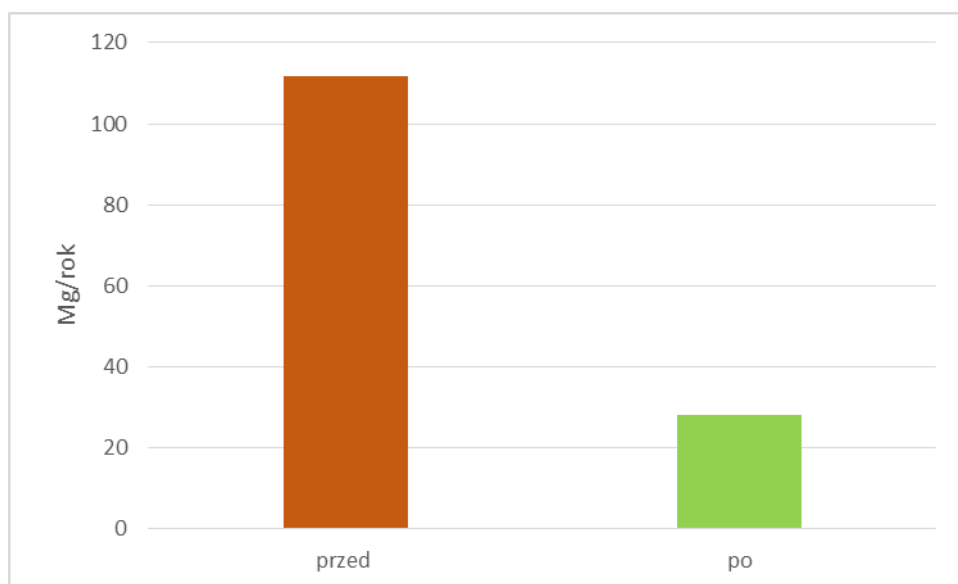
Poniżej przedstawiono wielkość emisji zanieczyszczeń w stanie istniejącym i po modernizacji dla budynków w zakładanej ilości przeznaczonych do modernizacji.

Razem zanieczyszczenia pyłowo gazowe przed modernizacją:

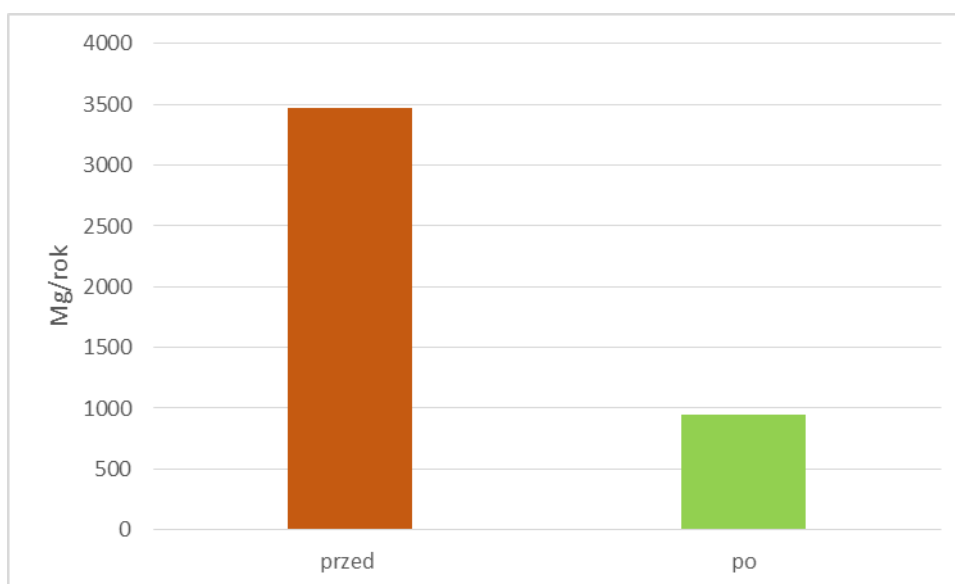
111,6 Mg/rok

Razem zanieczyszczenia pyłowo gazowe po modernizacji:

28,2 Mg/rok



Rysunek 11 Emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych przed i po modernizacji



Rysunek 12 Emisja dwutlenku węgla przed i po modernizacji

Efekt ekologiczny dla wykonanych inwestycji wyniesie ok.:

dla zanieczyszczeń pyłowo-gazowych:

83,5 Mg/rok (zmniejszenie emisji o 74%)

dla CO₂:

2 123 Mg/rok (zmniejszenie emisji o 61%).

6 ANALIZA SWOT PONE

MOCNE STRONY (czynniki wewnętrzne)	SŁABE STRONY (czynniki wewnętrzne)
<ul style="list-style-type: none"> - wiele inwestycji już wykonano lub są w trakcie realizacji (np. termomodernizacje budynków) - świadomość mieszkańców jest coraz większa, - możliwość korzystania z sieci gazowej, - posiadanie przez Gminę dokumentów identyfikujących problem niskiej emisji („Plan Gospodarki Niskoemisyjnej”) 	<ul style="list-style-type: none"> - ograniczone środki finansowe na inwestycje proekologiczne w zakresie ochrony powietrza, - niewystarczający poziom wykorzystania OZE, - spalanie w piecach domowych odpadów i złego jakościowo węgla
SZANSE (czynniki zewnętrzne)	ZAGROŻENIA (czynniki zewnętrzne)
<ul style="list-style-type: none"> - rosnąca popularność i dostępność nowych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, - wsparcie finansowe dla działań związanych z likwidacją „niskiej emisji”, - możliwość uzyskania dofinansowania do inwestycji proekologicznych w tym związanych z ochroną powietrza, - zaostrzające się normy dla małych źródeł ciepła dające szansę na poprawę stanu środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> - ceny paliw ekologicznych nie zachęcają do zmiany paliwa i źródła ciepła, - zwiększająca się konsumpcja, a tym samym zapotrzebowanie na energię, - napływ zanieczyszczeń z sąsiednich gmin

7 WNIOSKI I PODSUMOWANIE

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Gminy dotyczących kierunków realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji dla gminy Goczałkowice-Zdrój” jako priorytetowe uznaje się działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności gminy. Ponadto działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, uznaje się za najbardziej opłacalne i skutecznie redukujące emisję zanieczyszczeń atmosferycznych. Dodatkowe prace związane z wykorzystaniem OZE oraz termoizolacją budynków jeszcze bardziej pozwolą ograniczyć poziom niskiej emisji w mieście.

Liczba wymienionych źródeł ciepła i budynków po wykonanej termoizolacji zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów PONE, gdyż bez ich wkładu własnego realizacja programu nie jest możliwa. Udział własny uczestników „Programu” wynosi minimalnie 40% kosztów wymiany urządzeń, (pozostała część środków pochodzić będzie z pożyczki i dotacji z WFOŚiGW).

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

W PONE przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynków indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie do 80% kosztów wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej PONE przyjmuje się następujący zakres inwestycji w latach 2018-2023:

- ✓ wymiana 212 urządzeń grzewczych,
- ✓ montaż 50 instalacji kolektorów słonecznych,
- ✓ montaż 72 instalacji fotowoltaicznych,
- ✓ docieplenie ścian w 104 budynkach,
- ✓ docieplenie stropodachu/dachu w 81 budynkach,
- ✓ wymiana okien w 36 budynkach.

W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania PONE ze źródeł pomocowych oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część PONE będzie modyfikowana na rzecz objęcia PONE większej liczby uczestników.

Efekt ekologiczny dla wykonanych inwestycji wyniesie ok.:

dla zanieczyszczeń pyłowo-gazowych:

83,5 Mg/rok (zmniejszenie emisji o 74%)

dla CO₂:

2 123 Mg/rok (zmniejszenie emisji o 61%).

Łączny szacowany koszt realizacji PONE w latach 2018-2023 wyniesie: **6 749 000 zł brutto**.
Przewiduje się również możliwość otrzymania umorzenia pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach (do 35% wielkości zaciągniętej pożyczki).