

DZIAŁANIE NR 7	WYMIANA OGRZEWANIA WĘGLOWEGO NA GAZOWE
OPIS	<p>Działanie polega na wymianie istniejącego niskosprawnego węglowego źródła ciepła na kocioł gazowy. Podłączenie do sieci gazowniczej powinno dotyczyć zarówno lokali ogrzewanych indywidualnymi kotłami na paliwa stałe, jak i nowo powstających budynków. Na obszarach, na których budowa/rozbudowa sieci gazowniczej jest niemożliwa technicznie lub nie jest uzasadniona ekonomicznie proponuje się zasilanie gazem płynnym LPG.</p> <p>Kotły gazowe charakteryzują się wysoką sprawnością urządzenia do 99%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych sprawnością powyżej 100%. Wysoka sprawność kotłów kondensacyjnych (do 109%) wynika z ilości ciepła powstałego w trakcie spalania gazu oraz z wykorzystania ciepła zawartego w spalinach. Kotły kondensacyjne pobierają niemal w całości energię cieplną ze spalin i przekształcają ją na ciepło grzewcze poprzez zainstalowany wymiennik ciepła, który przed wydostaniem się spalin przez komin schładzają je na tyle, że zawarta w nich para wodna ulega kondensacji, a uwolnione w ten sposób ciepło jest przekazywane do systemu grzewczego.</p> <p>Ogrzewanie kotłem gazowym warunkowane jest dostępem do paliwa gazowego – <u>gazu ziemnego</u> lub <u>płynnego</u>. Podłączenie do sieci gazowej musi być uzasadnione technicznie i ekonomicznie. W przypadku braku możliwości podłączenia do sieci gazowniczej, kocioł może być zasilany ze zbiornika gazu płynnego.</p> <p>Zalety: wysoka sprawność energetyczna, komfortowe, bezobsługowe użytkowanie (przeglądy kotła raz do roku), brak potrzeby zagospodarowywania osobnego pomieszczenia na kocioł (w przypadku zasilania gazem ziemnym), brak produktów spalania, niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery.</p> <p>Wady: wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne w przypadku podłączenia do sieci gazowej, wysoki koszt wykonania instalacji zbiornika LPG (niższy koszt eksploatacyjny), konieczność sporządzenia projektu instalacji gazowej, w przypadku zasilania ze zbiornika LPG konieczność kontroli ilości gazu.</p>

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

DZIAŁANIE NR 8	WYMIANA OGRZEWANIA WĘGLOWEGO NA OLEJOWE
OPIS	<p>Działanie polega na wymianie istniejącego niskosprawnego węglowego źródła ciepła na kocioł olejowy.</p> <p>Kotły olejowe znajdują zastosowanie w budynkach, w których brakuje doprowadzenia do sieci gazowej, a jednocześnie zdecydowano się na rozwiązanie bardziej ekologiczne od ogrzewania za pomocą paliw stałych.</p> <p>Kotły olejowe charakteryzują się wysoką sprawnością urządzenia do 90%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych sprawnością do 96%. Sprawność kotłów kondensacyjnych olejowych jest niższa niż kotłów kondensacyjnych gazowych, co wynika z niższym udziałem pary wodnej w spalinach.</p> <p>Zalety: automatyzacja, wysoka sprawność energetyczna (ok. 95%), niska emisja zanieczyszczeń, brak produktów spalania.</p> <p>Wady: konieczność systematycznej konserwacji i regulacji palników, wydzielenie przestrzeni na przechowywanie paliwa, konieczność kontroli ilości dostępnego paliwa, wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne.</p>

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

DZIAŁANIE NR 9	WYMIANA OGRZEWANIA WĘGLOWEGO NA POMPĘ CIEPŁA
OPIS	<p>Działanie polega na wymianie istniejącego niskosprawnego węglowego źródła ciepła na pompę ciepła.</p> <p>Pompa ciepła to urządzenie przekształcające naturalne źródła ciepła (gruntu, wody lub powietrza) w ciepło służące do ogrzewania domu, podgrzewania wody użytkowej lub chłodzenia. Pompa wymusza przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o wyższej temperaturze. Pompa ciepła wykorzystuje niskotemperaturową energię zakumulowaną w gruncie i wodach podziemnych (dolne źródło ciepła), a następnie przekazuje energię cieplną o wyższej temperaturze do instalacji centralnego ogrzewania. Proces ten zachodzi dzięki dostarczonej z zewnątrz energii mechanicznej lub energii elektrycznej (pompy ciepła potrzebują energii elektrycznej aby działać). Ze względu na niskie koszty ogrzewania stanowi alternatywę dla ogrzewania olejem opałowym oraz gazem płynnym.</p> <p>Pompa ciepła jest kwalifikowana jako odnawialne źródło energii.</p> <p>Zalety: brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery, niskie koszty eksploatacyjne.</p> <p>Wady: zależność od dostawy energii elektrycznej, wysokie koszty inwestycyjne, w przypadku zmiany źródła ciepła z tradycyjnego kotła wysokotemperaturowego konieczność modernizacji instalacji c.o.</p>

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

DZIAŁANIE NR 10	ZASTOSOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH
OPIS	<p>Działanie obejmuje montaż kolektorów słonecznych.</p> <p>Kolektory słoneczne stanowią odnawialne źródło energii. Ich działanie polega na konwersji energii promieniowania słonecznego (energii solarnej) na ciepło. Energia, która dociera do kolektora służy do produkcji nośnika ciepła. Zastosowanie kolektorów słonecznych zapewnia niższe koszty eksploatacji od tradycyjnego źródła ciepła (kotła na paliwo stałe, gazowego, olejowego).</p> <p>Kolektory znajdują zastosowanie przede wszystkim do ogrzewania wody użytkowej. Ze względu na koszt inwestycji im większe zużycie wody, tym bardziej opłacalna inwestycja. Kolektory słoneczne mogą również wspomagać system grzewczy, podgrzewając część wody grzewczej znajdującej się w obiegu instalacji c.o.</p> <p>Zalety: bezemisyjne źródło ciepła, możliwość „darmowego” podgrzewu ciepłej wody użytkowej, obniżenie zapotrzebowania na paliwo głównego źródła ciepła</p> <p>Wady: w Polsce ze względu na wysoki stopień zachmurzenia sprawność kolektorów stosunkowo niska.</p>

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

DZIAŁANIE NR 11	TERMOMODERNIZACJA
OPIS	<p>Działanie obejmuje kompleksową termomodernizację budynku.</p> <p>Przed przystąpieniem do kompleksowych działań termomodernizacyjnych zaleca się przeprowadzenie audytów energetycznych i wykonanie dokumentacji projektowej. W zależności od wyników audytów energetycznych działania termomodernizacyjne obejmować mogą:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ocieplenie ścian zewnętrznych, – ocieplenie dachów, – wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, – modernizację instalacji centralnego ogrzewania, – modernizację systemu ciepłej wody użytkowej, – modernizację źródeł ciepła, – montaż urządzeń do bieżącego monitorowania temperatur, zużycia nośników energii i wody oraz sterowania obiektem. <p>Zalety: zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną, poprawa komfortu cieplnego mieszkańców, zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń</p> <p>Wady: wysokie nakłady inwestycyjne.</p>

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

6.2.2 ANALIZA EKONOMICZNA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

W celu przeprowadzenia analizy ekonomicznej działań naprawczych przyjętych w dokumencie PONE dla gminy Kadzidło przygotowano porównanie kosztów eksploatacji dla reprezentatywnego budynku mieszkalnego.

Założenia odnośnie budynku reprezentatywnego oparto o wyniki ankietyzacji przeprowadzonej na potrzeby opracowania dokumentu oraz o dane Głównego Urzędu Statystycznego.

Jako budynek reprezentatywny dla gminy Kadzidło przyjęto budynek o następujących parametrach:

- powierzchnia użytkowa 104,2 m²,
- standard energetyczny budynku (zapotrzebowanie na ciepło) 180 kWh/m²/rok,
- liczba mieszkańców 4 osoby.

Uwzględniając powyższe oraz wartość średniego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową na poziomie 30 dm³ na mieszkańca, wyznaczono roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Otrzymano:

- roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. 18 756 kWh/rok,
- roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowanie c.w.u. 1 593 kWh/rok,
- łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło 20 349 kWh/rok.

Dla określenia szacunkowych kosztów ogrzewania w zależności od źródła ciepła uwzględniono:

- średnią sprawność wytwarzania ciepła w zależności od rodzaju źródła ciepła,
- wartość opałową stosowanego paliwa/rodzaju energii,
- średnie rynkowe ceny paliw i energii (na czas opracowania dokumentu – listopad 2018r.).

W tabeli poniżej zestawiono przyjęte średnie sprawności wytwarzania ciepła poszczególnych źródeł ciepła. Przyjęte wartości są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376 z późn. zm.). Należy zauważyć, że przyjęte sprawności często są niższe od wartości podawanych przez producentów poszczególnych urządzeń. Wynika to z faktu, iż sprawności podawane w kartach katalogowych urządzeń odnoszą się do warunków nominalnych pracy urządzeń, a nie rzeczywistych.

Tab. 6 Średnioroczne sprawności wytwarzania ciepła

Rodzaj źródła ciepła	Średnioroczna sprawność wytwarzania [%]	
	Instalacja c.o.	Instalacja c.w.u.
Kocioł gazowy starego typu	70	60
Kocioł gazowy niskotemperaturowy	87	83
Kocioł gazowy kondensacyjny	109	100
Kocioł olejowy niskotemperaturowy	94	83
Kocioł olejowy kondensacyjny	98	95
Kocioł na gaz płynny kondensacyjny	104	98
Kocioł węglowy na miał	88	50
Kocioł węglowy na ekogroszek	76	50
Kocioł na drewno	89	50
Kocioł na pelety	88	70
Pompa ciepła powietrze-woda: [średni COP]	300	260
Pompa ciepła solanka-woda: [średni COP]	370	350
Instalacja węzła cieplnego	91	90
Ogrzewanie elektryczne	99	99

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

W tabeli poniżej zestawiono przyjęte do obliczeń wartości opałowe poszczególnych paliw.

Tab. 7 Wartości opałowe paliw

Paliwo	Wartość opałowa	Jednostka
Gaz ziemny	13,3	kWh/m ³
Gaz płynny	6,8	kWh/dm ³
Olej opałowy	10,1	kWh/m ³
Miał węglowy	5,83	kWh/kg
Ekogroszek	7,2	kWh/kg
Drewno opałowe	4,2	kWh/kg
Pelety	5,4	kWh/kg

Materiał źródłowy: Opracowanie własne na podstawie IPCC.

Dla wyznaczenia pośrednich kosztów eksploatacji poszczególnych systemów grzewczych przyjęto następujące średnie rynkowe ceny paliw:

Tab. 8 Średnie rynkowe ceny paliw

Rodzaj paliwa/energii	Cena	Jednostka
Przedsiębiorstwo energetyczne:		
– Cena ciepła w przedsiębiorstwie energetycznym	27,81	zł/GJ
– Cena roczna za zamówioną moc cieplną w przedsiębiorstwie energetycznym	88 542,00	zł/MW
– Cena roczna za opłaty przesyłowe w przedsiębiorstwie energetycznym	22 313,00	zł/MW
Gaz ziemny (taryfa W-3)	2,30	zł/m ³
Olej opałowy	3,49	zł/dm ³
Gaz płynny	2,41	zł/m ³
Ekogroszek	830,00	zł/t
Miało węglowe	580,00	zł/t
Energia elektryczna	0,53	zł/kWh
Drewno opałowe	180,00	zł/mp
Pellet	850,00	zł/t

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

Do kalkulacji kosztów eksploatacji uwzględniono możliwość stosowania różnych paliw/źródeł energii oraz różnych technologii źródeł ciepła. Dodatkowo przedstawiono koszty systemów grzewczych współpracujących z kolektorami słonecznymi do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Uwzględniając powyższe, średnioroczne koszty eksploatacji systemu grzewczego dla reprezentatywnego budynku, w zależności od rodzaju stosowanego paliwa i rodzaju źródła ciepła kształtują się na następującym poziomie:

Tab. 9 Koszty eksploatacji systemu grzewczego dla budynku reprezentatywnego [zł/rok]

Rodzaj paliwa	Rodzaj źródła ciepła	Koszt [zł/rok]
Gaz ziemny	Kocioł starego typu, stałotemperaturowy	5314
	Kocioł niskotemperaturowy	4237
	Kocioł kondensacyjny	3392
	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	3249
Olej opałowy	Kocioł niskotemperaturowy	7558
	Kocioł kondensacyjny	7193
	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	6903
Gaz LPG	Kocioł kondensacyjny	6968
	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	6680
Węgiel kamienny	Kocioł na miał	2437
	Kocioł na "ekogroszek"	3212
	Kocioł na "ekogroszek" + kolektory słoneczne	3029
Drewno opałowe	Kocioł na drewno	2079
	Kocioł na pelety	3713
Elektrociepłownia	Przedsiębiorstwo energetyczne ^{zużycie}	2241
	Przedsiębiorstwo energetyczne ^{moc zamówiona}	2661
	łącznie	4901
Energia elektryczna	Grzejniki elektryczne	10785
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła powietrze-woda	3638
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła solanka-woda	2928

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonej kalkulacji kosztów eksploatacji różnych systemów ogrzewania budynku referencyjnego, najmniej ekonomicznym sposobem ogrzewania są grzejniki elektryczne, pomimo ich prawie stuprocentowej sprawności wytwarzania energii cieplnej. Koszt ogrzewania budynku wyłącznie ogrzewaniem elektrycznym może wynosić nawet 10 785 zł.

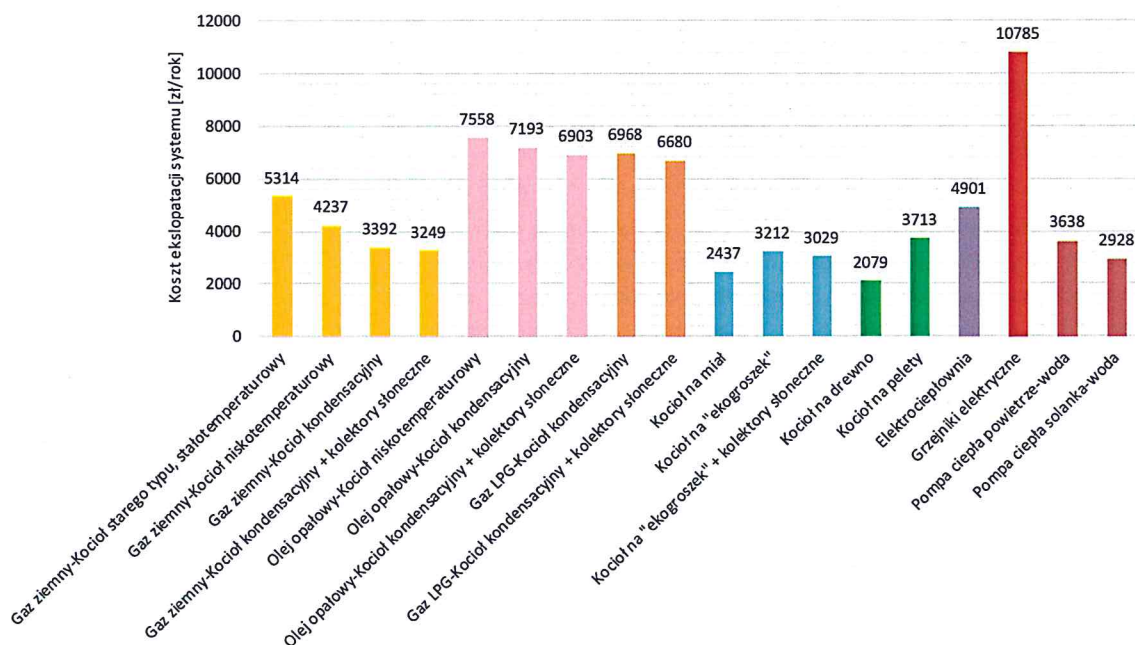
Wysokimi kosztami eksploatacyjnymi charakteryzują się również kotły na olej opałowy oraz gaz płynny (zakres od 6 680 do 7 560 zł/rok). Warto zauważyć na rozbieżności w kosztach eksploatacyjnych systemów grzewczych opartych o te paliwa. W zależności od wybranej technologii, koszty te mogą się różnić nawet o 655 złotych rocznie.

Średni koszt ogrzewania budynku w przypadku podłączenia ciepłowniczej wynosi 4901 zł. Jednakże w tym przypadku do opłat za ciepło należy doliczyć stałe opłaty za moc zamówioną i za usługi przesyłowe zależne od danej grupy odbiorcy ciepła. Koszty eksploatacyjne w przypadku podłączenia do sieci ciepłej mogą znacznie się różnić w zależności od przedsiębiorstwa energetycznego.

Najmniej kosztownymi, pod względami eksploatacyjnymi, są kotły na paliwa stałe: węgiel, drewno, ekogroszek, a także pompa ciepła typu solanka-woda (pobierająca energię z gruntu). Koszty eksploatacyjne przy tych źródłach ciepła wahają się na poziomie 2-3 tysięcy złotych.

Należy zauważyć, że współpraca kolektorów słonecznych z poszczególnymi źródłami ciepła pozwala na oszczędność od 143zł do 290zł rocznie, w zależności od zastosowanego źródła ciepła.

Dla łatwiejszego zobrazowania kosztów eksploatacji poszczególnych systemów grzewczych wyniki obliczeń przedstawiono na rycinie poniżej.



Ryc. 18 Koszty eksploatacji systemu grzewczego.

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

Należy mieć na uwadze, iż wyznaczone koszty eksploatacyjne są wartościami szacunkowymi i nie mogą stanowić podstawy do doboru odpowiedniego źródła ciepła. Dodatkowo, należy pamiętać o kosztach inwestycyjnych. W przypadku wybrania jako głównego źródła ciepła pompy ciepła, zwłaszcza typu solanka-woda, koszty inwestycyjne wynoszą kilkadziesiąt tysięcy złotych. Na tą wartość składa się koszt samego urządzenia (pompy ciepła) i niezbędnej armatury oraz koszt wykonania instalacji dolnego źródła ciepła (odwiertów poziomych na głębokość nawet do 100 m). Znaczne koszty zostaną poniesione również w przypadku podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej czy sieci gazowej.

W przypadku grzejników elektrycznych, które charakteryzowały się największym kosztem eksploatacyjnym, koszt inwestycyjny będzie najniższy. Najlepszym stosunkiem kosztów eksploatacyjnych do inwestycyjnych wyróżniają się kotły na paliwo stałe – drewno oraz węgiel.

6.3 PLANOWANY EFEKT EKOLOGICZNY

Zgodnie z programami ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, uchwalonymi przez Sejmik Województwa Mazowieckiego, gmina Kadzidło zobowiązana jest do redukcji emisji pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5} o 13%, to znaczy pyłu PM₁₀ w ilości 14,65 ton/rok oraz pyłu zawieszzonego PM_{2,5} w ilości 14,43 ton/rok. Osiągnięcie w/w celu możliwe będzie dzięki realizacji działań naprawczych przedstawionych w pkt. 6.2.

6.3.1 AKTUALNA WARTOŚĆ EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM₁₀ I PM_{2,5}

Mając na uwadze szacowane zapotrzebowanie na energię ciepłą, strukturę wykorzystania paliw w indywidualnych źródłach ciepła na terenie gminy Kadzidło, oszacowano średnioroczną wielkość emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}. Do wyznaczenia wielkości emisji w/w pyłów ze spalania poszczególnych paliw posłużono się wskaźnikami emisji stosowanymi w programie KAWKA¹⁸. Przyjęte wskaźniki zestawiono w tabeli poniżej:

Tab. 10 Wskaźniki emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} dla źródeł poniżej 50kW.

Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji pyłu zawieszonego [g/GJ]	
	PM ₁₀	PM _{2,5}
Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	225,0	201,0
Gaz ziemny	0,5	0,5
Olej opałowy	3,0	3,0
Biomasa, drewno	480,0	470,0

Zgodnie z: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook.

Zgodnie z powyższym szacuje się, że całkowita emisja pyłu zawieszonego PM₁₀ z sektora komunalno-bytowego gminy Kadzidło wynosi ok. 71,7 t/rok, natomiast pyłu zawieszonego PM_{2,5} – 65,5 t/rok. Natomiast, zgodnie z informacjami zawartymi w obowiązującym programem ochrony powietrza, emisja pyłu zawieszonego PM₁₀ w obszarze Gminy w obszarze przekroczeń wyniosła w 2015 roku 148,42 [Mg/rok].

Wyznaczona na potrzeby niniejszego opracowania wielkość emisji pyłu PM₁₀ (w POP brak danych odnośnie emisji PM_{2,5}) jest dwukrotnie niższa od wartości przedstawianej w programie ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej. Wynika to przede wszystkim z faktu, że w dokumencie PONE pominięto emisję zanieczyszczeń z przemysłu, rolnictwa, transportu, a także nie uwzględniono emisji z budownictwa usługowego. Ponadto, jako podstawę do wyliczenia emisji pyłów zawieszonych, przyjęto szacunkowe wartości zapotrzebowania na ciepło oraz wyznaczoną, na podstawie reprezentatywnej grupy mieszkańców, strukturę zużycia paliw w indywidualnych źródłach ciepła, która zawiera ryzyko niedoszacowania/przeszacowania.

6.3.2 WSKAŹNIKI REDUKCJI EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM₁₀ I PM_{2,5}

Dla oszacowania wielkości redukowanej emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, związanej z realizacją zaproponowanych działań naprawczych (por. rozdz. 6.2.1) zastosowano wskaźniki redukcji tych pyłów, zgodne z opracowaniem „Wskazówki sporządzania PONE” obowiązujące dla województwa mazowieckiego. Wskaźniki te odnoszą się do powierzchni użytkowej lokali lub budynków, w których przeprowadzono konkretne działanie naprawcze. Wartości wskaźników redukcyjnych pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} zestawiono w tabeli poniżej:

Tab. 11 Wskaźniki redukcji emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}

Nr działania	Działania naprawcze	Efekt redukcji emisji pyłu zawieszonego	
		PM ₁₀ [kg/m ² /rok]	PM _{2,5} [kg/m ² /rok]
1.	Podłączenie lokalu do sieci ciepłej	0,4724	0,4653
2.	Wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	0,4724	0,4653
3.	Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	0,0282	0,0444
4.	Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	0,1918	0,2081
5.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie	0,1918	0,1847
6.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie	0,3836	0,3764
7.	Wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	0,4718	0,4647
8.	Wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	0,4681	0,4609
9.	Wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	0,4724	0,4653
10.	Zastosowanie kolektorów słonecznych	0,0364	0,0358
11.	Termomodernizacja	0,1417	0,1395

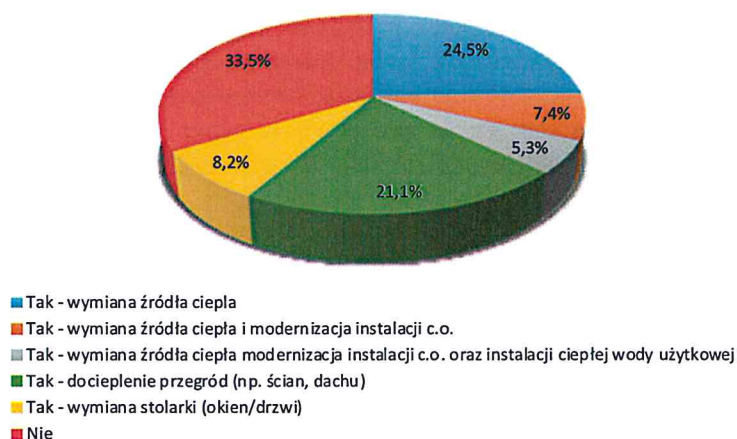
Materiał źródłowy: Wskazówki sporządzania PONE.

¹⁸ Program KAWKA - – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii – ogólnopolski program, którego celem była walka z zanieczyszczeniem powietrza w miastach, w których regularnie odnotowywane były przekroczenia dopuszczalnego stężenia pyłów. Na dzień opracowywania dokumentu (listopad, 2018) program niedostępny.

Należy zauważyć, że w związku ze zmianą istniejącego źródła ciepła na ogrzewanie oparte o energię elektryczną (Działanie nr 2, Działanie nr 9) lub podłączenie budynku do sieci ciepłowniczej (Działanie nr 1) nastąpi całkowita likwidacja niskiej emisji. W przypadku zmiany źródła ciepła na kotły gazowe lub olejowe efekt redukcyjny będzie bardzo wysoki (redukcja emisji o 95-99% wartości początkowej). Najmniejszym efektem na redukcję emisji pyłów do atmosfery charakteryzuje się wymiana istniejących źródeł ciepła na nowe kotły węglowe (zwłaszcza zasilane ręcznie) i kotły na biomasę.

6.3.3 ZAKRES PRAC TERMOMODERNIZACYJNYCH DEKLAROWANYCH PRZEZ MIESZKAŃCÓW

Ankietyzacja przeprowadzana na potrzeby opracowania dokumentu PONE obejmowała również pytania odnośnie planowanych prac termomodernizacyjnych w budynkach. Zgodnie z wynikami ankietyzacji, 66,5% respondentów deklaruje przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych w swoich budynkach, natomiast 33,5% nie planowała w najbliższych latach żadnych działań w tym zakresie (zob. ryc. poniżej).

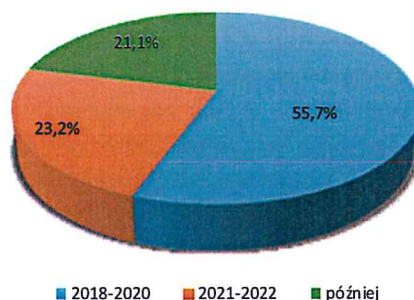


Ryc. 19 Wyniki ankietyzacji: Czy planowane jest przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych?

Materiał źródłowy: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji.

Wśród planowanych prac termomodernizacyjnych przeważa wymiana istniejącego źródła ciepła. Analizując wyniki ankietyzacji, zauważono, że 41,1% respondentów, którzy stwierdzili, że ich źródło ciepła charakteryzuje się dobrym stanem technicznym mimo to planuje jego wymianę. Znacznie niższy odsetek ankietowanych deklaruje wymianę istniejącego źródła ciepła z równoczesną wymianą instalacji centralnego ogrzewania (grzejników, rur i izolacji instalacji) lub kompleksową wymianę instalacji c.o. oraz instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ankietowani wskazywali również na plany odnośnie docieplenia przegród zewnętrznych (np. ścian, dachu) oraz wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, co będzie miało wpływ na poprawę stanu technicznego budynków i zmniejszenie ich energochłonności.

Ankietyzacja uwzględniała również pytanie odnośnie czasu planowanej termomodernizacji. Ponad połowa ankietowanych (55,7%) zamierza przeprowadzenie modernizacji w okresie najbliższych dwóch lat, 21,1% ankietowanych planuje przeprowadzenie termomodernizacji w okresie długoterminowym - po 2022 roku (zob. ryc. poniżej).



Ryc. 20 Wyniki ankietyzacji: Rok planowanego przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych.

Materiał źródłowy: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji.

Aby rozpoznać zainteresowanie odbiorców możliwym skorzystaniem z dofinansowania na przeprowadzenie termomodernizacji w budynku, ankietowanych zapytano, z której z opcji najchętniej skorzystaliby. Do wyboru przedstawiono następujące możliwości:

- Likwidacja kotła i podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej (w przypadku stworzenia systemu ciepłowniczego).
- Wymiana kotła na kocioł gazowy.
- Wymiana kotła na kocioł węglowy lub na biomasę z podajnikiem automatycznym spełniające najnowsze wymagania.
- Wymiana kotła na kocioł olejowy.
- Wymiana na ogrzewanie elektryczne.
- Wymiana kotła na pompę ciepła.
- Termomodernizacja budynku (np. ocieplenie, wymiana stolarki okiennej/drzwiowej, modernizacja instalacji c.o., wymiana grzejników, modernizacja instalacji c.w.u.).
- Montaż odnawialnych źródeł energii (np. kolektory słoneczne lub ogniwa fotowoltaiczne).

Zgodnie z wynikami przeprowadzonej ankietyzacji, największy odsetek mieszkańców (29,4%) zainteresowany jest montażem odnawialnych źródeł energii wykorzystujących energię słońca. Kolejną najczęściej zaznaczaną odpowiedzią (22,6%) była kompleksowa termomodernizacja budynku. Podobny odsetek respondentów (22,3%) deklarowało chęć skorzystania z dofinansowania na wymianę źródła ciepła na kocioł gazowy, natomiast 17,5% wymieniłoby istniejący kocioł na kocioł na paliwo stałe, spełniające najnowsze wymagania techniczne.

Pomimo, że na terenie gminy nie ma scentralizowanej sieci ciepłowniczej, część mieszkańców (4,5%) zapewniła, że gdyby była możliwość podłączenia do systemu ciepłowniczego - skorzystaliby z tego rozwiązania.

Nieznaczny odsetek badanych określił zainteresowanie wymianą istniejącego źródła ciepła na pompę ciepła, ogrzewanie elektryczne lub olej opałowy (zob. ryc. poniżej).



Ryc. 21 Wyniki ankietyzacji: Gdyby była możliwość skorzystania z dofinansowania na przeprowadzenie termomodernizacji, z której opcji skorzystaliby Państwo?

Materiał źródłowy: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji.

Należy zauważyć, że 95% ankietowanych, którzy nie planowali przeprowadzenia jakichkolwiek prac termomodernizacyjnych, uznało, że chętnie skorzystaliby z dotacji na przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych w budynku, zwłaszcza wymiany źródeł ciepła. Oznacza to, że Mieszkańcy gminy Kadzidło mają świadomość w zakresie konieczności przeprowadzenia prac modernizacyjnych istniejących źródeł ciepła, dla poprawy zmniejszenia energochłonności budynków oraz jakości powietrza, jednak barierą w podejmowaniu decyzji często są względy finansowe.

Analiza ankietyzacji umożliwiła na określenie preferencji Mieszkańców gminy Kadzidło odnośnie skorzystania z poszczególnych działań naprawczych proponowanych niniejszym dokumencie.

6.3.4 OBLICZONY EFEKT EKOLOGICZNY

Jako podstawę do wyznaczenia wymaganego efektu ekologicznego, zgodnie z Wskazówkami sporządzania PONE, przyjęto powierzchnię użytkową [m²]. Rozkładu ilości powierzchni użytkowej przewidzianej do realizacji poszczególnych działań naprawczych dokonano na podstawie analizy wyników ankietyzacji przeprowadzonej na potrzeby dokumentu PONE (zob. rodz. 6.3.3).

Gmina Kadzidło nie posiada scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Ze względu na relatywnie niską gęstość zaludnienia i występowanie licznych siedlisk zabudowy rozproszonej, z dużym prawdopodobieństwem można uznać, że budowa systemu ciepłowniczego byłaby nieuzasadniona ekonomicznie (do ewentualnej weryfikacji poprzez szczegółową analizę techniczno-ekonomiczną). W związku z powyższym, w niniejszym dokumencie PONE nie uwzględniono możliwości podłączenia lokali do sieci ciepłej.

Poniżej przedstawiono przyjęte wartości pomocnicze do wyliczenia wymaganego efektu ekologicznego:

Tab. 12 Wartości pomocnicze do wyliczenia efektu ekologicznego

Nr	Nazwa działania	Powierzchnia użytkowa przewidziana do wykonania działań [m ²]	Szacunkowa ilość budynków poddanych realizacji działania [szt.]
1	Podłączenie lokalu do sieci ciepłej	0	0
2	Wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	1 250	12
3	Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	2 605	25
4	Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	4 168	40
5	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie	7 294	70
6	Wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie	9 899	95
7	Wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	10 628	102
8	Wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	521	5
9	Wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	1 563	15
10	Zastosowanie kolektorów słonecznych	9 378	90
11	Termomodernizacja	12 504	120
	SUMA	59 810	364

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, przewiduje się, że aby spełnić wymagane wartości redukcji emisji zanieczyszczeń wymagane jest poddanie działaniom modernizacyjnym łącznie 59 810 m² powierzchni użytkowej lokali znajdujących się na terenie Gminy (ok. 364 lokali mieszkalnych), co stanowi ok. 20% powierzchni mieszkalnej na terenie gminy Kadzidło.

Mając na uwadze wyniki ankietyzacji, znaczny odsetek budynków powinien zostać poddany modernizacji. W zakresie wymiany istniejącego źródła ciepła, przeważająca ilość wymienianych kotłów powinna zostać wymieniona na kotły gazowe oraz kotły na pellet zasilane automatycznie. W przypadku wymiany kotłów na kotły gazowe należy wziąć pod uwagę możliwości techniczne i ekonomiczne podłączenia do sieci gazowej.

W tabelach poniżej przedstawiono możliwe do osiągnięcia efekty redukcyjne emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} zgodnie z wskazówkami opracowania sporządzania PONE.

Tab. 13 Efekty redukcyjne emisji pyłu PM₁₀ dla poszczególnych działań naprawczych.

Pył zawieszony PM ₁₀	Obliczenie efektu ekologicznego
Minimalny efekt ekologiczny dla pyłu zawieszonego PM ₁₀ z gminy określony w programie ochrony powietrza	Poniżej wybierz gminę
	Kadzidło
	Mg/rok
	14,65
DZIAŁANIE 1	
Podłączenie do sieci ciepłej	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 1
m ² /rok	Mg/rok
0	0
DZIAŁANIE 2	
Wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy	Wielkość efektu

Pył zawieszony PM ₁₀		Obliczenie efektu ekologicznego	
działanie naprawcze		ekologicznego działania 2	
m ² /rok		Mg/rok	
1250		0,59	
DZIAŁANIE 3			
Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 3	
m ² /rok		Mg/rok	
2605		0,07	
DZIAŁANIE 4			
Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 4	
m ² /rok		Mg/rok	
4168		0,80	
DZIAŁANIE 5			
Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane biomasą zasilane automatycznie			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 5	
m ² /rok		Mg/rok	
7294		1,40	
DZIAŁANIE 6			
Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane peletami zasilane automatycznie			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 6	
m ² /rok		Mg/rok	
9899		3,80	
DZIAŁANIE 7			
Wymiana ogrzewania węglowego na gazowe			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 7	
m ² /rok		Mg/rok	
10628		5,01	
DZIAŁANIE 8			
Wymiana ogrzewania węglowego na olejowe			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 8	
m ² /rok		Mg/rok	
521		0,24	
DZIAŁANIE 9			
Wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 9	
m ² /rok		Mg/rok	
1563		0,74	
DZIAŁANIE 10			
Zastosowanie kolektorów słonecznych			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 10	
m ² /rok		Mg/rok	
9378		0,34	
DZIAŁANIE 11			
Termomodernizacja			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 11	
m ² /rok		Mg/rok	
12504		1,77	
Łączny efekt ekologiczny uzyskany w wyniku przeprowadzenia działań naprawczych wyrażony w Mg/rok			14,77
Czy wymagany, minimalny efekt ekologiczny zostanie osiągnięty?			Tak

Materiał źródłowy: Opracowanie na podstawie Wskazówek sporządzania PONE..

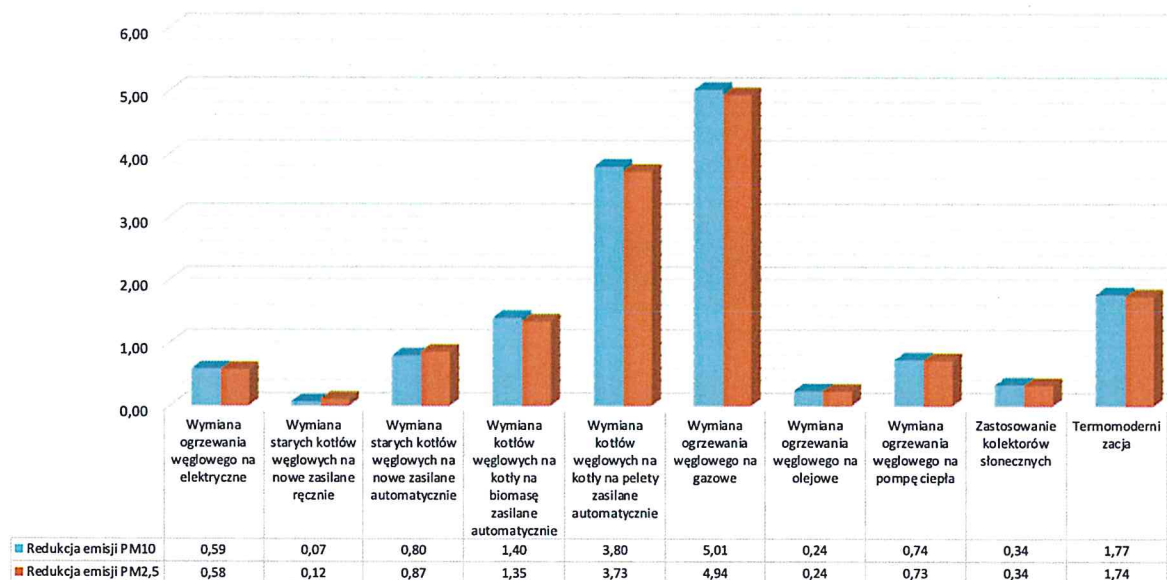
Tab. 14 Efekty redukcyjne emisji pyłu PM_{2,5} dla poszczególnych działań naprawczych.

Pył zawieszony PM _{2,5}	Obliczenie efektu ekologicznego
Minimalny efekt ekologiczny dla pyłu zawieszonego PM _{2,5} z gminy określony w programie ochrony powietrza	Poniżej wybierz gminę
	Kadzidło
	Mg/rok
	14,43
DZIAŁANIE 1	
Podłączenie do sieci ciepłej	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 1
m ² /rok	Mg/rok
0	0,00
DZIAŁANIE 2	
Wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 2
m ² /rok	Mg/rok
1250	0,58
DZIAŁANIE 3	
Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 3
m ² /rok	Mg/rok
2605	0,12
DZIAŁANIE 4	
Wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 4
m ² /rok	Mg/rok
4168	0,87
DZIAŁANIE 5	
Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane biomasą zasilane automatycznie	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 5
m ² /rok	Mg/rok
7294	1,35
DZIAŁANIE 6	
Wymiana kotłów węglowych na kotły opalane peletami zasilane automatycznie	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 6
m ² /rok	Mg/rok
9899	3,73
DZIAŁANIE 7	
Wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 7
m ² /rok	Mg/rok
10628	4,94
DZIAŁANIE 8	
Wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 8
m ² /rok	Mg/rok
521	0,24
DZIAŁANIE 9	
Wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze	Wielkość efektu ekologicznego działania 9
m ² /rok	Mg/rok

Pył zawieszony PM _{2,5}		Obliczenie efektu ekologicznego	
1563		0,73	
DZIAŁANIE 10			
Zastosowanie kolektorów słonecznych			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 10	
m ² /rok		Mg/rok	
9378		0,34	
DZIAŁANIE 11			
Termomodernizacja			
Poniżej wpisz łączną powierzchnię (w m ²) lokali (budynków), której dotyczy działanie naprawcze		Wielkość efektu ekologicznego działania 11	
m ² /rok		Mg/rok	
12504		1,74	
Łączny efekt ekologiczny uzyskany w wyniku przeprowadzenia działań naprawczych wyrażony w Mg/rok			14,62
Czy wymagany, minimalny efekt ekologiczny zostanie osiągnięty?			Tak

Materiał źródłowy: Opracowanie na podstawie Wskazówek sporządzenia PONE.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, poprzez wykonanie działań naprawczych, gmina Kadzidło zredukuje emisję pyłu zawieszonego PM₁₀ w ilości 14,77 ton/rok i pyłu zawieszonego PM_{2,5} w ilości 14,62 ton/rok, co oznacza, że Gmina spełni zobowiązania stawiane jej w programach ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego (redukcja pyłu zawieszonego PM₁₀ o 14,65 ton/rok oraz PM_{2,5} o 14,43 ton/rok). Na rycinie poniżej zobrazowano wyniki redukcji emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} dla każdego z zadań.



Ryc. 22 Redukcja emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w wyniku realizacji poszczególnych działań

Materiał źródłowy: Opracowanie własne.

Największy wpływ na redukcję emisji pyłu PM₁₀, jak i PM_{2,5} będzie miała wymiana istniejących źródeł węglowych na kotły zasilane paliwem gazowym (Działanie nr 7) – ok. 34% całkowitej redukcji emisji poszczególnych pyłów. Wysoki odsetek redukcji (25,5-25,7%) będzie wynikał również, z zastąpienia istniejących źródeł ciepła kotłami na pellet zasilanymi automatycznie (Działanie nr 6). Pomimo dominującej ilości powierzchni użytkowej przewidzianej do termomodernizacji (Działanie nr 11), działanie to nie będzie miało tak znaczącego wpływu na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery jak w/w zadania (zob. ryc. poniżej).