DZIENNIK URZĘDOWY
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Kraków, dnia 27 lutego 2017 r.

Poz. 1435

Elektronicznie podpisany przez:
Artur Słowik; MUW
Data: 2017-02-27 15:15:34

UCHWAŁA NR XXVI/198/2017
RADY GMINY LUBIEŃ

z dnia 15 lutego 2017 roku

w sprawie przyjęcia „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień”

Na podstawie art. 18 ust. 1 w związku z art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 446 z późniejszymi zmianami) - Rada Gminy Lubień uchwala, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień 2016 - 2020 zawierający Program Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE)” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Lubień.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Małopolskiego.

Przewodniczący Rady Gminy Lubień
Stanisław Biedrończyk

Załącznik do Uchwały Nr XXVI/198/2017
Rady Gminy Lubień
z dnia 15 lutego 2017 roku

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY LUBIEŃ 2016 – 2020 zawierający Program Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) dla Gminy Lubień

2016

Autor opracowania:

Piotr Stańczuk ECOVIDI
Al. Jana Pawła II 150/11
31—982 Kraków
www.ecovidi.pl

SPIS TREŚCI

1 Podstawa prawna i metodyka opracowania 8
1.1 Podstawa prawna Planu 8
1.2 Zakres Planu 8

2 Streszczenie 9
2.1 Stan powietrza w Gminie Lubień 9
2.2 Wyniki bazowej inwentaryzacji 9
2.3 Problemy występujące na terenie Gminy Lubień. 10
2.4 Planowane działania 10
2.5 Efekt ekologiczny działań 11
2.6 Harmonogram działań 11

3 Diagnoza stanu obecnego 13
3.1 Aspekty prawne regulujące ochronę powietrza 13
3.1.1 Aspekty prawa Unii Europejskiej 13
3.1.2 Aspekty prawa polskiego 15
3.2 Analiza regionalnych planów istotnych z punktu widzenia PGN. 17
3.2.1 Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego. 17
3.2.2 Program Strategiczny Ochrona Środowiska dla Województwa Małopolskiego w perspektywie roku 2020 18
3.3 Dokumenty Lokalne 18
3.3.1 Strategia Rozwoju Gminy Lubień na lata 2014 – 2020 18
3.3.2 Program ochrony środowiska dla gminy Lubień na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021 18
3.3.3 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lubień 19
3.3.4 Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczna i paliwa gazowe dla Gminy Lubień 20
3.4 Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym 20
3.5 Charakterystyka Gminy Lubień 21
3.5.1 Lokalizacja, warunki geograficzne i historyczno-kulturowe. 21
3.5.2 Rolnictwo w gminie 23
3.5.3 Analiza otoczenia społeczno - gospodarczego 24
3.5.4 Infrastruktura komunikacyjna 25
3.5.5 Infrastruktura komunalna 26
3.5.6 Infrastruktura energetyczna 28
3.5.7 Rodzaje emisji 29
3.6 Analiza istniejącego stanu powietrza w Gminie 31
3.6.1 Charakterystyka niskiej emisji i problemy uciążliwości zjawiska niskiej emisji 34
3.7 Identyfikacja obszarów problemowych 36
3.8 Aspekty organizacyjne i finansowe 37
3.8.1 Struktury organizacyjne i zasoby ludzkie 37
3.8.2 Zaangażowane strony 40
3.8.3 Budżet 42
3.8.4 Źródła finansowania 42

4 Bilans energetyczny – rok bazowy 2015 44
4.1 Sektory bilansowe w Gminie 44
4.2 Założenia ogólne (sektory 1-3) 45
4.2.1 Definicje 45
4.2.2 Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię 46
4.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego 47
4.3.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową 47
4.3.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet 48

4.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej 49
4.4.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową 49
4.4.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet 50
4.5 Sektor działalności gospodarczej 51
4.5.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową 51
4.6 Sektor oświetlenie uliczne 52
4.7 Transport publiczny i prywatny 52
4.8 Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie 54

5 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO_2, NOx, CO_2, B(a)P (z podziałem na sektory) 56
5.1 Metodyka bazowej inwentaryzacji 56
5.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów 56
5.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego 58
5.2.2 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej 60
5.2.3 Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe) 62
5.2.4 Oświetlenie uliczne 64
5.2.5 Transport publiczny i prywatny 64
5.2.6 Gospodarka odpadami 65
5.2.7 Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień 65
5.2.8 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów 69
5.2.9 Emisja CO_2 z poszczególnych sektorów 70

6 Działania/zadania i środki zaplanowane na cały okres objęty Planem 71
6.1 Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania 71
6.2 Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2016-2020 72
6.3 Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Lubień 73
6.4 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie dla osób fizycznych 77
6.5 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu 77
6.6 Efekt ekologiczny realizacji działań 78
6.7 Harmonogram 78

7 ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI 80
7.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć 80
7.1.1 Wymiana źródeł ciepła 80
7.1.2 Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania 88
7.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych 89
7.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć oraz ich efekty 90
7.2.1 Analiza ekonomiczna realizacji programu 90
7.2.2 Wskaźniki efektywności ekonomiczno – ekologicznej działań naprawczych 90
7.2.3 Zestawienie graficzne optymalizacji przedsięwzięć modernizacyjnych 92

8 Monitoring i ewaluacja realizacji Planu 98

9 Przygotowanie koniecznych dokumentów, narzędzi systemowych przeznaczonych do procesu realizacji Planu 103

10 Podsumowanie i wnioski 104

11 Załączniki 106

SPIS TABEL

Tabela 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2014 ... 9
Tabela 2. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Lubień. ... 11
Tabela 3. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł]. ... 11
Tabela 4. Struktura gruntów w gminie Lubień. ... 23
Tabela 5. Gospodarstwa rolne według grup obszarowych użytków rolnych. ... 23
Tabela 6. Zużycie energii elektrycznej w powiecie Myślenickim. ... 28
Tabela 7. Lista stref zaliczonych do klasy C (ochrona zdrowia) i obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń (poziomów dopuszczalnych lub docelowych) ... 31
Tabela 8. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat) ... 46
Tabela 9. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) ... 46
Tabela 10. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Lubień ... 47
Tabela 11. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2015 ... 47
Tabela 12. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w roku 2015 ... 50
Tabela 13. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2015 ... 51
Tabela 14. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa ... 53
Tabela 15. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa ... 54
Tabela 16 Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Lubień w roku 2015 ... 54
Tabela 17. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW ... 57
Tabela 18. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW ... 58
Tabela 19. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa ... 58
Tabela 20. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Gminie Lubień w roku 2015 ... 59
Tabela 21. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 ... 60
Tabela 22. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 ... 61
Tabela 23. Emisja zanieczyszczeń z sektora dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 ... 61
Tabela 24. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015 ... 62
Tabela 25. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2015 ... 63
Tabela 26. Roczne zużycie paliw oraz emisja substancji ... 65
Tabela 27. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Lubień w roku 2015 ... 66
Tabela 28. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2015 ... 68
Tabela 29. Opis działań krótkoterminowych ... 74
Tabela 30. Ocena ryzyka ... 77
Tabela 31. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Lubień ... 78
Tabela 32. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł]. ... 78
Tabela 33. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m^2 ... 86
Tabela 34. Wskaźnik osiągnięcia efektu ekologicznego działań naprawczych ... 91
Tabela 35. Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych – koszt inwestycji bez dotacji ... 91
Tabela 36. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji – koszt inwestycji bez dotacji ... 92
Tabela 37. Koszty uzyskania 1 GJ energii cieplnej z różnych nośników ciepła i roczne koszty ogrzewania ... 93
Tabela 38. Prosty czas zwrotu nakładów na poszczególne rodzaje inwestycji ... 94
Tabela 39. Prosty czas zwrotu nakładów przy inwestycji w kolektory słoneczne ... 95

Tabela 40. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji 95
Tabela 41. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – z dotacją 85 %..... 96
Tabela 42. Harmonogram monitoringu dla Gminy Lubień..... 99
Tabela 43. Wskaźniki monitoringowe dla Gminy Lubień..... 101
Tabela 44. Najważniejsze działania i etapy oraz dokumenty i narzędzia systemowe do realizacji Planu 103

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Gmina Lubień..... 21
Rysunek 2. Schemat emisji gazów dla ścieków bytowo-gospodarczych..... 27
Rysunek 3. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – percentyl 90,4 z serii stężeń 24- godzinnych (wyniki modelowania skorygowane danymi pomiarowymi i uzupełnione metodą szacowania w oparciu o wyniki pomiarów i POP) . 32
Rysunek 4. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane danymi pomiarowymi i uzupełnione metodą szacowania w oparciu o wyniki pomiarów i POP)..... 32
Rysunek 5. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane wynikami pomiarów 33
Rysunek 6. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane wynikami pomiarów) 33
Rysunek 7. Przygotowanie PGN..... 37
Rysunek 8. Wdrażanie PGN 37
Rysunek 9. Schemat procesu przygotowania PGN dla Gminy Lubień..... 38
Rysunek 10. Zarządzanie strategiczne - długofalowe..... 39
Rysunek 11. Zarządzanie operacyjne – praca bieżąca..... 39
Rysunek 12. Przekrój nowoczesnego kotła retortowego 80
Rysunek 13. Schemat działania kotła olejowego..... 82
Rysunek 14. Elektrofiltr..... 87
Rysunek 15. Schemat instalacji elektrofiltra..... 87
Rysunek 16. Przykładowy układ solarny 88
Rysunek 17. Straty ciepła w budynku jednorodzinnym 89
Rysunek 18. Układ działań systemu ewaluacji dla Gminy Lubień..... 98

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2014 [Mg/rok] 10
Wykres 2. Liczba ludności w Gminie Lubień na przestrzeni ostatnich lat. 24
Wykres 3. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Lubień w roku 2015 55
Wykres 4. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok] 59
Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok] 60
Wykres 6. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]..... 61
Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok] 62
Wykres 8. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok] 63
Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok] 64
Wykres 10. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]..... 67
Wykres 11. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok] 67

Wykres 12. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok] 69
Wykres 13. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie Lubień w roku 2015 w [Mg] 70
Wykres 14. Łączna emisja CO_2 z poszczególnych sektorów w Gminie Lubień w roku 2015 w [Mg] 70
Wykres 15. Łączna Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych [zł/m2] - – koszt inwestycji bez dotacji..... 91
Wykres 16. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji tys.zł/kg – koszt inwestycji bez dotacji 92
Wykres 17. Roczne koszty ogrzewania przykładowego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m^2 94
Wykres 18. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji 96
Wykres 19. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – z dotacją 97

1 Podstawa prawna i metodyka opracowania

1.1 Podstawa prawna Planu

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla Gminy Lubień" został opracowany na podstawie umowy z dnia 02.06.2016 roku pomiędzy Gminą Lubień, a firmą Piotr Stańczuk ECOVIDI z siedzibą w Krakowie.
Wykonawca oświadcza, że PGN będący przedmiotem umowy, spełnia wymogi Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (załącznik nr 9 do regulaminu konkursu nr 2/POIiŚ/9.3/2013). Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień jest także zgodny z uchwałą Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 roku - Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego (aktualizacja).
Realizacja i aktualizacja wojewódzkich Planów ochrony powietrza wynika bezpośrednio z nowelizacji Ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.), która stanowi implementacje do polskiego prawa postanowień dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (CAFE).

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej został przyjęty do wdrażania Uchwałą Rady Gminy Lubień. Działania zostały wpisane do Wieloletniej Prognozy Finansowej.

1.2 Zakres Planu

Celem dokumentu jest przedstawienie Planu działań i uwarunkowań, służących redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza ze szczególnym uwzględnieniem emisji pyłów i CO_2. Potrzeba jego przygotowania wynika ze świadomości władz Gminy co do znaczenia aktywności w tym obszarze.
W ramach prac nad niniejszym opracowaniem wykonano inwentaryzację źródeł niskiej emisji dla Gminy Lubień. Głównym elementem inwentaryzacji było przeprowadzenie ankietyzacji. Wykorzystano ankiety wykonane przez Gminę w budynkach mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz wszystkich jednostkach i budynkach należących do Gminy.
Bazowa inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń służy ustaleniu jej poziomu referencyjnego (wyjściowego) dla dalszych analiz i działań. Emisja CO_2 odnosi się do masy dwutlenku węgla powstającego w wyniku spalania paliw dla wytworzenia energii potrzebnej odbiorcom.
Dane zawarte w Planie są oparte o wyniki inwentaryzacji terenowej przeliczone metodą wskaźnikową dającą obraz wartościowy całego badanego obszaru.
Integralną część opracowania stanowi opis sytuacji ogólnej, oraz harmonogram rzeczowo finansowy i założenia formalne Planu.
Plan został opracowany z uwzględnieniem wszystkich wymaganych wytycznych.
Plan obejmuje cały obszar geograficzny Gminy.

Ogólna metodyka
Do prac nad Planem zastosowano podejście ekspercko-partycypacyjne. To proces, w którym, po fazie analiz i diagnoz, prowadzonych przez ekspertów z udziałem przedstawicieli zleceniodawcy (w tym przypadku Gminy), powstaje projekt dokumentu, konsultowany następnie z przedstawicielami decydentów i interesariuszy.

2 Streszczenie

2.1 Stan powietrza w Gminie Lubień

Na terenie Gminy Lubień główną substancją, której dopuszczalne stężenia średnioroczne przekraczają normę to benzo(a)piren oraz pył PM10 –24 godz. (*wg WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r. oraz Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego*). Występujące zanieczyszczenia powietrza, spowodowane są w Gminie m.in. przez następujące czynniki:

- przewaga paliw stałych jako paliwa do ogrzewania budynków mieszkalnych.

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowe oraz zanieczyszczenia komunikacyjne. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczeń jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

2.2 Wyniki bazowej inwentaryzacji

W ujęciu globalnym w gminie Lubień najwięcej zużywanej energii pochodzi z paliw transportowych (ok. 65%). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia w gminie jest biomasa drzewna (ok. 13%), a następnie węgiel (ok. 12,3%). Gaz sieciowy stanowi ok. 4,6% zużycia energii końcowej.

Natomiast w sektorze mieszkaniowym - gospodarstwa domowe - dominującą grupą paliw stosowanych na potrzeby cieplne są paliwa stałe. W tym sektorze ok. 43% energii końcowej pochodzi z drewna i ok. 42% z węgla. W niemałym stopniu wykorzystywany jest tutaj gaz sieciowy ok. 10 %.

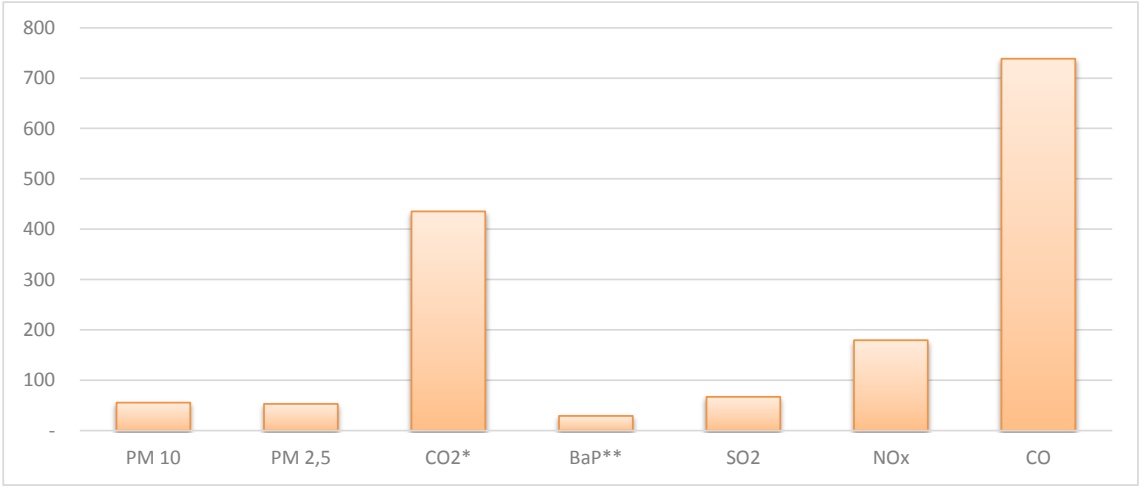
Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emituje znaczne ilości pyłów w porównaniu do dostępnych paliw. Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyle przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń benzo(a)pirenu w gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach w sektorze budynków mieszkalnych.

Tabela 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2014

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO_2	BaP	SO_2	NOx	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	50,32	47,94	13 600,34	0,03	62,96	17,52	152,04
Budynki komunalne (gminne)	0,01	0,01	761,32	-	0,01	0,52	0,08
Budynki usługowo-użytkowe	3,29	3,14	687,46	0,00	3,95	1,12	9,59
Transport publiczny i prywatny	2,04	2,04	28 277,76	0,00	0,18	160,46	576,97
Oświetlenie uliczne	-	-	216,19	-	-	-	-
Łącznie	55,65	53,11	43 543,08	0,03	67,10	179,62	738,67

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2014 [Mg/rok]



** dla CO_2 ilość podana w setkach ton, **ilość BaP na wykresie w kg*

Źródło: Opracowanie własne

2.3 Problemy występujące na terenie Gminy Lubień.

Problem szczegółowy 1

Niska emisja generowana przez obiekty i infrastrukturę komunalną.

Koszty ponoszone przez Gminę związane z nadmiernym zużyciem energii w budynkach i infrastrukturze komunalnej na zaspokojenie potrzeb związanych z oświetleniem i ogrzaniem obiektów.

Problem szczegółowy 2

Emisja generowana przez transport.

Problem szczegółowy 3

Niska emisja generowana przez gospodarstwa domowe.

Niski poziom wykorzystania OŹE w gospodarstwach domowych.

Problem szczegółowy 4

Niska emisja generowana przez przedsiębiorstwa działające w Gminie.

Problem szczegółowy 5

Niskie zainteresowanie realizacją zmian w gospodarstwach domowych.

2.4 Planowane działania

DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA PUBLICZNA.

DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT.

DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE.

DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ.

DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE i PLANISTYCZNE

Działania przeznaczone do realizacji zostały szerzej opisane w rozdziale 6.3.

2.5 Efekt ekologiczny działań

Realizacja działań przyniesie następujący efekt ekologiczny:

Tabela 2. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Lubień.

Wskaźniki ilościowe dla poszczególnych działań w gminie										
L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Energia końcowa uniknięta [GJ/rok]	Produkcja energii z OŹE [GJ/rok]	Redukcja emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]						
				PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.										
1.2	Modernizacja budynków użyteczności publicznej	1 229,00	15,00	0,00	0,00	108,98	0,00	0,00	0,01	0,00
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	72,00	0,00	0,00	0,00	16,63	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 1 Razem	1301,00	15,00	0,00	0,00	125,61	0,00	0,00	0,01	0,00
Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.										
2.1	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń	1440,00	0,00	0,00	0,00	110,00	0,00	0,00	0,45	4,07
	Działanie 2 Razem	1440,00	0,00	0,00	0,00	110,00	0,00	0,00	0,45	4,07
DZIAŁANIE 3.Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe										
3.1	Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy	3976,06	0,00	2,26	2,01	372,72	0,00	7,75	1,36	26,66
3.2	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę tzw. V klasy	3180,84	0,00	2,13	1,89	993,91	0,00	9,46	1,00	21,11
3.3	Montaż kolektorów słonecznych	2106,00	2106,00	0,47	0,42	197,42	0,00	1,90	0,33	4,24
3.4	Montaż paneli fotowoltaicznych	0,00	180,50	0,00	0,00	41,69	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 3 Razem	9262,90	2286,50	4,87	4,32	1605,73	0,01	19,11	2,69	52,00
Całkowity efekt ekologiczny		**12 003,90**	**2 301,50**	**4,87**	**4,33**	**1 841,34**	**0,007**	**19,11**	**3,15**	**56,07**
Wskaźniki ilościowe i jakościowe w odniesieniu do wartości całkowitych w gminie										
Zakres		**Energia końcowa w gminie łącznie [GJ/rok]**	**Produkcja energii z OŹE w gminie łącznie [GJ/rok]**	**Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]**						
				PM 10	**PM 2,5**	**CO2**	**BaP**	**SO2**	**NOx**	**CO**
Wartości w roku bazowym		**595 572,00**	**1 170,00**	**55,65**	**53,11**	**43 543,08**	**0,03**	**67,10**	**179,62**	**738,67**
Wartości w roku 2020		**583 568,10**	**3 471,50**	**50,78**	**48,79**	**41 701,74**	**0,02**	**47,99**	**176,47**	**682,60**
Różnica - efekt ekologiczny		**12 003,90**	**2 301,50**	**4,87**	**4,33**	**1 841,34**	**0,01**	**19,11**	**3,15**	**56,07**
Redukcja [%] w roku 2020 w stosunku do wartości całkowitych w gminie w		**2,02%**	**0,59%**	**8,75%**	**8,15%**	**4,23%**	**23,72%**	**28,48%**	**1,75%**	**7,59%**

Źródło: opracowanie własne

2.6 Harmonogram działań

Tabela 3. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł].

LP	Nazwa działania / Poddziałania	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
	Wydatki w latach						

DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA PUBLICZNA.							1 177 620
1.1.	*Termomodernizacja budynkow użyteczności publicznej*		500 000	577 620			1 077 620
1.2.	*Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie - ok. 100 szt. LED*			50 000	50 000		100 000
DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT							400 000
2.1	*Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń - bieżące remonty i utrzymanie w dobrym stanie dróg gminnych 10 km*	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	400 000
DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE							7 500 000
3.1.	*Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy - 150 szt.*		1 400 000	1 400 000			2 800 000
3.2.	*Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę tzw. V klasy i gazowe 120 szt.*		950 000	950 000			1 900 000
3.3.	*Montaż kolektorów słonecznych - 250 szt.*		600 000	600 000	600 000		1 800 000
3.4.	*Montaż paneli fotowoltaicznych - 50 szt.*				500 000	500 000	1 000 000
DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ.							
DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE i PLANISTYCZNE							27 500
5.1.	*Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia,*	7000			10 000		17 000
5.2.	*Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji,*					8 000	8 000
5.3.	*Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN - bezkosztowo*						0
5.4.	*Edukacja i informacja o niskiej emisji*	200	200	200	200	200	1 000
5.5.	*Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w urzędzie gminy i jednostkach*	300	300	300	300	300	1 500
5.6.	*Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza - bezkosztowo*						0
	Łącznie PGN w latach	87 500	3 530 500	3 658 120	1 240 500	588 500	9 105 120

Źródło: opracowanie własne.

3 Diagnoza stanu obecnego

3.1 Aspekty prawne regulujące ochronę powietrza

Największy wpływ na kształtowanie przepisów z zakresu ochrony powietrza mają rozwiązania w tym zakresie przyjmowane i obowiązujące w Unii Europejskiej. Źródłem obowiązku harmonizacji polskiego prawa z prawem wspólnotowym jest Układ Europejski z 16 grudnia 1991 roku (Dz.U. 1994 nr 11 poz. 38), który wszedł w życie 1 lutego 1994r. Na mocy art. 68 i 69 tego układu Polska zobowiązała się do zharmonizowania swego prawa, w tym ekologicznego, z prawem wspólnotowym. Zbliżanie polskiego ustawodawstwa do prawa UE ma charakter zobowiązania jednostronnego, a jego wykonanie rozciąga się na okres 10 lat, licząc od momentu wejścia w życie układu stowarzyszeniowego. Akty prawne uchwalane po roku 1989 w mniejszym lub większym stopniu redagowane były z uwzględnieniem prawa wspólnotowego.

3.1.1 Aspekty prawa Unii Europejskiej

Wśród wspólnotowych aktów prawnych w dziedzinie ochrony środowiska istotne znaczenie dla ochrony powietrza mają dyrektywy:

- w zakresie emisji (stężenie zanieczyszczenia w powietrzu) zanieczyszczeń:
    - dyrektywa Rady 96/62/WE w sprawie oceny i zarządzania jakością powietrza (dyrektywa ramowa);

oraz dyrektywy pochodne:

- dyrektywa Rady 1999/30/WE odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu w otaczającym powietrzu,
- dyrektywa 2000/69/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotycząca wartości dopuszczalnych benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu,
- dyrektywa 2002/3/WE Parlamentu Europejskiego i Rady odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu,
- decyzja Rady 97/101/WE ustanawiająca system wzajemnej wymiany informacji i danych pochodzących z sieci i poszczególnych stacji dokonujących pomiarów zanieczyszczeń otaczającego powietrza w Państwach Członkowskich,
- dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie arsenu, kadmu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu.

W dniu 11 czerwca 2008 r. weszła w życie dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (CAFE). Wprowadza ona nowe mechanizmy dotyczące zarządzania jakością powietrza w strefach i aglomeracjach. Podstawową funkcją dyrektywy jest wprowadzenie nowych norm jakości powietrza dotyczących drobnych cząstek pyłu zawieszonego (PM2,5) w powietrzu oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza (96/62/WE, 99/30/WE, 2000/69/WE, 2002/3/WE).

- w zakresie emisji do powietrza:
    - dyrektywa Rady 87/217/EWG z dnia 19 marca 1987 r. w sprawie ograniczania zanieczyszczenia środowiska azbestem i zapobiegania temu zanieczyszczeniu,
    - dyrektywa Rady 92/112/EWG z dnia 15 grudnia 1992 r. w sprawie procedur harmonizacji Planów mających na celu ograniczanie i ostateczną eliminację zanieczyszczeń powodowanych przez odpady pochodzące z przemysłu dwutlenku tytanu,

- dyrektywa Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli,
- dyrektywa Rady 1999/13/WE w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków spowodowanej użyciem organicznych rozpuszczalników podczas niektórych czynności i w niektórych urządzeniach (VOC),
- dyrektywa 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie spalania odpadów,
- dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- dyrektywa 2004/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych w wyniku stosowania rozpuszczalników organicznych w niektórych farbach i lakierach oraz produktach do odnawiania pojazdów, a także zmieniająca dyrektywę 1999/13/WE.

W dniu 7 stycznia 2011 r. weszła w życie dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (ogłoszona w Dzienniku Ustaw UE z dnia 17 grudnia 2010 r.). Kraje członkowskie mają obowiązek wprowadzenia jej rozwiązań do przepisów krajowych do dnia 7 stycznia 2013 r. Wprowadza ona nowe mechanizmy dotyczące zarówno zintegrowanego systemu zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza i ich kontroli, jak również nowe, ostrzejsze wymagania niż dotychczas wynikające z ww. dyrektyw „emisyjnych". Podstawową funkcją dyrektywy jest wprowadzenie nowych mechanizmów i standardów emisji z niektórych branż przemysłu do powietrza oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza (87/217/EWG, 92/112/EWG, 96/61/WE, 1999/13/WE, 2000/76/WE, 2001/80/WE,).
w zakresie krajowych pułapów emisyjnych:

- Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza (NEC).

Dyrektywy i decyzje wprowadzające do prawa UE ustalenia konwencji międzynarodowych (m.in.):

- dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniającej dyrektywę Rady 96/61/WE,
- dyrektywa 2004/101/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 października 2004 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, z uwzględnieniem mechanizmów projektowych Protokołu z Kioto,
- dyrektywa 2008/101/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 listopada 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu uwzględnienia działalności lotniczej w systemie handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych,
- decyzja Komisji nr 2007/589/WE z dnia 18 lipca 2007 r. ustanawiającą wytyczne dotyczące monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z dyrektywą 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady,
- rozporządzenie Komisji (WE) nr 916/2007 z dnia 31 lipca 2007 r. zmieniające rozporządzenie Komisji (WE) nr 2216/2004 w sprawie ujednoliconego i zabezpieczonego systemu rejestrów stosownie do dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady,

- rozporządzenie Komisji (UE) nr 920/2010 z dnia 7 października 2010 r. w sprawie standaryzowanego i zabezpieczonego systemu rejestrów na mocy dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz decyzji nr 280/2004/WE Parlamentu Europejskiego i Rady,
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową,
- rozporządzenie Komisji (UE) nr 744/2010 z dnia 18 sierpnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową, w zakresie zastosowań krytycznych halonów,
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 842/2006 z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych.

Globalne konwencje ekologiczne dotyczące ochrony powietrza:

- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i Protokół z Kioto,
- Konwencja o Transgranicznym Zanieczyszczaniu Powietrza na Dalekie Odległości i Protokoły do tej konwencji dotyczące ograniczania emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu, lotnych związków organicznych, metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych,
- Konwencja Wiedeńska w sprawie ochrony warstwy ozonowej i Protokół Montrealski w sprawie substancji zubażających warstwę ozonową, z poprawkami,
- Konwencja Sztokholmska w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych.

3.1.2 Aspekty prawa polskiego

Podstawowe polskie akty prawne związane z ochroną powietrza to:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (tj. 2013 r., Dz.U. poz. 1232 z późn. zm.)

oraz odpowiednie akty wykonawcze, w tym głównie:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia (Dz. U. z 2010 r. Nr 130, poz. 881),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. Nr 130, poz. 880),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 r. Nr 16, poz. 87),
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 października 2008 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 196, poz. 1217),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 lipca 2011 r. w sprawie szczegółowych warunków wymierzania kar na podstawie pomiarów ciągłych oraz sposobów ustalania przekroczeń, w zakresie wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza (Dz.U. 2011 nr 150 poz. 894),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U. 2012, poz. 914),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie Planów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. 2012, poz. 1028),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz.U. 2012, poz. 1029),

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U. 2012, poz. 1030),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012, poz. 1031),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2012, poz. 1032),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2012, poz. 1034),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014, poz. 1546),

- ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz. U. z 2009 r. Nr 130, poz. 1070 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz. U. z 2011 r. Nr 122, poz.695),
- ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz. U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1263 z późn. zm.).
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.)

Ustawy o charakterze ogólnym i uzupełniającym:

- ustawa z dnia 8 marca 1990 o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2013 r. poz. 594 z późn.zm.),
- ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tekst jednolity Dz.U. z 2013 r poz. 595 z póź. zm.),
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r., poz. 1235 z póź. zm.),
- ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012 poz. 647 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz 1409),
- Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. z 2007 nr 50, poz 331 z poźn. zm.),
- ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz.U. 2012 poz 1059 z późn. zm.) wraz z rozporządzeniami,
- ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. (Dz.U. 2015 poz. 478).

3.2 Analiza regionalnych planów istotnych z punktu widzenia PGN.

3.2.1 Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego.

W dniu 30 września 2013 r. Sejmik Województwa Małopolskiego przyjął uchwałę Nr XLII/662/13 w sprawie zmiany uchwały Nr XXXIX/612/09 z dnia 21 grudnia 2009r. w sprawie „Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego" zmienionej uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011r.

Program ten określa następujące główne wyzwania i obowiązki dla Gminy Lubień:

- Realizacja programów ograniczania niskiej emisji poprzez stworzenie systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych;
- Likwidacja ogrzewania na paliwa stałe w obiektach użyteczności publicznej;
- Koordynacja realizacji działań naprawczych określonych w Programie wykonywanych przez poszczególne jednostki gminy;
- Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje);
- Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego: wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników, które nie powodują nadmiernej „niskiej emisji"; projektowanie linii zabudowy uwzględniające zapewnienie „przewietrzania" obszarów zabudowy, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie;
- Prowadzenie odpowiedniej polityki parkingowej w centrach miast wymuszającej ograniczenia w korzystaniu z samochodów oraz tworzenie stref ograniczonego ruchu;
- Tworzenie alternatywy komunikacyjnej w postaci ciągów pieszych i rowerowych;
- Kontrola gospodarstw domowych, zgodnie z aktualnymi przepisami o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;
- Kontrole przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach;
- Eliminacja emisji wtórnej z budów i działania na rzecz poprawy stanu dróg;
- Promocja wprowadzania w zakładach przemysłowych oraz instytucjach publicznych systemów zarządzania środowiskiem (ISO + EMAS);
- Uwzględnienie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez odpowiednie przygotowanie specyfikacji zamówień publicznych;
- Rozważenie w planach perspektywicznych tworzenia inteligentnych systemów energetyki rozproszonej z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii, w tym odnawialnej.
- Aktualizacja założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w oparciu o nowe kierunki wytyczne planem energetycznym województwa oraz Programem ochrony powietrza.
- Przekazywanie informacji i ostrzeżeń związanych z sytuacjami zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza
- Realizacja działań ujętych w planie działań krótkoterminowych w zależności od ogłoszonego alarmu.
- Przedkładanie Marszałkowi Województwa Małopolskiego sprawozdań z realizacji działań ujętych w niniejszym Programie.

3.2.2 Program Strategiczny Ochrona Środowiska dla Województwa Małopolskiego w perspektywie roku 2020

Program Strategiczny Ochrona Środowiska został przyjęty Uchwałą nr LVI/894/14 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 27 października 2014 r.
Następujące priorytety tego programu wskazują kierunek działań zawartych w PGN dla Gminy Lubień:

Priorytet 1. Poprawa jakości powietrza, ochrona przed hałasem oraz zapewnienie informacji o źródłach pól elektromagnetycznych
Działanie 1.1 Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza, zwłaszcza pochodzących z systemów indywidualnego ogrzewania mieszkań.

Priorytet 5. Regionalna polityka energetyczna
Działanie 5.1 Stworzenie warunków i mechanizmów mających na celu zwiększenie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym województwa.
Działanie 5.2 Wsparcie działań mających na celu oszczędne i efektywne wykorzystanie energii.

Priorytet 8. Edukacja ekologiczna, kształtowanie i promocja postaw w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa publicznego oraz usprawnienie mechanizmów administracyjno-prawnych i ekonomicznych
Działanie 8.1 Edukacja oraz kształtowanie postaw pro-środowiskowych
Działanie 8.4 Poprawa działania mechanizmów ekonomicznych oraz zwiększenie aktywności rynku do działań na rzecz środowiska.

3.3 Dokumenty Lokalne

3.3.1 Strategia Rozwoju Gminy Lubień na lata 2014 – 2020

PGN jest zgodny ze Strategią szczególnie w zakresie poniższych zapisów.
Obszar II Infrastruktura dla poprawy jakości życia
Cel operacyjny II.1 Wzrost bezpieczeństwa ekologicznego i dbałość o atrakcyjność przyrodniczą
Kierunki interwencji:
II.1.1 Wzrost stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii – opracowanie gminnej strategii wykorzystania OŹE,
II.1.4 Poprawa jakości powietrza poprzez ograniczanie niskiej emisji
Cel operacyjny II.3 Modernizacja układu drogowego i podnoszenie dostępności komunikacyjnej
III.3.2 Rozbudowa i modernizacja ciągów pieszych oraz tras rowerowych
III.3.3 Rozbudowa i modernizacja infrastruktury okołodobowej (oświetlenie uliczne)

3.3.2 Program ochrony środowiska dla gminy Lubień na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021

W ramach celu średniookresowego do 2021 „Osiągnięcie jakości powietrza w zakresie dotrzymywania dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu na terenie Gminy oraz utrzymanie jakości powietrza atmosferycznego zgodnie z obowiązującymi standardami jakości środowiska” określono główne działania w latach 2014-2017 realizujące założone cele:

- Zwiększenie wykorzystania paliw alternatywnych
- Aktualizacja pozwoleń zintegrowanych w określonych branżach i sektorach gospodarki, minimalizowanie zagrożenia dla środowiska, promocja oszczędności materiałów i energooszczędności oraz małoodpadowości produkcji,
- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych na terenach zamieszkania zbiorowego, w szczególności:
  - poprawa stanu technicznego dróg o złym stanie technicznym,
  - zmiany w organizacji ruchu komunikacyjnego,
  - sprzątanie dróg przez ich zarządców w szczególności systematyczne sprzątanie na mokro dróg, chodników, w miejscach zagęszczonej zabudowy ze szczególną starannością po sezonie zimowym.
- Modernizacja systemów grzewczych i eliminacja niskiej emisji zanieczyszczeń, w tym:
  - ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza ze spalania paliw sektorze produkcyjnym i komunalnym,
  - wprowadzanie niskoemisyjnych nośników energetycznych w gospodarce komunalnej,
  - modernizacja kotłowni, termomodernizacja,
  - modernizacja i hermetyzacja procesów technologicznych w celu likwidacji powstawania emisji „u źródła" oraz zastosowanie instalacji ochronnych,
- Prowadzenie kontroli przez organy i inspekcje ochrony środowiska w zakresie gospodarowania odpadami – dążenie do likwidacji problemu spalania odpadów poza spalarniami i współspalarniami odpadów oraz prowadzenie kontroli w zakresie przestrzegania przepisów w zakresie ochrony środowiska,
- Prowadzenie interwencji w ramach kompetencji organów i inspekcji ochrony środowiska w związku z uciążliwościami zgłaszanymi przez społeczeństwo dotyczącymi emisji gazów i pyłów do powietrza oraz emisji uciążliwych zapachów,
- Promocja i wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz technologii zwiększających efektywne wykorzystanie energii i zmniejszających materiałochłonność gospodarki,
- Zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania odnawialnych źródeł energii oraz szkodliwości spalania odpadów w gospodarstwach domowych.

3.3.3 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lubień

Wg dokumentu Załącznik nr 1 do Uchwały Rady Gminy Lubień Nr LII/239/2014 z dnia 19 maja 2014 r.

Celem strategicznym rozwoju społeczno - gospodarczego i przestrzennego gminy Lubień jest uzyskanie takiej funkcjonalno-przestrzennej struktury tej jednostki, która w harmonijny, zrównoważony sposób wykorzysta jej walory przyrodnicze i kulturowe, dla poprawy warunków życia mieszkańców. Cel ten będzie realizowany przez następujące cele bezpośrednie:

• ochronę przyrody i krajobrazu na terenie gminy, ze szczególnym uwzględnieniem Południowo-małopolskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz terenów Natury 2000 -SOO „Raba z Mszanką";

• poprawę stanu środowiska;

• wykorzystanie przyjętych zasad ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska przyrodniczego w stymulowaniu procesów zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego gminy;

• uzyskanie nowoczesnej struktury przestrzennej wykształconego centrum gminy, połączonego sprawnym układem obsługi komunikacyjnej z jej otoczeniem;

• uzyskanie wysokich standardów i ładu w zagospodarowaniu przestrzennym oraz harmonizację całego układu przestrzennego;

• tworzenie nowych miejsc pracy i utrzymaniu już istniejących;

• modernizacja rolnictwa;
• pełne wykorzystanie dla rozwoju gminy powiązań komunikacyjnych i położenia w korytarzu drogi ekspresowej

Głównym zadaniem w zakresie rozwoju systemu komunikacji drogowej w gminie Lubień jest realizowana przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad kontynuacja komunikacyjnych powiązań międzyregionalnych w postaci istniejącej i realizacji projektowanej planowanej drogi ekspresowej S-7 oraz możliwość przebudowy, rozbudowy lub odbudowy istniejących dróg krajowych nr 7 i nr 28 oraz dróg wojewódzkiej i powiatowej. Ponadto w Studium uwzględnia się potrzebę działań mających na celu usprawnienie ruchu lokalnego oraz właściwą obsługę projektowanych obszarów inwestycyjnych poprzez prawidłowe rozwiązania układu komunikacyjnego.
PGN jest uwzględnia wymagania wyżej opisanego dokumentu.

3.3.4 Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczna i paliwa gazowe dla Gminy Lubień

Równolegle do PGN opracowany został Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy.
W „Projekcie założeń" wskazano:
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
- Prognozę zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w gminie.

3.4 Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym

Podsumowując powyższą prezentację programów i planów i zawartych w nich zapisów kierunkowych dla PGN należy stwierdzić, że ustalenia PGN pozostają w zgodzie z obowiązującymi uwarunkowaniami politycznymi, prawnymi i gospodarczymi. Działania planu są realizacją celów i działań dokumentów wyższego rzędu.
Zapisy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień są spójne z aktualnymi programami i strategiami funkcjonującymi na obszarze Gminy w tym: Strategią Rozwoju Gminy, Programem Ochrony Środowiska, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy oraz opracowywanym równolegle Projektem założeń do zaopatrzenia gminy a ciepło, energie elektryczna i paliwa gazowe.
Gmina nie posiada Programu Ochrony Powietrza. Gmina realizując działania zawarte w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej wykonuje zadania planu naprawczego POP dla województwa małopolskiego. Wszystkie działania zawarte w PGN są konsekwencją POP dla województwa małopolskiego.

3.5 Charakterystyka Gminy Lubień[1]

3.5.1 Lokalizacja, warunki geograficzne i historyczno-kulturowe.

Gmina Lubień położona jest w województwie małopolskim, w najdalej na południe wysuniętej części powiatu myślenickiego - na obszarze między pasmem Beskidu Wyspowego, Beskidu Średniego, Gorców i pasmem Babiej Góry. Od północy graniczy z gminami Tokarnia i Pcim, od wschodu z gminą wiejską Mszana Dolna w powiecie limanowskim, od południa z miastem i gminą Rabka w powiecie nowotarskim, a od zachodu z gminą wiejską Jordanów w powiecie suskim.
W skład gminy wchodzą 4 sołectwa: Lubień, Skomielna Biała, Tenczyn i Krzeczów oraz 2 przysiółki Lubnia - Zarębki i Smugawa. Poszczególne sołectwa położone są w głębokich dolinach licznych potoków wpływających do rzeki Raby, m.in.: Potok Krzeczowski, Smugawka, Lubieńka, Potok Tenczyński i Potok Skomielniański.

Rysunek 1. Gmina Lubień

Źródło: Google Maps

Gmina Lubień to gmina wiejska o powierzchni 75,01 km². Przez Gminę prowadzą ważne drogowe szlaki komunikacyjne: droga Kraków - Chyżne/Zakopane i droga Wadowice - Nowy Sącz. Stosunkowo łatwo dostępne góry otaczające Gminę wraz z urozmaiconą rzeźbą terenu i bogatą szatą roślinną, tworzą doskonałe warunki do uprawiania turystyki, rekreacji oraz różnych form czynnego wypoczynku. Do najbardziej atrakcyjnych jej zakątków należy np. wieś Krzeczów, której osiedla podnoszą się aż na stoki Zembalowej - 858 m n.p.m. Północna granica Gminy jest jednocześnie granicą między góralami babiogórskimi Kliszczakami, a krakowskimi Zagórzanami. W niektórych jej wioskach zachowały się ślady historycznego rozplanowania i zabytki architektury dworskiej i wiejskiej.

[1]Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Lubień

Klimat

Obszar Gminy należy do zachodniokarpackiej dzielnicy klimatycznej. Region jest uprzywilejowany pod względem natężenia promieniowania słonecznego całkowitego, które w sąsiedniej Rabce w ciągu roku sięga 56,6 W/cm^2, podczas gdy średnio w kraju nie przekracza 50 W/cm^2. Partie terenu położone poniżej 680 m n.p.m. należą do umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego, wyznaczonego przez średnie temperatury roku zawarte w granicach od 6 do 8°C. Okres wegetacyjny rozpoczyna się w ostatniej dekadzie marca, a kończy około połowy października. Początek robót polnych przypada na drugą połowę kwietnia. Pierwsze dni z mrozem pojawiają się w pierwszej dekadzie listopada. Liczba dni z przymrozkami wynosi 120 - 140, z mrozem 70-80.

Opady są częste, lecz stosunkowo mniej obfite niż w innych regionach górskich, co wynika z położenia w tzw. cieniu opadowym. Średnia roczna suma opadów waha się w granicach od 600 do 1000 mm. Najwięcej opadów spada z początkiem lata (maksimum w lipcu), najmniej zimą (minimum w styczniu). Pokrywa śnieżna zalega 90 - 120 dni. Dolinne położenie powoduje, że wiatry są stosunkowo słabe, wysoka jest też częstość cisz. Zgodnie z przebiegiem obniżeń zwiększona jest częstotliwość wiatrów z kierunków, SE, S, SW. Z uwagi na cechy bioklimatyczne, klimat Lubnia zalicza się do grupy łagodnych klimatów strefy górskiej.

Obiekty zabytkowe

Najcenniejsze zespoły i obiekty zabytkowe na obszarze gminy:

- Kościół pw. Św. Wojciecha,
- Willa „Pod Sośniną” zbudowana w 1912 roku.

Obszary i obiekty środowiska prawnie chronione na podstawie odrębnych przepisów.

Na terenie Gminy Lubień znajduje się obszar Natura 2000 - **Raba z Mszanką**
Specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa),
Kod obszaru: PLH120093, powierzchnia: 249,3 ha.

Obszar stanowią fragmenty trzech rzek. Odcinek Raby rozpoczyna się od ujścia Potoku Olszówka (Raba Niżna) do mostu na trasie Myślenice-Osieczany. Odcinek Mszanki rozpoczyna się od ujścia potoku Łutówka (miejscowość Mszana Górna, przysiółek Fligi) do ujścia do Raby, wraz z Porębianką od mostu w Podobinie. W skład obszaru wchodzi cała Krzywiczanka: od źródeł do ujścia do Raby oraz część Krzczonówki: od miejscowości Wojkówka (przy ujściu Bogdanówki) do ujścia do Raby.

Ważne dla Europy typy siedlisk przyrodniczych:

• zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (Salici-Myricarietum część - z przewagą wierzby),

Ważne dla Europy gatunki zwierząt:

• minóg strumieniowy – ryba,
• głowacz białopłetwy – ryba,
• brzanka – ryba.

„Południowomałopolski”OChK

Obszar chronionego krajobrazu został powołany na mocy Rozporządzenia Nr 92/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 24.11.2006 r. (Dz. U. Woj. Małop. Z 2006 r. Nr 806 poz. 4862). Południowomałopolski

OChK przebiega wzdłuż południowej granicy Gminy Tokarnia, nie obejmując swym zasięgiem bezpośrednio granic administracyjnych.
Funkcja ochronna wynika z wybitnej wartości obiektów przyrodniczych, dla których OChK jest bezpośrednią otuliną lub dodatkową strefą ochronną (przejściową) , a ponadto większą część tego terenu stanowi obszar węzłów i korytarzy ekologicznych sieci ECONET-PL. Obszarowo przeważają zróżnicowane ekosystemy leśne. Wśród cennych ekosystemów naturalnych: kompleksy torfowisk wysokich w płd- zach. części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (tzw. Torfowiska Orawskie) i ekosystem rzeki Białki z przełomem oraz izolowane skałki Pasa Skalic Nowotarskich i Spiskich.

Na terenie Gminy Lubień zlokalizowanych jest 7 pomników przyrody.

3.5.2 Rolnictwo w gminie

W gminie Lubień użytkuje się rolniczo 2 515,87 ha *(GUS, powszechny spis rolny 2010 r.),* co stanowi blisko 34 % jej powierzchni.
Gmina Lubień nie ma wybitnych warunków do prowadzenia produkcji rolnej. Większą część gminy zajmują kompleksy leśne, a dodatkowo rozwojowi funkcji rolniczej nie sprzyja ukształtowanie terenu i związana z nim erozja gleb. Również sama klasyfikacja bonitacyjna gleb na terenie gminy nie jest najlepsza i w połączeniu ze słabymi warunkami klimatycznymi pozwala stwierdzić, że przestrzeń rolniczą gminy Lubień ocenia się jako niską.

W gminie Lubień użytkuje się rolniczo 2 515,87 ha (GUS, powszechny spis rolny 2010 r.), co stanowi blisko 34 % jej powierzchni.

Tabela 4. Struktura gruntów w gminie Lubień.

Wyszczególnienie	**Powierzchnia [ha]**
grunty ogółem	3870,09
użytki rolne ogółem	2515,87
użytki rolne w dobrej kulturze	1842,41
pod zasiewami	519,16
grunty ugorowane łącznie z nawozami zielonymi	9,25
uprawy trwałe	6,53
sady ogółem	6,33
ogrody przydomowe	3,72
łąki trwałe	1246,33
pastwiska trwałe	57,42
pozostałe użytki rolne	673,46
lasy i grunty leśne	1136,26
pozostałe grunty	217,96

Źródło: Powszechny spis rolny 2010

Tabela 5. Gospodarstwa rolne według grup obszarowych użytków rolnych.

Wyszczególnienie	**[Sztuk]**
ogółem	1639
do 1 ha włącznie	731
powyżej 1 ha razem	908
1 - 5 ha	864
5 - 10 ha	41
10 -15 ha	3

Źródło: Powszechny spis rolny 2010 r.

Emisja terenów rolniczych

Niska emisja terenów rolniczych to przede wszystkim budownictwo mieszkaniowe wykorzystujące przestrzale kotły na paliwo stałe. Należy jednakże spojrzeć w tym zakresie na inne jej źródła, takie jak np.: wypalanie traw oraz pozostałości rolniczych. Powoduje to zwiększone emisje zwłaszcza benzo(a)pirenu, a także dioksyn do atmosfery.

Rolnictwo w tym szczególnie wielkoobszarowe i przemysłowe jest źródłem emisji gazów cieplarnianych, w tym podtlenku azotu (N_2O) i metanu (CH_4). Są to gazy mające większy potencjał wywoływania efektu cieplarnianego niż dwutlenek węgla.

- N_2O jest emitowany do atmosfery z użytków rolnych, głównie w efekcie mikrobiologicznego przetwarzania nawozów azotowych w glebie. Emisje N_2O stanowią połowę wszystkich emisji rolnych.
- Emisje CH_4 są głównie wynikiem procesów trawiennych zwierząt przeżuwających (przede wszystkim krów i owiec).

Zarówno emisje CH_4, jak i N_2O są związane ze składowaniem i rozwożeniem odchodów zwierzęcych.

Zgodnie z materiałem źródłowym dla opracowania PGN którym jest „P O R A D N I K Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?" emisja z sektora „Rolnictwo" (np. hodowla zwierząt, wykorzystanie obornika, stosowanie nawozów, spalanie odpadów rolniczych na wolnym powietrzu) nie została uwzględniona w bazowej inwentaryzacji emisji (BEI).

3.5.3 Analiza otoczenia społeczno - gospodarczego

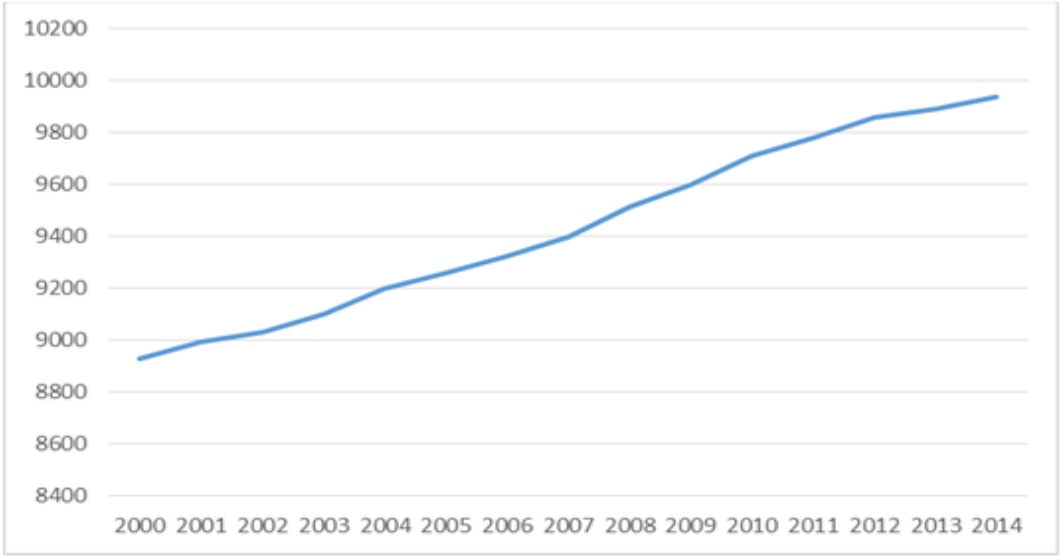
Gospodarka

Na koniec 2014 r. w gminie Lubień, funkcjonowało 693 podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON. Największą część stanowią firmy mikro - 667 podmiotów, firmy małe – 26 podmiotów. Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą stanowią 84 % wszystkich podmiotów.

Potencjał demograficzny

Na koniec grudnia 2014 r. liczba ludności zameldowanej w gminie Lubień wynosiła 9 938 osób (GUS BDL).

Wykres 2. Liczba ludności w Gminie Lubień na przestrzeni ostatnich lat.



Źródło: GUS 2014 r.

3.5.4 Infrastruktura komunikacyjna

Sieć drogowa

Drogi krajowe

Przez teren gminy Lubień przebiega droga krajowa nr 7. Na obszarze części gminy droga krajowa posiada klasę techniczną S Jest ona częścią międzynarodowej drogi europejskiej E77. Droga ta przebiega przez pięć województw: pomorskie, warmińsko-mazurskie, mazowieckie, świętokrzyskie i małopolskie. Odcinek drogi krajowej Kraków – Rabka jest częścią trasy tzw. Zakopianki, czyli najczęściej uczęszczanej przez turystów drogi w Tatry. Droga krajowa znacznie poprawia dostępność komunikacyjną gminy, lecz jednocześnie, ze względu na duże obciążenie ruchem samochodowym, jest dużym utrudnieniem i przyczyną pogorszenia się klimatu akustycznego. Na terenie gminy istnieją dwa duże węzły drogowe na drodze nr 7, w Lubniu skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 968 oraz w Skomielnej Białej skrzyżowanie z drogą krajowa nr 28. Ze względu na strategiczne powiązanie komunikacyjne jakie tworzy droga nr 7, charakteryzuje się ona bardzo dużym obciążeniem ruchem.

Drogi wojewódzkie

W granicach administracyjnych gminy Lubień znajduje się droga wojewódzka nr 968 (DW968) łącząca Lubień z miejscowością Zabrzeż.

Do ważnych szlaków komunikacyjnych należy także droga powiatowa nr K1625 - relacja Tenczyn - Glisne-Mszana Dolna.

Stan techniczny dróg gminnych i lokalnych należy ocenić jako dobry. Gmina inwestuje w rozwój własnej infrastruktury drogowej dbając o jej jakość i stan techniczny. Wymagane są jednak dalsze inwestycje.

Gmina nie posiada komunikacji kolejowej.

Transport publiczny i indywidualny

Funkcjonujący na terenie Gminy transport zbiorowy oparty jest tylko i wyłącznie na transporcie autobusowym, zabezpieczanym przez przedsiębiorstwo PKS, oraz przedsiębiorców wykonujących usługi transportowe BUS. Gmina posiada bezpośrednie połączenia dalekobieżne z Krakowem, Nowym Targiem i Zakopanem oraz lokalne z Myślenicami, Mszaną Dolną, Rabką, Jordanowem.

Emisja z sektora transportowego

Transport drogowy jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, stanowiących zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, zdrowia, a nawet życia człowieka. Wskutek spalania paliw w silnikach pojazdów do powietrza trafiają: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, w tym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz cząstki stałe i metale ciężkie. Jest także źródłem emisji pierwotnej i wtórnej pyłu PM10 oraz PM2,5 (zużycie opon, tarczy sprzęgła, hamulców, nawierzchni). Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe sprzyjają stopniowej degradacji gleb i szaty roślinnej w pasie ok. 500 m od drogi, a zdecydowanie szkodliwe oddziaływanie dotyczy pasa o szerokości do 150 m. Transport drogowy w istotny sposób wpływa na przemieszczanie się zanieczyszczeń powodujących negatywne konsekwencje dla konstrukcji stalowych, fundamentów betonowych oraz elementów wykonanych z piaskowca i wapienia.

Na wielkość emisji wpływa przede wszystkim: liczba i wiek pojazdów, stan nawierzchni dróg, organizacja ruchu oraz styl jazdy. Wpływ na emisję zanieczyszczeń ma m.in. nieodpowiednia organizacja ruchu, której

skutkiem są zatory, obniżenie prędkości i częste zatrzymywanie się i ruszanie. Ponadto, niedostatecznie wykorzystywany jest transport rowerowy a także transport zbiorowy.

3.5.5 Infrastruktura komunalna

Sieć wodociągowa.

Gmina Lubień jest w 97 % zwodociągowana. Na terenie gminy działają cztery wodociągi lokalne:

- Wodociąg „Wierchownia" w Lubniu, dla którego źródłem wody są dwa ujęcia: ujęcie wodne wraz ze zbiornikiem wyrównawczym oraz ujęcie na potoku bez nazwy, wypływającym spod góry Szczebel z chlorownią i zbiornikiem wyrównawczym. Wodociąg swym zasięgiem obsługuje około 90 zabudowań oraz szkołę i ośrodek zdrowia.
- Wodociąg „Pod Lipą" w Lubniu - pracuje w oparciu o ujęcie wody ze źródeł. Wodociąg zaopatruje w wodę około 100 budynków mieszkalnych oraz Urząd Gminy, Kompleks handlowo - usługowy, pocztę, posterunek policji, przedszkole, Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych.
- Wodociąg „Centrum" w Skomielnej Białej oparty na ujęciu źródła, ze zbiornikiem początkowym oraz zbiornikiem wyrównawczym o pojemności V=50m^3. Zaopatruje w wodę około 90 budynków oraz szkołę, przedszkole, ośrodek zdrowia, OSP, sklepy GS, zakład produkcji tarcz ścierniczych „UNIFAM".
- Wodociąg „Za Górą" w Skomielnej Białej, pracujący w oparciu o ujęcie wody z dwóch źródeł i zaopatrujący w wodę około 110 budynków.

Odprowadzenie ścieków

Na koniec roku 2014 29,3 % mieszkańców gminy korzystało z sieci kanalizacyjnej, a długość czynnej sieci równa była 44,6 km.

W gminie Lubień sukcesywnie rozbudowuje się infrastrukturę kanalizacyjną. W 2015 roku oddano do użytku 1 320 m nowej kanalizacji sanitarnej w Skomielnej Białej.

Na terenie gminy istnieje jedna oczyszczalnia ścieków w Lubniu dla Kasinki Małej i części Lubnia. Ścieki z miejscowości Skomielna Biała odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w gminie Rabka-Zdrój w miejscowości Zaryte.

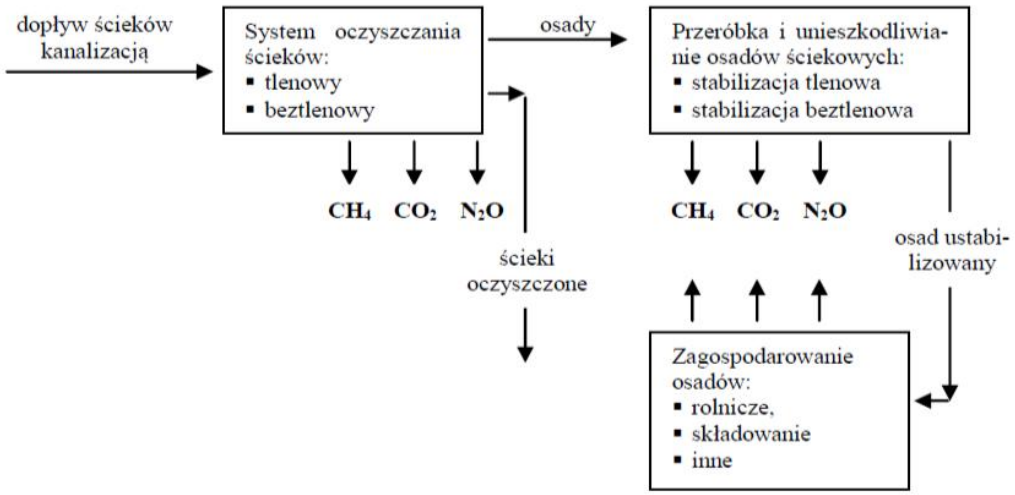
Emisja gazów cieplarnianych z sektora związanego z gospodarka ściekami

Oczyszczalnie ścieków, zakwalifikowane do sektora związanego z gospodarką odpadami i ściekami, przyczyniają się do emisji dwutlenku węgla(CO_2), metanu(CH_4) i podtlenku azotu(N_2O). Ta sama masa CH_4 powoduje 25-krotnie większy efekt cieplarniany niż CO_2(1 kg wyemitowanego CH_4 ma taki sam potencjał jak 25 kg wyemitowanego CO_2), natomiast taka sama masa N_2O powoduje aż 298-krotnie większy efekt cieplarniany niż CO_2.

Emisja CO_2 z oczyszczalni ścieków może być oszacowana na podstawie zapotrzebowania obiektu w energię. Metan jest przeważnie emitowany z sieci kanalizacyjnej oraz w wyniku procesów, których celem jest obróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Wielkość emisji CH_4 z oczyszczalni ścieków szacowana jest na około 5% w stosunku do globalnej emisji tego gazu ze wszystkich źródeł (antropogenicznych i naturalnych). Emisja N_2O ze ścieków wynika z działalności mikroorganizmów w procesach nitryfikacji i denitryfikacji. Na podstawie dostępnych raportów oraz dotychczasowych badań, emisja podtlenku azotu ze ścieków oszacowana została na ok. 3% w stosunku do globalnej wielkości emisji tego gazu ze wszystkich

źródeł. Emisje z biodegradacji substancji organicznych obecnych w ściekach stanowią ok. 0,18% całkowitej emisji ze źródeł antropogenicznych w każdym kraju.

Rysunek 2. Schemat emisji gazów dla ścieków bytowo-gospodarczych



Źródło: „EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH Z OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW" - CZASOPISMO INŻYNIERII LĄDOWEJ, ŚRODOWISKA I ARCHITEKTURY, lipiec-wrzesień 2013, s. 253-264,

Podczas tlenowego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego, CO_2 jest produkowany w następstwie rozkładu materii organicznej oraz w wyniku wytwarzania energii elektrycznej. Tlenowe procesy oczyszczania wytwarzają ponad dwa razy większą ilość CO_2 aniżeli procesy beztlenowe Ilość CO_2 wytworzonego w wyniku produkcji energii elektrycznej znacznie przewyższa ilość CO_2 powstałą w podczas samego procesu oczyszczania.

Metan jest produkowany podczas beztlenowych procesów oczyszczania ścieków oraz w komorach fermentacyjnych, w których osady ściekowe ulegają fermentacji beztlenowej. Wielkość jego emisji uzależniona jest przede wszystkim od zawartości w ściekach biodegradowalnej materii organicznej, temperatury i rodzaju zastosowanego systemu oczyszczania ścieków. Biogaz składa się zazwyczaj w 60% z CH_4 i 40% z CO_2. Gaz ten może być wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej i cieplnej, dzięki czemu nie następuje uwalnianie gazów cieplarnianych do atmosfery. Podtlenek azotu (N2O), który może być emitowany w trakcie oczyszczania ścieków jest gazem o silnym potencjale cieplarnianym. Głównym źródłem emisji N_2O z obiektów oczyszczalni ścieków są procesy związane z biologicznym usuwaniem azotu: nitryfikacja i denitryfikacja.

W bazie inwentaryzacji emisji (BEI) pod uwagę została wzięta emisja CO_2 związana ze zużyciem energii eklektycznej na cele technologiczne.

Gospodarka odpadami

Na terenie Gminy Lubień nie istnieje żadne czynne składowisko odpadów komunalnych oraz nie funkcjonują instalacje (zakłady), w których odzyskowi poddawane są odpady pochodzące z sektora komunalnego.

Emisja z sektora gospodarki odpadami

Składowiska odpadów komunalnych są źródłem emisji metanu i dwutlenku węgla, a w mniejszym stopniu emisji – podtlenku azotu, tlenku węgla, tlenku siarki, tlenku azotu i amoniaku. Dodatkowo składowisko stanowi źródło emisji pyłów. Metan ze składowisk odpadów stanowi 3-4% rocznej globalnej emisji gazów

cieplarnianych. Wskaźnik efektu cieplarnianego metanu jest 21 razy większy niż dwutlenku węgla i pochłania promieniowanie podczerwone 60 razy bardziej niż CO_2. Metan i dwutlenek węgla na składowiskach są produkowane w warunkach beztlenowych w czasie rozkładu frakcji organicznej zawartej w odpadach. Biogaz przemieszcza się wzdłuż powierzchni składowiska, przez warstwę powietrza nad składowiskiem, aż do atmosfery.

Oświetlenie uliczne

Na terenie gminy zlokalizowane jest ok. 650 lamp oświetlenia ulicznego z czego 90 % wykorzystuje sodowe źródło światła MALAGA SGS103 (żółta barwa). Roczne zużycie energii elektrycznej wynosi ok. 260 MWh.

3.5.6 Infrastruktura energetyczna

Zaopatrzenie w ciepło

W Gminie Lubień nie ma wybudowanej kotłowni zbiorczej i sieci zaopatrzenia budynków mieszkalnych w energię cieplną. Wszystkie budynki mieszkaniowe, placówki handlowe, budynki usług publicznych itp. zaopatrywane są w ciepło z lokalnych/własnych kotłowni opalanych węglem, gazem ziemnym lub olejem opałowym.

Niektóre obiekty usługowe są ogrzewane elektrycznie lub przenośnymi urządzeniami grzewczymi. Ogrzewanie elektryczne stosowane jest jednak sporadycznie ze względu na wysokie koszty eksploatacyjne.

Duże rozproszenie zabudowy powoduje, że wprowadzenie scentralizowanej gospodarki cieplnej (nawet tylko na niektórych terenach Gminy) staje się nieopłacalne dla potencjalnego producenta energii. Nie przewiduje się objęcia przedmiotowego obszaru centralnym systemem ciepłowniczym.

Elektroenergetyka

Zużycie w 2015 roku zostało oszacowane na podstawie średniego rocznego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych, na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej w gminie w 2016 roku oraz danych udostępnionych przez GUS.

Dane dot. zużycia energii elektrycznej dla powiatu Myślenickiego, udostępnione przez TAURON Dystrybucja Kraków, przedstawia tabela poniżej.

Tabela 6. Zużycie energii elektrycznej w powiecie Myślenickim.

rok	WN	SN		C		R		G		Razem
	Liczba odbior.	Liczba odbior.	MWh	Liczba odbior.	MWh	Liczba odbior.	MWh	Liczba odbior.	MWh	MWh
2014	0	113	80 836,42	3553	29 788,10	1	0,80	39 570	96 784,97	**207 410,29**
2015	0	101	79 228,58	3189	27 496,01	1	0,12	40 245	93 964,64	**200 689,35**

Źródło: TAURON Dystrybucja Oddział Kraków.

W 2015 roku w gminie Lubień zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wyniosło **7 474 MWh/rok.** Jedno gospodarstwo zużywa średnio **0,754 MWh/rok.**

Przedsiębiorstwo planuje prace związane z modernizacją istniejącego majątku oraz jego rozbudowę.

Sieć gazowa

Gmina jest w 100 % zgazyfikowana, co podnosi w dużym stopniu standard życia mieszkańców. Przede wszystkim zachęca do inwestowania w budownictwo mieszkaniowe i rozwiązuje problemy związane z przechodzeniem mieszkańców na ekologiczne metody ogrzewania i pozyskiwania energii.

- długość czynnej sieci ogółem - 86 267 m,
- długość czynnej sieci przesyłowej – 3 892 m,
- długość czynnej sieci rozdzielczej - 82 375 m,
- czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych) – 1 732 szt.,
- czynne przyłącza do budynków mieszkalnych - 1 732 szt.,
- odbiorcy gazu - 1 196 gosp.,
- odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem – 587 gosp.,
- zużycie gazu - 573,6 tys.m^3,
- zużycie gazu - 6 310,9 MWh,
- zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań - 412,6 tys.m^3,
- zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań - 4 541,7 MWh,
- ludność korzystająca z sieci gazowej – 4 772 osób.

3.5.7 Rodzaje emisji[2]

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. Emisja to „wprowadzanie bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi: substancji bądź energii takich jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne”. Emisję zanieczyszczeń do powietrza dzieli się ze względu na następujące kategorie:

✓ *ze względu na sposób wprowadzania gazów i pyłów do powietrza*:
- **emisja zorganizowana** – gdy zanieczyszczenia są wprowadzane do powietrza za pośrednictwem urządzeń technicznych – emitorów (np. emisja z kotłowni, z procesów technologicznych prowadzonych przy użyciu wentylacji mechanicznej),
- **emisja niezorganizowana** – gdy zanieczyszczenia są wprowadzane do powietrza bez pośrednictwa emitorów (np. emisja z procesów prowadzonych na wolnym powietrzu lub w pomieszczeniach wyposażonych wyłącznie w wentylację grawitacyjną, emisja ze spalania paliw w silnikach spalinowych i inne)

✓ *ze względu na źródło* :
- **źródła punktowe** – wprowadzanie substancji ze źródeł energetycznych i technologicznych do powietrza emitorem (kominem) w sposób zorganizowany; w tym:
  - energetyczne (elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, elektrociepłownie przemysłowe, ciepłownie przemysłowe i komunalne, spalarnie)
  - przemysłowe (np. rafinerie, koksownie, huty, odlewnie, spiekalnie, cementownie, zakłady przemysłu chemicznego, kopalnie)
  - stacje i bazy paliw (napełnianie zbiorników, dystrybucja)
  - lotniska (cykl start-lądowanie, transport na terenie lotniska)

[2] http://misja-emisja.pl, http://www.ochronasrodowiska.eu, Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza – Ministerstwo Ochrony Środowiska.

- porty morskie (ruch statków i holowników)
- kolejowe stacje rozrządowe (praca lokomotyw spalinowych)

- **źródła powierzchniowe** – wprowadzanie substancji z instalacji związanych z ogrzewaniem mieszkań w sektorze komunalno-bytowym oraz z instalacji, których eksploatacja nie wymaga uzyskania pozwolenia i nie musi być formalnie zgłaszana w stosownych urzędach, ale także emisja niezorganizowana z parkingów, wysypisk śmieci, wypalania traw, spalania liści, innych aktywności okołorolniczych, kopalni odkrywkowych, żwirowni, hałd, lotnisk; w tym:
- **źródła liniowe** – emisja ze źródeł ruchomych związanych z transportem pojazdów samochodowych i zużywanymi do tego celu paliwami - drogi i węzły komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu.

✓ *ze względu na miejsce powstania:*

- **emisja z danego obszaru** – emisja powstała na obszarze analizowanym.
- **emisja napływowa** – emisja pojawiająca się na obszarze badanym a powstała poza jego granicami.

3.6 Analiza istniejącego stanu powietrza w Gminie

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy Lubień zaliczyć należy przede wszystkim niskosprawne piece i piony kominowe gospodarstw domowych na węgiel i drewno. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczenia jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył w tym b(a)p, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Położenie miejscowości Gminy Lubień powoduje okresowo słabe ruchy mas powietrza i dodatkowo utrudnia rozpraszanie zanieczyszczeń w atmosferze. Ponadto na terenie Gminy zlokalizowane są jednostki produkcyjne i usługowe, które również są źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza. Poniżej przedstawiono szczegółową analizę stanu powietrza. Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie**, zalicza Gminę Lubień do obszarów przekroczeń stężeń zanieczyszczeń pyłu PM10 24 - godz. oraz B(a)P/rok.

Gmina Lubień znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska.

Tabela 7. Lista stref zaliczonych do klasy C (ochrona zdrowia) i obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń (poziomów dopuszczalnych lub docelowych)

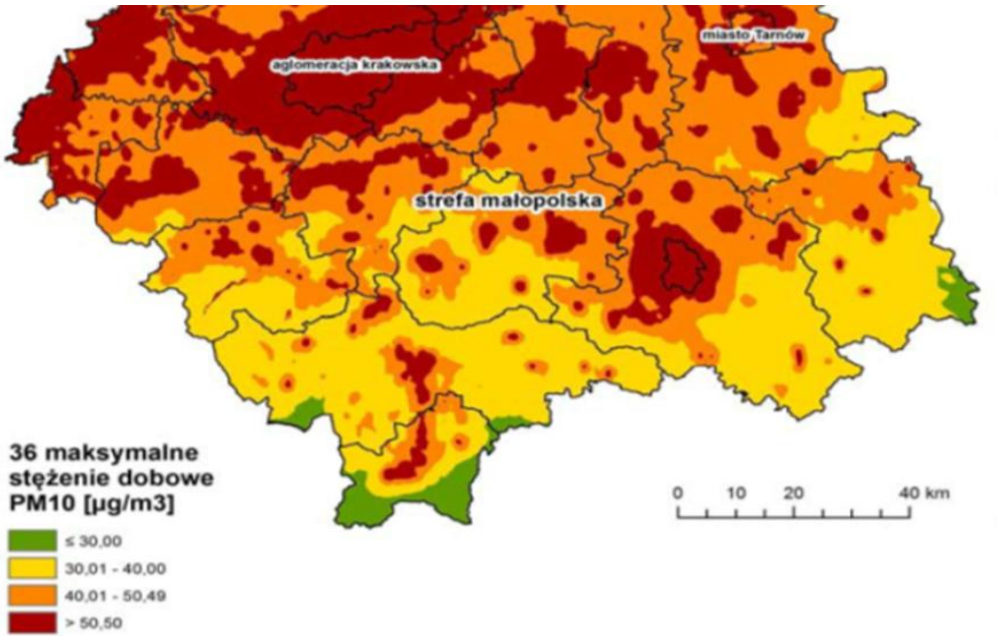
Nazwa strefy	Kod strefy	Kryterium stanowiące podstawę do zakwalifikowania strefy do klasy C/D2 - zanieczyszczenie, czas uśredniania stężeń	Obszary przekroczeń			
			Obszar przekroczeń	obszar w km2	liczba mieszkańców w tys.	Przyczyna przekroczeń
2	3	4	5	6	8	9
strefa małopolska	PL1203	B(a)P- rok	**wszystkie gminy w strefie małopolskiej (180 gmin)**	12 249,9	2 302 411	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		PM10 24 - godz. (ilość dni przekroczeń)	obszary na terenie 148 gmin w strefie małopolskiej: Alwernia, Andrychów, Babice, Biały Dunajec, Biecz, Biskupice, Bochnia, Bolesław, Borzęcin, Brzesko, Brzeszcze, Brzeźnica, Budzów, Bukowina Tatrzańska, Bukowno, Charsznica, Chełmek, Chełmiec, Chrzanów, Lubień, Czchów, Czernichów, Czorsztyn, Dąbrowa Tarnowska, Dębno, Dobczyce, Dobra, Drwinia, Gdów, Gnojnik, Gorlice, Gromnik, Gródek nad Dunajcem, Grybów, Igołomia-Wawrzeńczyce, Iwanowice, Iwkowa, Jabłonka, Jerzmanowice-Przeginia, Jodłownik, Jordanów, Kalwaria Zebrzydowska, Kamienica, Kamionka Wielka, Kęty, Klucze, Kłaj, Kocmyrzów-Luborzyca, Koniusza, Korzenna, Koszyce, Kościelisko, Krościenko nad Dunajcem, Krynica-Zdrój, Krzeszowice, Lanckorona, Laskowa, Libiąż, Limanowa, Lipnica Murowana, Lisia Góra, Liszki, **Lubień**, Łapanów, Łącko, Łososina Dolna, Łukowica, Łużna, M. Nowy Sącz, Maków Podhalański, Michałowice, Miechów, Mogilany, Moszczenica, Mszana Dolna, Myślenice, Nawojowa, Niepołomice, Nowe Brzesko, Nowy Targ, Nowy Wiśnicz, Ochotnica Dolna, Olesno, Olkusz, Osiek, Oświęcim, Pałecznica, Pcim, Piwniczna-Zdrój, Pleśna, Podegrodzie, Polanka Wielka, Poronin, Proszowice, Przeciszów, Raba Wyżna, Rabka-Zdrój, Raciechowice, Radłów, Radziemice, Ropa, Ryglice, Rzepiennik Strzyżewski, Rzezawa, Sękowa, Siepraw, Skała, Skawina, Skrzyszów, Słomniki, Słopnice, Spytkowice, Stary Sącz, Stryszawa, Stryszów, Sucha Beskidzka, Sułkowice, Sułoszowa, Szaflary, Szczawnica, Szczucin, Szczurowa, Świątniki Górne, Tarnów, Tokarnia, Tomice, Trzciana, Trzebinia, Trzyciąż, Tuchów, Tymbark, Uście Gorlickie,Wadowice, Wieliczka, Wielka Wieś, Wieprz, Wierzchosławice, Wiśniowa, Wojnicz, Wolbrom, Zabierzów, Zakliczyn, Zakopane, Zator, Zembrzyce, Zielonki, Żabno, Żegocina	3 269	1 381 114	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r.

Rysunki poniżej prezentują stężenia poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń w roku 2015.

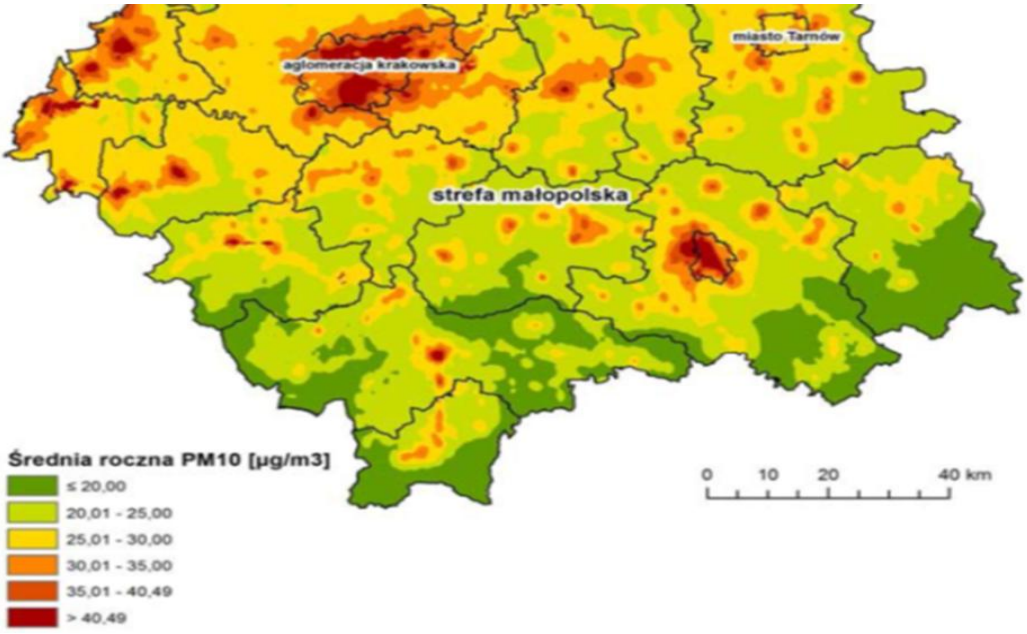
Pył PM10 Na poniższych rysunkach przedstawiono stężenia 24 – godzinne oraz średnioroczne pyłu PM10. Obszary należące do Gminy Lubień położone w powiecie myślenickim są narażone na niską emisję pyłu PM10.

Rysunek 3. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – percentyl 90,4 z serii stężeń 24- godzinnych (wyniki modelowania skorygowane danymi pomiarowymi i uzupełnione metodą szacowania w oparciu o wyniki pomiarów i POP)



Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r.

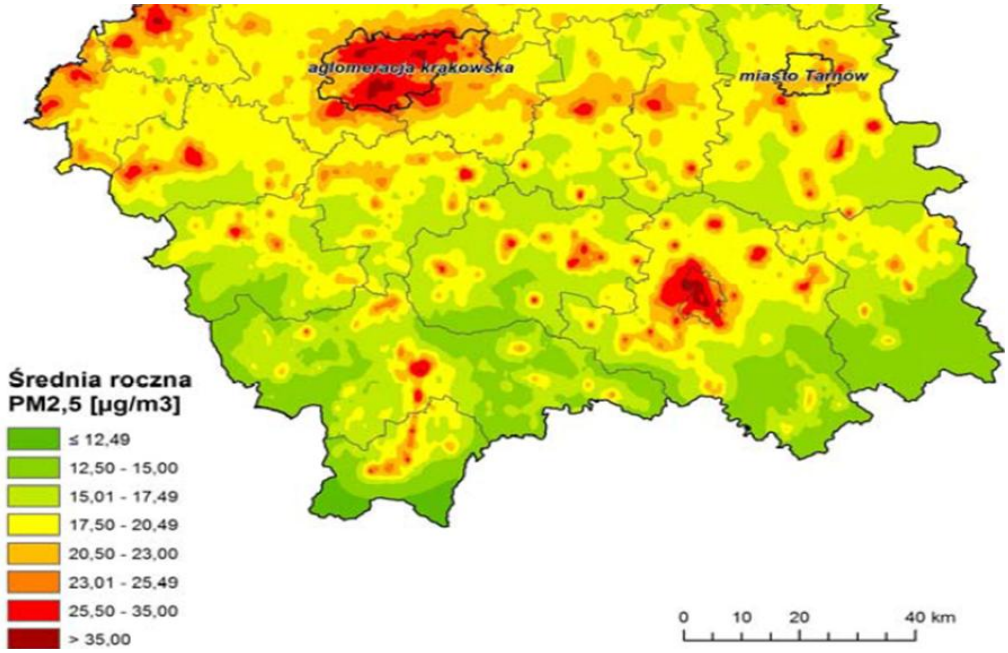
Rysunek 4. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane danymi pomiarowymi i uzupełnione metodą szacowania w oparciu o wyniki pomiarów i POP)



Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r.

Pył PM2,5 Na rysunku poniżej przedstawiono stężenie średnioroczne pyłu PM2,5. Stężenia tej substancji nie są przekroczone na terenie Gminy.

Rysunek 5. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane wynikami pomiarów

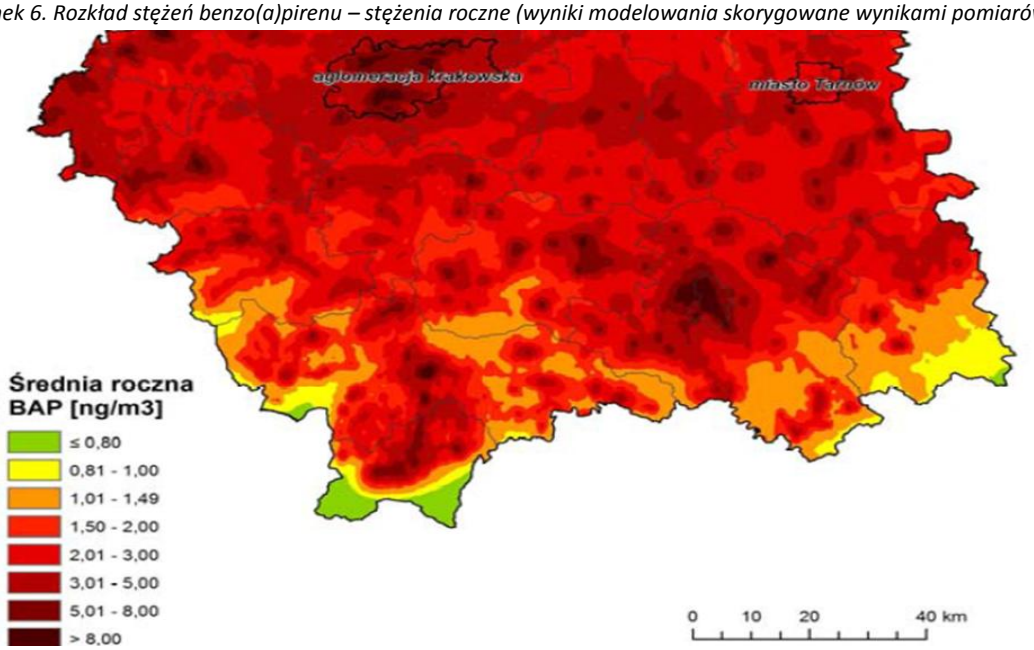


Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r.

Benzo(a)piren

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu wskazuje przekroczenia na terenie całego województwa małopolskiego. Na całym obszarze Gminy Lubień występuje przekroczenie dopuszczalnych stężeń.

Rysunek 6. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne (wyniki modelowania skorygowane wynikami pomiarów)



Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015r.

3.6.1 Charakterystyka niskiej emisji i problemy uciążliwości zjawiska niskiej emisji

„Niska emisja" - jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla odbywa się w nieefektywny sposób. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Duża ilość kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że wprowadzanie zanieczyszczenia do środowiska jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej.

3.6.1.1 Pył PM10 i pył PM2,5

Pył składa się z mieszaniny cząstek stałych i ciekłych zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany.

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. Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. PM10 to pyły o średnicy aerodynamicznej do 10 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc.

PM2,5 – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych. Jak wynika z raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), długotrwałe narażenie na działanie pyłu zawieszonego PM2,5 skutkuje skróceniem średniej długości życia. Szacuje się (2000 r.), że życie przeciętnego mieszkańca Unii Europejskiej jest krótsze z tego powodu o ponad 8 miesięcy. Krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM2,5 jest równie niebezpieczna, powodując wzrost liczby zgonów z powodu chorób układu oddechowego i krążenia oraz wzrost ryzyka nagłych przypadków wymagających hospitalizacji.

Pyły PM10 i PM2,5 mogą wywoływać np. kaszel, trudności z oddychaniem i zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego. Przyczyniają się do zwiększenia zagrożenia infekcjami układu oddechowego oraz występowania zaostrzeń objawów chorób alergicznych jak astmy, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek. Nasilenie objawów zależy w dużym stopniu od stężenia pyłu w powietrzu, czasu ekspozycji, dodatkowego narażenia na czynniki pochodzenia środowiskowego oraz zwiększonej podatności osobniczej (dzieci i osoby w podeszłym wieku, współwystępowanie przewlekłych chorób serca i płuc). Ponieważ pewne składniki pyłów mogą przenikać do krwioobiegu, dłuższe narażenie na wysokie stężenia pyłu może mieć istotny wpływ na przebieg chorób serca (nadciśnienie, zawał serca) lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc.
Zgodnie z informacjami wynikającymi z analizy kobiet w Krakowie, które w okresie ciąży były eksponowane na PM2,5 powyżej 35 µg/m³ rodziły one dzieci z istotnie niższą masą urodzeniową (średnio o 128 g), mniejszym obwodem główki (średnio o 0,3 cm) i mniejszą długością ciała (średnio o 0,9 cm). Zaobserwowano, że u dzieci o niższej masie urodzeniowej częściej występował tzw. świszczący oddech w późniejszym okresach życia, co zwykle poprzedza występowanie objawów astmatycznych.

Badania wykonane u pięcioletnich dzieci, które były narażone na wyższe stężenia pyłu w okresie prenatalnym, wykazały wyraźnie niższą całkowitą objętość wydechową płuc o około 100 ml. Może to świadczyć o gorszym wykształceniu płuc u dzieci eksponowanych na wyższe stężenia pyłu w okresie życia

płodowego. Okazało się, że nawet stosunkowo niskie stężenia PM2,5 powyżej 20 µg/m³ zwiększały podatność tych dzieci na nawracające zapalenie oskrzeli i zapalenie płuc.

3.6.1.2 Benzo(a)piren

Benzo(a)piren - B(a)P – jest 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. Jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA.

Jest to substancja rakotwórcza, mutagenna, działająca na rozrodczość i niebezpieczna dla środowiska. Może powodować raka, dziedziczne wady genetyczne, a także upośledzać płodność. Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.

3.6.1.3 Dwutlenek azotu

Dwutlenek azotu (NO_2) jest nieorganicznym gazem utworzonym przez połączenie tlenu z azotem z powietrza. Może podrażniać płuca i powodować mniejszą odporność na infekcje dróg oddechowych, takich jak grypa. Przedłużające lub częste narażenie na stężenia, które są znacznie wyższe niż zwykle w powietrzu, mogą powodować zwiększoną częstość występowania ostrej choroby układu oddechowego u dzieci.
Wpływ zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu był badany w zakresie uciążliwości ruchu komunikacyjnego. Zanieczyszczenie powietrza produktami spalania paliw w silnikach pojazdów przyczynia się do poważnych problemów zdrowotnych takich jak przewlekłe choroby układu oddechowego, astma oskrzelowa, uczulenia, nowotwory, a nawet zwiększony wskaźnik śmiertelności. Kilkuminutowe do godzinnego przebywanie w pomieszczeniach, w których NO_2 występuje w stężeniach 50-100 ppm (94÷188 mg/m^3), powoduje zapalenie płuc, natomiast stężenie do 150-200 ppm (282÷376 mg/m^3) wywołuje zapalenie oskrzeli i bardzo złe samopoczucie, a przy stężeniu powyżej 500 ppm (940 mg/m^3) w przeciągu 2-10 dni następuje śmierć. Wieloletnie badania prowadzone w Niemczech udowodniły, że ryzyko zachorowania na obturacyjne zapalenie płuc było 1,79 razy większe wśród kobiet zamieszkałych w odległości mniejszej niż 100m od ruchliwych traktów komunikacyjnych. Autorzy badań włoskich stwierdzili, że liczba chorych przyjętych w trybie pilnym do szpitala jest istotnie związana ze wzrostem poziomu dwutlenku azotu i tlenku węgla w tym dniu (wzrost stężenia CO – o 4,3% więcej hospitalizacji z powodu zapalenia płuc, o 5,5% z powodu astmy oskrzelowej).

3.6.1.4 Dwutlenek siarki

Dwutlenek siarki jest w warunkach normalnych bezbarwnym gazem o duszącym zapachu i kwaśnym smaku. W przypadku długotrwałego narażenia na działanie SO_2 może wystąpić przewlekłe zapalenie górnych i dolnych dróg oddechowych oraz zapalenia spojówek. Jego nadmiar zostaje wydalony z organizmu. Dwutlenek siarki (SO_2) jest absorbowany przez górne odcinki dróg oddechowych, a z nich dostaje się do krwioobiegu. Wysokie stężenie SO_2 w powietrzu (spalanie paliw) może być przyczyną przewlekłego zapalenia oskrzeli, zaostrzenia chorób układu krążenia, zmniejszonej odporności płuc na infekcje. Bywa zwykle istotnym składnikiem smogu oraz czynnikiem wpływającym na powstawanie pyłu wtórnego.

3.7 Identyfikacja obszarów problemowych

Problem szczegółowy 1

Niska emisja generowana przez obiekty i infrastrukturę komunalną.

Koszty ponoszone przez Gminę związane z nadmiernym zużyciem energii w budynkach i infrastrukturze komunalnej na zaspokojenie potrzeb związanych z oświetleniem i ogrzaniem obiektów.

Średni wiek budynku to 40 lat. Ok. 35% budynków gminnych ma braki w termomodernizacji. W obiektach wykorzystywane są często przestarzałe, wyeksploatowane i niskosprawne kotły c.o.- c.w.u. Tylko jeden kompleks szkolno-przedszkolny – Gimnazjum w Lubniu, wykorzystuje odnawialne źródła energii –kolektory słoneczne.

Stan techniczny oświetlenia określono jako dobry. Źródłami światła są oprawy sodowe. Obecnie gminy podejmują działania związane z wykorzystaniem bardziej energooszczędnego oświetlenia typu LED.

Problem szczegółowy 2

Emisja generowana przez transport.

Na wielkość emisji w Gminie wpływ ma przebieg najważniejszych szlaków drogowych w Małopolsce (droga ekspresowa nr 7 Kraków – Zakopane i Nowy Sącz – Wadowice) oraz ważnych szlaków o znaczeniu regionalnym.

Problem szczegółowy 3

Niska emisja generowana przez gospodarstwa domowe.

Niski poziom wykorzystania OŹE w gospodarstwach domowych.

56% budynków ankietowanych nie ma ocieplonego dachu / stropu, 35% nie ma ocieplonych ścian.

Dominującym paliwem w gospodarstwach domowych jest węgiel (ok. 68% energii pochodzi z tego nośnika).

Tylko w 7% ankietowanych gospodarstwach domowych wykorzystywane są OŹE - kolektory słoneczne.

Problem szczegółowy 4

Niska emisja generowana przez przedsiębiorstwa działające w Gminie

W Gminie funkcjonują 693 podmioty gospodarcze, wykorzystujące budynki ogrzewane w większości przez paliwo stale – drewno i węgiel.

Problem szczegółowy 5

Niskie zainteresowanie realizacją zmian w gospodarstwach domowych.

Ponad polowa ankietowanych nie jest zainteresowana w żadnej formule dokonaniem zmian w gospodarstwie domowym. W grupie zainteresowanych pod warunkiem uzyskania dofinansowania - 28% ankietowanych - na pierwszym miejscu pojawia się instalacja kolektorów słonecznych, dalej ogniwa fotowoltaiczne, kocioł gazowy oraz kocioł węglowy.

3.8 Aspekty organizacyjne i finansowe

3.8.1 Struktury organizacyjne i zasoby ludzkie

3.8.1.1 Wprowadzenie – proces przygotowania PGN

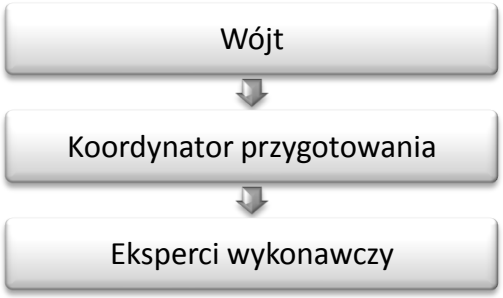
Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest szczególnym dokumentem. Jego unikalność zawiera się w fakcie łączenia w sobie wielu elementów życia społeczno-gospodarczego gminy. Dotyka kwestii osób indywidualnych i przedsiębiorstw. Wiąże się ze wzrostem świadomości, a często też z koniecznością poniesienia nakładów finansowych.

Nie bez znaczenia jest więc właściwe ukształtowanie procesu jego tworzenia i późniejszej realizacji uwzględniające wszelkie zasady udziału społecznego i poszukiwania zgody na etapie tworzenia i konsekwencji na etapie realizacji.

Ostateczny dokument musi być oceniany nie jako dokument zewnętrzy, ale narzędzie i kierunek pracy. Należy ustalić jasną strukturę organizacyjną wdrażania.

Realizacja PGN opiera się na dwóch płaszczyznach : przygotowanie i wdrażanie.

Rysunek 7. Przygotowanie PGN



Dane: opracowanie własne

Rysunek 8. Wdrażanie PGN

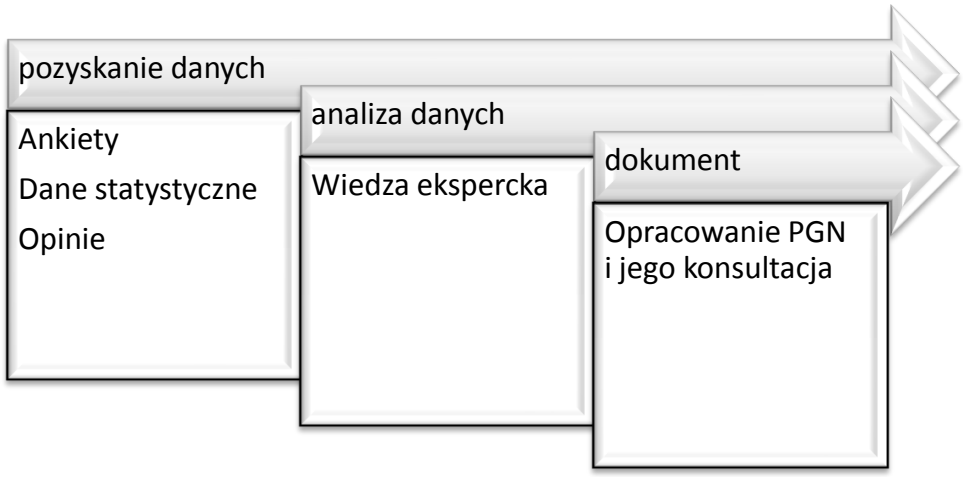
Źródło: opracowanie własne

Prace nad PGN w Gminie Lubień trwały w okresie: czerwiec 2016 – lipiec 2016.

Współpraca była prowadzona na linii:

Urząd Gminy – koordynator wykonawczy oraz eksperci Ecovidi.

Rysunek 9. Schemat procesu przygotowania PGN dla Gminy Lubień



Źródło: opracowanie własne

3.8.1.2 Założenia dla systemu wdrażania

Jak wspomniano powyżej przygotowanie i realizacja PGN są formalnym zobowiązaniem Władz Gminy. To one odpowiadają za efekty i uporządkowanie wdrażania poszczególnych działań jak również, zgodnie z procedurą przewidzianą przepisami prawa, będą decydowały o jego aktualizacji.

Jednostka koordynująca i monitorująca realizację PGN będzie znajdowała się w strukturze Referatu Inwestycji i Gospodarki Komunalnej.

Zgodnie z dobrymi praktykami realizacji SEAP (jako wzorcowego dokumentu przyjętego dla tego opracowania) niezwykle ważne jest powołanie w strukturach urzędu stanowiska pracy (lub przypisanie do zakresu czynności istniejącego stanowiska pracy zadań): **koordynatora wykonawczego Planu**.

Ważne jest aby osoba sprawująca te funkcje (koordynator wykonawczy) miała możliwość bezpośredniego wpływu na podejmowane decyzje w urzędzie by dopilnować, aby cele i kierunki PGN były uwzględnione w: zapisach prawa lokalnego, dokumentach strategicznych i planistycznych, wewnętrznych instrukcjach i regulacjach.

Sugerowany zakres kompetencji i zadań koordynatora wykonawczego Planu:

- koordynacja wdrażania PGN i podobnych Planów w Gminie
- przygotowanie analiz o stanie energetycznym Gminy i podejmowanych działaniach ukierunkowanych na redukcję emisji zanieczyszczeń,
- identyfikacja potrzeb pozyskania zewnętrznego wsparcia na realizację inwestycji ograniczających emisję zanieczyszczeń, podnoszących efektywność energetyczną i budujących świadomość społeczną w zakresie tej tematyki,
- inicjowanie udziału w unijnych i międzynarodowych Planach i projektach z zakresu ochrony powietrza i efektywnego wykorzystania energii oraz prowadzenie tych projektów,
- przygotowanie planów termomodernizacyjnych dla obiektów gminnych i współpraca w tym zakresie z jednostkami organizacyjnymi Gminy,
- doradztwo energetyczne w zakresie termomodernizacji budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych,
- prowadzenie punktu informacyjnego dla mieszkańców i podmiotów na temat rozwiązań w zakresie efektywności energetycznej i OZE.

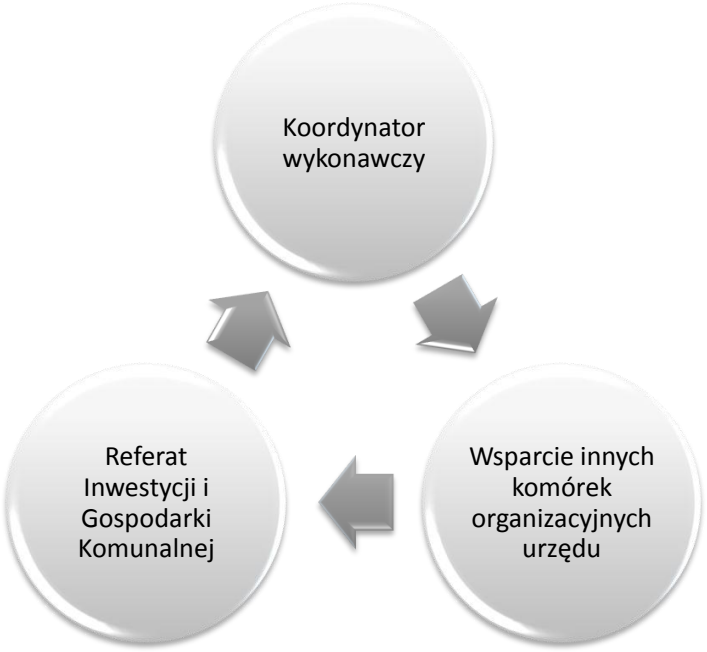
Powołanie koordynatora wykonawczego nie jest warunkiem koniecznym do prowadzenia wdrażania PGN. Decyzje o takim stanowisku mogą zostać podjęte przez Władze Gminy w dowolnym momencie i będą zależne od ilości zadań oraz dostępnych środków.

Proponowany system wdrażania PGN

Rysunek 10. Zarządzanie strategiczne - długofalowe

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 11. Zarządzanie operacyjne – praca bieżąca.



Dane: opracowanie własne

Zasoby ludzkie

Do realizacji PGN przewiduje się zaangażowanie obecnie pracującego personelu w Urzędzie Gminy oraz jednostek gminnych. **Jednostką bezpośrednio koordynującą** jak wspomniano powyżej, będzie Referat Inwestycji i Gospodarki Komunalnej.

Uruchomienie wdrażania PGN nie wymaga dodatkowych istotnych działań regulacyjnych wewnątrz urzędu. Praca będzie realizowana w ramach przydzielonych już zadań a środki finansowe będą planowane zgodnie z procedurą przyjętą dla jednostek samorządu terytorialnego.

Zapewnienie struktury wdrożeniowej PGN (tj. przypisanie zadań Koordynatora Wykonawczego) nie jest związane z koniecznością zmiany Regulaminu Organizacyjnego, wynika bowiem z bieżących zadań i istniejącego podziału odpowiedzialności.

Wdrażanie Planu będzie związane z zasobami ludzki obecnie dostępnymi w ramach Referatu, nie przewiduje się dodatkowego zatrudnienia.

Środki finansowe na planowane zadania będą wynikały z budżetów rocznych i planów wieloletnich. Na początkowym etapie wdrażania PGN nie przewiduje się zwiększenia wydatków związanych z wynagrodzeniami a będących konsekwencją realizacji PGN. Nie wyklucza to jednakże podjęcia w przyszłości innych uzgodnień w zakresie systemu wdrażania.

3.8.2 Zaangażowane strony

Niezwykle ważne jest aby decyzje podejmowane były z pełnym udziałem interesariuszy. Dlatego celowym wydaje się aby uzupełnieniem struktury wdrażania strategicznego PGN było uruchomienie **Zespołu interesariuszy,** powołanego zgodnie ze ścieżką podejmowania decyzji w Urzędzie Gminy, w skład którego wejdą zarówno osoby zaangażowane w realizację PGN jak i osoby zainteresowane wynikami jego realizacji czy też te, których działania PGN będą ograniczać. Głównym celem działania takiego zespołu powinno być opiniowanie i doradzanie Władzom Gminy w realizacji PGN i planowaniu szczegółowych działań wykonawczych. (Patrz Schemat - Zarządzanie strategiczne). Możliwe jest również przypisanie zadań do istniejącej już struktury np. Komitetu sterującego projektu / strategii.
Proces formalnego tworzenia Zespołu będzie prowadzony od momentu przyjęcia PGN Uchwałą Rady Gminy.
Opis interesariuszy PGN
Dwie główne grupy interesariuszy to: interesariusze zewnętrzni oraz interesariusze wewnętrzni.

Interesariusze zewnętrzni PGN dla Gminy Lubień:

- sołtysi lub przedstawiciele Rad Sołeckich,
- mieszkańcy Gminy;
- firmy działające na terenie Gminy;
- organizacje i instytucje niezależne od Gminy a zlokalizowane na jego terenie;
- opcjonalnie przedstawiciele podmiotów administracyjnych, dla których obszar Gminy jest elementem Planów i planów strategicznych (np.: przedstawiciel powiatu myślenickiego, przedstawiciel województwa małopolskiego);
- podmioty będące dystrybutorami energii: TAURON Dystrybucja SA Oddział w Krakowie, Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Oddział w Tarnowie

Interesariusze wewnętrzni, wśród których można wymienić:

- członków Rady Gminy,
- pracowników Urzędu Gminy,
- pracowników jednostek budżetowych Gminy.

W każdej z tych grup mogą pojawić się zarówno osoby pozytywnie nastawione jak i oponenci.
Ich udział w pracach nad wdrażaniem uzgodnionego planu jest niezbędny.

Komunikacja z interesariuszami powinna się opierać na następujących formach:

- Spotkania zespołu interesariuszy,
- Strona internetowa Urzędu Gminy,
- Informacje podawane na posiedzeniach Rady, spotkaniach z sołtysami i mieszkańcami,
- Materiały prasowe,
- Spotkania tematyczne informacyjne,
- Dyżury pracowników,
- Ankiety satysfakcji.

Współuczestnictwo interesariuszy w realizacji Planu.

Głównym przejawem współuczestnictwa interesariuszy w realizacji planu będzie udział w spotkaniach wspomnianego powyżej Zespołu Interesariuszy PGN. Zespół ten ma następujące główne zadania:

1. Opiniowanie raportów z realizacji Planu.
2. Rozstrzyganie wniosków zgłaszanych jako aktualizacja działań planu.
3. Identyfikowanie nowych przedsięwzięć i działań Planu.
4. Wnioskowanie zmian w Planie.
5. Promowanie gospodarki niskoemisyjnej w swoich środowiskach.

Zespół interesariuszy powstanie Zarządzeniem Wójta Gminy wskazującym listę osób – członków zespołu. Osoby te zostaną wprowadzone do projektu zarządzenia po uzyskaniu akceptacji od każdej z nich. Powołanie zespołu nastąpi do końca 2016 r. Potwierdzeniem, przez interesariuszy gotowości do dalszych działań będzie dowolna forma pisemna lub ustna. Odmowa współpracy będzie warunkowana formą pisemną.

Opinie na temat współpracy w zespole interesariuszy zostaną pozyskane poprzez badanie satysfakcji z pracy przeprowadzonej wśród jego członków (patrz wskaźniki monitoringowe).

Dodatkowo nie należy zapominać o interesariuszach realizujących zadania wynikające z Planu (np. mieszkańcy, którzy korzystają z dofinansowania na wymianę źródła ciepła) – w tym przypadku przejawem potwierdzenia współuczestnictwa będzie dokument formalny w postaci umowy, porozumienia itp. określający zakres zadania i wymagania co do beneficjenta.

Pozostali interesariusze: mieszkańcy, przedstawiciele podmiotów gospodarczych instytucji, mediów itp. nie będą składali żadnej formalnej deklaracji współpracy – będą tzw. interesariuszami dobrowolnymi, którzy mogą zgłaszać uwagi, wnioski do planu, przedstawiać swoje opinie itp. Środkiem przekazu informacji będzie strona internetowa, na której będą pojawiać się informacje o PGN i pracach zespołu interesariuszy. Gmina będzie wykorzystywać dla pozyskania informacji także spotkania z mieszkańcami, pikniki, konferencje prasowe. Jedną z form pozyskania opinii tej najszerszej grupy interesariuszy będzie ankietyzacja podczas prowadzanych akcji informacyjnych i promocyjnych.

Dotychczasowa współpraca z interesariuszami odbywała się bez potwierdzenia formalnego w postaci deklaracji / umowy itp.

Podczas przygotowania Planu zaangażowano do współpracy następujących interesariuszy:

- Mieszkańców Gminy – pozyskanie informacji nastąpiło podczas ankietyzacji budynków
- Zarządców obiektów publicznych – poprzez ankietyzację.
- Pracowników Urzędu Gminy – poprzez pozyskanie informacji i uwag do planu.
- Dostawców energii – poprzez ankietyzację.

Na etapie opracowania PGN nie otrzymano ostatecznej, formalnej odmowy od żadnego z interesariuszy.

3.8.3 Budżet

Budżet Planu to 9 105 120 zł wydatkowanych na ograniczenie niskiej emisji w latach 2016-2020

Przewiduje się, że najwięcej środków będzie pochodziło z POIiŚ oraz NFOŚiGW i WFOŚiGW, a także RPO Województwa Małopolskiego. Na drugim miejscu w wielkości zaangażowania pojawiają się środki finansowe własne Gminy. Pozostałe środki pochodzić będą od inwestorów zewnętrznych współfinansujących inwestycje i przedsięwzięcia.

3.8.4 Źródła finansowania

Warunkiem sprawnej realizacji każdego przedsięwzięcia jest zaplanowanie środków finansowych niezbędnych na jego realizację. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wdrażania PGN ponieważ zakłada on działania odnoszące się bądź realizowane przy współpracy z mieszkańcami.

Podstawowe źródła finansowania PGN:

- środki własne Gminy,
- środki wnioskodawcy,
- środki zabezpieczone w Planach krajowych i europejskich,
- środki komercyjne.

Należy pamiętać, iż działania uruchamiane w ramach PGN mogą zakładać przedsięwzięcia zarówno objęte warunkami pomocy publicznej jak i nie związane z nią.

Przewiduje się poza środkami Gminy Lubień, następujący pakiet możliwych źródeł finansowania działań zapisanych w PGN:

Pakiet krajowy:

- Budżet Państwa,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie,
- Plany operacyjne krajowe (finansowane z EFRR i EFS).

Pakiet regionalny:

- Budżet Województwa,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie,
- Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Małopolskiego na lata 2015-2020.

Pakiet alternatywny:

- Mechanizm ESCO,
- Kredyty preferencyjne,
- Kredyty komercyjne,
- Własne środki inwestorów.

Najważniejsze narzędzia finansowania PGN przedstawiono w załączniku nr 3 do dokumentu.

Należy jednakże zwrócić uwagę, iż pozyskanie konkretnego dofinansowania zależy od rodzaju projektu. Załącznik nr 3 zawiera szeroki katalog możliwych rozwiązań. Nie wszystkie jednak będą mogły być w efekcie wykorzystane przez Gminę Lubień ze względów formalnych bądź merytorycznych. Katalog stanowi wyłącznie pakiet potencjalnych możliwości wsparcia Gminy lub innych wnioskodawców.

Środki finansowe na monitoring i ocenę.

Proponuje się następujące źródła finansowania monitoringu i oceny PGN:

- WFOŚiGW,
- NFOŚiGW ,
- Środki własne Gminy.

Wiele działań w zakresie monitoringu będzie związanych z wykonywaniem bieżących zadań pracowników Gminy. Należy jednak wziąć pod uwagę, że Gmina będzie w tym procesie potrzebowała zewnętrznego wsparcia finansowego i organizacyjnego w obszarze m.in.: inwentaryzacji terenowej oraz przygotowania aktualizacji Planu.

4 Bilans energetyczny – rok bazowy 2015

Dla opracowania bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń należy określić strukturę zużycia nośników energii w Gminie. Zużycie nośników energii obliczono natomiast na podstawie bilansu energetycznego Gminy. Dla oszacowania ilości energii posłużono się różnymi metodami: wskaźnikową, statystyczną oraz ankietyzacją z natury.

Dla każdego wyznaczonego sektora bilansowego opisano zastosowaną metodę lub metody opracowania bilansu oraz wyliczono ilość zużycia paliw oraz ich strukturę.

Rokiem bazowym dla opracowania Planu wybrano rok 2015. Jest to rok poprzedzający przeprowadzenie inwentaryzacji – najbliższy pełen rok obejmujący sezon grzewczy. Rok ten jest rokiem najbardziej miarodajnym jeśli chodzi o stworzenie bilansu energetycznego Gminy i określenie struktury zużycia poszczególnych nośników energii. Wg metodyki wykorzystanej w dokumencie (i która jest również zalecana przez poradnik SEAP) do obliczenia ilości emisji zanieczyszczeń podstawową rzeczą jest właśnie obliczenie zapotrzebowania na ciepło, a następnie określenie ilości GJ pochodzących z poszczególnych nośników energii w poszczególnych sektorach. Pozyskanie szczegółowych danych służących do wykonania ww. obliczeń jest trudne nawet dla roku bieżącego – szczególnie w przypadku mieszkańców (sektor mieszkaniowy – gospodarstwa domowe). Im rok bazowy będzie bardziej oddalony pozyskanie danych będzie trudniejsze, a czasem wręcz niemożliwe. W takim przypadku pozostałoby jedynie oszacowanie ilości GJ energii i ilości paliw wg wskaźników. Analogiczna sytuacja ma miejsce podczas obliczeń zużycia energii i paliw dla sektora budynków gminnych (przeankietowanie wszystkich budynków gminnych) oraz pozostałych sektorów. Podsumowując, wybrany rok jest rokiem najbardziej wiarygodnym, a wszelkie obliczenia są najbardziej zbliżone faktycznemu stanowi zużycia energii i emisji zanieczyszczeń w Gminie.

Do obliczeń energetycznych (przeliczenie ilości masowych i objętościowych wykorzystywanych na terenie Gminy paliw na wartości zużycia energii) skorzystano z wartości opałowych poszczególnych paliw podanych w KOBIZE 2015, a w przypadku gazu ziemnego skorzystano z danych PGNiG (współczynnik konwersji [GJ/m^3]).

4.1 Sektory bilansowe w Gminie

Na podstawie podręcznika SEAP – „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii" – rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w Gminie sektory bilansowe ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej,
3. Sektor działalności gospodarczej,
4. Sektor oświetlenia ulicznego,
5. Transport publiczny i prywatny.

Zużycie energii/nośników energii z procesów produkcyjnych z nielicznych nadesłanych zwrotnie ankiet zostanie uwzględniona w rozdziale dotyczącym obliczeń emisji.

Bilans energetyczny dla sektorów 1-3 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii elektrycznej.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń Gmina zostanie podzielona na identyczne sektory.

4.2 Założenia ogólne (sektory 1-3)

4.2.1 Definicje

Wskaźnikowy bilans energetyczny Gminy opracowano w oparciu o dane uzyskane podczas ankietyzacji terenowej oraz dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Urząd Gminy Lubień
- TAURON Dystrybucja SA Oddział w Krakowie
- Jednostki organizacyjne Gminy

Stworzenie bilansu energetycznego Gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w Gminie zostały wykorzystane wskaźniki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Są to:

Wskaźnik EP wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m^2 powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m^2rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

Wskaźnik EK wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m^2 powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m^2rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

Energia pierwotna

Pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

Energia końcowa

Energia końcowa – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Energia użytkowa

Energia użytkowa

a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,

b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,

c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami.

Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Sezonowe zapotrzebowanie i zużycie energii dla Gminy Lubień wyliczono wskaźnikowo. Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej

wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest EP H+W - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności).
Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególny typ budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.
Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenia Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4.2.2 Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w Gminie przeprowadzano w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m^2 powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie Gminy Lubień budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 8. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat)

Budynki budowane w okresie	**Obowiązująca norma**	**Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m^2rok)**
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
1997-2012	Zarządzenia MGPiM dot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy

Tabela 9. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami)

Rodzaj budynku	**Od 1 stycznia 2014**	**Od 1 stycznia 2017**	**Od 1 stycznia 2021**
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej.	390	290	195
d) pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Kolejnym etapem przeprowadzania bilansu energetycznego na potrzeby ogrzewania dla Gminy jest wyznaczenie powierzchni zasobów mieszkaniowych i pozostałych zasobów budownictwa w Gminie. Posłużą temu dane uzyskane z Urzędu Gminy oraz GUS-u przedstawiające dokładne zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na terenie Gminy.

Tabela 10. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Lubień

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m^2]
Sektor mieszkalnictwa jednorodzinnego	236 358
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	15 047
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	22 608
Razem:	274 012

Źródło: Urząd Gminy Lubień 2015 r.

4.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego

4.3.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

W Gminie Lubień zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadko tzw. „bliźniaki" lub „szeregowce". Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Gminie.

Tabela 11. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2015

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m^2rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m^2rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
do 1 966	9,5%	59%	120	182	**131,6**
1967-1985	25,0%	50%	110	175	
1986-1992	16,0%	34%	90	143	
1993-1996	6,0%	8%	80	117	
1997-2012	40,1%	0%	0	95	
2013-2015	3,5%	0%	0	80	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Gminy Lubień przyjęto współczynnik 131,6 [kWh/m^2 rok].

Energia użytkowa:

- 131,6 [kWh/m^2 rok]* 236 358 m^2 = **111 984** GJ/rok

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji. Do obliczeń tych niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych" wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: 35 dm^3/(j.o.)*doba;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 9 912;
- Temperatura wody ciepłej: 55^oC;
- Temperatura wody zimnej: 10^oC;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:
21 488 GJ/rok

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa, nieuwzględniająca średniej sprawności całkowitej, na którą składa się między innymi sprawność wytwarzania, regulacji, wykorzystania przesyłu i akumulacji energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się metodologią zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 50-75% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych oraz 70-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 60-70%. Biorąc pod uwagę powyższe ilość energii końcowej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla Gminy Lubień ok.:
197 433 GJ/rok.
Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:
8 921 GJ/rok.
Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi:
206 354 GJ/rok.

4.3.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

Na potrzeby przygotowania Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety przeznaczone dla mieszkańców zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Przeankietowano łącznie 200 gospodarstw domowych na terenie Gminy, położone w różnych jej częściach. Rejony do ankietyzacji zostały wybrane w taki sposób, aby próba była jak najbardziej miarodajna (tzw. próba reprezentatywna).
Na podstawie ankiet (ilości zużytego paliwa grzewczego oraz wskaźników energochłonności) dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii.
Na podstawie obliczeń wynikających z próby odniesiono je do całkowitej liczby domów w Gminie i ich łącznej powierzchni, następnie stworzono strukturę zużycia poszczególnych paliw na potrzeby grzewcze oraz obliczono ilość energii końcowej.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego rzeczywiste zużycie energii końcowej (na podstawie ankiet i ww. metodologii) wyniosło w 2015 roku **159 784 GJ/rok.**

Zużycie to jest o ok. 22,6 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20^{o}C dla Gminy Lubień).
W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury.
Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy były stosunkowo ciepłe.
Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano ilość energii końcowej zawartej w ilości zużytych nośników energii.

Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP należy uwzględnić zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie ankiet przeprowadzonych w Gminie oraz danych GUS 2015. W 2015 roku w Gminie Lubień zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wyniosło 7474 MWh/rok. Jeden mieszkaniec zużywa średnio 0,754 MWh/rok.

4.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej

4.4.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

W niniejszym rozdziale uwzględniono wszystkie budynki będące jednostkami gminnymi. Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 12. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w roku 2015

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m^{2}rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m^{2}rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	17,8%	67%	100	155	**126,1**
1967 - 1985	16,0%	16%	90	216	
1986 - 1992	0,0%	0%	90	160	
1993 - 1996	28,0%	47%	90	106	
1997 - 2012	38,2%	0%	-	90	
2013-2015	0,0%	0%	-	70	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Lubień przyjęto współczynnik 126,10 [kWh/m^2 rok].

Energia użytkowa:
126,1 kWh/(m^{2}rok)* 22 608 m^2 = 11 779 GJ/rok.
Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.
Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm^3/(j.o.)*doba - szkoły, 8 dm^3/(j.o.)*doba – urzędy;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 – szkoły, 0,6 – urzędy;
- Liczba osób: 1915;
- Temperatura wody ciepłej: 55^{o}C;
- Temperatura wody zimnej: 10^{o}C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:
395 GJ/rok
Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Lubień ok.:
12 218 GJ/rok.

4.4.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

Analogicznie jak dla pozostałych sektorów na potrzeby stworzenia bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń.

Ankieta dla sektora budownictwa użyteczności publicznej (jednostki gminne i pozostałe) stanowi załącznik 1. Od wszystkich respondentów otrzymano odpowiedzi zwrotne. Zestawienie danych z ankiet wraz z obliczeniami stanowi załącznik w wersji elektronicznej – Bazowa Inwentaryzacja Emisji (BEI).

Dla sektora budownictwa komunalnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło w 2015 roku ok. **10 393** GJ/rok.

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 15 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne jak w przypadku mieszkalnictwa, jednak różnica w tym przypadku jest mniejsza. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano ilość energii końcowej zawartej w ilości zużytych nośników energii.

4.5 Sektor działalności gospodarczej

4.5.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia odsetek oszacowanych działań termomodernizacyjnych przeprowadzonych w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 13. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2015

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m^{2}rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m^{2}rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	7,5%	35%	105	212	**132,4**
1967 - 1985	18,1%	25%	100	205	
1986 - 1992	13,0%	20%	90	154	
1993 - 1996	7,0%	5%	90	119	
1997 - 2012	42,7%	0%	0	95	
2013-2015	11,7%	0%	0	90	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Gminy przyjęto współczynnik 132,4 [kWh/m^2 rok].
Energia użytkowa:
132,4 kWh/(m^{2}rok)* 15 047 m^2 = 7 174 GJ/rok.
Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.
Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm^3/(j.o.)*doba;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;

- Liczba osób: 600;
- Temperatura wody ciepłej: 55^{o}C;
- Temperatura wody zimnej: 10^{o}C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:
186 GJ/rok.
Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora gospodarczego dla Gminy ok.:
11 198 GJ/rok.
Z uwagi na tendencje panujące wśród mieszkańców Gminy do obniżania temperatury pomieszczeń, czyli ogólnie pojętej oszczędności energii, a także mniejsze zapotrzebowanie na ciepło ze względu na dość ciepły sezon grzewczy, wielkość tą obniżono o 10%.
Ilość energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: **10 078** GJ/rok.

Należy mieć na uwadze, że obliczenia dla sektora działalności gospodarczej dotyczą potrzeb grzewczych dla powierzchni związanej z działalnością gospodarczą (w tym powierzchnia dla zakładów przemysłowych).
Wartość **10 078** GJ/rok wykorzystano do obliczenia emisji.

4.6 Sektor oświetlenie uliczne

Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Gminy została przedstawiona w rozdziale 3.
Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w Gminie Lubień wynosi 260,00 MWh/rok.

4.7 Transport publiczny i prywatny

Założenia do obliczeń

Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie Gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez Gminę. Na terenie Gminy występuje ruch tranzytowy. Większość ruchu samochodowego odbywa się drogami:

- droga krajowa nr 7 odc. Pcim-Lubień: 1,3 km
- droga krajowa nr 7 odc. Lubień-Skomielna Biała: 10,1 km
- droga krajowa nr 7 odc. Skomielna Biała-Rabka: 2,5 km
- droga krajowa nr 28 odc. Białka-Skomielna Biała: 0,65 km
- droga krajowa nr 28 odc. Skomielna Biała-Rabka: 3,5 km
- droga wojewódzka nr 968: 2,3 km

Pozostała cześć ruchu to ruch lokalny odbywający się drogami powiatowymi i gminnymi.
Natężenie ruchu oszacowano na podstawie ***pomiaru ruchu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) z roku 2015***.
Generalny Pomiar Ruchu w 2015 roku (GPR 2015) został wykonany na istniejącej sieci dróg krajowych i wojewódzkich. Pomiarem objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 18 022 km. Rejestracja ruchu odbyła się w 1952 punktach pomiarowych. W przypadku dróg wojewódzkich pomiary przeprowadzono na sieci drogowej o długości 27 287 km, w 2923 punktach pomiarowych. Pomiary prowadzone były przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik półautomatycznych oraz automatycznych (video rejestracja oraz stacji ciągłych pomiarów ruchu).

W czasie pomiaru rejestracji podlegały wszystkie pojazdy silnikowe korzystające z dróg publicznych (w podziale na 7 kategorii):

- motocykle,
- samochody osobowe,
- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze),
- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy,
- ciągniki rolnicze,
- oraz rowery.

Całoroczny cykl pomiarowy w 2015 roku składał się 5 okresów „dziennych" dla wszystkich typów punktów pomiarowych oraz dodatkowo 1 okresu „nocnego". Okres dzienny – pomiar 16-godzinny w godz. 6:00 - 22:00. Okres nocny – pomiar 8-godzinny w godz. 22:00 -6:00. według ściśle określonego harmonogramu.
Na podstawie danych uzyskanych z pomiarów ręcznych i automatycznych przeprowadzono obliczenia i określono następujące podstawowe parametry ruchu:

- średni dobowy ruch w 2015 roku na poszczególnych drogach krajowych i wojewódzkich,
- długość dróg krajowych i wojewódzkich w przedziałach natężenia średniego dobowego,
- ruchu pojazdów,
- wzrost ruchu,
- charakter ruchu,
- obliczenie iloczynu ruchu na przejazdach kolejowych,
- praca przewozowa na sieci dróg wojewódzkich,
- rozkład obciążenia średnim dobowym ruchem na sieci dróg wojewódzkich.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według GUS – Transport wyniki działalności 2014.

Tabela 14. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Średni Dobowy Ruch (SDR) w 2015 roku						**59 328**
droga krajowa nr 7 odc. Pcim-Lubień	16172	85	1249	1789	304	**19599**
droga krajowa nr 7 odc. Lubień-Skomielna Biała	12888	82	1263	1617	263	**16113**
droga krajowa nr 7 odc. Skomielna Biała-Rabka	13767	89	1407	1635	267	**17165**
droga krajowa nr 28 odc. Białka-Skomielna Biała	5080	59	545	732	35	**6451**
droga krajowa nr 28 odc. Skomielna Biała-Rabka	5333	26	291	438	44	**6132**
droga wojewódzka nr 968	6212	65	483	382	65	**7207**
droga krajowa nr 7 odc. Pcim-Lubień	16172	85	1249	1789	304	**19599**
droga krajowa nr 7 odc. Lubień-Skomielna Biała	12888	82	1263	1617	263	**16113**
droga krajowa nr 7 odc. Skomielna Biała-Rabka	13767	89	1407	1635	267	**17165**
Ilość km SDR drogi krajowe i wojewódzkie	**221865**	**1440,1**	**20381,15**	**25632,3**	**4045,25**	**291157,7**
Ilość km SDR drogi gminne i powiatowe	**11677**	**76**	**1073**	**1349**	**213**	**14388**
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów						
Benzyna	48 588 413	553 358	1 879 384	0	0	51 021 155
Olej napędowy	23 867 992	0	5 951 381	9 848 175	1 554 261	41 221 809
LPG	12 786 425	0	0	0	0	12 786 425

Źródło: Obliczenia własne

Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej – obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie Gminy (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie Gminy (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) – zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze Gminy,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 15. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Wyliczone zużycie paliwa kg						***8 988 489***
Benzyna	3 401 189	19 368	187 938	0	0	**3 608 495**
Olej napędowy	1 432 080	0	476 110	2 363 562	373 023	**4 644 775**
LPG	735 219	0	0	0	0	**735 219**

Źródło: Obliczenia własne

4.8 Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie

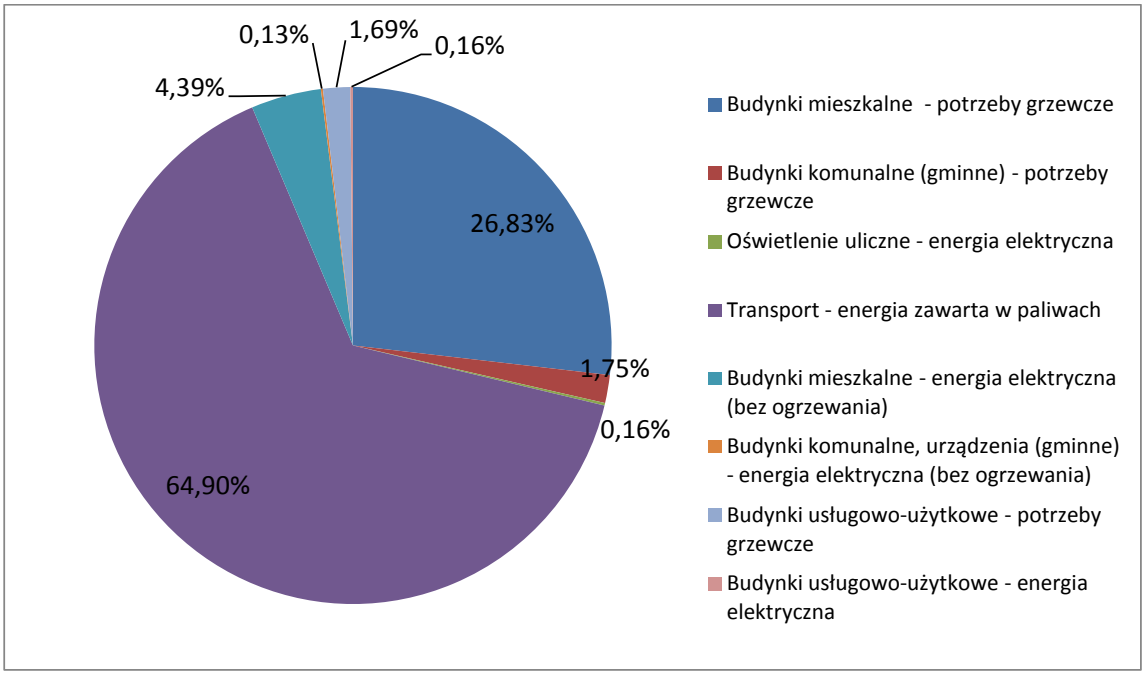
W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Gminie Lubień. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ/rok. Energię elektryczną przeliczono z MWh/rok, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 16 Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Lubień w roku 2015

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	159 784	26,83%
Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	10 393	1,75%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	936	0,16%
Transport - energia zawarta w paliwach	386 505	64,90%
Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	26 122	4,39%
Budynki komunalne, urządzenia (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	776	0,13%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	10 078	1,69%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna	978	0,16%
Łącznie	595 572	100%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 3. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Lubień w roku 2015



Źródło: Obliczenia własne

W Gminie Lubień największa część energii zużywana jest sektorze transportu z uwagi na przebiegającą przez teren gminy drogi krajowe nr 7, 28 oraz drogę wojewódzką (energia zawarta w paliwach transportowych – ok. 65%). Kolejnym sektorem co do wielkości zużycia energii są budynki mieszkalne (energia cieplna wraz z elektryczną - ok. 31%). Pozostałe sektory zużywają znacznie mniej energii końcowej.

5 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO_2, NOx, CO_2, B(a)P (z podziałem na sektory)

5.1 Metodyka bazowej inwentaryzacji

Do opracowania bazy danych emisji zanieczyszczeń Gmina została podzielona na następujące sektory:
1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej.
3. Sektor działalności gospodarczej,
4. Sektor oświetlenia ulicznego,
5. Transport publiczny i prywatny,
6. Gospodarka odpadami.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w gminie oraz zużycia energii elektrycznej podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktury zużytych paliw oraz energii.

Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodologię wyznaczoną w podręczniku SEAP zostały one opisane oddzielnie.

5.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Przed przystąpieniem do obliczeń emisji poszczególnych zanieczyszczeń należy wybrać służącą temu metodykę. Podręcznik SEAP proponuje dwie metody służące do obliczania emisji. Dokonując wyboru wskaźników emisji można zastosować dwa różne podejścia:

a) **Wykorzystać „standardowe" wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO_2 wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO_2, a emisje CH_4 i N_2O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO_2 powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.
b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life Cycle Assessment – Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha

dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzą więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera. W tym przypadku ważną rolę mogą odgrywać także emisje innych niż CO_2 gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO_2. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO_2, wówczas emisje należy raportować w tonach CO_2.

W przypadku Gminy Lubień wykorzystano metodę standardowych wskaźników emisji. W niniejszym opracowaniu, oprócz CO_2 obliczone zostały emisje pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 oraz dodatkowo SO_2, NO_X i CO.

Dla sektorów 1-4 w Gminie przed przystąpieniem do obliczeń emisji wyliczono/oszacowano ilości energii końcowej na potrzeby energetyczne na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Ilość obliczonej energii końcowej podana została w gigadżulach (jednostka energii lub ciepła w układzie SI o symbolu GJ).
Narodowy Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej przy współpracy z Funduszami Wojewódzkimi opracował wskaźniki emisji zanieczyszczeń: Pył PM 10, Pył PM 2,5, CO_2, Benzo(a)piren, SO_2, NO_X dla poszczególnych nośników energii: paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy), gaz ziemny, olej opałowy, biomasa - drewno. Ponadto określone zostały wskaźniki dla zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojlery, ogrzewacze c.w.u. itp.).
Poniżej przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia emisji oraz efektu ekologicznego w jednostkach masy na jednostkę energii (źródło: NFOŚiGW).

Tabela 17. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW

Zanieczyszczenie	**Wskaźniki emisji**						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33
CO_2	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO_2	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO_x	g/GJ	158	165	50	70	80	91

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 18. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	190	190	190	190	190	190
Pył PM2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33
CO_2	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO_2	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO_x	g/GJ	160	165	70	70	150	91

Źródło: NFOŚiGW

Uwagi dodatkowe:

1) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i podłączania odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW efekt redukcji pyłu PM10, PM2,5, SO_X, NO_x i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO_2 wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźniki uwzględniając dominujące paliwo jakim jest opalane źródło zasilające sieć ciepłowniczą.

Tabela 19. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa

Wskaźniki emisji dla źródeł ciepła powyżej 50 MW	jednostka	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
	kg/GJ	93,97	109,51	55,82	76,59	0

Źródło: NFOŚiGW

2) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i **zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojlery, ogrzewacze c.w.u. itp.)** , efekt redukcji pyłu PM10, PM2,5, SO_X, NO_x i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO_2 wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźnik 0,8315 Mg CO_2/MWh (KOBIZE) uwzględniając obliczeniową ilość energii elektrycznej jaka będzie zużywana na potrzeby ogrzewania lub produkcji ciepłej wody.

Wskaźniki emisji CO_2 podane w podręczniku SEAP są bardzo zbliżone do powyższych. Do obliczeń emisji w Gminie Lubień wykorzystano powyższe wskaźniki.

5.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego

5.2.1.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

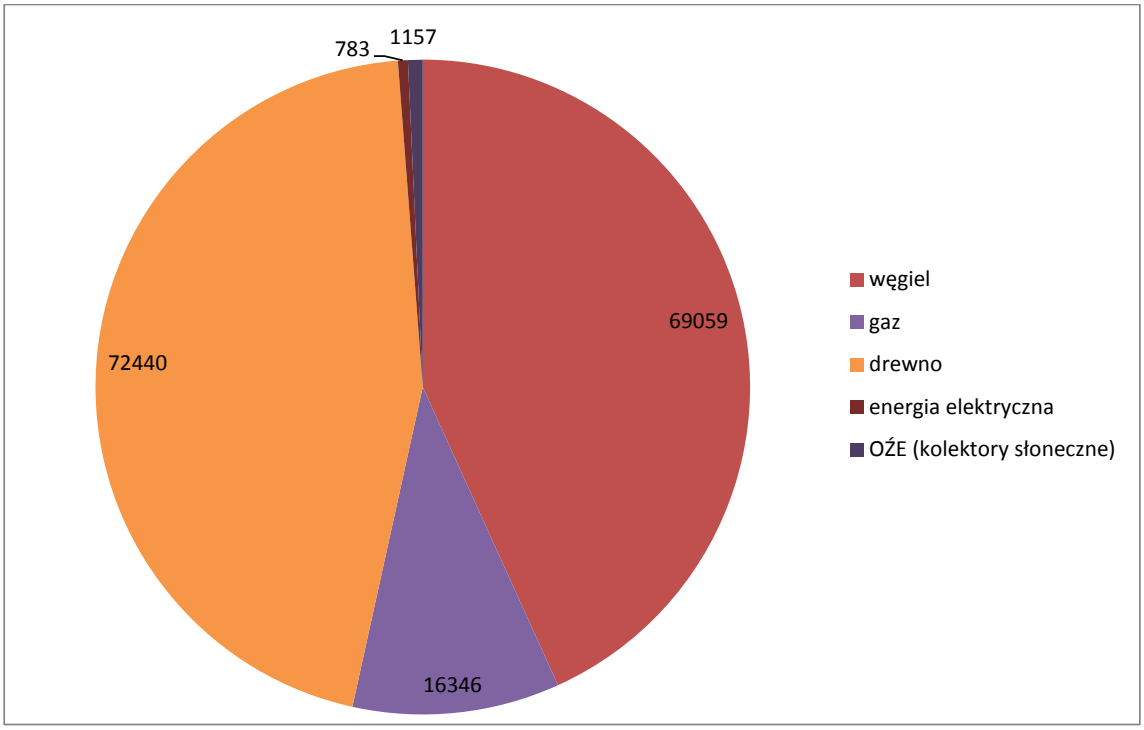
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet" dla sektora budownictwa mieszkaniowego.

Tabela 20. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Gminie Lubień w roku 2015

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	69 059	**43,22%**
gaz	16 346	**10,23%**
drewno	72 440	**45,34%**
energia elektryczna	783	**0,49%**
OŹE (kolektory słoneczne)	1 157	**0,72%**
łącznie	159 784	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 4. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

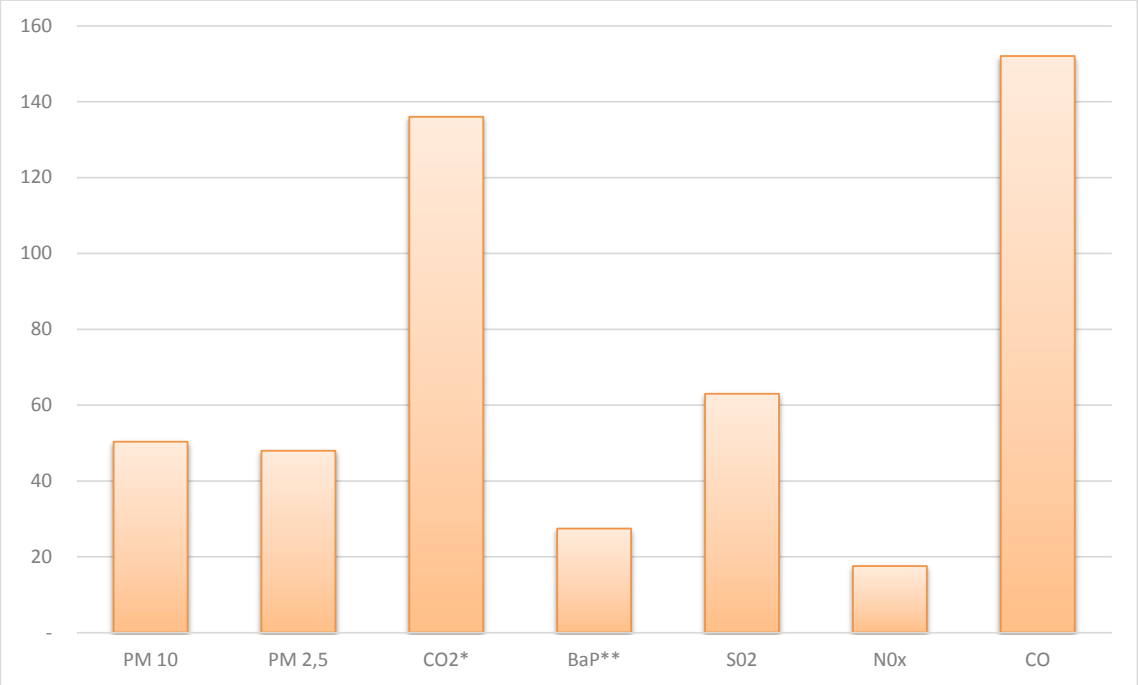
5.2.1.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 21. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015

Substancja	PM10	PM2,5	CO_2	BaP	SO_2	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	50,32	47,94	13600,34	0,03	62,96	17,52	152,04

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok]



** dla CO_2 ilość podana w setkach ton, **ilość BaP na wykresie w kg*

Źródło: Opracowanie własne

5.2.2 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej

5.2.2.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

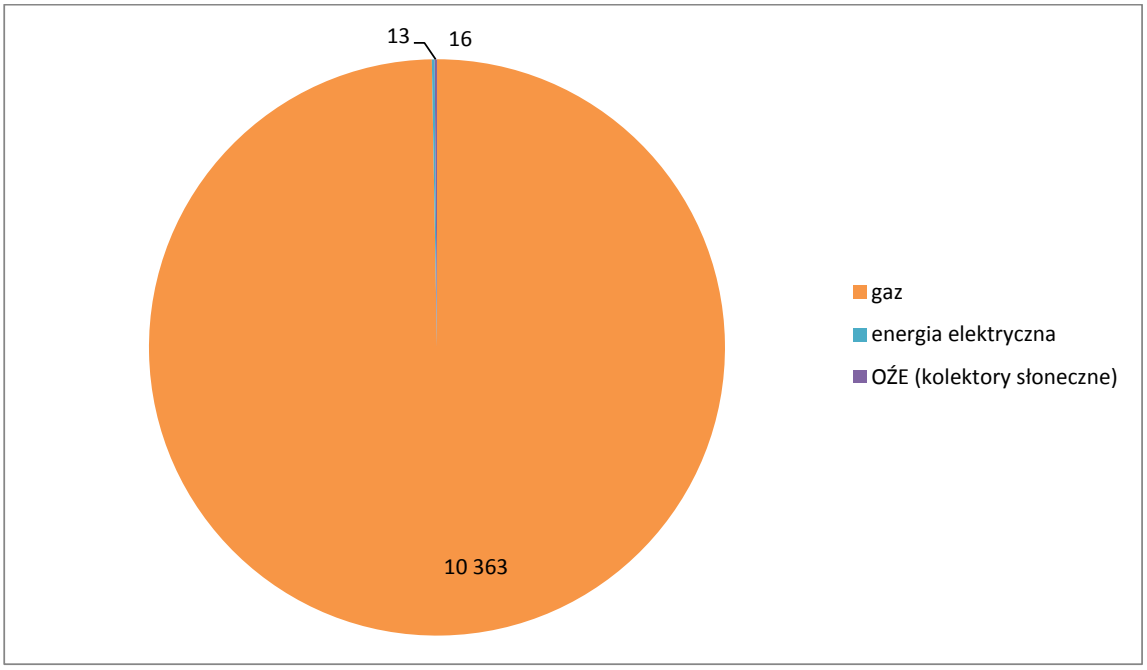
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet" dla sektora budownictwa użyteczności publicznej.

Tabela 22. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
gaz	10 363	99,7%
energia elektryczna	16	0,2%
OŹE (kolektory słoneczne)	13	0,1%
łącznie	10 393	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 6. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

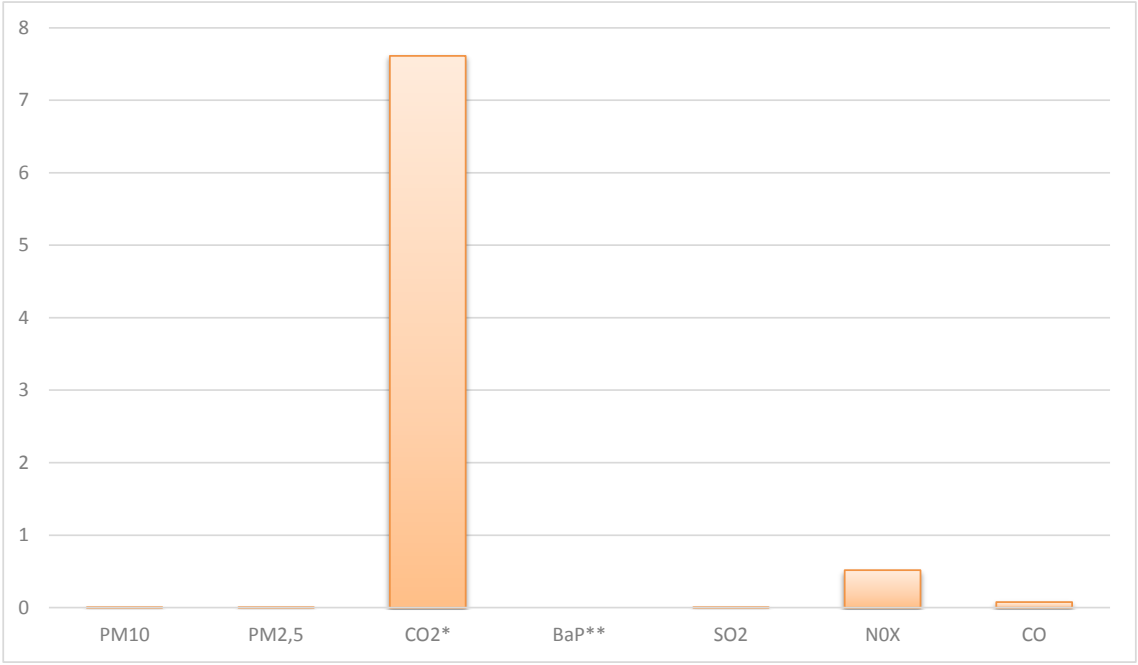
5.2.2.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 23. Emisja zanieczyszczeń z sektora dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015

Substancja	PM10	PM2,5	CO_2	BaP	SO_2	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	0,01	0,01	761,32	-	0,01	0,52	0,08

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok]



** dla CO_2 ilość podana w setkach ton, **ilość BaP na wykresie w kg*

Źródło: Opracowanie własne

Szczegółowa tabela z inwentaryzacji z wynikami emisji znajduje się w załączniku w wersji elektronicznej – Bazowa Inwentaryzacja Emisji (BEI).

5.2.3 Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)

5.2.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

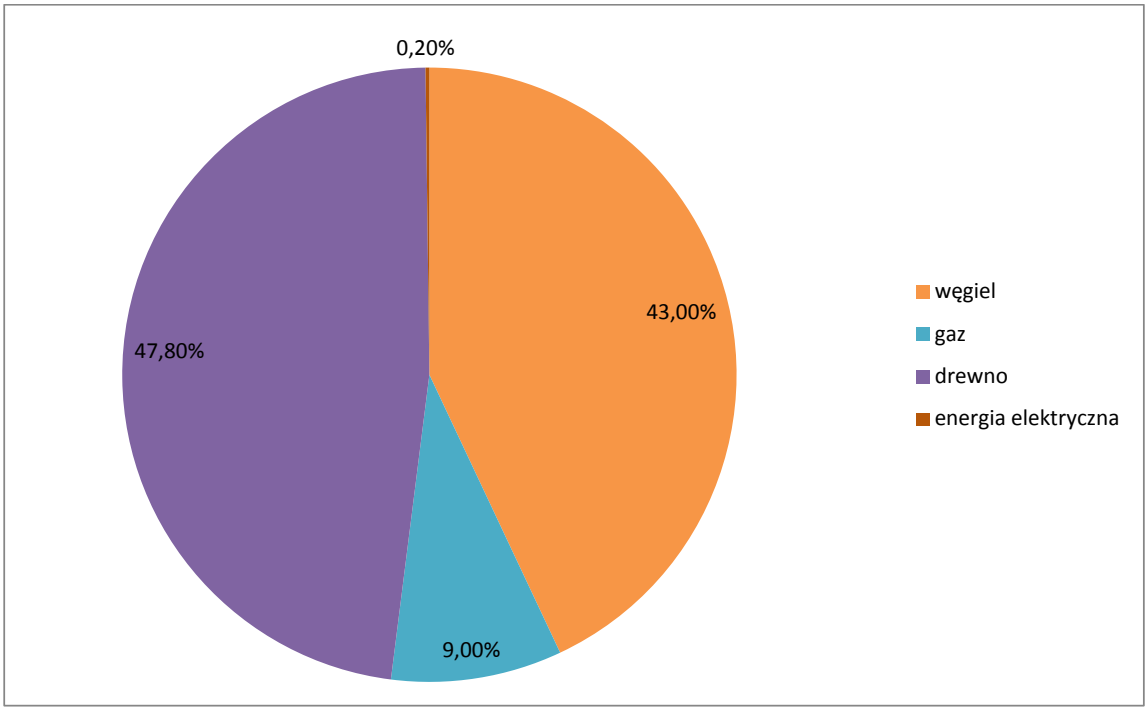
Emisję zanieczyszczeń obliczono w oparciu o zużycie energii obliczone w rozdziale 4.5.
Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej, została oszacowana na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców.

Tabela 24. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	4 334	43,00%
gaz	907	9,00%
drewno	4 817	47,80%
energia elektryczna	20	0,20%
łącznie	**10 078,00**	**100,00%**

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 8. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

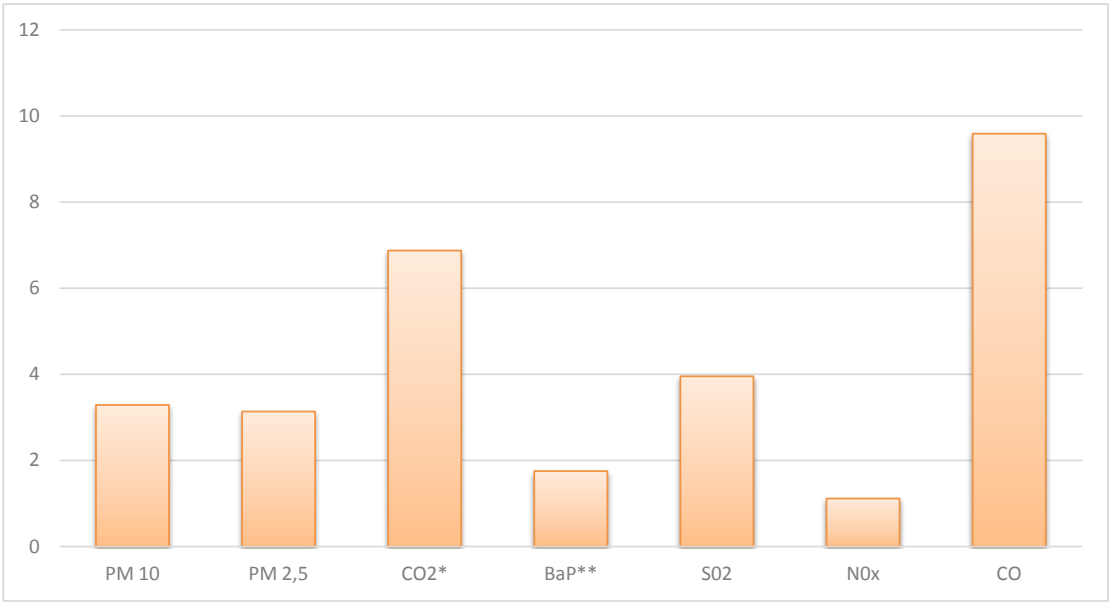
5.2.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 25. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2015

Substancja	PM10	PM2,5	CO_2	BaP	SO_2	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	3,29	3,14	687,46	0,00	3,95	1,12	9,59

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok]



** dla CO_2 ilość podana w setkach ton, **ilość BaP na wykresie w kg*
Źródło: Opracowanie własne

5.2.4 Oświetlenie uliczne

W celu wyliczenia emisji CO_2 powstającej w związku ze zużyciem energii elektrycznej, konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji. Ten sam wskaźnik emisji będzie stosowany dla całości energii elektrycznej wykorzystywanej na terenie Gminy. Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej powinien uwzględniać trzy wymienione poniżej komponenty:
a) Krajowy/europejski wskaźnik emisji
b) Lokalna produkcja energii elektrycznej
c) Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny

Ponieważ oszacowania wielkości emisji związanej z energią elektryczną dokonuje się na podstawie danych na temat jej zużycia, a wskaźniki emisji są wyrażane w t/MWhe, zużycie energii elektrycznej należy przeliczyć na MWhe.

W przypadku Gminy Lubień skorzystano z krajowego wskaźnika równego 0,8315 [Mg CO_2/MWh] (KOBIZE).

Dla tego wskaźnika emisja z oświetlenia ulicznego na terenie Gminy wynosi 216,19 MgCO_2/rok.

5.2.5 Transport publiczny i prywatny

Emisję obliczono na podstawie rozdziału 4.7 oraz wskaźników emisji wg Podręcznika SEAP - *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories.*

Tabela 26. Roczne zużycie paliw oraz emisja substancji

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Emisja CO_2 Mg						***28 278***
Benzyna	10 816	62	598	0	0	**11 475**
Olej napędowy	4 497	0	1 495	7 422	1 171	**14 585**
LPG	2 218	0	0	0	0	**2 218**
Emisja CO kg						***576 967***
Benzyna	288 081	9 639	187 939	0	0	**485 658**
Olej napędowy	4 769	0	3 523	17 916	2 828	**29 035**
LPG	62 273	0	0	0	0	**62 273**
Emisja NO_x kg						***160 459***
Benzyna	29 692	129	2 485	0	0	**32 306**
Olej napędowy	18 560	0	7 099	78 872	12 448	**116 978**
LPG	11 175	0	0	0	0	**11 175**
Emisja PM2,5 kg						***2 037***
Benzyna	51,0	21,3	1,9	0,0	0,0	**74,2**
Olej napędowy	315,1	0,0	361,8	1 110,9	175,3	**1 963,1**
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
Emisja PM10 kg						***2 037***
Benzyna	51,0	21,3	1,9	0,0	0,0	**74,2**
Olej napędowy	315,1	0,0	361,8	1 110,9	175,3	**1 963,1**
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
Emisja B(a)P g						***72***
Benzyna	18,7	0,2	0,8	0,0	0,0	**19,7**
Olej napędowy	30,6	0,0	7,5	12,1	1,9	**52,1**
LPG	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,1**
Emisja SO_2 kg						***181***
Benzyna	136,0	0,8	7,5	0,0	0,0	**144,3**
Olej napędowy	11,5	0,0	3,8	18,9	3,0	**37,2**
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**

Źródło: Obliczenia własne na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories

5.2.6 Gospodarka odpadami

Na terenie Gminy Lubień nie istnieje żadne czynne składowisko odpadów komunalnych oraz nie funkcjonują instalacje (zakłady), w których odzyskowi poddawane są odpady pochodzące z sektora komunalnego. Nie występuje emisja z tego sektora.

5.2.7 Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień

5.2.7.1 Struktura zużycia paliw w Gminie

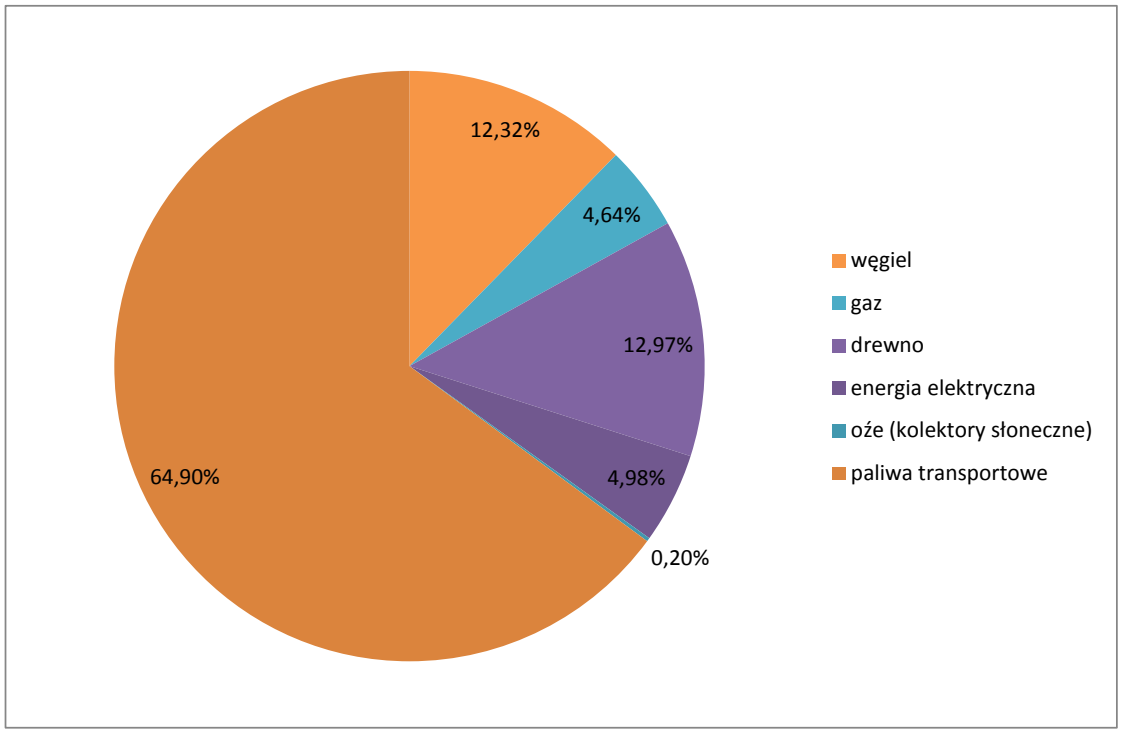
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w Gminie.

Tabela 27. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Lubień w roku 2015

Nośnik energii	**Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]**									
	Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	Transport - energia zawarta w paliwach	Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	**Łącznie**	**Udział**
węgiel	69 059	-	-	-	-	-	4 334	-	73 392	12,32%
gaz	16 346	10 363	-	-	-	-	907	-	27 616	4,64%
drewno	72 440	-	-	-	-	-	4 817	-	77 257	12,97%
energia elektryczna	783	16	936	-	26 122	776	20	971	29 631	4,98%
oże (kolektory słoneczne)	1 157	13	-	-	-	-	-	-	1 170	0,20%
paliwa transportowe	-	-	-	386 505	-	-	-	-	386 505	64,90%
Łącznie	159 784	10 393	936	386 505	26 122	776	10 078	971	595 572	100,00%

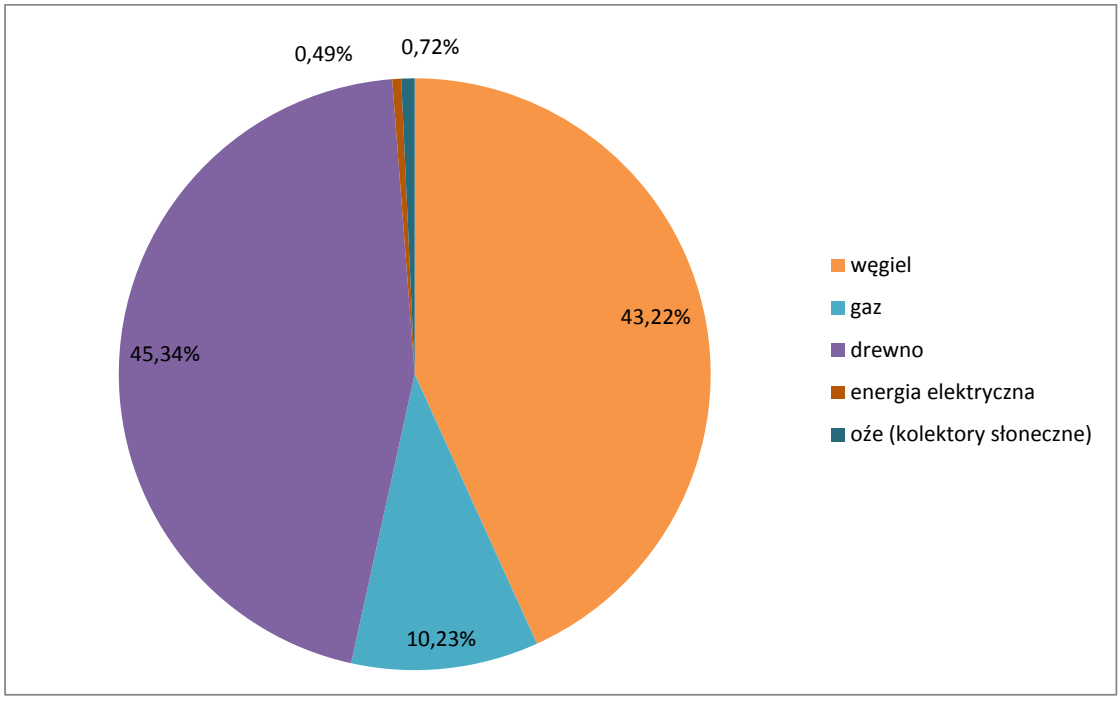
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 10. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

Wykres 11. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w Gminie Lubień w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w gminie Lubień najwięcej zużywanej energii pochodzi z paliw transportowych (ok. 65%). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia w gminie jest biomasa drzewna (ok. 13%), a następnie węgiel (ok. 12,3%). Gaz sieciowy stanowi ok. 4,6% zużycia energii końcowej.

Natomiast w sektorze mieszkaniowym - gospodarstwa domowe - dominującą grupą paliw stosowanych na potrzeby cieplne są paliwa stałe. W tym sektorze ok. 43% energii końcowej pochodzi z drewna i ok. 42% z węgla. W niemałym stopniu wykorzystywany jest tutaj gaz sieciowy ok. 10 %.

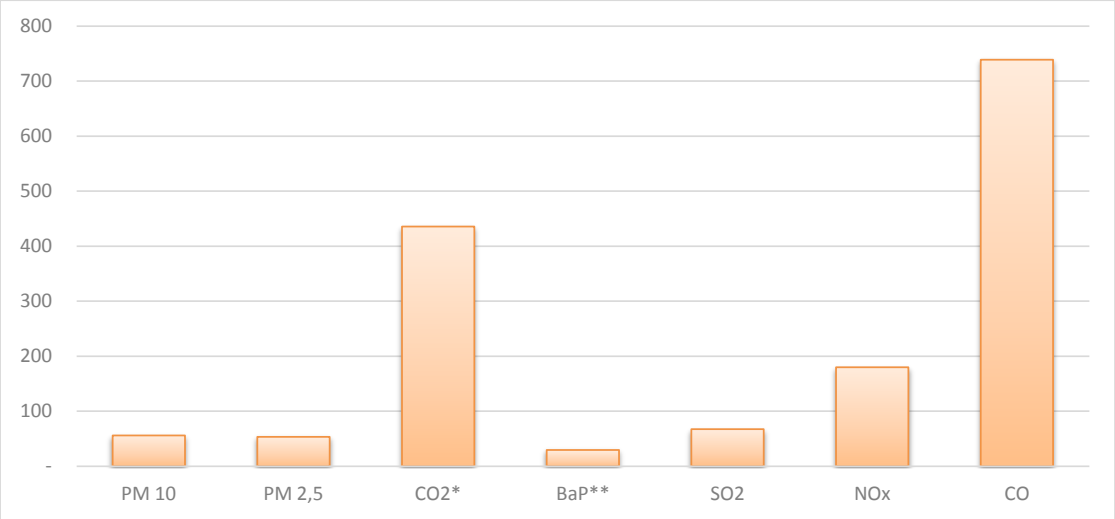
Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emituje znaczne ilości pyłów w porównaniu do dostępnych paliw. Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyle przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń benzo(a)pirenu w gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach w sektorze budynków mieszkalnych.

Tabela 28. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2015

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO_2	BaP	SO_2	NOx	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	50,32	47,94	13 600,34	0,03	62,96	17,52	152,04
Budynki komunalne (gminne)	0,01	0,01	761,32	-	0,01	0,52	0,08
Budynki usługowo-użytkowe	3,29	3,14	687,46	0,00	3,95	1,12	9,59
Transport publiczny i prywatny	2,04	2,04	28 277,76	0,00	0,18	160,46	576,97
Oświetlenie uliczne	-	-	216,19	-	-	-	-
Łącznie	55,65	53,11	43 543,08	0,03	67,10	179,62	738,67

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 12. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Lubień w roku 2015 [Mg/rok]



** dla CO_2 ilość podana w setkach ton, **ilość BaP na wykresie w kg*

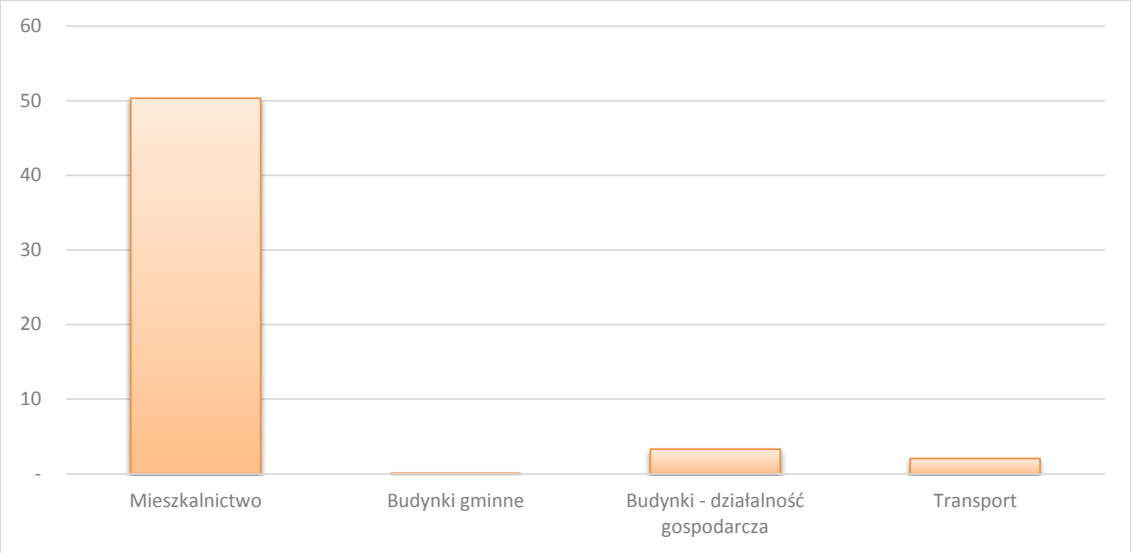
Źródło: Opracowanie własne

5.2.8 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

W niniejszym rozdziale przedstawiono ilości zanieczyszczeń w postaci pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie z uwagi na jego wysoką szkodliwość na zdrowie ludzi. Konieczność zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczne przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów zanieczyszczeń, a w szczególności PM10, PM2,5 oraz emisji CO_2, wynika z obowiązującej w zakresie ochrony powietrza dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (CAFE).

Pył PM10 jest istotnym składnikiem niskiej emisji. W składzie chemicznym pyłu zawieszonego znajdują się groźne dla życia i zdrowia składniki chemiczne np. rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, najgroźniejsze z trucizn – dioksyny, metale ciężkie, związki chloru, dwutlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i wiele innych związków, łączących się ze sobą pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Wykres 13. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie Lubień w roku 2015 w [Mg]



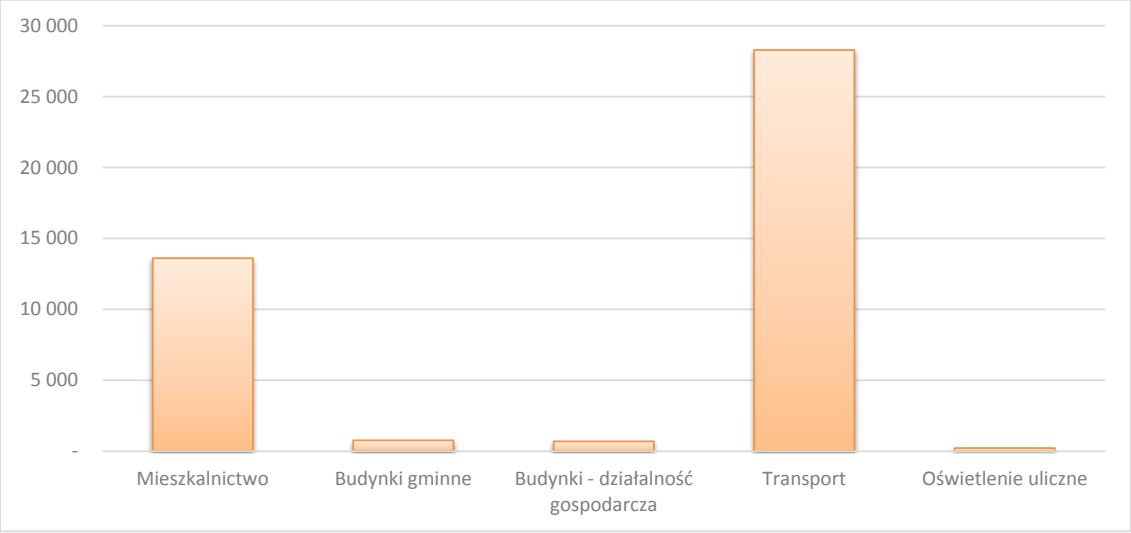
Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych, z uwagi na duży odsetek paliw węglowych używanych na potrzeby grzewcze, dlatego należy się skupić na działaniach naprawczych właśnie w tym sektorze.

5.2.9 Emisja CO_2 z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale, jest CO_2.

Wykres 14. Łączna emisja CO_2 z poszczególnych sektorów w Gminie Lubień w roku 2015 w [Mg]



Źródło: Opracowanie własne

W przypadku CO_2 najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi, w sektorze transportu. Drugim co do wielkości emisji CO_2 sektorem w Gminie jest mieszkalnictwo.

6 Działania/zadania i środki zaplanowane na cały okres objęty Planem

6.1 Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

Cele strategiczne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubień ma przyczynić się do osiągnięcia celów Unii Europejskiej określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,
- a także do poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia jakości poziomów dopuszczalnych stężeń w powietrzu i realizowane są Plany (naprawcze) ochrony powietrza oraz plany działań krótkoterminowych.

Celem projektu finansującego wykonania PGN jest poprawa efektywności energetycznej Gminy oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych poprzez opracowanie i wdrożenie planu gospodarki niskoemisyjnej.
Wizja długoterminowa Gminy Lubień:

Gmina Lubień: czyste powietrze – lubię to !

DZIAŁANIA DŁUGOTERMINOWE 2016-2030

DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA PUBLICZNA.
Typ przedsięwzięć:

- Audyty energetyczne i efektywności energetycznej budynków publicznych.
- Modernizacja budynków użyteczności publicznej (*termomodernizacja, instalacja OZE, wymiana źródła c.o. i c.w.u., wymiana oświetlenia*).
- Poprawa efektywności energetycznej urządzeń infrastruktury komunalnej.
- Modernizacja oświetlenia ulicznego.

DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT.
Typy przedsięwzięć

- Rozwój sieci komunikacji rowerowej (budowa, remont i oznakowanie ścieżek rowerowych).
- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń (*poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu nawierzchni dróg).*
- Zakup energooszczędnych pojazdów.

DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE.
Typ przedsięwzięć:

- Wymiana pieców węglowych na węglowe i biomasowe tzw. V klasy

- Wymiana kotłów węglowych na kotły gazowe
- Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe
- Montaż kolektorów słonecznych
- Montaż paneli fotowoltaicznych
- Montaż pomp ciepła
- Montaż przydomowych elektrowni wiatrowych
- Modernizacja instalacji co i c.w.u
- Termomodernizacja budynków mieszkalnych,
- Montaż elektrofiltrów.

DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ.
Typ przedsięwzięć:

- Termomodernizacja budynków, instalacja odnawialnych źródeł energii, wymiana źródła c.o. i c.w.u.
- Poprawa efektywności energetycznej urządzeń, technologii i pojazdów.

DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE i PLANISTYCZNE
Typy przedsięwzięć:

- Planowanie działań w obszarze efektywności energetycznej *(Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło…., Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji).*
- Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.
- Edukacja i informacja o niskiej emisji /kampanie informacyjne i promocyjne.
- Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w Urzędzie Gminy i jednostkach.
- Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.

6.2 Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2016-2020

Cel główny Planu do roku 2020 w stosunku do roku bazowego 2014:

ograniczenie zużycia energii o 12 003,90 GJ/rok, o 2,02 %,
ograniczenie emisji: CO_2 o 1 841,34 Mg/rok, o 4,23 %,
ograniczenie emisji PM10 o 4,87 Mg/rok, o 8,75 %,
ograniczenie emisji PM2,5 o 4,33 Mg/rok, o 8,15 %,
ograniczenie emisji B(a)P o 0,007 Mg/rok, o 23,72 %
zwiększenie wykorzystania energii z OŹE o 2 301,50 GJ/rok, do 0,59%
bezpośredni wzrost wykorzystania OŹE o 297%

Cel szczegółowy 1. Ograniczenie emisji CO_2 poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach i infrastrukturze oraz produkcja energii z OŹE, uzyskane w okresie 2016-2020.
Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.

Cel Szczegółowy 2. Ograniczenie emisji CO_2 generowanej przez transport poprzez ograniczenie zużycia energii uzyskane w okresie 2016-2020.

Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.

Cel szczegółowy 3. Ograniczenie emisji pyłów, CO_2 poprzez zmianę systemów zaopatrzenia budynków w energię elektryczną i cieplną, ograniczające zużycie energii, uzyskane w okresie 2016-2020.
Działanie 3 Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe.

Cel szczegółowy 4. Aktywizacja sektora działalności gospodarczej i sektora przedsiębiorstw w realizacji działań ograniczających niską emisję.
Działanie 4. Ograniczenie zużycia energii - sektor działalności gospodarczej.

Cel szczegółowy 5. Zwiększenie świadomości wpływu niskiej emisji w grupach: mieszkańców, liderów społecznych oraz wdrożenie nowych rozwiązań wewnątrz urzędu w okresie 2016-2020.
Działanie 5. Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne.

6.3 Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Lubień

Na podstawie opracowanej bazowej inwentaryzacji emisji (BEI) wyznaczono sektory i obszary problemowe, którym odpowiadają poniższe cele i działania krótkoterminowe. BEI wskazała na potrzebę działań przede wszystkim w sektorze budynków użyteczności publicznej i sektorze budynków mieszkalnych.
Efekt ekologiczny i harmonogram działań jest realizacja celów wynikających z analizy BEI.

Tabela 29. Opis działań krótkoterminowych

Lp.	Działanie	Zadania	Zakres zadania	Nakłady [zł]	Efekt ekologiczny		Źródła finansowania	Okres realizacji	Odpowiedzialny
					Redukcja zużycia energii końcowej [GJ/rok]	Redukcja emisji CO_2 [Mg/rok]			
1.	**Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.**	1.1. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Realizacja inwestycji w 2-u obiektach. Ich przedmiotem będzie: termomodernizacja, instalacja nowego kotła c.o. i c.w.u oraz instalacja OZE: kolektory słoneczne. Szczegółowy wykaz obiektów znajduje się poniżej tabeli.	1 077 620,32	1 229	108,98	RPOWM 4.3.2 Głęboka modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej - 578 520,32, Budżet Gminy 499 100,00	2017-2018	Urząd Gminy
		1.2. Modernizacja oświetlenia ulicznego w Gminie	Wymiana 100 pkt świetlnych sodowych na LED.	100 000	72,00	16,63	Budżet Gminy	2018-2019	Urząd Gminy
2.	Ograniczenie zużycia energii - transport	2.1. Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń	Modernizacja 10 km dróg Gminnych.	400 000	1440,00	110,00	Budżet Gminy	2016-2020	Urząd Gminy
3.	Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe	3.1. Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy	Likwidacja 150 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 150 szt. pieców węglowych. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	2 800 000	3976,06	372,72	RPOWM 4.4.3 Obniżenie poziomu niskiej emisji – paliwa stałe 2 380 000, Środki własne wnioskodawców, Budżet Gminy	2017-2018	Urząd Gminy
		3.2. Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę i gaz	Likwidacja 120 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 120 szt. kotłów na biomasę i gazowych. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	1 900 000	2650,70	828,26	RPOWM 4.4.2 Obniżenie poziomu niskiej emisji –SPR 1 615 000, Środki własne wnioskodawców, Budżet Gminy	2017-2018	Urząd Gminy
		3.3. Montaż kolektorów słonecznych	Zakup i montaż 250 kpl. instalacji na budynkach mieszkalnych, dopuszczonych do eksploatacji na mocy certyfikatów.	1 800 000	1263,60	118,45	RPOWM Poddziałanie 4.1.1. Rozwój	2017-2019	Urząd Gminy
		3.4. Montaż paneli	Zakup i montaż 50 kpl. instalacji na budynkach	1 000 000	180,50	41,69	Infrastruktury	2019-2020	Urząd Gminy

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY LUBIEŃ

Lp.	Działanie	Zadania	Zakres zadania	Nakłady [zł]	Efekt ekologiczny		Źródła finansowania	Okres realizacji	Odpowiedzialny
					Redukcja zużycia energii końcowej [GJ/rok]	Redukcja emisji CO_2 [Mg/rok]			
		fotowoltaicznych	mieszkalnych, dopuszczonych do eksploatacji na mocy certyfikatów.				produkcji energii ze źródeł odnawialnych – RPOWM 60% - środki beneficjentów 40 %,		
4.	Ograniczenie zużycia energii - sektor działalności gospodarczej.	Głównym głównymi grupami potrzeb przedsiębiorstw zgodnymi z PGN są: termomodernizacja budynków z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, wymiana źródła c.o. i c.w.u., oraz poprawa efektywności energetycznej urządzeń, technologii, pojazdów. Gmina będzie wspierać realizację projektów w tym zakresie przez podmioty gospodarcze.		Brak danych	Niemożliwy do oszacowania ze względu na brak danych od beneficjentów		RPOWM, POIiŚ, NFOŚiGW, WFOŚiGW	2016-2020	Wnioskodawca
5.	Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne	5.1. Wykonanie i Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia.	Opracowanie 2 dokumentów	17 000	Nie dotyczy		Budżet Gminy WFOŚiGW zadania nieinwestycyjne, NFOŚiGW	2016-2020	Urząd Gminy
		5.2. Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji.	Aktualizacja dokumentu poprzedzona inwentaryzacją.	8 000	Nie dotyczy			2016-2020	Urząd Gminy
		5.3. Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN.	Organizacja spotkań zespołu interesariuszy.	Działanie bezkosztowe	Nie dotyczy			2016-2020	Urząd Gminy
		5.4. Edukacja i informacja o niskiej emisji.	Organizacja imprez, kampanii, spotkań aktualizacja strony internetowej itp. prezentujących tematykę niskiej emisji i sposobów jej ograniczenia oraz źródeł dofinansowania działań.	1 000	Nie dotyczy			2016-2020	Urząd Gminy
		5.5. Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w Urzędzie Gminy i jednostkach.	Dokonanie zmian w dokumentach definiujących procedury zamówień publicznych w Urzędzie Gminy.	1500	Nie dotyczy			2016-2020	Urząd Gminy
		5.6. Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.	Inwestycje zawarte w PGN nie wymagają aktualnie wprowadzania zmian do dokumentów z zakresu planowania przestrzennego. Ewentualne zmiany w tych dokumentach będą wprowadzane, o ile będą konieczne, w związku z realizowanymi inwestycjami.	Brak danych	Nie dotyczy			2016-2020	Urząd Gminy

Źródło: opracowanie własne

Budynki przewidziane do działań inwestycyjnych w ramach działania 1.1.:

- Budynek Urzędu Gminy - Lubień 50 – termomodernizacja, wymiana kotła gazowego, instalacja kolektorów słonecznych,
- Budynek Biblioteki Publicznej – Lubień 34 – termomodernizacja.

Uwaga do Działania 1:

Planując wszelkie prace remontowo-budowlane czy termomodernizacyjne należy wziąć pod uwagę ewentualność występowania i zasiedlania budynków przez gatunki chronionych ptaków i nietoperzy. Przed przystąpieniem do prac remontowych, zarządca budynku powinien zlecić doświadczonemu ornitologowi i chiropterologowi inwentaryzację przyrodniczą w celu stwierdzenia ewentualnego występowania gatunków chronionych, aby uniknąć nieumyślnego zniszczenia ich schronień i siedlisk podczas prac remontowych. Wykonana ekspertyza winna wskazać termin wykonywania prac, zalecenia dotyczące zabezpieczenia miejsc lęgowych oraz sposób kompensacji utraconych siedlisk.

Szczególną uwagę RDOŚ zwraca na sposób gniazdowania chronionych ptaków - jerzyków (Apus apus), które nie budują gniazda, lecz zasiedlają szczeliny, otwory, wnęki: między płytami, pod parapetami, wykończeniami blacharskimi dachów, za rynnami. Wszelkie czynności ograniczające dostęp chronionych ptaków i nietoperzy do miejsc ich rozrodu i występowania, traktowane jako niszczenie miejsc lęgowych i schronień tych gatunków. Czynności te są prawnie zakazane wobec gatunków objętych ochroną ścisłą i zgodnie z art. 56 ust. 2 pkt 2 oraz ust. 4 ustawy o ochronie przyrody, zezwolenie na ich przeprowadzenie wydaje regionalny dyrektor ochrony środowiska na obszarze swojego działania.

Uwaga do Działania 2:

Potencjał ograniczenia ruchu jest niewielki – perspektywa rosnącego natężenia ruchu skutkować będzie raczej wzrostem emisji CO_2 w tym sektorze, Gmina Lubień będzie aktywnie działać w obszarze ruchu lokalnego. W szczególności w zakresie:

- wymiany taboru gminnego – w miarę potrzeb,
- promowania systemu podwózek sąsiedzkich tzw. carpooling,
- promowanie wykorzystania samochodów i pojazdów jednośladowych z napędem elektrycznym,
- promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie –ECODRIVING.

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zmianę przyzwyczajeń kierowców na bardziej energooszczędne. Sposobów promocji tego typu zachowań jest wiele, np. broszury informacyjne, szkolenia dla kierowców, informacje w prasie lokalnej, kampanie informacyjne. Ekojazda oznacza sposób prowadzenia samochodu, który jest równocześnie ekologiczny i ekonomiczny. Ekologiczny - ponieważ zmniejsza negatywne oddziaływanie samochodu na środowisko naturalne, ekonomiczny - gdyż pozwala na realne oszczędności paliwa.

Uwaga do Działania 5.

Działania Gminy w zakresie planowania przestrzennego zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska dotyczą opracowywania studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz określania w tych dokumentach rozwiązań niezbędnych do zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń, zapewnienia ochrony przed powstającymi zanieczyszczeniami oraz przywracania środowiska do właściwego stanu, warunków realizacji przedsięwzięć, umożliwiających uzyskanie optymalnych efektów w zakresie ochrony środowiska.

6.4 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie dla osób fizycznych

Proponuje się następujące uwarunkowania kwalifikacji i kolejności udziału w PONE:

1. ogólna dostępność beneficjentów do udziału
2. uregulowane opłaty podatku od nieruchomości w zakresie budynków wnioskodawcy.
3. kwalifikacja kolejności wg:

- kolejność składania wstępnych / ostatecznych deklaracji i dokumentacji
- wykorzystania paliwa stałego w gospodarstwie domowym w dniu składania wniosku.

Warunkiem realizacji inwestycji w ramach PONE jest wypełnienie i podpisanie dokumentacji formalnej – tj. umowy oraz wniesienie zaliczki obejmującej wkład własny do inwestycji.

6.5 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

Tabela 30. Ocena ryzyka

LP	Rodzaj ryzyka	Działania zaradcze
1.	*Brak środków własnych gminy na realizację przedsięwzięć*	• Poszukiwanie alternatywnych rozwiązań źródeł finansowania pozabudżetowego (fundusze publiczne, zbiórka publiczna, finansowanie ESCO itp.)
2.	*Brak chętnych osób fizycznych do udziału w programie dofinansowania*	• Intensyfikacja działań promocyjnych, • Organizacja spotkań z mieszkańcami • Weryfikacja poziomu dofinansowania – podwyższenie poziomu dofinansowania
3.	*Wzrost kosztów rynkowych realizowanych inwestycji*	• Poszukiwanie alternatywnych rozwiązań źródeł finansowania • Organizacja przetargów grupowych z udziałem innych jst
4.	*Problem z wyborem wykonawcy*	• Zmiana zapisów dokumentów przetargowych, zmiana trybu wyboru wykonawcy
5.	*Nie osiągnięcie wskaźników ograniczenia emisji*	• Weryfikacja bazy danych, poszukiwanie przyczyn odchyleń
6.	*Odchylenia w terminach realizacji PGN*	• Organizacja spotkań roboczych i monitoringowych • Przygotowywanie raportów monitoringowych
7.	*Negatywny PR dla realizacji PGN*	• Regularne kontakty z grupą interesariuszy • Bieżąca informacja o realizacji PGN poprzez stronę internetową i media
8.	*Upadłość wykonawcy*	• Etapowanie realizacji zamówienia. • Monitoring realizacji zamówienia. • Zapisy SIWZ umożliwiające dostęp do realizacji zadań firm o odpowiednim doświadczeniu i stabilnej pozycji finansowej

Źródło: Opracowanie własne

6.6 Efekt ekologiczny realizacji działań

Poniższy efekt ekologiczny wyznaczono na podstawie wskaźników emisji wykorzystanych we wcześniejszych rozdziałach.

Tabela 31. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Lubień

Wskaźniki ilościowe dla poszczególnych działań w gminie										
L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Energia końcowa uniknięta [GJ/rok]	Produkcja energii z OŹE [GJ/rok]	Redukcja emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]						
				PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.										
1.2	Modernizacja budynków użyteczności publicznej	1 229,00	15,00	0,00	0,00	108,98	0,00	0,00	0,01	0,00
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	72,00	0,00	0,00	0,00	16,63	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 1 Razem	1301,00	15,00	0,00	0,00	125,61	0,00	0,00	0,01	0,00
Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.										
2.1	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń	1440,00	0,00	0,00	0,00	110,00	0,00	0,00	0,45	4,07
	Działanie 2 Razem	1440,00	0,00	0,00	0,00	110,00	0,00	0,00	0,45	4,07
DZIAŁANIE 3.Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe										
3.1	Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy	3976,06	0,00	2,26	2,01	372,72	0,00	7,75	1,36	26,66
3.2	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę tzw. V klasy	3180,84	0,00	2,13	1,89	993,91	0,00	9,46	1,00	21,11
3.3	Montaż kolektorów słonecznych	2106,00	2106,00	0,47	0,42	197,42	0,00	1,90	0,33	4,24
3.4	Montaż paneli fotowoltaicznych	0,00	180,50	0,00	0,00	41,69	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 3 Razem	9262,90	2286,50	4,87	4,32	1605,73	0,01	19,11	2,69	52,00
Całkowity efekt ekologiczny		**12 003,90**	**2 301,50**	**4,87**	**4,33**	**1 841,34**	**0,007**	**19,11**	**3,15**	**56,07**
Wskaźniki ilościowe i jakościowe w odniesieniu do wartości całkowitych w gminie										
Zakres		**Energia końcowa w gminie łącznie [GJ/rok]**	**Produkcja energii z OŹE w gminie łącznie [GJ/rok]**	**Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]**						
				PM 10	**PM 2,5**	**CO2**	**BaP**	**SO2**	**NOx**	**CO**
Wartości w roku bazowym		**595 572,00**	**1 170,00**	**55,65**	**53,11**	**43 543,08**	**0,03**	**67,10**	**179,62**	**738,67**
Wartości w roku 2020		**583 568,10**	**3 471,50**	**50,78**	**48,79**	**41 701,74**	**0,02**	**47,99**	**176,47**	**682,60**
Różnica - efekt ekologiczny		**12 003,90**	**2 301,50**	**4,87**	**4,33**	**1 841,34**	**0,01**	**19,11**	**3,15**	**56,07**
Redukcja [%] w roku 2020 w stosunku do wartości całkowitych w gminie w		**2,02%**	**0,59%**	**8,75%**	**8,15%**	**4,23%**	**23,72%**	**28,48%**	**1,75%**	**7,59%**

Źródło: opracowanie własne

6.7 Harmonogram

Tabela 32. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł].

LP	Nazwa działania / Poddziałania Wydatki w latach	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA							1 177 620

PUBLICZNA.							
1.1.	*Termomodernizacja budynkow użyteczności publicznej*		500 000	577 620			1 077 620
1.2.	*Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie - ok. 100 szt. LED*			50 000	50 000		100 000
DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT							400 000
2.1	*Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń - bieżące remonty i utrzymanie w dobrym stanie dróg gminnych 10 km*	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	400 000
DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE							7 500 000
3.1.	*Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy - 150 szt.*		1 400 000	1 400 000			2 800 000
3.2.	*Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę tzw. V klasy i gazowe 120 szt.*		950 000	950 000			1 900 000
3.3.	*Montaż kolektorów słonecznych - 250 szt.*		600 000	600 000	600 000		1 800 000
3.4.	*Montaż paneli fotowoltaicznych - 50 szt.*				500 000	500 000	1 000 000
DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ.							
DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE i PLANISTYCZNE							27 500
5.1.	*Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia,*	7000			10 000		17 000
5.2.	*Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji,*					8 000	8 000
5.3.	*Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN - bezkosztowo*						0
5.4.	*Edukacja i informacja o niskiej emisji*	200	200	200	200	200	1 000
5.5.	*Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w urzędzie gminy i jednostkach*	300	300	300	300	300	1 500
5.6.	*Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza - bezkosztowo*						0
	Łącznie PGN w latach	87 500	3 530 500	3 658 120	1 240 500	588 500	9 105 120

Źródło: opracowanie własne.

Działania przewidziane w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej będą finansowane ze środków zewnętrznych i środków własnych Gminy. Realizacja wymienionych zadań uzależniona będzie od możliwości Gminy i intensywności pozyskanych dotacji. W tabeli ujęto całkowite koszty zadań z uwzględnieniem dotacji oraz partycypacji mieszkańców w ich realizacji (działanie 3). Inwestycje będą realizowane w przypadku uzyskania wsparcia ze źródeł zewnętrznych.

7 ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

7.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

7.1.1 Wymiana źródeł ciepła

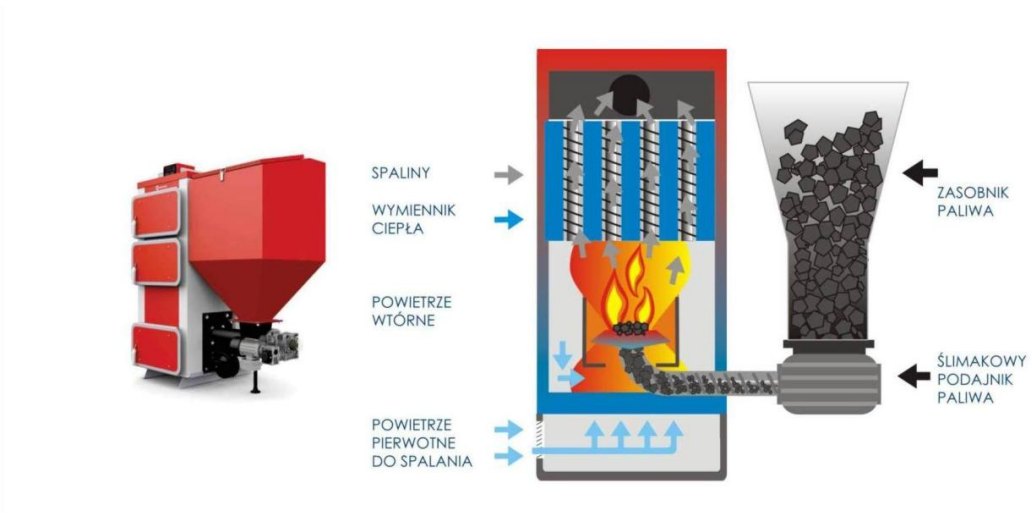
7.1.1.1 Nowoczesne kotły węglowe

Jednymi z najlepszych kotłów dostępnych obecnie na rynku są tzw. kotły „retortowe" czyli automatyczne kotły z paleniskiem retortowym, ze spalaniem dolnym o współprądowym przebiegu spalania. Kotły te:

- należą do najbardziej nowoczesnych i najefektywniejszych konstrukcji kotłów, służących do spalania np. węgla (realizujących „czystą technologię spalania węgla"), peletu, zrębków, trocin czy ziaren zbóż,
- charakteryzują się ciągłym, automatycznie sterowanym podawaniem paliwa,
- są wyposażone w regulację i kontrolę ilości powietrza wprowadzanego do komory spalania, posiadają samoczyszczące się palenisko retortowe,
- charakteryzują się dużymi możliwościami regulacji mocy, automatyczny system dostarczania paliwa i powietrza oraz zasobnik paliwa sprawiają, że nie wymagają stałej obsługi i w zasadzie ogranicza się ona do uzupełnienia paliwa w zasobniku i do usunięcia popiołu (mogą pracować bezobsługowo przez 2 do 5 dni).

Zaletą kotłów retortowych jest również możliwość spalania w nich oprócz węgla także np. biomasy w postaci peletu oraz mieszaniny peletu i węgla.

Rysunek 12. Przekrój nowoczesnego kotła retortowego



Źródło: Jak ogrzewać oszczędnie i bezpiecznie – Broszura informacyjna

Spalanie jest bardzo ekonomiczne. Paliwo podawane jest automatycznie od dołu w małych ilościach, a gazy z węgla dopalają się przelatując przez warstwę żaru. Sprawność nowoczesnych kotłów retortowych dochodzi

do 90 %. Oznacza to, że do uzyskania takiej samej ilości ciepła wystarczy spalić o ok.30 % mniej paliwa niż w kotle tradycyjnym. Koszt niskoemisyjnego nowoczesnego kotła to ok. 12 000 zł. Kotły na paliwo stałe powinny spełniać wymagania klasy 5 według normy PN-EN 303-5:2012 (przy 10% zawartości O_2, w odniesieniu do spalin suchych, 0°C, 1013 mbar):

- CO: do 500 mg/m^3,
- węgiel organiczny (OGC): do 20 mg/m^3,
- pył: do 40 mg/m^3.

7.1.1.2 Kotły gazowe

Kotły gazowe kondensacyjne stanowią rozwiązanie o najwyższej efektywności pracy, dzięki wykorzystaniu ciepła kondensacji - zawartego w parze wodnej powstającej przy spalaniu gazu ziemnego. W tradycyjnych kotłach "nie kondensacyjnych", ciepło to jest tracone wraz ze spalinami opuszczającymi kocioł.

Zalety kotłów kondensacyjnych:

- **Zamknięta komora spalania**

Zamknięta komora – kocioł może pobierać powietrze do spalania bezpośrednio z zewnątrz budynku np. przez ścianę zewnętrzna, z szachtu kominowego itp. Przy gazie ziemnym nie potrzebna jest wówczas wentylacja nawiewna do pomieszczenia kotłowni. Pomieszczenie, w którym znajduje się kocioł nie jest wychładzane przez zimne powietrze napływające do niego z zewnątrz, co jest szczególnie istotne jeśli kocioł znajduje się np. w łazience. Dodatkową zaletą kotła z zamkniętą komorą spalania jest brak możliwości przedostania się spalin do pomieszczenia kotłowni.

- **Wysoka sprawność spalania i najnowsze rozwiązania techniczne**

Kotły kondensacyjne pracują z wyższą sprawnością od tradycyjnych, czyli lepiej wykorzystują paliwo zapewniając niższe koszty ogrzewania. Osiągają sprawność do 109%, podczas gdy tradycyjne tylko do 90%. Kocioł kondensacyjny uzyskuje najwyższą sprawność przy współpracy z instalacją zaprojektowaną na temperaturę wody grzewczej 40/30°C

W kotłach kondensacyjnych stosowane są najnowsze rozwiązania techniczne, jak: wymienniki spaliny/woda, najnowszej generacji palniki, układy kontrolujące spalanie podczas normalnej pracy kotła – sondy lambda.

- **Oszczędniejsze zużycie gazu**

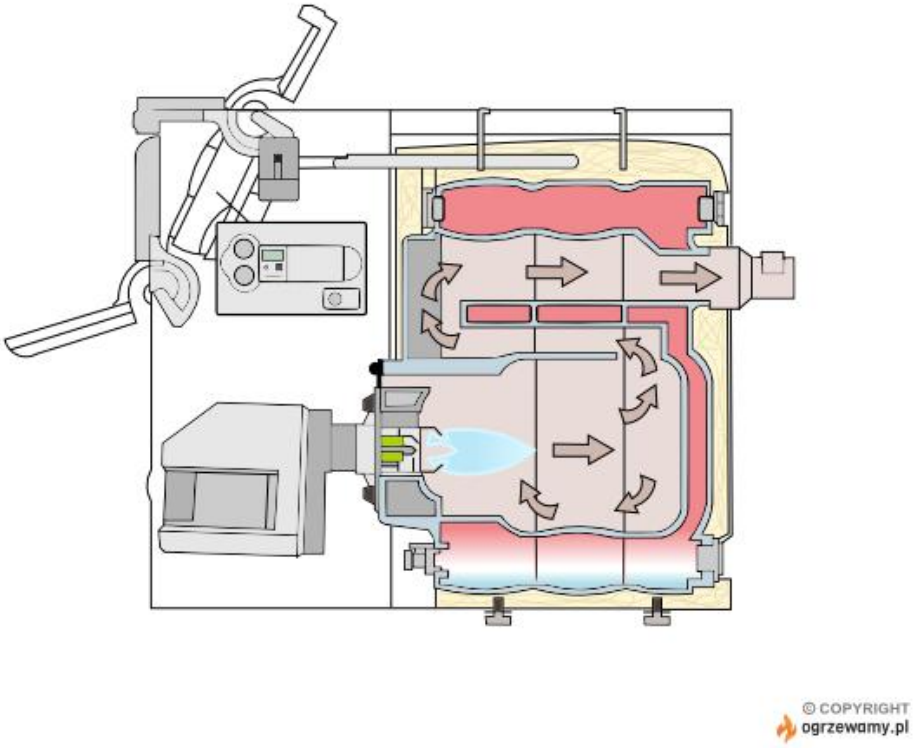
Uwzględniając efekt kondensacji i najnowocześniejsze rozwiązania techniczne kotły kondensacyjne są oszczędniejsze od tradycyjnych o ok. 15-20%, a w porównaniu ze starymi kotłami zużycie gazu będzie mniejsze nawet o 30%. Przy obecnych cenach gazu, które będą rosły każdego roku, dodatkowe koszty wynikające z zastosowania kotła kondensacyjnego zwrócą się po ok. 4 do 6 latach.

- **Dłuższa żywotność kotła**

Najlepsze rozwiązania techniczne i wysokiej jakości materiały sprawiają, że kotły kondensacyjne są trwalsze od tradycyjnych. Szacowany koszt kotła gazowego kondensacyjnego to 8 100 zł.

7.1.1.3 Kotły olejowe[3]

Rysunek 13. Schemat działania kotła olejowego



Źródło: www.ogrzewamy.pl

Kotły olejowe oferowane są jako urządzenia do ustawienia na podłodze, rzadko do powieszenia na ścianie. Ogrzewają budynek i wodę użytkową w osobnym zbiorniku ustawionym obok lub pod kotłem. Niektóre mają już zabudowany zbiornik ciepłej wody użytkowej – kocioł i zbiornik schowane w jednej obudowie.

Spaliny przekazują ciepło wodzie grzewczej w wymienniku wykonanym z żeliwa, stali lub o specjalnej konstrukcji, np. stalowo-żeliwnym. Podobnie jak gazowe, kotły olejowe oferowane są jako tradycyjne i kondensacyjne, mogą pobierać powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni lub bezpośrednio z zewnątrz budynku.

Oszczędne ogrzewanie olejem

Moc grzewcza. Kocioł o mocy grzewczej lepiej dopasowanej do zapotrzebowania budynku na ciepło będzie pracował oszczędniej. Kotły olejowy wyposażone są w palniki jednostopniowe lub dwustopniowe. W odróżnieniu od jednostopniowego, np. 20 kW, kocioł z palnikiem dwustopniowym, np. 13/20 kW, może pracować z mocą 13 kW lub 20 kW. W okresach małego zapotrzebowania na ciepło: wiosną i jesienią, do ogrzania domu w zupełności wystarczająca będzie moc kotła 13 kW. W zimie, jeśli potrzeba więcej ciepła do ogrzewania, wówczas kocioł automatycznie zwiększy swoją moc grzewczą do 20 kW.

[3] Na podstawie www.ogrzewamy.pl

Kotły z palnikami dwustopniowymi są droższe od jednostopniowych, ale pracują oszczędniej: lepiej dopasowują się do zapotrzebowania budynku na ciepło i rzadziej się załączają, czyli oszczędniej zużywają paliwo.

Dolne ograniczenie temperatury. Tradycyjne kotły olejowe wykonane z żeliwa lub stali narażone są na szkodliwe działanie kondensatu – wykroplenie wody ze spalin, który przyspiesza korozję kotłów. Aby chronić kocioł przed kondensacją musi on utrzymywać tzw. minimalną temperaturę wody grzewczej, np. 40°C. Czyli, aby zapobiec kondensacji temperatura wody w kotle nie może spaść poniżej temperatury minimalnej. Dla użytkownika oznacza to, że nawet jeśli budynek nie będzie potrzebował ciepła kocioł i tak może się załączać aby utrzymać minimalną temperaturę wody grzewczej. Czyli, będzie zużywał paliwo wtedy kiedy nie potrzeba ogrzewać budynku.

Oszczędniejsze w eksploatacji będą kotły olejowe, które nie mają dolnego ograniczenia temperatury wody w kotle.

Pojemność wodna kotła. Jest to parametr kotła, który mówi o tym ile znajduje się w nim wody grzewczej. Typowe kotły żeliwne małej mocy, np. 18 kW, mogą mieć pojemność ok. 27 litrów, natomiast kotły o specjalnej konstrukcji i podobnej mocy grzewczej, nawet: 49 litrów, czyli niemal dwukrotnie większą.

Duża pojemność wodna kotła zapewnia jego stabilną pracę w nowych jak i modernizowanych instalacjach. Zapobiega lokalnym przegrzewom i zakłóceniom w pracy spowodowanym osadami zanieczyszczeń i mułów w starszych instalacjach. Kocioł o dużej pojemności wodnej załącza się rzadziej dodatkowo oszczędzając paliwo. W ciągu doby może pracować nawet o 1 godzinę krócej od podobnej mocy kotła o małej pojemności wodnej, co w ciągu roku może przynieść oszczędności w zużyciu oleju opałowego ok. 10-15%.

Kocioł tradycyjny i kondensacyjny. Najczęściej do kotła olejowego tradycyjnego dołączany jest dodatkowy wymiennik ciepła, w którym maksymalnie odbierane jest ciepło ze spalin, tzw. wymiennik kondensacyjny. Dzięki temu, w kotle kondensacyjnym można stosować ogólnie dostępny olej opałowy, a rozdzielenie komory spalania paliwa i kondensacji zapewnia „czystą" pracę kotła.

Tradycyjne kotły olejowe wykorzystują energię paliwa ze sprawnością do ok. 95%. Kondensacyjne maksymalnie wykorzystują energię paliwa, ze sprawnością do ok. 104%. Czyli, kondensacyjne są oszczędniejsze w eksploatacji. Wybierając kocioł kondensacyjny, o wyższej sprawności, o dużej pojemności wodnej, z palnikiem dwustopniowym, możemy liczyć na spore oszczędności kosztów ogrzewania każdego roku.

Zakup paliwa. Cena oleju opałowego jest wysoka i zmienia się w ciągu roku, najniższa będzie w okresie letnim, chociaż zależy to również od sytuacji na świecie. Dlatego, warto kupować paliwo kiedy jest najtańsze, tak aby wystarczyło na cały okres grzewczy. Nowoczesne kotły olejowe pozwalają na wykorzystanie tańszych olejów pochodzenia roślinnego, tzw. biooleju. Do oleju opałowego można dodawać zwykle do ok. 10% biooleju.

Cena pieca olejowego: 6 000 zł – 15 000 zł w zależności od producenta i funkcji oraz modelu.

7.1.1.4 Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Pobiera ona ciepło ze źródła o niższej temperaturze (dolnego) i przekazuje go do źródła o temperaturze wyższej (górne źródło ciepła). W tym procesie konieczne jest doprowadzenie energii z zewnątrz. Energia cieplna tych urządzeń, oddawana w górnym źródle składa się więc z ciepła pobranego ze źródła dolnego i ciepła odpowiadającego energii doprowadzonej do napędu urządzenia.

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak urządzenia ziębniczego. Ich działanie jest oparte na przemianach fazowych krążącego w nich czynnika roboczego (odparowanie przy niskiej temperaturze i skraplanie przy wysokiej temperaturze). Różnią się jednak funkcją, jaką dane urządzenie spełnia oraz

zakresem parametrów pracy. W urządzeniu ziębniczym wykorzystuje się ciepło pobrane przy niskiej temperaturze, natomiast w pompie ciepła wykorzystuje się ciepło oddane przy wysokiej temperaturze. Pompę ciepła stosuje się także wtedy, gdy chodzi o jednoczesne lub alternatywne, zarówno odbieranie ciepła ze źródła dolnego, jak i oddawanie go do źródła górnego.

Układ pompy ciepła jest typowym sprężarkowym ziębniczym obiegiem parowym, przy czym może ona pracować w systemie rewersyjnym (skraplacz staje się parowaczem a parowacz skraplaczem). Dodatkowym elementem w rewersyjnej pompie ciepła są rozbudowane rurociągi oraz zawory czterodrogowe, umożliwiające przekazywanie ciepła w obu kierunkach w zależności od pory roku. Czynnik ziębniczy w stanie parowym zostaje sprężony w sprężarce, a następnie trafia do skraplacza. Tam sprężona para oddaje ciepło i skrapla się. Ciekły czynnik trafia poprzez zawór rozprężny, obniżający jego ciśnienie do parowacza. Parowacz zamontowany jest w strumieniu powietrza wywiewnego. Czynnik niskowrzący odparowując odbiera ciepło z powietrza omywającego ten wymiennik i ponownie trafia do sprężarki. Oprócz przekazywania ciepła z układu wyciągowego do nawiewu, urządzenie doprowadza do skraplacza także energię pobraną przez sprężarkę. Parowacz pompy ciepła zlokalizowany jest zatem w kanale wywiewnym, a skraplacz w kanale nawiewnym. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- istnieje źródło ciepła o stosunkowo wysokiej temperaturze (najlepiej wyższej od temperatury otoczenia), ale za niskiej do bezpośredniego wykorzystania,
- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

Najszersze zastosowanie znalazły dotychczas pompy ciepła, jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Ich wydajność cieplna wynosi od kilku do kilkunastu kilowatów. Są to na ogół urządzenia sprężarkowe, dla których dolnym źródłem ciepła jest najczęściej powietrze atmosferyczne lub grunt. Preferowane są przy tym niskotemperaturowe systemy ogrzewania: powietrzne lub wodne, płaszczyznowe (podłogowe, sufitowe, ścienne).

Podstawowym i najbardziej popularnym wykorzystaniem pomp ciepła jest ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Sprawność pomp ciepła określa współczynnik COP. Mówi on, w jakim stopniu urządzenie to wykorzystuje darmowe ciepło ze środowiska naturalnego, w stosunku do zużytego prądu.

Współczynnik COP (z ang. coefficient of performance) nie jest wielkością stałą dla danego rodzaju pompy ciepła. Zmienia się on w czasie pracy urządzenia i zależy od wielu czynników. Najistotniejsze z nich to:

- temperatura dolnego źródła;
- temperatura zasilania górnego źródła;
- różnica pomiędzy temperaturą wody zasilającej instalację grzewczą (wpływającej do niej), a temperaturą jej powrotu.

Przykładowo, dla tej samej pompy powietrznej o mocy 9 kW, sprawność może wynosić: 3,9; 4,1 lub 5,1. Pierwsza wielkość, na poziomie 3,9, oznacza jej efektywność przy temperaturach: powietrza na zewnątrz domu 2°C, wody grzewczej 35°C i różnicy temperatury w instalacji 5°C. Jeśli natomiast przyjmiemy temperaturę zewnętrzną 7°C, a w instalacji analogicznie jak poprzednio, czyli 35°C, to COP wyniesie 5,1.

Zakup pompy ciepła należy skonsultować się z doświadczonym projektantem lub wykonawcą. Żaden z nich nie dobierze jej bez dokładnej analizy warunków, w jakich będzie ona działać.

Górne źródło ciepła

Najwyższą sprawność pompa ciepła osiąga wtedy, gdy górne źródło ciepła stanowi niskotemperaturowa instalacja grzewcza. Im niższa będzie temperatura wody zasilającej ogrzewanie, tym pompa będzie pracować oszczędniej - zużyje mniej prądu. W nowo budowanych domach najlepiej więc, aby współpracowała ona z ogrzewaniem płaszczyznowym - sufitowym, ściennym lub najpopularniejszym - podłogowym.

Do zapewnienia komfortu cieplnego w ogrzewanych pomieszczeniach powinna wystarczyć woda grzewcza o temperaturze 35-40°C. Ogrzewanie podłogowe ma tę przewagę nad innymi systemami, że jego duża bezwładność cieplna pozwala na dłuższe przerwy w pracy pompy ciepła, bez obniżenia komfortu w ogrzewanych pomieszczeniach. W najzimniejsze dni, przy temperaturach (poniżej -7^{o}C), może zaistnieć konieczność dogrzania pomieszczeń.

W domach już użytkowanych pompa ciepła może również zasilać instalację grzejnikową. Musi być ona jednak zaprojektowana nie tak, jak to zwykle się przyjmuje, czyli na temperaturę 75 lub 70°C, ale na 50 bądź 60°C.

Ta zmiana powoduje, że grzejniki będą miały większe rozmiary, albo trzeba będzie zastosować ich kilka w danym pomieszczeniu.

Na rynku dostępne są pompy, które mogą ogrzewać wodę do temperatury nawet 70°C, ale odbywa się to kosztem ich sprawności (COP będzie niższy).

Rzeczywiste koszty ogrzewania

Aby je ocenić, należy wziąć pod uwagę nie tylko sprawność pompy ciepła, ale i efektywność całej instalacji, czyli wszystkich urządzeń zasilanych energią elektryczną (pomp obiegowych, siłowników itd.), w ciągu na przykład danego miesiąca czy całego okresu grzewczego.

Bada prawie dwustu układów pomp ciepła różnych producentów przeprowadził Instytut Fraunhofera ISE z Niemiec). Wśród nich było:

- 110 instalacji w nowych domach jedno- i dwurodzinnych - w ponad 95% z nich zamontowane jest ogrzewanie podłogowe,
- ponad 70 instalacji w modernizowanych domach, wyposażonych w 95% w tradycyjne ogrzewanie grzejnikowe.

Do obliczeń wskaźnika efektywności brano pod uwagę zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła, pompę dolnego źródła ciepła (pompę solanki) i grzałkę elektryczną. Ilość ciepła dostarczanego do ogrzewanego budynku mierzono zaraz za pompą ciepła. Średnia efektywność pracy instalacji wynosiła:

- dla pomp gruntowych - 3,9 w nowo budowanych domach oraz 3,3 w starszych budynkach;
- dla pomp powietrznych - 2,9 w nowych i 2,6 w starszych domach.

Przykładowe dane techniczno-ekonomiczne wybranych instalacji

Tabela 33. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m^2

Budynek	**Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 150 m^2**
Charakterystyka pompy ciepła	pompa ciepła CETUS16 firmy SeCes-Pol o wydajności cieplnej 16,0 [kW];
górne źródło ciepła	woda z instalacji centralnego ogrzewania;
Dolne źródło ciepła	grunt
Koszty instalacji [zł]*	
Pompa ciepła	**13 200**
Zbiornik c.w.u.:	6 000
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	30 000
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	35 000
Łączny koszt inwestycji (w zależności od rodzaju kolektora gruntowego):	49 000 - 54000
Podsumowanie	Koszty eksploatacyjne centralnego ogrzewania w sezonie zimowym wynoszą średnio około 250,- zł miesięcznie.

7.1.1.5 Montaż elektrofiltrów

Praca elektrofiltru możliwa jest dzięki generatorowi wysokiego napięcia wytwarzającego prąd stały. Korpus elektrofiltru wykonany jest ze stali węglowej. W korpusie zamontowana jest elektroda ulotowa, generująca wyładowanie koronowe, wykonana została z drutu stalowego. Elektroda umieszczona jest centralnie w kanale spalinowym za pomocą pręta mocującego z izolatorem ceramicznym. Układ izolowanej elektrod zasilany jest wysokim napięciem z generatora WN przez odpowiednio izolowany przewód zasilający. Elektrodę rozładowczą, powierzchnię separacji, stanowią uziemione ścianki korpusu elektrofiltru i przewodu kominowego, w który zamontowany jest elektrofiltr. Wnętrze korpusu, w którym zamontowana jest elektroda przewietrzane jest powietrzem osłonowym za pomocą wentylatora. Oczyszczanie i konserwacja elektrofiltru, wykonywane ręcznie, możliwe są przez otwór inspekcyjny. W zależności od wykonania, na życzenie klienta, elektrofiltr może być również wyposażony w układ automatycznego oczyszczania elektrody osadczej.

Elektrofiltry mogą być montowane w urządzeniach grzewczych do 25 kW, w tym opalanych biomasą. Urządzenia grzewcze muszą mieć odpowiedni przepływ oraz temperaturę spalin. Przewód odprowadzający spaliny do komina musi mieć odpowiednia średnicę. Montaż elektrofiltra powinien być wykonany przez wykwalifikowanego specjalistę.

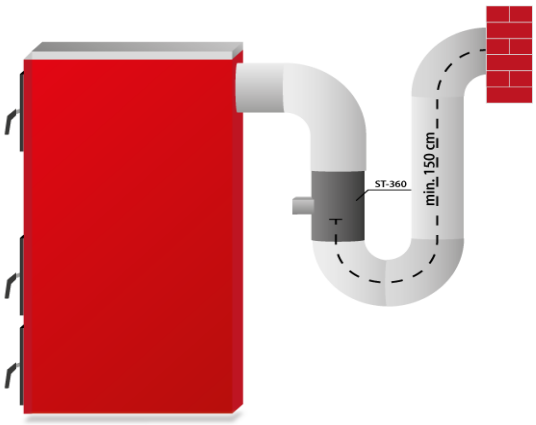
Montaż elektrofiltrów w piecach o niskiej sprawności poniżej 65 %, bez regulowanego przepływu spalin, nie przyniesie zakładanego efektu. Filtry montuje się w przy kotłach klasy 3 i wyższej.

Rysunek 14. Elektrofiltr

Źródło: TECH Sp.j.

Wydzielanie pyłu ze strumienia zapylonych spalin i osadzenie na powierzchni elektrody zbiorczej, ścianek korpusu, zachodzi pod wpływem siły elektrostatycznej. Ziarna pyłu uzyskują ładunek elektrostatyczny w wyniku zderzeń z jonami gazu, których źródłem jest jednoimienne wyładowanie elektryczne (ulot) powstający na elektrodzie ulotowej. Wskutek jonizacji gazu i dalej ziaren pyłu następuje ruch cząstek pyłu w kierunku elektrody osadczej. Skuteczność działania elektrofiltru jest podstawowym parametrem charakteryzującym jego użyteczność. W najprostszych rozwiązaniach skuteczność ta może się wahać w zakresie od 60% do 90% w zależności od rodzaju i jakości źródła emisji w urządzeniach grzewczych do 25 kW, w tym opalanych biomasą.

Rysunek 15. Schemat instalacji elektrofiltra



Źródło: TECH Sp.j.

Omawiana metoda odpylania spalin z instalacji spalania małej mocy (piec, kocioł), z technicznego punktu widzenia stanowi rozwiązanie typu BAT (Najlepsza dostępna technika). Gwarantuje ono spełnienie coraz wyższych wymogów energetyczno-emisyjnych stawianych przed instalacjami spalania małej mocy (również tych określonych w odnośnych standardach testowania EN303-5 oraz EN13289). W zależności od emisji pyłu właściwej dla danego źródła, kotła lub pieca, zastosowanie wysokosprawnego odpylacza jakim jest elektrofiltr, pozwala na przesunięcie urządzenia z klasy 3 wg normy 303-5 do klasy 4 lub nawet 5 w

odniesieniu do emisji pyłu. Odpowiada to emisji pyłu na poziomie poniżej 40 mg/mn3. Szacunkowy koszt montażu elektrofiltra wynosi ok. 3000 zł.

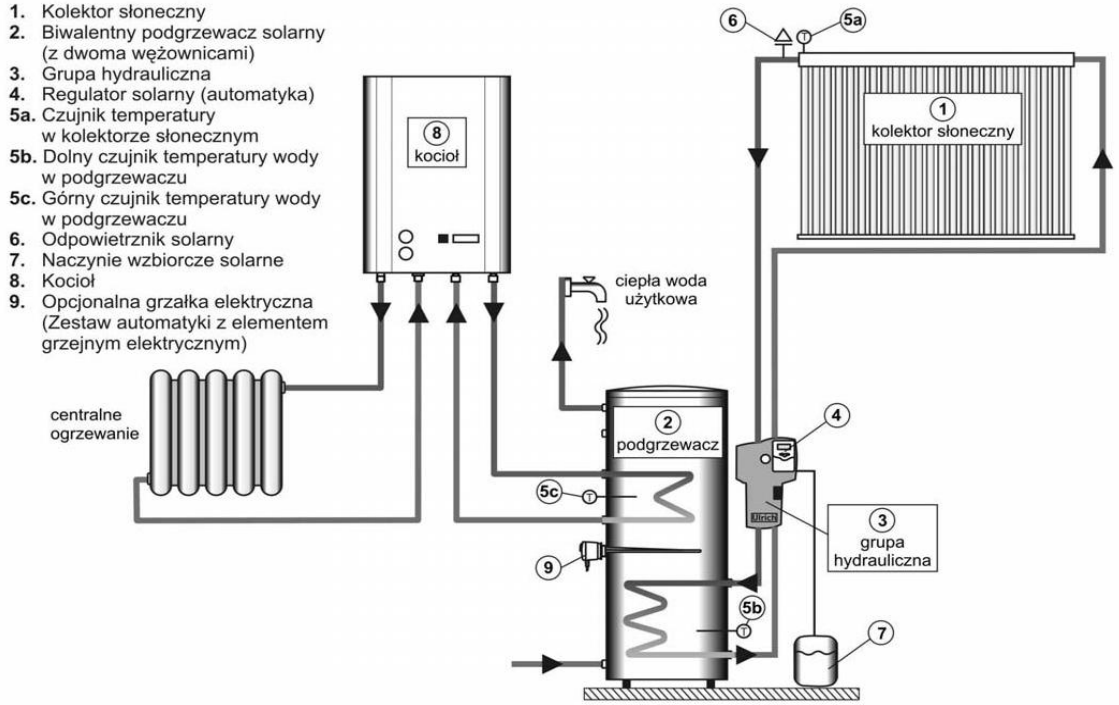
7.1.2 Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania

7.1.2.1 Kolektory słoneczne

Odpowiednio zaprojektowany układ solarny to nie tylko oszczędność w zużyciu paliwa do produkcji ciepłej wody użytkowej, ale również możliwość wspomagania instalacji centralnego ogrzewania i podgrzewania wody w basenach. Instalacja solarna w domu jednorodzinnym to także zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Najpopularniejszym sposobem wykorzystywania energii słonecznej jest podgrzewanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).Prawidłowo dobrany system solarny powinien w miesiącach letnich zapewnić nam pokrycie energii na podgrzanie ciepłej wody użytkowej w granicach 85-95 %, co pozwoli na szybki zwrot poniesionych kosztów na zakup i montaż zestawu solarnego.

W związku z tym, iż energia słoneczna jest źródłem, które nie może być traktowane jako przewidywalne, pewne i zawsze dostarczające wymaganej ilości energii (zima, noc, pochmurne dni, duży rozbiór ciepłej wody użytkowej) typowy zestaw solarny wykorzystuje dwa źródła ciepła. Zatem musi posiadać również drugie, dodatkowe źródło energii (np. kocioł gazowy, kocioł na pelet, grzałka elektryczna, itp.), które będzie w stanie zapewnić dogrzanie wody niezależnie od pogody, ekspozycji słonecznej kolektora słonecznego czy chwilowego, ponadnormatywnego zużycia wody. W lecie energia solarna jest wiodącym źródłem ciepła a drugie źródło ciepła je wspomaga. Natomiast w zimie drugie źródło ciepła jest wiodącym źródłem ciepła a energia solarna je wspomaga. Praktycznie zawsze oba źródła energii pozostają w gotowości i są w jakiejś części wykorzystywane. Poniższy rysunek przedstawia przykładowy układ solarny.

Rysunek 16. Przykładowy układ solarny



Źródło: Ulrich®

Zalety zastosowania systemu solarnego:

- bardzo niski miesięczny koszt eksploatacji,
- wysoka oszczędność na ogrzewaniu c.w.u. w miesiącach letnich,
- możliwość pozyskania dotacji na montaż zestawu solarnego.

Wady zastosowania systemu solarnego:

- stosunkowo wysoki koszt inwestycji,
- niewielki efekt ekologiczny inwestycji,
- brak możliwości magazynowania ciepła - trzeba je zużywać na bieżąco,
- nieprzewidywalność energii słonecznej - zależność od pogody.

Szacunkowy koszt zestawu kolektorów słonecznych z montażem (dla gospodarstwa domowego 5 osobowego) to ok. 13 500 zł.

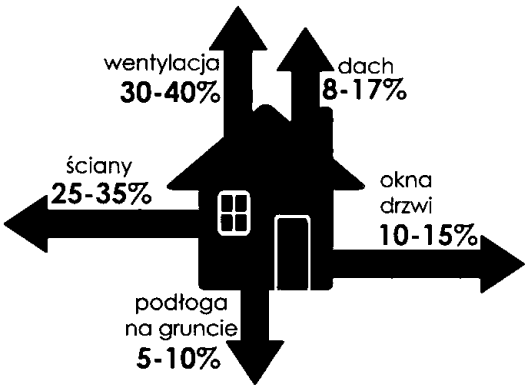
7.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

7.1.3.1 Termomodernizacja

Podstawowym działaniem prowadzącym do obniżenia zużycia energii na ogrzewanie jest termomodernizacja. Przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym. Termomodernizacja wymaga poniesienia pewnych nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody finansowania można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

Termomodernizację należy wykonać przed wymianą źródła ciepła

Rysunek 17. Straty ciepła w budynku jednorodzinnym



Źródło: Jak ogrzewać oszczędnie i bezpiecznie – Broszura informacyjna

Jakie usprawnienia można wykonać, żeby poddać budynek skutecznej termomodernizacji:

- ocieplić przegrody zewnętrzne,
- wymienić lub wyremontować okna,
- zmodernizować lub wymienić system grzewczy w budynku,
- unowocześnić system wentylacji,
- usprawnić system wytwarzania ciepłej wody,
- zacząć wykorzystywać energię słoneczną lub inna energię odnawialną.

Warto przed podjęciem decyzji, co do zakresu modernizacji zasięgnąć porady doświadczonego audytora energetycznego i ponieść niewielkie w skali wartości modernizacji koszty audytu energetycznego. Może to uchronić nas przed nietrafioną modernizacją elementu, który w rzeczywistości ma niewielki wpływ na efektywność energetyczną całego budynku.
Obecnie stosowana metoda docieplenіowa ścian to tzw. lekka-mokra. Jest ona wybierana dzięki swoim zaletom technicznym, estetycznym i jakościowym. Proponowane w projektach styropian czy wełna mineralna mają bardzo dobre właściwości izolacyjne. Wybór odpowiednich grubości izolacji termicznych poszczególnych przegród powinien zostać określony na podstawie tzw. optymalizacji.
Korzyści z termomodernizacji:

- ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu, stropu nad piwnicą) spowoduje zmniejszenie zużycia ciepła o 15 – 25 %,
- wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania zaoszczędzi 10 – 15% ciepła,
- wprowadzenie automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych powoduje 5 -15% oszczędności,
- kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. zaoszczędzi 10 – 15% zużycia ciepła,
- budynki energooszczędne mają dwukrotnie mniejsze zapotrzebowanie na energię niż budynki tradycyjne.

7.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć oraz ich efekty

7.2.1 Analiza ekonomiczna realizacji programu

W niniejszym rozdziale przedstawiono analizę ekonomiczną proponowanych do wdrożenia działań naprawczych zawartych w programie w celu wskazania zasadności ich realizacji.
Jednym z największych problemów przy realizacji zadań wskazanych w Programach ochrony powietrza jest zbyt mała ilość środków finansowych jakimi dysponują jednostki odpowiedzialne na realizację tych działań. Dlatego też niezbędne jest przeprowadzenie analizy mającej na celu wskazanie, które z proponowanych działań naprawczych są najbardziej efektywne pod względem ekologicznym i ekonomicznym.

W celu wyznaczenia wskaźników efektywności ekonomicznej przeprowadzono analizę następujących elementów:

- porównano koszty poszczególnych działań,
- porównano efekt ekologiczny przeprowadzonych działań,
- wyznaczono wskaźnik efektywności ekonomicznej.

7.2.2 Wskaźniki efektywności ekonomiczno – ekologicznej działań naprawczych

Wskaźnik efektywności ekologicznej
Poniższe tabele przedstawiają wskaźniki kosztowe (zł/m^2) obliczone na podstawie danych z przeprowadzonych w Gminie działań naprawczych pod kątem ograniczania emisji powierzchniowej i jakościowe (kg/m^2) zawarte w Programie Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego. Poniższe wskaźniki obliczone zostały dla standardowego domu o powierzchni 150 m^2.

Tabela 34. Wskaźnik osiągnięcia efektu ekologicznego działań naprawczych

Rodzaj działania – wymiana na	Wskaźnik redukcji PM10 w kg/m^2
gazowe	0,2
pompa ciepła	0,2
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	0,13
kolektory słoneczne	0,03
termomodernizacja	0,11
elektrofiltr	0,12

Źródło: Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego, obliczenia własne

Wskaźnik efektywności ekologicznej przedstawia ilość redukcji emisji pyłu PM10 uzyskanej ze zrealizowanych działań naprawczych w przeliczeniu na m^2 lokalu. Jak widać z powyższej tabeli najwyższe wskaźniki, a zatem najbardziej efektywne ekologicznie jest realizowanie działań prowadzących do wymiany starych kotłów węglowych na nowe gazowe oraz instalacja pomp ciepła. Najmniejszy efekt osiągnięto w wyniku prowadzenia działań związanych z instalowaniem alternatywnych lub odnawialnych źródeł ciepła. Jest to spowodowane wykorzystaniem tych źródeł jedynie do wspomagania już istniejących systemów ogrzewania, szczególnie wykorzystywane są do ogrzewania wody użytkowej.

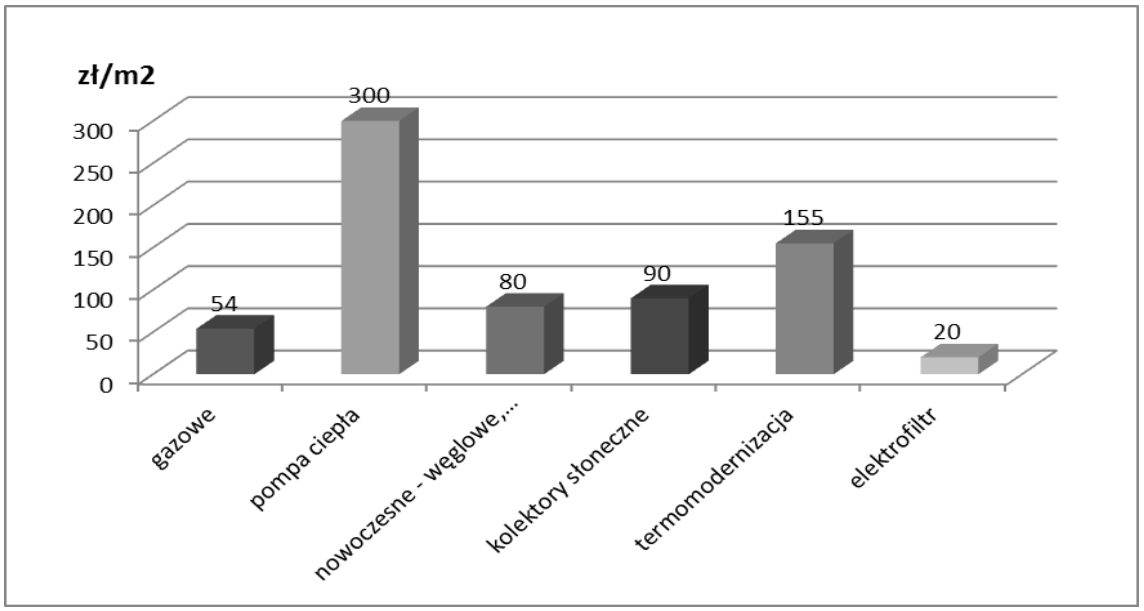
Wskaźnik kosztowy

Tabela 35. Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych – koszt inwestycji bez dotacji

Rodzaj działania – wymiana na	Wskaźnik zł/m^2	koszt inwest.
gazowe	54	8100
pompa ciepła	300	45000
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	80	12000
kolektory słoneczne	90	13500
termomodernizacja	155	23250
elektrofiltr	20	3000

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 15. Łączna Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych [zł/m2] - – koszt inwestycji bez dotacji



Źródło: Obliczenia własne

Wskaźnik kosztów przedstawia koszt realizacji działania naprawczego w przeliczeniu na m^2 lokalu. Jak widać spośród wyliczonych wskaźników najwyższy koszt dotyczy instalacji pompy ciepła i termomodernizacji co oznacza, iż był to najwyższy koszt przeprowadzonych działań na m^2 lokalu. Wysoka wartość wskaźnika w przypadku termomodernizacji związana jest z założeniem, iż dokonywana jest kompleksowa termomodernizacja zawierająca docieplenie ścian i stropów, wymiana drzwi i okien, modernizacja instalacji. Najtańszą inwestycją okazuje się montaż elektrofiltra. Wartość takiej inwestycji szacuje się w przedziale 1 - 2 tysięcy złotych dla typowych powierzchni domów jednorodzinnych. Wskaźnika kosztów nie należy łączyć z efektywnością ekologiczną, gdyż do wyliczenia tego wskaźnika nie używano żadnych wskaźników efektywności ekologicznej. W tym kontekście również najlepszą inwestycją w zakresie zarówno ekologicznym jak i ekonomicznym jest inwestycja w montaż elektrofiltra.

7.2.3 Zestawienie graficzne optymalizacji przedsięwzięć modernizacyjnych

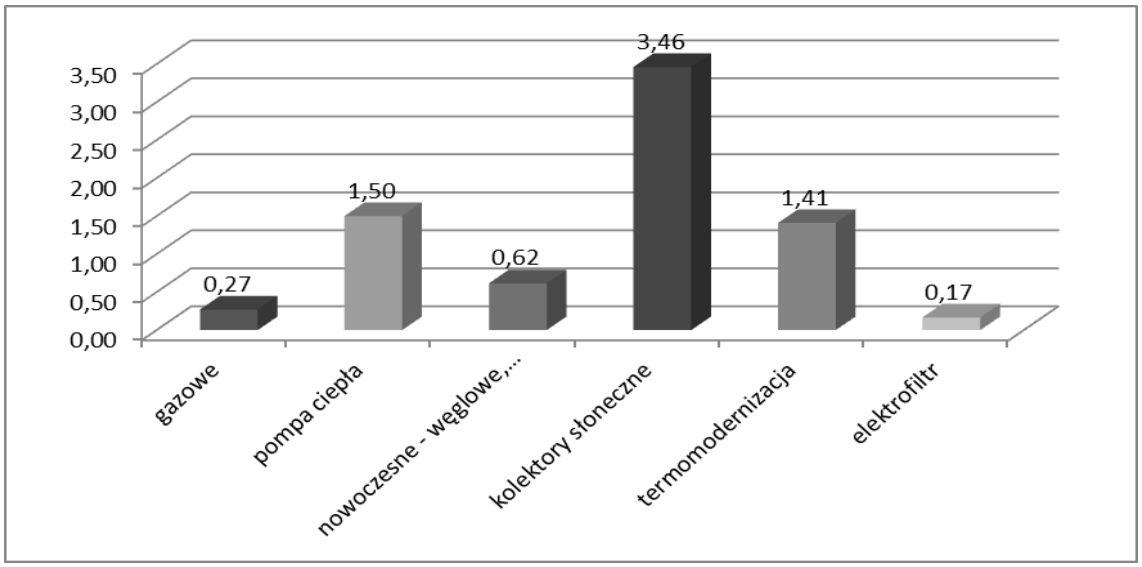
Na podstawie wyliczonych wskaźników kosztów i efektywności ekologicznej wyliczono wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji. Wskaźnik ten pokazuje, które z działań przy maksymalnej wartości redukcji emisji pyłu PM10 są najbardziej opłacalne ekonomicznie. Wskaźnik przedstawia wartość efektywności ekonomiczno - ekologicznej w ujęciu inwestycji, a nie eksploatacji.

Tabela 36. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji – koszt inwestycji bez dotacji

Rodzaj działania – wymiana na	Wskaźnik tys. zł/1 kg PM10
gazowe	0,27
pompa ciepła	1,50
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	0,62
kolektory słoneczne	3,46
termomodernizacja	1,41
elektrofiltr	0,17

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 16. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji tys.zł/kg – koszt inwestycji bez dotacji



Źródło: Obliczenia własne

Najlepszy wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej wyznaczono dla działań związanych z montażem elektrofiltrów. Oznacza to, że w zakresie emisji pyłu PM10 ten sposób redukcji jest jednym z najbardziej efektywnych ekologicznie, przy tym koszt inwestycji jest jednym z najniższych. Należy jednak zauważyć, że w przypadku elektrofiltra nadal niezbędne są wydatki na ogrzewanie, a w przypadku montażu pompy ciepła również może zaistnieć konieczność dogrzania pomieszczeń przy niskich temperaturach (poniżej -7^{o}C) na zewnątrz.
Najwyższy wskaźnik dotyczy zamiany kotłów węglowych starego typu alternatywnymi źródłami ciepła. Są to kosztowne inwestycje, jednak w przypadku pozyskania dotacji oraz ze względu na to, że stosowane są do ogrzewania wody użytkowej od kwietnia do października, znacząco ograniczają niską emisję w tym okresie.

Wskaźniki efektywności inwestycji
Oprócz wyznaczenia wskaźników efektywności ekologiczno – ekonomicznej odnoszących się do kosztów inwestycji, należy również uwzględnić koszty eksploatacji prowadzenia poszczególnych działań.

W tym celu posłużono się dwoma wskaźnikami

- **SPBT** - prosty czas zwrotu nakładów. Jest on definiowany jako czas potrzebny do odzyskania nakładów inwestycyjnych poniesionych na realizację danego przedsięwzięcia,
- **DGC –** dynamiczny koszt jednostkowy. **Wskaźnik wyznacza koszt uzyskania technicznej możliwości jednostki efektu ekologicznego i im jest mniejszy tym inwestycja jest bardziej opłacalna ekologicznie i ekonomicznie.**

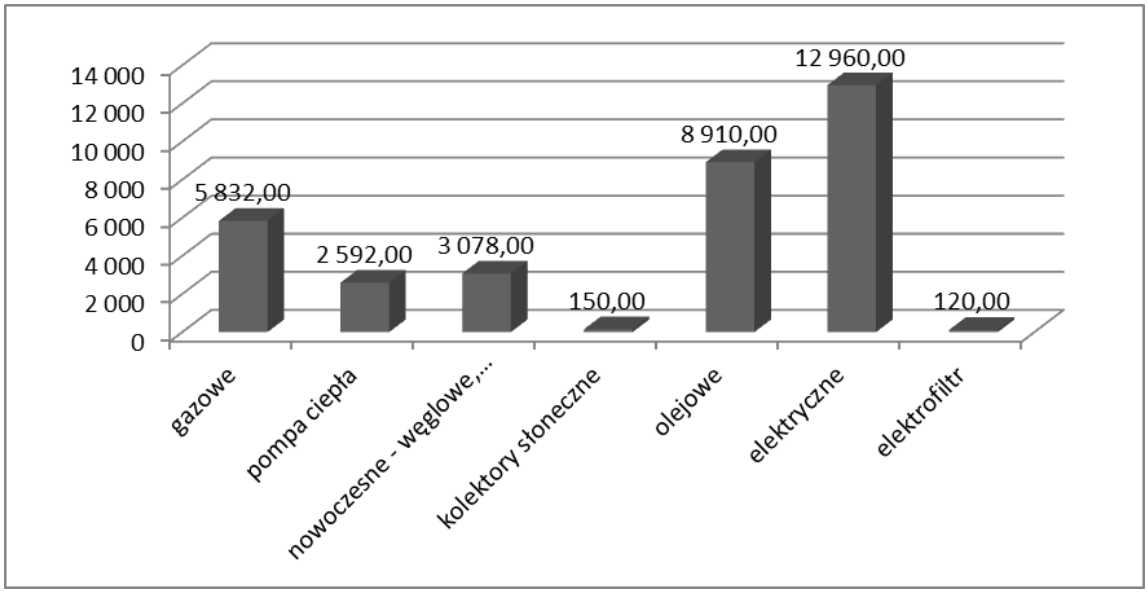
Do jego wyliczenia obu wskaźników wykorzystano koszty uzyskania energii cieplnej z poszczególnych źródeł oraz jedną wspólną wartość stopy dyskonta wynoszącą 6% zgodnie z propozycją wyznaczoną przez Ministerstwo Finansów na potrzeby analiz inwestycji, dofinansowywanych przez Fundusz Termomodernizacyjny.
Poniżej przedstawiono koszty uzyskania 1 GJ energii cieplnej z różnych nośników ciepła i roczne koszty ogrzewania przykładowego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m^2 .

Tabela 37. Koszty uzyskania 1 GJ energii cieplnej z różnych nośników ciepła i roczne koszty ogrzewania

Rodzaj ogrzewania	zł/GJ	zł rocznie
gazowe	72,00	5 832,00
pompa ciepła	32,00	2 592,00
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	38,00	3 078,00
kolektory słoneczne	18,00	150,00
olejowe	110,00	8 910,00
elektryczne	160,00	12 960,00
elektrofiltr		120,00

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 17. Roczne koszty ogrzewania przykładowego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m²



Źródło: Obliczenia własne

Zdecydowanie największe koszty eksploatacyjne ponoszone są w przypadku wykorzystania ogrzewania elektrycznego. Związane jest to ze znacznymi cenami energii elektrycznej na rynku i specyfiką zużycia do ogrzewania obiektów.

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów (w latach)

W poniższej tabeli porównano czasy zwrotu inwestycji przy uwzględnieniu braku dotacji, dotacji 85 % oraz 50 %.

Tabela 38. Prosty czas zwrotu nakładów na poszczególne rodzaje inwestycji

Rodzaj działania – wymiana na	koszt inwest. bez dotacji	koszt inwest. dotacja 85 %	koszt inwest. dotacja 50 %	koszty eksploatacyjne przed rocznie	koszty eksploatacyjne po rocznie	Czas zwrotu w latach - dotacja 85%	Czas zwrotu w latach - dotacja 50%	Czas zwrotu w latach - bez dotacji
gazowe	8100	1215	4050	3500	5832	-0,52	-1,74	-3,47
pompa ciepła (+ dogrzewanie przy niskich temp.)	45000	6750	22500	3500	2900	11,25	37,50	75,00
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	12000	1800	6000	3500	3078	4,27	14,22	28,44
kolektory słoneczne	13500	2025	6750	600	150	4,50	15,00	30,00
termomodernizacja (+ ogrzewanie węglowe)	23250	3487,5	11625	3 500	1 800	2,1	6,84	13,68

Źródło: Obliczenia własne

Najlepszy czas zwrotu uzyskano dla inwestycji w kompleksową termomodernizację gdzie koszty eksploatacyjne mogą spaść nawet o połowę. W przypadku wymiany węglowego źródła ciepła na gazowy wskaźnik jest ujemny. To oznacza, że inwestycja nie przynosi oszczędności finansowych, lecz nie jest tu brany pod uwagę efekt redukcji pyłu do atmosfery (zerowa emisja)oraz brak nakładu pracy własnej przy obsłudze pieca węglowego.

Poniższa tabela przedstawia prosty czas zwrotu nakładów na montaż kolektorów słonecznych biorąc pod uwagę rodzaj zastępowanego źródła ciepła:

Tabela 39. Prosty czas zwrotu nakładów przy inwestycji w kolektory słoneczne

Rodzaj działania – Montaż kolektorów słonecznych - zastępowane źródło ciepła:	koszt inwest. bez dotacji	koszt inwest. dotacja 85 %	koszt inwest. dotacja 50 %	koszty eksploatacyjne przed - rocznie	koszty eksploatacyjne po - rocznie	Stopa zwrotu w latach - dotacja 85%	Stopa zwrotu w latach - dotacja 50%	Stopa zwrotu w latach - bez dotacji
węglowe	13 500	2 025	6 750	600	150	4,5	15,0	30,0
biomasa - drewno	13 500	2 025	6 750	450	150	6,8	22,5	45,0
gazowe	13 500	2 025	6 750	800	150	3,1	10,4	20,8
energia elektryczna	13 500	2 025	6 750	1 400	150	1,6	5,4	10,8

Źródło: Obliczenia własne

Najszybsze czasy zwrotu występują przy zastąpieniu źródeł wykorzystujących energię elektryczną i paliwa gazowe.

DGC – dynamiczny koszt jednostkowy

Poniżej zamieszczono wartości wskaźnika DGC wyliczonego na podstawie rocznych kosztów energii cieplnej, kosztów konserwacji urządzeń grzewczych oraz kosztu inwestycji.

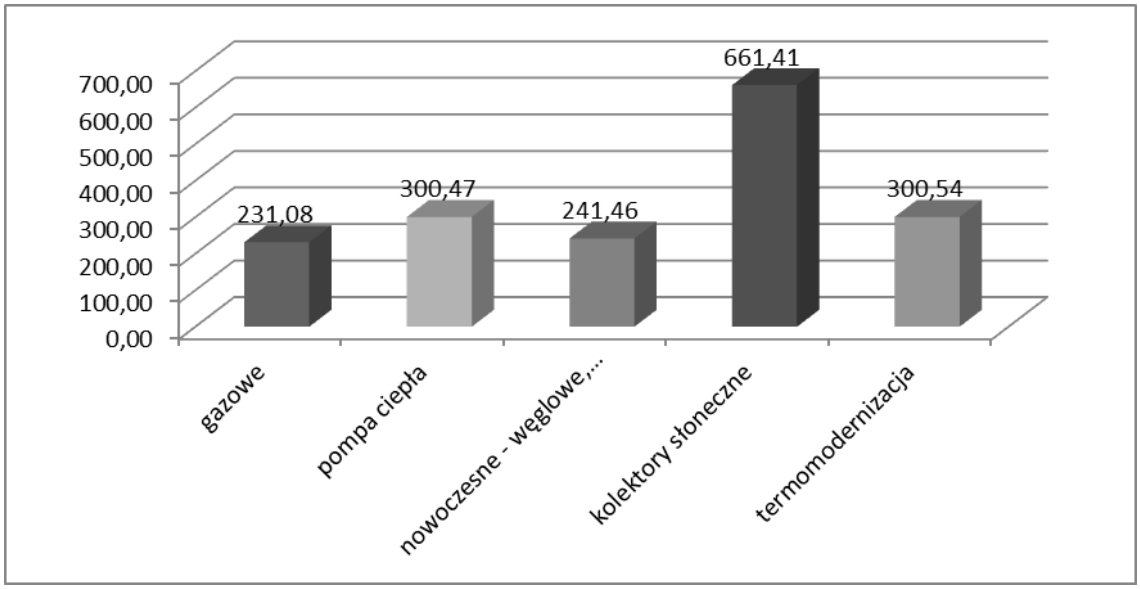
Tabela 40. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji

Rodzaj działania – wymiana na	**DGC zł/kg**
gazowe	231,08
pompa ciepła	300,47
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	241,46
kolektory słoneczne	661,41
termomodernizacja	288,42

Źródło: Obliczenia własne

Analizując wyniki wyliczonych wartości wskaźnika DGC dla każdej z inwestycji można zauważyć, iż najwyższe koszty na 1 kg pyłu PM10 zredukowanego w ramach działania w okresie do 2025 r. ponoszone są w przypadku kolektorów słonecznych.

Wykres 18. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji



Źródło: Obliczenia własne

Najlepsze wskaźniki uzyskano dla inwestycji w wymianę ogrzewania węglowego na gazowe lub nowoczesne węglowe (biomasowe) V klasy. Wskaźnik ten nadaje priorytet właśnie tym działaniom. Najniższy wskaźnik poza zmianą ogrzewania na paliwa ekologiczne wyznaczono dla **termomodernizacji**. Dzięki znikomemu kosztowi eksploatacji, mimo stosunkowo niewielkiego wskaźnika redukcji emisji nadaje się temu działaniu priorytet.

DGC – dynamiczny koszt jednostkowy – dotacja 85 %

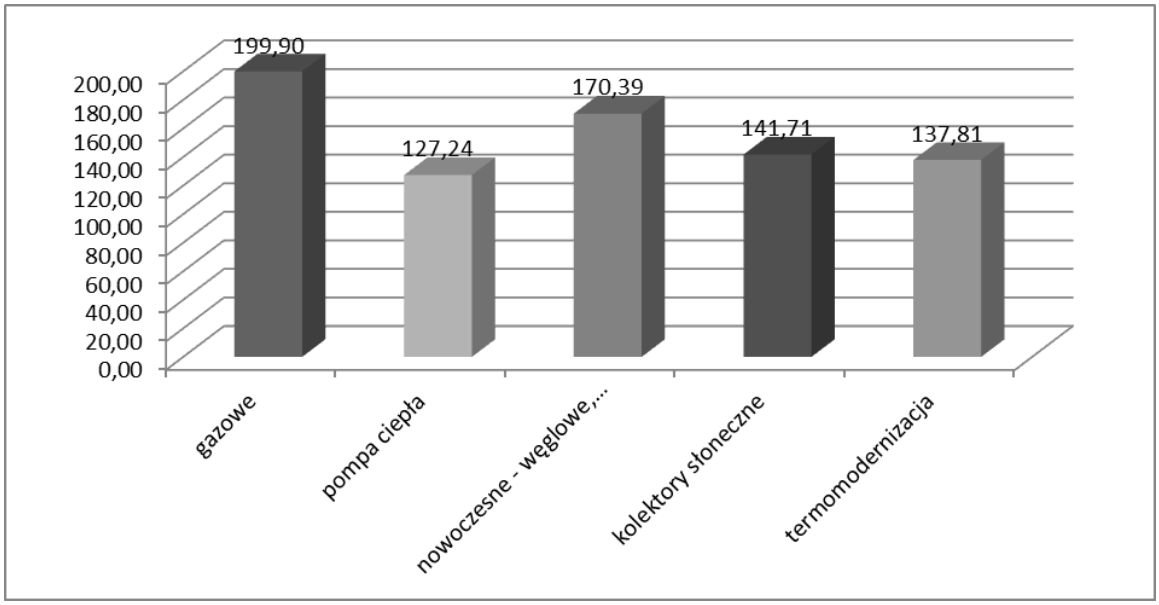
W przypadku pozyskania dotacji w wysokości 85 % niwelowane są wysokie koszty inwestycyjne w pomy ciepła, termomodernizacje oraz montaż kolektorów słonecznych.

Tabela 41. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – z dotacją 85 %

Rodzaj działania – wymiana na	DGC zł/kg
gazowe	199,90
pompa ciepła	127,24
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	170,39
kolektory słoneczne	141,71
termomodernizacja	137,81

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 19. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – z dotacją



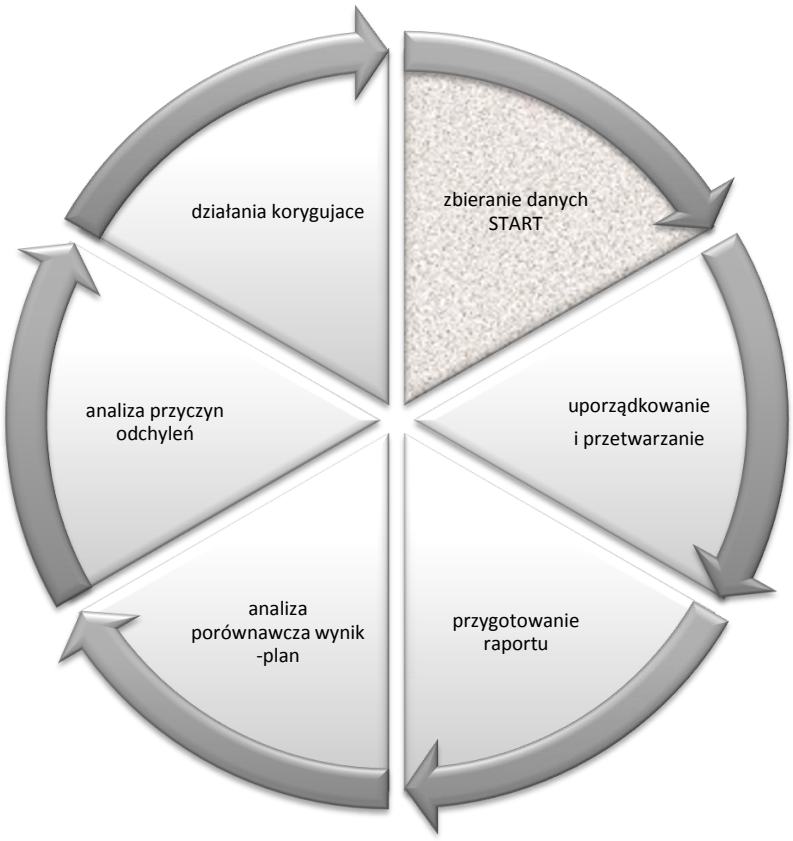
Źródło: Obliczenia własne

W przypadku pozyskania dotacji 85 % najlepsze wskaźniki uzyskano dla termomodernizacji, montażu pomp ciepła oraz kolektorów słonecznych. Jest to spowodowane uniknięciem wysokich kosztów inwestycji przy niskich kosztach eksploatacji.

8 Monitoring i ewaluacja realizacji Planu

Ocena realizacji Planu polegać będzie przede wszystkim na systematycznej, obserwacji postępów we wdrażaniu.

Rysunek 18. Układ działań systemu ewaluacji dla Gminy Lubień



Źródło: opracowanie własne

Powyższy system wymaga gromadzenia oraz analizy danych.
Ewaluacja planu[4] będzie oceną stopnia realizacji Planu i osiąganych oraz osiągniętych efektów na podstawie zbioru informacji pochodzących z monitoringu, wsparta dodatkowymi narzędziami oceny. Czyli odpowiedź na pytanie czy działania są w rzeczywistości na tyle skuteczne na ile zakładano i czy nie jest wymagana modyfikacja planu. Jeżeli działania nie będą przynosiły zakładanych rezultatów konieczna będzie aktualizacja Planu Działań.
W przypadku ewaluacji PGN będzie to:

- *proces tzw. on going*, czyli realizowany w trakcie wdrażania planu (co do zasady w połowie okresu). Podczas tego procesu poddane analizie zostaną osiągnięte na tym etapie produkty i rezultaty, dokonana zostanie ocena jakości realizacji Planu i stopnia zgodności z założeniami wstępnymi.

[4] Opracowano na podstawie materiałów MISTIA.

Ocenione zostaną założenia przyjęte na etapie programowania (cele, wskaźniki). Zdiagnozowany zostanie kontekst realizacji Planu tzn.: uwarunkowania społeczne, ekonomiczne, prawne, organizacyjne. Dokonana zostanie analiza tego, czy w zaplanowanej formie Plan może i powinien być nadal realizowany. Ten etap ewaluacji może przyczynić się do pewnych modyfikacji realizacji oraz aktualizacji przyjętych założeń. Stwarza szansę obiektywnego przyjrzenia się dotychczasowym efektom, rezultatom i pozwala zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do stworzenia Planu i jej wdrażania. W ramach procesu zostanie opracowany tzw. raport weryfikacyjny.

- *proces tzw. ex post* czyli ewaluacja przeprowadzana po zakończeniu okresu przyjętego dla Planu, a przed rozpoczęciem pracy nad nowym. Na tym etapie ocenione zostanie na ile udało się osiągnąć założone cele. Oceniona zostanie: skuteczność i efektywność interwencji oraz jej trafność i użyteczność. Zbadane zostaną długotrwałe efekty (oddziaływanie) Planu oraz ich trwałość. Ten etap będzie stanowił źródło informacji użytecznych przy planowaniu kolejnego dokumentu. W związku z ewaluacją ex post przeprowadzona zostanie inwentaryzacja terenowa weryfikacyjna oraz w efekcie powstanie aktualizacja planu.

Odpowiedzialność za prowadzenie procesów monitoringu i ewaluacji będzie spoczywała na koordynatorze wykonawczym. Gmina może rozważyć także zlecenie usługi koordynacji do instytucji bądź podmiotu zewnętrznego.
Ważnym czynnikiem decydującym o skuteczności tych działań jest uporządkowanie i powtarzalność, zarówno w terminach jak i zakresach pozyskiwanych informacji.
Poniżej przedstawiony został proponowany harmonogram działań monitoringowych.

Tabela 42. Harmonogram monitoringu dla Gminy Lubień

Opracowanie dokumentacji monitoringowej w latach	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Przygotowanie raportów okresowych z wdrażania PGN	X	X	X	X	X
Inwentaryzacja terenowa - weryfikacyjna					X
Raport weryfikacyjny			X		
Aktualizacja Planu					X

Źródło: opracowanie własne

Każdy z raportów będzie musiał być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia Wójta Gminy nie później niż do końca I kwartału roku następującego po okresie sprawozdawczym. Wyjątkiem od tej zasady będzie opracowanie Aktualizacji planu, która powinna nastąpić nie później niż do końca 2020 r.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej może być zmieniany i aktualizowany na każdym etapie jego wdrażania. Będzie to decyzja Wójta Gminy.

Opis narzędzi monitoringowych:
Raport okresowy - to dokument stanowiący sprawozdanie z realizacji działań i poziomu osiągnięcia wskaźników.
Inwentaryzacja terenowa weryfikacyjna – to dokument zawierający wyniki powtórnego procesu inwentaryzacji prowadzonego w trakcie przygotowania PGN.
Raport weryfikacyjny - to dokument zawierający ocenę porównawczą działań planowanych i zrealizowanych oraz wskazanie zmian korygujących Planu.
Aktualizacja Planu – to przygotowanie dokumentu opartego na nowych danych z inwentaryzacji weryfikacyjnej terenowej.

Aktualizacja Planu
Plan Gospodarki Niskoemisyjnej może być zmieniany i aktualizowany na każdym etapie jego wdrażania. Będzie to decyzja Wójta Gminy.

Aktualizacja planu będzie przebiegać w następujących okresach:

1. Aktualizacja planowa – na zakończenie wdrażania – to jest nie później niż do końca 2020 r.
2. Aktualizacja bieżąca - opcjonalna – wynikająca z raportów okresowych wdrażania PGN przygotowywanych rokrocznie (patrz tabela powyżej).
3. Aktualizacja weryfikacyjna – opcjonalna – wynikająca z raportu weryfikacyjnego – 2017 r. (patrz tabela powyżej).
4. Aktualizacja doraźna – podjęta decyzją Burmistrza Miasta i Gminy, na dowolnym etapie wdrażania PGN.

Aktualizacje planu wymagają podjęcia Uchwały Rady Gminy.

Wskaźniki ilościowe i jakościowe oceny uzyskanych efektów
Proponuje się przyjąć następujące ilościowe wskaźniki oceny uzyskanych efektów na koniec każdego roku kalendarzowego począwszy od 2016 r.:

- redukcja zużycia energii - [GJ /rok], [%]
- redukcja emisji CO_2 - [Mg/rok], [%]
- redukcja emisji pyłów - [Mg/rok], [%]
- produkcja energii z OZE - [GJ /rok], [%]

Przy określaniu efektu ekologicznego należy kierować się wielkością budynku lub w przypadku danych rzeczywistych obliczyć efekt ekologiczny wybierając wskaźniki emisji dla danego paliwa oraz rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło.

Tabela 43. Wskaźniki monitoringowe dla Gminy Lubień

LP	Cel/ działanie	Wskaźnik produktu	Sposób mierzenia wskaźnika produktu	Wskaźnik rezultatu	Sposób mierzenia wskaźnika rezultatu
1.	**Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.**	**Łączne ograniczenie zużycia energii w ramach zrealizowanych przedsięwzięć**	**Sprawozdanie z realizacji poddziałań**	**Redukcja emisji w Gminie osiągnięta w wyniku realizacji projektów ograniczających zużycie energii**	**Monitoring w oparciu o aktualizowaną bazę danych inwentaryzacyjnych**
1.1.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Liczba budynków / lokalizacji objętych projektami – 2	Sprawozdanie z realizacji projektu / inwestycji, lub dokumentacja finansowo księgowa odnosząca się do obiektu inwestora	Ograniczenie zużycia energii, redukcja emisji CO_2, produkcja energii z OŹE	Analiza faktur w obiektach objętych projektami.
1.2.	Modernizacja oświetlenia ulicznego w Gminie	Liczba wymienionych pkt świetlnych – 100 szt.	Sprawozdanie z realizacji projektu / inwestycji lub dokumentacja finansowo księgowa	Ograniczenie zużycia energii, redukcja emisji CO_2,	Analiza faktur za energię elektryczną
2.	**Ograniczenie zużycia energii - transport.**	**Łączne ograniczenie zużycia energii w ramach zrealizowanych przedsięwzięć**	**Sprawozdanie z realizacji poddziałań**	**Redukcja emisji w Gminie osiągnięta w wyniku realizacji projektów ograniczających zużycie energii w transporcie**	**Monitoring w oparciu o aktualizowaną bazę danych inwentaryzacyjnych**
2.1.	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń	Modernizacja ok 10 km dróg	Sprawozdanie z realizacji projektu	Ograniczenie zużycia energii w transporcie	Monitoring w oparciu o bazę danych
3.	**Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe**	**Łączne ograniczenie zużycia energii w ramach zrealizowanych przedsięwzięć**	**Sprawozdanie z realizacji projektu / inwestycji lub dokumentacja finansowo księgowa**	**Redukcja emisji w Gminie osiągnięta w wyniku realizacji projektów zmieniających system energetyczny i cieplny.**	**Monitoring w oparciu o aktualizowaną bazę danych inwentaryzacyjnych**
3.1.	Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy	150 inwestycji	Uchwała przyjmująca listę beneficjentów	redukcja emisji CO_2, redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.2.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę i gazowe	120 inwestycji	Uchwała przyjmująca listę beneficjentów	redukcja emisji CO_2, redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.3.	Montaż kolektorów słonecznych	250 kpl. instalacji kolektorów słonecznych	Uchwała przyjmująca listę beneficjentów	Ograniczenie zużycia energii, redukcja emisji CO_2 produkcja energii z OŹE	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.4.	Montaż paneli fotowoltaicznych	50 kpl. instalacji fotowoltaicznych	Uchwała przyjmująca listę beneficjentów	Ograniczenie zużycia energii, redukcja emisji CO_2 produkcja energii z OŹE	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego

4 *Wskaźniki fakultatywne*	**Ograniczenie zużycia energii - sektor działalności gospodarczej.**	**Liczba zrealizowanych projektów**	**Inwentaryzacja terenowa**	**Ograniczenie zużycia energii Ilość wyprodukowanej energii z OŹE**	**Baza danych**
5.	Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne	**Liczba zrealizowanych aktywności**	**Roczne sprawozdania z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**	**Zwiększenie świadomości wpływu niskiej emisji – 70% badanych – co najmniej 100 szt. ankiet – na pytanie czy niska emisja szkodzi zdrowiu odpowie „tak”**	**Ankieta badająca świadomość wpływu niskiej emisji**
	Wykonanie i Aktualizacja projektu założeń do planu…	Liczba opracowanych dokumentów –2 szt.	Dokumentacja związana ze zleconymi działaniami	Spełnienie przez Gminę obowiązków ustawowych TAK / NIE	Roczne sprawozdania z realizacji zadań Gminy / komórek organizacyjnych
	Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji	Liczba opracowanych dokumentów – 1 szt.	Dokumentacja związana ze zleconymi działaniami	Zapewnienie ciągłości polityki prośrodowiskowej Gminy TAK / NIE	Roczne sprawozdania z realizacji zadań Gminy / komórek organizacyjnych
	Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN	Liczba spotkań - co najmniej 1 w roku	Dokumentacja spotkań	Średnia ocena satysfakcji z pracy w zespole na poziomie co najmniej 3+	Ankieta satysfakcji z pracy w zespole interesariuszy, raport z badania
	Edukacja i informacja o niskiej emisji	Liczba imprez, kampanii, spotkań itp. Prezentujących tematykę niskiej emisji – szt. 2	Dokumentacja imprez	Liczba poinformowanych mieszkańców Gminy / uczestników imprez ok 500 osób	Sprawozdania zbiorcze z realizacji działań promocyjnych
	Wdrożenie zasad zielonych zamówień	Liczba zmian regulaminu zamówień publicznych	BIP Gminy	Wdrożenie nowych standardów w urzędzie zgodnych z zasadami SEAP pozytywnie oddziałujących na środowisko i powietrze. TAK / NIE	Roczne sprawozdania z realizacji zadań Gminy / komórek organizacyjnych
	Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.	Odpowiednio do konieczności aktualizacji dokumentów planistycznych	BIP Gminy	Umożliwienie realizacji przedsięwzięć TAK / NIE/NIE DOTYCZY	Roczne sprawozdania z realizacji zadań Gminy / komórek organizacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

9 Przygotowanie koniecznych dokumentów, narzędzi systemowych przeznaczonych do procesu realizacji Planu

Tabela 44. Najważniejsze działania i etapy oraz dokumenty i narzędzia systemowe do realizacji Planu

	Działania / etapy niezbędne do realizacji Planu	Dokumenty / narzędzia systemowe
1.	Przyjęcie dokumentu przez Radę Gminy	Uchwała Rady Gminy
2.	Wprowadzenie działań finansowych do wieloletniego prognozy finansowej	Uchwała Rady Gminy
3.	Uruchomienie systemu monitoringu	Zarządzenie Wewnętrzne Wójta Gminy o uruchomieniu systemu monitoringu, terminach i zakresie przekazywanych informacji
4.	Pozyskanie środków finansowych	Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych, realizacja projektów.
5.	Uruchomienie Planów dotacyjnych	Uchwały Rady Gminy o Planach dotacyjnych wraz z regulaminem kontroli prowadzonych inwestycji
6.	Uruchomienie działań promocyjnych i informacyjnych	Wg planu działań

Źródło: opracowanie własne

10 Podsumowanie i wnioski

Na terenie Gminy Lubień główną substancją, której dopuszczalne stężenia średnioroczne przekraczają normę to benzo(a)piren oraz pył PM10 –24 godz. (*wg WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 r. oraz Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego*). Występujące zanieczyszczenia powietrza, spowodowane są w Gminie m.in. przez następujące czynniki:

- przewaga paliw stałych wykorzystywanych do ogrzewania budynków mieszkalnych.

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowe oraz zanieczyszczenia komunikacyjne. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczeń jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

Sukcesywne działania prowadzone w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej będą prowadziły do zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii na terenie Gminy, zmniejszenia zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz zwiększenia świadomości energetycznej mieszkańców Gminy.

Najważniejszym działaniem i najbardziej kosztownym będzie DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII i WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE.

Działania dążące do poprawy stanu powietrza są niezbędne do zapewnienia mieszkańcom Gminy odpowiedniej jakości życia. Gmina Lubień osiągnie następujące korzyści związane z realizacją PGN:

- poprawę zdrowia i jakości życia mieszkańców (dzięki poprawie jakości powietrza),
- dostęp do krajowych i europejskich funduszy,
- przygotowanie do lepszego wykorzystania dostępnych środków finansowych (środki lokalne, unijne granty i instrumenty finansowe),
- poprawę dobrobytu mieszkańców,
- opracowanie przejrzystej, kompleksowej i realistycznej strategii poprawy sytuacji,
- zyskanie jasnego, rzetelnego i kompletnego obrazu wydatków budżetowych związanych z wykorzystaniem energii oraz identyfikację słabych punktów,
- zaangażowanie w działania społeczeństwa obywatelskiego i umocnienie lokalnej demokracji,
- poprawę efektywności wykorzystania energii i zmniejszenie rachunków za energię,
- lepsze przygotowanie do wdrażania krajowych i/lub unijnych polityk i przepisów,
- włączenie się w ogólnoświatową walkę ze zmianami klimatu – globalna redukcja emisji gazów cieplarnianych ochroni przed zmianami klimatu również obszar Gminy,
- zademonstrowanie swojego zaangażowania w ochronę środowiska oraz efektywną gospodarkę zasobami,
- większą polityczną widoczność realizowanych działań,
- ożywienie poczucia wspólnoty wokół wspólnego projektu,
- zabezpieczenie przyszłych środków finansowych poprzez ograniczenie zużycia energii i jej lokalną produkcję,

- zwiększenie niezależności energetycznej Gminy w długim okresie,
- możliwe synergie z innymi istniejącymi zobowiązaniami i politykami.

Plan jest zgodny z przepisami prawa w zakresie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

11 Załączniki

Załącznik nr 1 - Ankieta dla jednostek gminnych.
Załącznik nr 2 - Ankieta dla zabudowy jednorodzinnej.
Załącznik nr 3 - Źródła finansowania działań.
Załącznik nr 4 - Bazowa inwentaryzacja emisji (wersja elektroniczna na CD).