



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BRENNA 2016 – 2020



2016

Autor opracowania:

ecovidi

doradztwo środowiskowe i energetyczne

Ecovidi Piotr Stańczuk

Al. Jana Pawła II, 150/11

31-535 Kraków

www.ecovidi.pl

ecovidi.projekty@gmail.com

Dokument przygotowany w ramach realizacji projektu pn.:

Opracowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brenna

Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach



**Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach**

**Treści zawarte w publikacji nie stanowią oficjalnego
stanowiska organów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.**

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 Brenna	9
2.2	Wyniki bazowej inwentaryzacji.....	9
2.3	Problemy występujące na terenie Gminy Brenna.	10
2.4	Planowane działania.....	11
2.5	Efekt ekologiczny działań.....	11
2.6	Harmonogram działań.....	12
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	Strategia rozwoju subregionu południowego województwa śląskiego na lata 2014-2020 oraz strategia regionalnych inwestycji terytorialnych subregionu południowego województwa śląskiego na lata 2014-2020	17
3.2.2	Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji.....	18
3.2.3	Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024	20
3.3	Dokumenty Lokalne	20
3.3.1	Strategia rozwoju Gminy Brenna do roku 2020	20
3.3.2	Program ochrony środowiska dla gminy Brenna na lata 2013-2016 z perspektywą na lata 2017- 2020	20
3.3.3	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego	21
3.3.4	Projekt założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	21
3.4	Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym	22
3.5	Charakterystyka Gminy Brenna	22
3.5.1	Lokalizacja, warunki geograficzne i historyczno-kulturowe	22
3.5.2	Obszary i obiekty środowiska prawnie chronione na podstawie odrębnych przepisów	24
3.5.3	Rolnictwo i leśnictwo w Gminie.....	25
3.5.4	Analiza otoczenia społeczno - gospodarczego	25
3.5.5	Infrastruktura komunikacyjna	26
3.5.6	Infrastruktura komunalna	28
3.5.7	Infrastruktura energetyczna	28
3.5.8	Rodzaje emisji	30
3.6	Analiza istniejącego stanu powietrza w gminie	30
3.6.1	Charakterystyka niskiej emisji i problemy uciążliwości zjawiska niskiej emisji.....	33
3.7	Identyfikacja obszarów problemowych	35
3.8	Aspekty organizacyjne i finansowe.....	36
3.8.1	Struktury organizacyjne i zasoby ludzkie	36
3.8.2	Zaangażowane strony	39
3.8.3	Budżet	40
3.8.4	Źródła finansowania.....	41
4	Bilans energetyczny – rok bazowy 2014	42
4.1	Sektory bilansowe w Gminie	42
4.2	Założenia ogólne (sektory 1-3)	43

4.2.1	Definicje.....	43
4.2.2	Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię	44
4.3	Sektor budownictwa mieszkaniowego	45
4.3.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	45
4.3.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	47
4.4	Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej	48
4.4.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	48
4.4.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	49
4.5	Sektor działalności gospodarczej	49
4.5.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	49
4.6	Sektor oświetlenie uliczne	50
4.7	Transport publiczny i prywatny	50
4.8	Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie	52
5	Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, CO₂, B(a)P (z podziałem na sektory)	54
5.1	Metodyka bazowej inwentaryzacji.....	54
5.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów.....	54
5.2.1	Sektor budownictwa mieszkaniowego.....	56
5.2.2	Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej	58
5.2.3	Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)	60
5.2.4	Przemysł, przedsiębiorstwa.....	61
5.2.5	Oświetlenie uliczne	61
5.2.6	Transport publiczny i prywatny.....	62
5.2.7	Gospodarka odpadami oraz gospodarka ściekowa.....	63
5.2.8	Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna	63
5.2.9	Emisja pyłu PM ₁₀ z poszczególnych sektorów	67
5.2.10	Emisja CO ₂ z poszczególnych sektorów	68
6	Prognoza zużycia energii końcowej i emisji w gminie do 2020 roku (scenariusz wzrostu gospodarczego - BaU).....	69
6.1	Założenia do obliczeń.....	69
6.2	Całkowite zużycie energii końcowej i emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2020	70
7	Działania/zadania i środki zaplanowane na cały okres objęty Planem	72
7.1	Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania.....	72
7.2	Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2015-2020	73
7.3	Działania dla Gminy Brenna	74
7.4	Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie dla osób fizycznych	78
7.5	Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu	78
7.6	Efekt ekologiczny realizacji działań	79
7.7	Harmonogram.....	81
8	Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji	83
8.1	Zakres analizowanych przedsięwzięć.....	83
8.1.1	Wymiana źródeł ciepła	83
8.1.2	Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomaganie ogrzewania	91
8.1.3	Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych	92
8.2	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć oraz ich efekty	93
8.2.1	Analiza ekonomiczna realizacji programu.....	93
8.2.2	Wskaźniki efektywności ekonomiczno – ekologicznej działań naprawczych	93
8.2.3	Zestawienie graficzne optymalizacji przedsięwzięć modernizacyjnych	95
9	Monitoring i ewaluacja realizacji Planu	100

10 Przygotowanie koniecznych dokumentów, narzędzi systemowych przeznaczonych do procesu realizacji Planu	105
11 Podsumowanie i wnioski	105
12 Załączniki	106

SPIS TABEL

<i>Tabela 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>9</i>
<i>Tabela 2. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Brenna.</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł].....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4. Powierzchnia użytkowa budynków w podziale na sektory</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 5. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat)</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 6. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 7. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Brenna</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 8. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2014.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 9. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w roku 2014</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 10. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2014</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 11. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 12. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 13. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 14. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 KW.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 15. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 16. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 17. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 18. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 19. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 20. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 21. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2014</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 23. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłu na podstawie otrzymanych ankiet w roku 2014</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 24. Roczne zużycie paliw oraz emisja substancji.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 25. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Brenna w roku 2014</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 26. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 27. Całkowite przewidywane zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2020.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 28. Łączna, przewidywana emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2020</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 29. Opis działań krótkoterminowych</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 30. Ocena ryzyka.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 31. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Brenna</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 32. Efekty ekologiczne realizacji działań w Gminie Brenna z uwzględnieniem BaU, MEI – wartości liczbowe i procentowe.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 33. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł].....</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 34. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m²</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 35. Wskaźnik osiągnięcia efektu ekologicznego działań naprawczych.....</i>	<i>94</i>

Tabela 36. Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych – koszt inwestycji bez dotacji	94
Tabela 37. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji – koszt inwestycji bez dotacji.....	95
Tabela 38. Koszty uzyskania 1 GJ energii cieplnej z różnych nośników ciepła i roczne koszty ogrzewania	96
Tabela 39. Prosty czas zwrotu nakładów na poszczególne rodzaje inwestycji.....	97
Tabela 40. Prosty czas zwrotu nakładów przy inwestycji w kolektory słoneczne	98
Tabela 41. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji	98
Tabela 42. Harmonogram monitoringu dla Gminy Brenna	101
Tabela 43. Wskaźniki monitoringowe dla Gminy Brenna	102
Tabela 44. Najważniejsze działania i etapy oraz dokumenty i narzędzia systemowe do realizacji Planu	105

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Gmina Brenna.....	23
Rysunek 2. Układ drogowy w Gminie Brenna.....	27
Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w strefie śląskiej w 2012 r.	31
Rysunek 4. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 wyrażonych jako 36-te stężenie w roku kalendarzowym w strefie śląskiej w 2012 r.	32
Rysunek 5. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2,5 w roku kalendarzowym w strefie śląskiej w 2012	32
Rysunek 6. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefach województwa śląskiego w 2012 r.	32
Rysunek 7. Przygotowanie PGN.....	36
Rysunek 8. Wdrażanie PGN	36
Rysunek 9. Schemat procesu przygotowania PGN dla Gminy Brenna.....	37
Rysunek 10. Zarządzanie strategiczne - długofalowe.....	38
Rysunek 11. Zarządzanie operacyjne – praca bieżąca.....	38
Rysunek 12. Przekrój nowoczesnego kotła retortowego	83
Rysunek 13. Schemat działania kotła olejowego.....	85
Rysunek 14. Elektrofiltr.....	90
Rysunek 15. Schemat instalacji elektrofiltra.....	90
Rysunek 16. Przykładowy układ solarny	91
Rysunek 17. Straty ciepła w budynku jednorodzinnym	92
Rysunek 18. Układ działań systemu ewaluacji dla Gminy Brenna.....	100

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]	10
Wykres 2. Liczba ludności w Gminie Brenna na przestrzeni ostatnich lat.	26
Wykres 3. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2014	53
Wykres 4. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]	57
Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok].....	58
Wykres 6. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok].....	59
Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok].....	59
Wykres 8. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]	60
Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]	61
Wykres 10. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok].....	65
Wykres 11. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]	65
Wykres 12. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]	67

Wykres 13. Łączna emisja pyłu PM ₁₀ z poszczególnych sektorów w Gminie Brenna w roku 2014 w [Mg]	67
Wykres 14. Łączna emisja CO ₂ z poszczególnych sektorów w Gminie Brenna w roku 2014 w [Mg]	68
Wykres 15. Łączna Wskaźniki kosztowe realizacji działań naprawczych [zł/m ²] – koszt inwestycji bez dotacji.....	94
Wykres 16. Wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji tys.zł/kg – koszt inwestycji bez dotacji	95
Wykres 17. Roczne koszty ogrzewania przykładowego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m ²	97
Wykres 18. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji	99

1 Podstawa prawna i metodyka opracowania

1.1 Podstawa prawna Planu

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla Gminy Brenna” został opracowany na podstawie umowy z dnia 14.09.2015 roku pomiędzy Gminą Brenna, a firmą Ecovidi Piotr Stańczuk.

Wykonawca oświadcza, że PGN będący przedmiotem umowy, spełnia wymogi Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brenna jest także zgodny z Programem ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającym na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji. 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 implementację do polskiego prawa postanowień dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

1.2 Zakres Planu

Celem dokumentu jest przedstawienie Planu działań i uwarunkowań, służących redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza ze szczególnym uwzględnieniem emisji pyłów i CO₂. 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 Brenna. Głównym elementem inwentaryzacji było przeprowadzenie ankietyzacji. Wykorzystano ankiety wykonane w budynkach mieszkalnych, wszystkich jednostkach / budynkach należących do Gminy oraz przedsiębiorstwach.

Bazowa inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń (rok bazowy 2014) służy ustaleniu jej poziomu referencyjnego (wyjściowego) dla dalszych analiz i działań. Emisja CO₂ 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 zlecniodawcy (w tym przypadku Gminy), powstaje projekt dokumentu, konsultowany następnie z przedstawicielami decydentów i interesariuszy.

2 Streszczenie

2.1 Stan powietrza w Gminie Brenna

Obszar Gminy Brenna został zakwalifikowany do obszarów przekroczeń stężeń dobowych pyłu PM₁₀, średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz stężeń B(a)P/rok (wg *WIOŚ Katowice, Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w 2014 r. oraz Program Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego*).

Występujące zanieczyszczenia powietrza, spowodowane są w Gminie m.in. przez następujące czynniki:

- przewaga węgla oraz paliw stałych do ogrzewania budynków mieszkalnych.

Do emitatorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowo-koksowe oraz w pewnym zakresie 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 jednorodzinym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

2.2 Wyniki bazowej inwentaryzacji

W ujęciu globalnym w Gminie Brenna najwięcej zużywanej energii pochodzi z węgla (ok. 43%). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia w Gminie jest drewno (18,5 %), a następnie paliwa transportowe (ok. 16 %).

W Gminie Brenna dominującą grupą paliw stosowanych w sektorze zużywającym najwięcej energii - gospodarstwach domowych na potrzeby ciepłe, również są paliwa stałe. W tym sektorze 58% energii końcowej pochodzi z węgla. Drugim paliwem co do wielkości zużycia jest biomasa drzewna (ok. 25%), trzecim gaz 15 %.

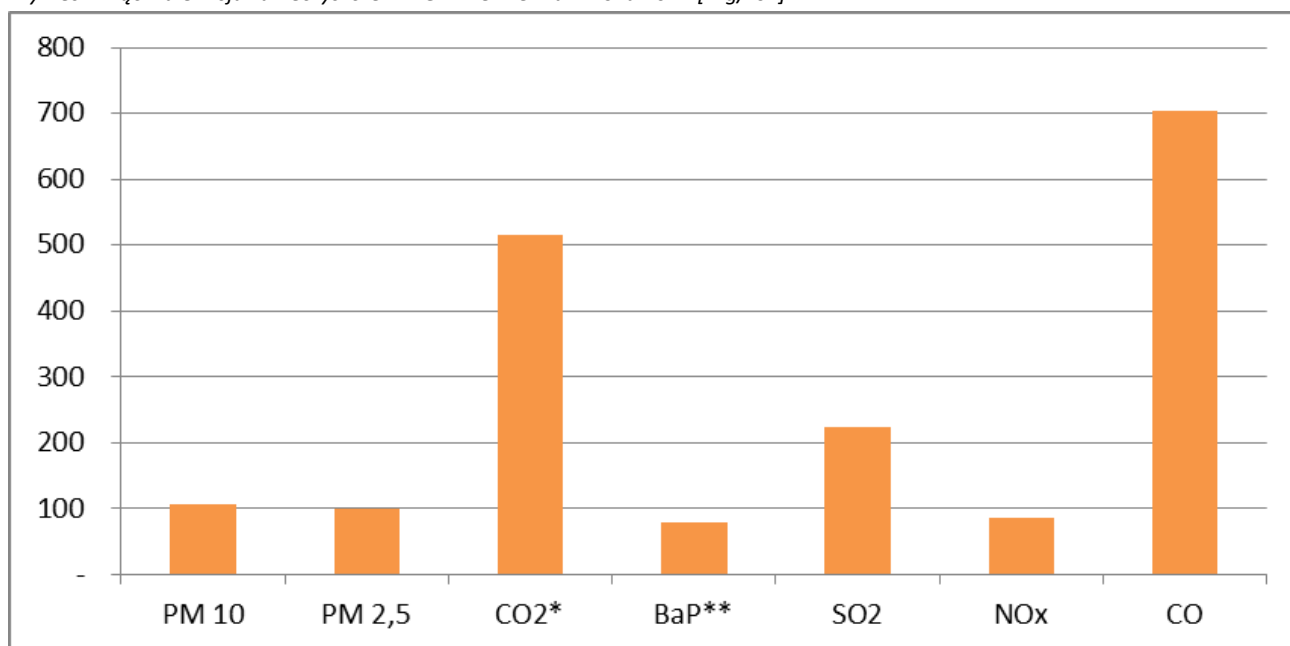
Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emitują najwięcej pyłów spośród dostępnych paliw. Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe, przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń pyłów (PM₁₀ oraz PM_{2,5}) oraz benzo(a)pirenu w Gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach, w sektorze budynków mieszkalnych.

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

Sektor	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	88,72	82,91	33 029,23	0,07	185,95	42,21	429,41
Budynki komunalne (gminne)	0,10	0,10	835,53	0,00	0,29	0,43	0,69
Budynki usługowo-użytkowe	15,65	14,60	5 635,38	0,01	33,69	8,05	77,72
Przemysł	0,81	0,73	5 094,11	0,00	3,43	5,93	8,26
Transport publiczny i prywatny	0,35	0,35	6 704,31	0,00	0,05	27,82	187,07
Oświetlenie uliczne	-	-	273,93	-	-	-	-
Łącznie	105,63	98,68	51 572,48	0,08	223,41	84,45	703,15

Źródło: Opracowanie własne

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



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton,

** wartość podana w kg.

Źródło: Opracowanie własne

2.3 Problemy występujące na terenie Gminy Brenna.

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 OZE w gospodarstwach domowych.

Problem szczegółowy 4

Niska emisja generowana przez przedsiębiorstwa działające w Gminie.

Problem szczegółowy 5

Niewykorzystany potencjał zainteresowania 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 Brenna.

L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Energia końcowa [GJ/rok]	Produkcja energii z OŹE [GJ/rok]	Redukcja emisji [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	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OZE w infrastrukturze komunalnej	625,34	273,00	0,00	0,00	72,39	0,00	0,00	0,03	0,00
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	100,8	0,00	0,00	0,00	33,35	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 1 Razem	726,14	273,00	0,00	0,00	105,74	0,00	0,00	0,03	0,00
Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.										
2.1	Rozwój sieci komunikacji rowerowej	17,20	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,02
2.3	Modernizacja dróg	1584,00	0,00	0,00	0,00	121,00	0,00	0,00	0,49	4,47
	Działanie 2 Razem	1601,20	0,00	0,00	0,00	122,14	0,00	0,00	0,49	4,50
DZIAŁANIE 3.Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe										
3.1	Wymiana kotłów węglowych na węglowe tzw. V klasy	324,58	0,00	0,26	0,24	30,43	0,00	0,88	0,15	3,26
3.2	Wymiana kotłów węglowych na kotły gazowe	1045,86	0,00	0,59	0,52	157,53	0,00	2,35	0,33	5,25
3.3	Wymiana kotłów węglowych na biomasę tzw. V klasy	108,19	0,00	0,07	0,06	33,81	0,00	0,32	0,03	0,71
3.4	Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe	90,16	0,00	0,08	0,07	13,09	0,00	0,29	0,04	0,72
	Działanie 3 Razem	1568,78	0,00	1,00	0,90	234,85	0,00	3,84	0,56	9,94
Całkowity efekt ekologiczny		3 896,13	273,00	1,01	0,90	462,73	0,001	3,84	1,09	14,44

Źródło: opracowanie własne

2.6 Harmonogram działań

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

LP	Nazwa działania / Poddziałania	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
	Wydatki w latach							
DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII I WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA PUBLICZNA.								1 791 958
1.1.	Audyty energetyczne i efektywności energetycznej budynków publicznych			6 000	6 000			12 000
1.2.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OZE w infrastrukturze komunalnej		10 000	1 737 758				1 747 758
1.3.	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	7 200	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	32 200
DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT								8 763 100
2.1.	Rozwój sieci komunikacji rowerowej			25 000	25 000			50 000
2.2.	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń (remonty)		200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	1 000 000
2.3.	Modernizacja dróg		2 350 000	2 963 100	500 000	1 400 000	500 000	7 713 100
DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII I WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE								220 000
3.1.	Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy			12 000	20 000	20 000	20 000	72 000
3.2.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na gazowe			20 000	32 000	32 000	32 000	116 000
3.3.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę V klasy			4 000	4 000	4 000	4 000	16 000
3.3.	Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe			4 000	4 000	4 000	4 000	16 000
DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ								
DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE I PLANISTYCZNE								30 900
5.1.	Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe		5900			9 000		14 900
5.2.	Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji						15 000	15 000
5.3.	Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN							0
5.4.	Edukacja i informacja o niskiej emisji			1 000				1 000
5.5.	Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w urzędzie gminy i jednostkach							0
5.6.	Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.	brak możliwości ustalenia						0
Łącznie PGN w latach		7 200	2 570 900	4 977 858	796 000	1 674 000	780 000	10 805 958

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 czystsze powietrze 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 (PM_{2,5}) 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 spowodowanych 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 zubożających 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:

1. ustawa z dnia 8 marca 1990 o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2013 r. poz. 594 z późn.zm.),
2. ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tekst jednolity Dz.U. z 2013 r poz. 595 z póź. zm.),
3. 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.),
4. ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012 poz. 647 z późn. zm.),
5. ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz 1409),
6. Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. z 2007 nr 50, poz 331 z późn. zm.),
7. ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551 z późn. zm.),
8. ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz.U. 2012 poz 1059 z późn. zm.) wraz z rozporządzeniami,
9. 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 Strategia rozwoju subregionu południowego województwa śląskiego na lata 2014-2020 oraz strategia regionalnych inwestycji terytorialnych subregionu południowego województwa śląskiego na lata 2014-2020

W ramach Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” wyznaczono 12 typów Obszarów Strategicznej Interwencji. Na terenie subregionu południowego województwa śląskiego występuje 9 typów Obszarów Strategicznej Interwencji, tj.:

1. Aglomeracja Bielska i jej obszar funkcjonalny.
2. Lokalne ośrodki rozwoju.
3. Obszary wiejskie.
4. Obszary cenne przyrodniczo.
5. Obszary wymagające rewitalizacji.
6. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi.
7. Obszary korytarzy sieci transportowych.
8. Obszary przygraniczne.
9. Obszary skrajnie peryferyjne.

Specjalizacje terytorialne subregionu południowego – wskazówki dla gminy Brenna:

- Turystyka,
 - turystyka związana z górami np. piesza, konna, sporty rowerowe i zimowe,
 - turystyka i rekreacja nad rzeką,
 - rozwinięta branża turystyczna wraz z zapleczem (gastronomia, hotele itp.),
- Przemysł wydobywczy – piaskowce.

Działania o charakterze prorozwojowym wynikające z wizji rozwojowej dla Subregionu:

1. Zdefiniowanie produktu turystycznego subregionu opartego na posiadanych zasobach biologiczno-przyrodniczych, historycznokulturalnych oraz gospodarczych.
2. Wzmacnianie więzi mieszkańców subregionu.
3. Inwestycje w wysoko rozwiniętą sieć komunikacyjną (transport publiczny, transport intermodalny i infrastruktura komunikacyjna), promocję transportu publicznego.
4. Wsparcie innowacyjnych dziedzin gospodarki i wykorzystanie nowoczesnego wzornictwa przemysłowego.
5. Wprowadzenie adekwatnych i kreatywnych kierunków kształcenia odpowiadającego wyzwaniom nowoczesnej gospodarki.
6. Stworzenie platformy partnerskiej konsultacji w zakresie planowania i współpracy w życiu publicznym.
7. Uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej; wdrożenie efektywnego systemu gospodarki odpadami; **ograniczenie emisji substancji szkodliwych do powietrza**, ograniczenie hałasu.
8. Zadbanie o otwarte tereny przyrodnicze przyjazne człowiekowi.
9. Oferowanie bogatej oferty kulturalnej.
10. Dbanie o kompleksową i atrakcyjną ofertę turystyczną i rekreacyjną dla mieszkańców i turystów.
11. Oferowanie wysokiej jakości usług zdrowotnych w zakresie profilaktyki leczenia.
12. Oferowanie wysokiej jakości edukacji i usług społecznych.
13. Dbanie o bezpieczne i estetyczne otoczenie wolne od zagrożeń.

14. Polityka proinwestycyjna władz lokalnych (ulgi podatkowe, proste i sprawne procedury).
15. Rozwój bazy turystycznej - zachęcająca do weekendowych przyjazdów i dłuższych pobytów: turystyka górską, aktywna, atrakcje przyrodnicze, wydarzenia kulturalne i sportowe, Spa/rehabilitacja, baza zakupowa.
16. Promowanie zdrowego stylu życia: aktywność sportowa, przyjazne środowisku środki transportu np. rower.

PGN realizuje:

- **Cel operacyjny III.1: Ochrona środowiska i zrównoważone wykorzystanie zasobów środowiska.**

Kierunki działań:

4. Poprawa jakości powietrza.
9. Wspieranie wdrożenia rozwiązań ograniczających zużycie zasobów środowiska i energii w przedsiębiorstwach, gospodarstwach domowych, obiektach użyteczności publicznej.
10. Wsparcie modernizacji elektrowni i linii przesyłowych.
12. Wsparcie rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii przy minimalizacji kosztów środowiskowych i krajobrazowych.
13. Wspieranie edukacji ekologicznej i kształtowanie postaw prośrodowiskowych.

- **Cel operacyjny III.2 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna.**

Kierunki działań:

1. Wzrost efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, sektorze mieszkaniowym oraz sektorze MŚP.
2. Rozwój infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.
3. Likwidacja „niskiej emisji”.
4. Zmniejszenie energochłonności infrastruktury publicznej (oświetlenie).
5. Wykorzystanie wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej.
6. Wzrost produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł.
7. Wzrost efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, sektorze mieszkaniowym oraz sektorze MŚP.
8. Rozwój niskoemisyjnego transportu miejskiego (zakup taboru autobusowego).
9. Promocja korzystania z transportu publicznego.

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

W dokumencie został określony zestaw działań, niezbędnych do realizacji w celu uzyskania jakości powietrza wymaganej przepisami prawnymi. Został opracowany w oparciu o wyniki analiz prawnych wykonalności danego działania, a także w oparciu o analizy ekonomiczno –ekologiczne. Wybrane działania muszą:

- uzyskać maksymalny efekt przy zminimalizowanych nakładach finansowych,
- mieć podstawy prawne ich realizacji – kompetencyjne, organizacyjnej i kontrolne,

- umożliwiać jednostkom, zaangażowanym w realizację, podejmowanie elastycznych rozwiązań w ramach działania, jednakże z określonym skutkiem rzeczowym lub ekologicznym.

Zestaw poniższych działań opiera się również na analizie dotychczas planowanych, w ramach Programów ochrony powietrza, działań naprawczych. Działania te zostały podsumowane pod kątem realizacji i możliwości dalszego ich kontynuowania.

Wskazano poniższy zakres działań:

- Ograniczenie emisji z urządzeń małej mocy do 1 MW,
- Ograniczenie emisji z transportu,
- Ograniczenie emisji ze źródeł punktowych,
- Planowanie przestrzenne,
- Działania wspomagające,
- Wdrożenie i zarządzanie realizacją Programu ochrony powietrza,
- Działania wspomagające wynikające z innych Programów realizowane.

Obowiązki Wójtów, Burmistrzów miast i gmin strefy śląskiej, w szczególności gmin zobligowanych do działań ze względu na obszar przekroczeń - w ramach realizacji Programu ochrony powietrza:

- Realizacja działania, związanego z ograniczaniem emisji z małych urządzeń małej mocy (do 1 MW), w ramach systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych,
- Wymiana ogrzewania węglowego w obiektach użyteczności publicznej,
- Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje), a w tym promowanie i wspieranie działań zmierzających do pozyskania wsparcia z UE, w szczególności uczestnictwa w projekcie pn.: "Program kompleksowej likwidacji niskiej emisji w konurbacji śląsko-dąbrowskiej,
- Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego:
 - wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników, które nie powodują powstawania zanieczyszczeń powietrza – zaznaczyć wymóg wysokosprawnych urządzeń grzewczych, zgodnie z przyjętymi normami,
 - projektowanie linii zabudowy uwzględniającej zapewnienie „przewietrzania” miasta, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie;
- Kontrola gospodarstw domowych, zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach,
- Rozważenie, w planach perspektywicznych, tworzenia inteligentnych systemów energetyki rozproszonej z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii,
- Aktualizacja założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w oparciu o nowe kierunki Programu ochrony powietrza wraz z wykonaniem inwentaryzacji źródeł emisji niskiej na terenie gminy,
- Przekazywanie informacji i ostrzeżeń związanych z sytuacjami zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza:
 - udział w informowaniu społeczeństwa o stanie zanieczyszczenia powietrza oraz sytuacjach alarmowych,
 - przekazywanie informacji dyrektorom jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekunów o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń, w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,

- przekazywanie informacji dyrektorom szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń, w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,
- Realizacja działań ujętych w planie działań krótkoterminowych w zależności od ogłoszonego alarmu,
- Przedkładanie Marszałkowi Województwa Śląskiego sprawozdań z realizacji działań, ujętych w niniejszym Programie.

3.2.3 Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024

Pogram został uchwalony przez Sejmik Województwa Śląskiego dnia 31 sierpnia 2015 r. uchwałą nr V/11/8/2015.

W zakresie ochrona powietrza atmosferycznego Program przewiduje:

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

3.3 Dokumenty Lokalne

3.3.1 Strategia rozwoju Gminy Brenna do roku 2020

W strategii określono następujące cele związane z PGN:

Cel Strategiczny 1. Poprawa stanu środowiska naturalnego oraz zachowanie wartości lokalnego dziedzictwa przyrodniczego

Cel operacyjny 1.3. Przeciwdziałanie niskiej emisji i wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Zadania w ramach celu operacyjnego:

- Realizacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji Gminy Brenna, ze szczególnym uwzględnieniem promocji wykorzystania odnawialnych źródeł energii: o w budownictwie mieszkaniowym, o w obiektach użyteczności publicznej,
- Systematyczna promocja i edukacja w zakresie korzyści wynikających z wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Cel Strategiczny 2. Rozwój infrastruktury komunikacyjnej na rzecz wzrostu atrakcyjności osiedleńczej, turystycznej i inwestycyjnej

Cel operacyjny 2.4. Wspieranie rozwoju komunikacji pasażerskiej

Zadania w ramach celu operacyjnego

- Poprawa stanu technicznego infrastruktury przystankowej; □ Działania na rzecz rozwoju zintegrowanych przewozów pasażerskich (linie autobusowe docierające do dworców kolejowych - Skoczów, Cieszyn, Bielsko-Biała);

3.3.2 Program ochrony środowiska dla gminy Brenna na lata 2013-2016 z perspektywą na lata 2017- 2020

W dokumencie określono zadania w celu poprawy stanu jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Brenna:

1. Nowo powstające budynki powinny korzystać z wysokosprawnych (niskoemisyjnych) źródeł ciepła,
2. W starych budynkach istniejących zaleca się wymianę nisko sprawnych indywidualnych źródeł ciepła na nowe, spełniające współczesne normy, a także stosowanie mniej zanieczyszczających powietrze surowców energetycznych,
3. Rozwój edukacji ekologicznej – tu w odniesieniu do informowania o szkodliwości dla zdrowia ludzi i środowiska spalania odpadów (w tym plastików, gum, gazet, impregnowanego drewna itp.) w piecach domowych,
4. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
5. Modernizacja dróg gminnych o złej nawierzchni.

3.3.3 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

W studium określono następujące cele w zakresie środowiska przyrodniczego.

- Ochrona istniejących zasobów środowiska naturalnego oraz stopniowe poszerzanie zakresu, jakości oraz metod ochrony,
- Zahamowanie procesów degradacji środowiska naturalnego,
- Racjonalne gospodarowanie złożami surowców mineralnych,
- Ochrona, a także wyeksponowanie wartości krajobrazowych i krajoznawczych, przy zachowaniu odpowiednich relacji z funkcją rekreacyjną gminy,
- Wdrażanie metod służących zasadzie ekorozwoju,
- Podejmowanie wyprzedzających decyzji w zakresie ochrony i kształtowania środowiska, w stosunku do przedsięwzięć gospodarczo – społecznych,
- Poprawa stanu środowiska naturalnego oraz zachowanie wartości lokalnego dziedzictwa przyrodniczego.

3.3.4 Projekt założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Projekt założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brenna zawiera:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

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 Brenna są spójne z aktualnymi programami i strategiami funkcjonującymi na obszarze Gminy w tym: Strategią Rozwoju Gminy, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy oraz Programem Ochrony Środowiska.

Gmina nie posiada Programu Ochrony Powietrza. Gmina realizując działania zawarte w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej wykonuje zadania planu naprawczego POP dla województwa śląskiego.

3.5 Charakterystyka Gminy Brenna¹

3.5.1 Lokalizacja, warunki geograficzne i historyczno-kulturowe

Gmina Brenna położona jest w województwie śląskim, w powiecie cieszyńskim. Według danych GUS obszar Gminy wynosi 9554 ha, tj. 95,5 km².

Administracyjnie Gmina należy do powiatu cieszyńskiego, podregionu bielskiego w województwie śląskim.

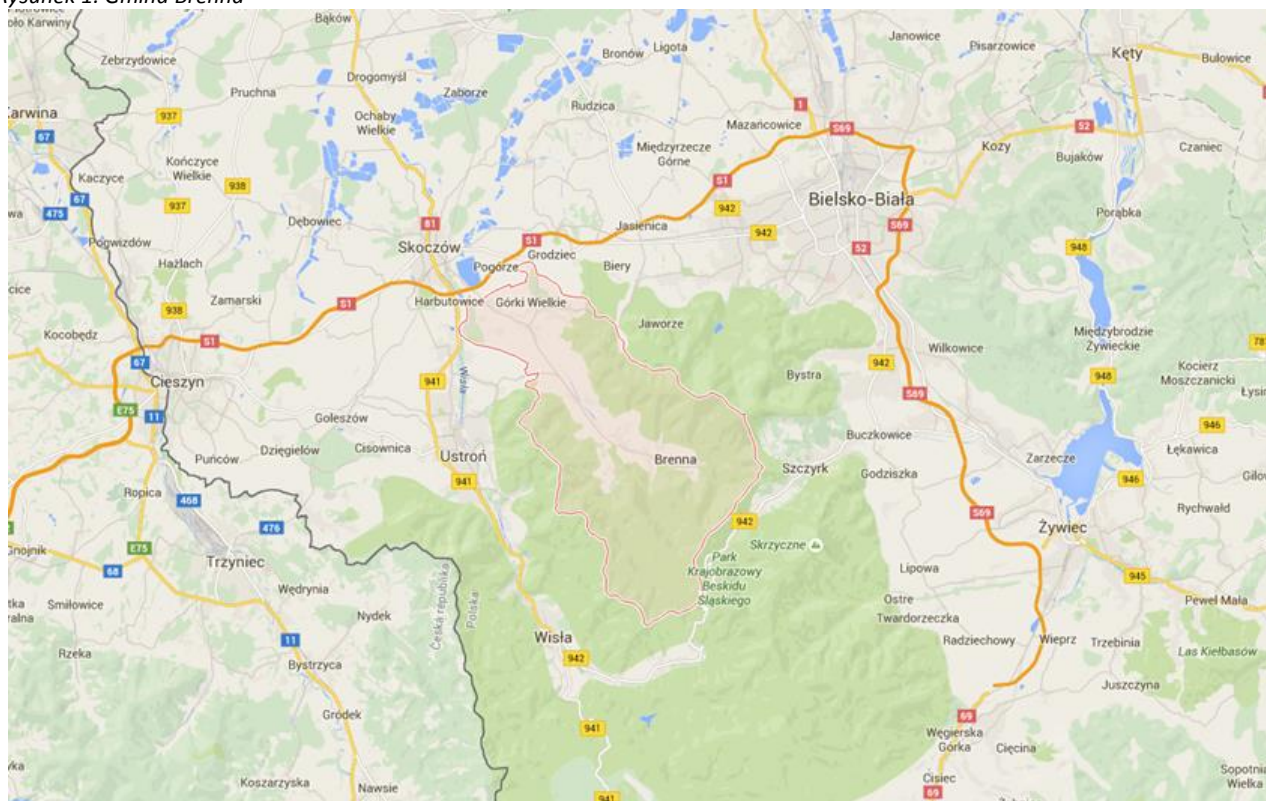
Gminna Brenna oddalona jest od Cieszyna o 30 km (Brenna znajduje się 8 kilometrów od drogi ekspresowej S1 Bielsko-Biała – Cieszyn), oraz o 33 km od Bielska-Białej – jednego z głównych miast regionu, będącego ośrodkiem społeczno-gospodarczym. Odległości od innych ważnych miast wynoszą: Katowice 80 km, Kraków 118, Warszawa 370.

Od północnego – zachodu gmina Brenna graniczy ze Skoczowem, od północnego-wschodu z gminami Jasienica, Jaworze i z miastem Bielsko-Biała (grzbietami górskimi: Błatnia – Stołów - Trzy Kopce). Od wschodu Brenna graniczy ze Szczyrkem (grzbietami pasma Trzy Kopce – Przełęcz Karkoszczonek – Beskid Węgierski – Przełęcz Salmopolska), na południu graniczy z miastem Wisłą, a na zachodzie z Ustroniem. Sama Brenna usytuowana jest w dolinie potoku Leśnicy i rzeki Brennicy (prawy dopływ Wisły).

Według Statutu Gminy Brenna, wspólnotę samorządową stanowią mieszkańcy trzech miejscowości: Brenna, Górki Wielkie i Górki Małe. Strukturę przestrzenną Gminy Brenna wyznaczają dwie rzeki: Brennica i Leśnica.

¹Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Brenna

Rysunek 1. Gmina Brenna



Źródło: Google Maps

Gmina Brenna położona jest na wysokości 420 m n.p.m. między stokami Beskidu Śląskiego, we wschodniej części powiatu cieszyńskiego. Teren Gminy uformowany jest z fliszu karpackiego i ma charakter typowo górski. Krajobraz i warunki fizjologiczne w Gminie typowe są dla Beskidu Śląskiego. Jej położenie w rozległej dolinie rzeki Brennica powoduje, że ukształtowanie części północnej znacznie różni się od części południowej. Północną część Gminy zajmuje Pogórze Śląskie, które wchodzi w skład płaszczyny cieszyńskiej. Wykształciły się tam żyzne gleby brunatne, zasobne w węglan wapnia. Część południowa to Beskid Śląski, rozciągający się w całym paśmie południowym. To specyficzne usytuowanie między dwiema, tak różnymi jednostkami fizyczno-geograficznymi determinuje duże różnice wysokości względnej tego terenu. Najniższy punkt gminy leży na wysokości 300 m n.p.m. w Górkach Wielkich przy ujściu Brennicy do Wisły, a najwyższy, to szczyt Trzy Kopce o wysokości 1 082 m n.p.m. Charakterystyczne ukształtowanie terenu Gminy o łagodnych i zaokrąglonych partiach szczytowych, umożliwiających uprawianie turystyki narciarskiej, a także położenie wśród głębokich, malowniczych dolin sprawia, że Brenna stanowi teren o wysokiej atrakcyjności turystycznej, nie tylko zimą.

Na terenie Gminy Brenna znajduje się wiele zabytków i obiektów kultury. Wśród nich należy wymienić przede wszystkim te, które zostały wpisane do rejestru zabytków. Są nimi:

1. Brenna, kościół parafialny p.w. Jana Chrzciciela wraz z cmentarzem przykościelnym, ul. Ks. Juroszka,
2. Brenna, plebania przy kościele parafialnym, ul. Ks. Juroszka,
3. Brenna, ul. Wyzwolenia 69,
4. Brenna, Jatny 57, chata drewniana nr 63,
5. Górk Wielkie, Gotycki Kościół parafialny p.w. Wszystkich Świętych,
6. Górk Wielkie, dawne założenie dworskie.

Inne wartościowe obiekty historyczne to:

1. Katolicki cmentarz przy kościele p.w. Wszystkich Świętych, gdzie pochowana została Zofia Kossak wraz z mężem Zygmuntem Szatkowskim,
2. Kościół p.w. Św. Jana Nepomucena z dzwonem św. Józefa,
3. Dworek Myśliwski wybudowany w 1924 r. z przyległym parkiem leśnym założonym przez Brunona Konczakowskiego,
4. Dawna Stanica Harcerska w Górkach Wielkich Sojce.

3.5.2 Obszary i obiekty środowiska prawnie chronione na podstawie odrębnych przepisów

Na terenie gminy Brenna występuje kilka form ochrony przyrody w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody, w tym obszary Natura 2000. Część z tych terenów została ogólnie narzucona gminie rozporządzeniami na szczeblu wojewódzkim, część jest wynikiem inicjatywy gminy i organizacji przyrodniczych.

Zespół przyrodniczo – krajobrazowy „Góra Bucze”

Na terenie gminy znajduje się zespół przyrodniczo – krajobrazowy „Góra Bucze” o powierzchni 1,09 km², powołany do życia uchwałą nr XLII/373/10 Rady Gminy Brenna z 28 października 2010r (Dz.Urz. z 2011 nr 8, poz. 113) obejmujący obszar góry Bucze wraz z przedpołem od strony północno – zachodniej. Szczególnym celem ochrony jest zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych źródła tufowego, ekosystemów leśnych i łąkowych ze stanowiskami regionalnie rzadkich i ustępujących gatunków roślin i zwierząt.

Park Krajobrazowy Beskidu Śląskiego

Powołany do życia Rozporządzenie Nr 10/98 Wojewody Białskiego z dnia 16 czerwca 1998r. w sprawie utworzenia Parku Krajobrazowego Beskidu Śląskiego. Na terenie gminy obejmuje przede wszystkim lasy, ale także część podleśnych polan oraz dolinę potoku Węgierski, górne piętro Leśnicy i Hołcyny. Jego granica przebiega od doliny Jasionki, wzdłuż linii lasu pasma Błatniej, omijając częściowo zainwestowane tereny dolin Jatnego, Chrobczego i Bukowego potoku, dalej wzdłuż linii lasu przy południowym brzegu Brennicy omijając przysiółki Nastrożny i Hołcyna, otacza dolinę Leśnicy włączając w obręb parku jej górne piętro i biegnie do zachodniej granicy gminy wzdłuż linii lasu na stokach pasma Równicy. Cała gmina leży w otulinie parku krajobrazowego.

Natura 2000

Na terenie Gminy znajdują się obszary wchodzące w skład sieci obszarów Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Są to obszar **PLH 240005 Beskid Śląski** oraz **PLH 240008 Kościół w Górkach Wielkich** w obu przypadkach jako ostoje siedliskowe. W kościele w Górkach Wielkich schronienie znalazły rzadkie gatunki nietoperzy „nocek duży” i „podkowiec mały”, których ochronę uznano za strategiczną dla europejskich zasobów przyrodniczych (dwa gatunki o znaczeniu priorytetowym).

Pomniki przyrody

Na terenie gminy występują liczne pomniki przyrody: 49 pomników przyrody ożywionej i 4 pomniki przyrody nieożywionej (jaskinie), ustanowione rozporządzeniami Wojewody Białskiego, orzeczeniami PWRN w Katowicach a także uchwałami Rady Gminy Brenna.

3.5.3 Rolnictwo i leśnictwo w Gminie

Ze względu na specyfikę ukształtowania terenu, największy udział w obszarze Gminy zajmują lasy, stanowiące aż 67,7% powierzchni. Znaczna ich część to przede wszystkim grunty leśne położone wśród stoków górskich. Następnie największy udział w obszarze Gminy stanowią użytki rolne (26% powierzchni). Znaczna ich część stanowią łąki i pastwiska. Pozostałe grunty i nieużytki stanowią 6,3% powierzchni Gminy, są to głównie zabudowania gospodarcze i budynki mieszkalne.

Rolnictwo w Gminie Brenna w głównej mierze opiera się na gospodarstwach o małym areale. Z powodu niskiej opłacalności produkcji rolnej prowadzonej na małym obszarze, właściciele sprzedają grunty rolne bądź przekształcają je na budowlane. W wyniku tego zjawiska z jednej strony nieliczne pozostałe duże gospodarstwa w Gminie Brenna (jest ich około 10) stale zwiększają areal, z drugiej rośnie liczba dostępnych gruntów pod zabudowę. Jest to jedno z najważniejszych zjawisk wpływających na rozwój Gminy Brenna.

3.5.4 Analiza otoczenia społeczno - gospodarczego

Gospodarka

Potencjał gospodarczy w Gminie Brenna tworzą głównie przedsiębiorstwa z sektora mikro, małych i średnich firm operujące w branży turystycznej, gastronomicznej czy np. kamieniarskiej. Stosunkowo dobrze rozwinięta jest również branża produkcji i przetwórstwa drzewa (tartaki). Jednym z największych zakładów przemysłowych na tym terenie jest kamieniołom Głębiec.

Według danych GUS w roku 2011 w Gminie Brenna istnieją 1 124 podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON. Większą część z nich, stanowią podmioty należące do sektora prywatnego. Spośród, których wiodącą rolę odgrywają osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Spośród zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej tylko 43, to przedsiębiorstwa zatrudniające od 10 do 49 pracowników. Liczba przedsiębiorstw zatrudniających od 50 – 249 pracowników wynosi 5.

Powierzchnia użytkowa budynków w podziale na sektory

Tabela 4. Powierzchnia użytkowa budynków w podziale na sektory

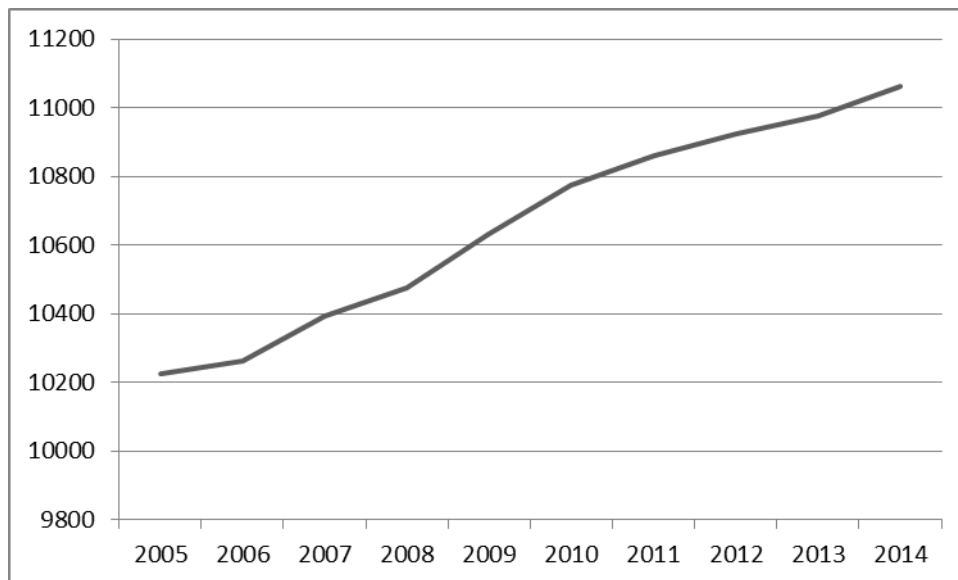
Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor mieszkalnictwa jednorodzinnego	480 079
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	95 528
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	19 400
Razem:	595 007

Źródło: GUS, Urząd Gminy, jednostki gminne 2015 r.

Potencjał demograficzny

Na koniec grudnia 2014 r. liczba ludności zameldowanej w Gminie Brenna wynosiła 11 064 osób (GUS, 31.12.2014 r.). Liczba ludności systematycznie wzrasta.

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



Źródło: GUS 2014 r.

3.5.5 Infrastruktura komunikacyjna

Sieć drogowa

W centrum układu komunikacyjnego gminy jest droga powiatowa nr 2602S ze Skoczowa do Brennej. Wspomagają ją drogi powiatowe prowadzące do Brennej Leśnicy, z Górek Wielkich do Grodźca i Jaworza Nałęża a także z Brennej przez Górki Małe do Ustronia Lipowca i Ustronia Nierodzimia. Uzupełnieniem układu jest sieć gminnych dróg lokalnych.

Przez obszar Gminy nie przebiega żadna droga krajowa ani wojewódzka.

Łączna długość dróg powiatowych wynosi około 28,5 km. Długość dróg gminnych wynosi 159 km. W wielu wypadkach są to drogi o niskim standardzie stanowiące dojazd do poszczególnych terenów mieszkaniowych czy wręcz drogi nieutwardzone.

Cały układ drogowy bazuje na jednej drodze przebiegającej przez Gminę biegnącej wzdłuż Brennicy z odgałęzieniem wzdłuż Leśnicy.

Rysunek 2. Układ drogowy w Gminie Brenna



Źródło: Google Maps

Transport publiczny i indywidualny

Komunikacja publiczna na terenie gminy realizowana jest przez przedsiębiorstwa transportowe ze Skoczowa i Jastrzębia Zdroju. Transport zapewniają także prywatni przewoźnicy, wykorzystujący tzw. „busy”, kursujące na regularnych liniach do Brennej Bukowej i Leśnicy a także dowożące turystów na zamówienie do wskazanej lokalizacji. W gminie brak komunikacji kolejowej oraz postoju taksówek.

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.

3.5.6 Infrastruktura komunalna

Sieć wodociągowa.

Według danych GUS za rok 2014, długość czynnych wodociągów wynosiła 51,6 km. Z podłączenia korzystało 3135 mieszkańców Gminy Brenna. Liczba przyłączy wodociągowych wynosi 1303 szt. Znaczna część mieszkańców korzysta z własnych, przydomowych ujęć wody. System wodociągowy Gminy Brenna opiera się o ujęcia:

- na potoku Chrobaczy - zaopatruje Brenną Bukową oraz Brenną Centrum poprzez prywatną spółkę wodną,
- wodociąg zarządzany przez Spółkę Wodną „Gazownik” w Brennej Jatny,
- na potoku Hołcyna - zasila Brenną Malinę i Brenną Hołcynę aż do Gimnazjum oraz na potoku Jatny w Brennej Jatny, jako wodociąg gminny,
- ujęcie wody Pogórze (Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej), jako wodociąg gminny, zaopatrujący Górki Wielkie - Osiedle Bucze i część Szpotawic (docelowo całe Górki).

Odprowadzenie ścieków

Na obszarze Gminy funkcjonuje system kanalizacji sanitarnej zarządzany przez – Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej w Brennej. Według danych GUS długość czynnej kanalizacji sanitarnej wynosi 120 km. Funkcjonuje 2471 szt. przyłączy do budynków mieszkalnych. 6482 mieszkańców korzysta z kanalizacji, co stanowi 60 %. System kanalizacji zbudowany jest na bazie kolektora głównego o długości 15 km, do którego przyłączona jest istniejąca sieć rozdzielcza. Ścieki odprowadzane są do kolektora w Skoczowie, w związku z tym Brenna w zakresie kanalizacji sanitarnej znajduje się w obrębie aglomeracji skoczowskiej.

Na obszarze Gminy Brenna nie funkcjonuje oczyszczalnia ścieków komunalnych.

Gospodarka odpadami

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

Oświetlenie uliczne

Na terenie Gminy znajduje się 489 szt. opraw oświetlenia ulicznego zasilanych z sieci niskiego napięcia (w tym: 90 szt. – oświetlenie wydzielone, 399 szt. – oświetlenie podwieszone). 310 opraw stanowi majątek TAURON S.A Oddział w Bielsku-Białej. Nowe lampy montowane przez Gminę Brenna są energooszczędne w technologii LED. Ponadto na przedmiotowym terenie znajdują się oprawy oświetleniowe będące na majątku i w eksploatacji Gminy Brenna oraz oprawy oświetleniowe będące na majątku i w eksploatacji TAURON S.A Oddział w Bielsku-Białej. Z danych Urzędu Gminy wynika, iż na terenie Gminy znajduje się 400 lamp oświetlenia ulicznego, których stan techniczny oceniany jest jako dobry.

3.5.7 Infrastruktura energetyczna

Zaopatrzenie w ciepło

Obecnie na terenie Gminy Brenna brak jest systemu ciepłowniczego – brak jest ciepłowni centralnych. Budynki mieszkalne w Gminie zasilane są głównie z przydomowych kotłowni indywidualnych.

Podstawowym nośnikiem energii wykorzystywanym do celów grzewczych są paliwa stałe, głównie węglowe i drewno, następnie gaz oraz w niewielkim stopniu energia elektryczna. Struktura zużycia paliwa do celów ogrzewczych wynika z kilku elementów, przede wszystkim paliwa stałe są paliwami najtańszymi i dostępnymi na obszarze całej gminy.

Elektroenergetyka

Głównym źródłem zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie gminy Brenna są stacje transformatorowe WN/SN:

- Stacja 110/15 kV „GPZ” wyposażona w 3 transformatory 110/15 kV o mocy 31,5 MVA (T1), 16 MVA (T2) i 16 MVA (T3),
- Stacja 110/15/6 kV „GPZ Ustroń” wyposażona w 2 transformatory 110/15/6 kV o mocy 25/16/16 MVA każdy.

Odbiorcy energii elektrycznej z terenu Gminy zasilani są poprzez sieć dystrybucyjną SN i nN Tauron Dystrybucja S.A., w skład której wchodzi następujące elementy:

Linie wysokiego napięcia długość ok 1,8 km, w tym:

- Linie napowietrzne 110 kV - 1,8 km.

Linie średniego napięcia – długość ok 62,8 km, w tym:

- Linie napowietrzne - ok. 58,2 km,
- Linie kablowe – ok. 4,6 km.

Stacje transformatorowe SN/nN - 98 szt., w tym 12 stacji transformatorowych będących własnością odbiorców (stacje obce).

Linie niskiego napięcia - długość ok. 303,9 km, w tym:

- Linie napowietrzne – ok. 228,8 km,
- Linie kablowe – ok. 75,1 km.

W przyszłości Spółka planuje budowę stacji transformatorowej 110/15 kV „GPZ Brenna” oraz dwutorowej, napowietrznej linii 110 kV dla zasilania ww. stacji. Przedmiotowa inwestycja, z uwagi na swój ponadlokalny zakres i charakter, będzie wymagała również wykonania pewnego zakresu prac na terenie gmin ościennych (tzn.: Ustroń i Skoczów) polegających m.in. na przebudowie jednotorowej napowietrznej linii 110 kV relacji: GPZ Skoczów – GPZ Ustroń. Celem Planowanego zamierzenia inwestycyjnego jest stworzenie optymalnego układu sieci 110 kV zwiększającego pewność zasilania odbiorców i dającego możliwości dalszego rozwoju.

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

Sieć gazowa

Mieszkańcom Gminy Brenna gaz jest dostarczany przez Rozdzielnię Gazu w Skoczowie, która stanowi jeden z oddziałów terenowych Polskiej Spółki Gazownictwa. System gazowniczy zasilający teren Gminy Brenna składa się z infrastruktury gazowej wysokiego ciśnienia z przyłączami (o długości 3764 m), stacji gazowych I-go stopnia zlokalizowanej w Górkach Wielkich (przepustowość $Q_{max}=1600 \text{ m}^3/\text{h}$).

Obszar Gminy Brenna zgazyfikowany jest w ok. 80%. Gaz sieciowy dociera do 3 miejscowości gminy, w tym do Brennej. Łączna długość sieci gazowej średniego ciśnienia wynosi ponad 227,3 km. Łączna długość przyłączy gazowych na terenie gminy wynosi ponad 78 km i jest to ponad 3100 szt. przyłączy. W przypadku kiedy spełnione są warunki techniczne i ekonomiczne przyłączenia, nowi odbiorcy gazu przyłączani są do sieci gazowej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

3.5.8 Rodzaje emisji²

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-ładowanie, transport na terenie lotniska)
 - 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 zużywanych 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 zaliczyć należy przede wszystkim niskosprawne piece i piony kominowe gospodarstw domowych na węgiel i drewno oraz zanieczyszczenia

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.

komunikacyjne. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczenia 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 jednorodinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

W piecach węglowych często spalane są wysokokaloryczne odpady komunalne. Palenie tworzyw sztucznych „metodą chałupniczą” a więc w piecach nie przystosowanych do ich utylizacji powoduje emisję dioksyn – najbardziej toksycznych substancji chemicznych, które są wdychane przez ludzi i zwierzęta, a także osiadają na owocach, glebie i wodzie.

Poniżej przedstawiono szczegółową analizę stanu powietrza.

Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w 2014 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 Katowicach**.

Gmina Brenna znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa śląska.

W 2014 roku, w porównaniu do 2013 roku, zmieniły się obszary przekroczeń dla stężeń średnich rocznych pyłu PM₁₀ oraz pyłu PM_{2.5}. Rozkłady stężeń tych parametrów uzyskane w ramach matematycznego modelowania oraz wyniki pomiarów wykazują brak przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w gminie Brenna. Obszar Gminy Brenna został zakwalifikowany do obszarów przekroczeń stężeń dobowych pyłu PM₁₀, średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2.5} oraz stężeń B(a)P/rok (wg *WIOŚ Katowice, Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w 2014 r. oraz Program Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego*).

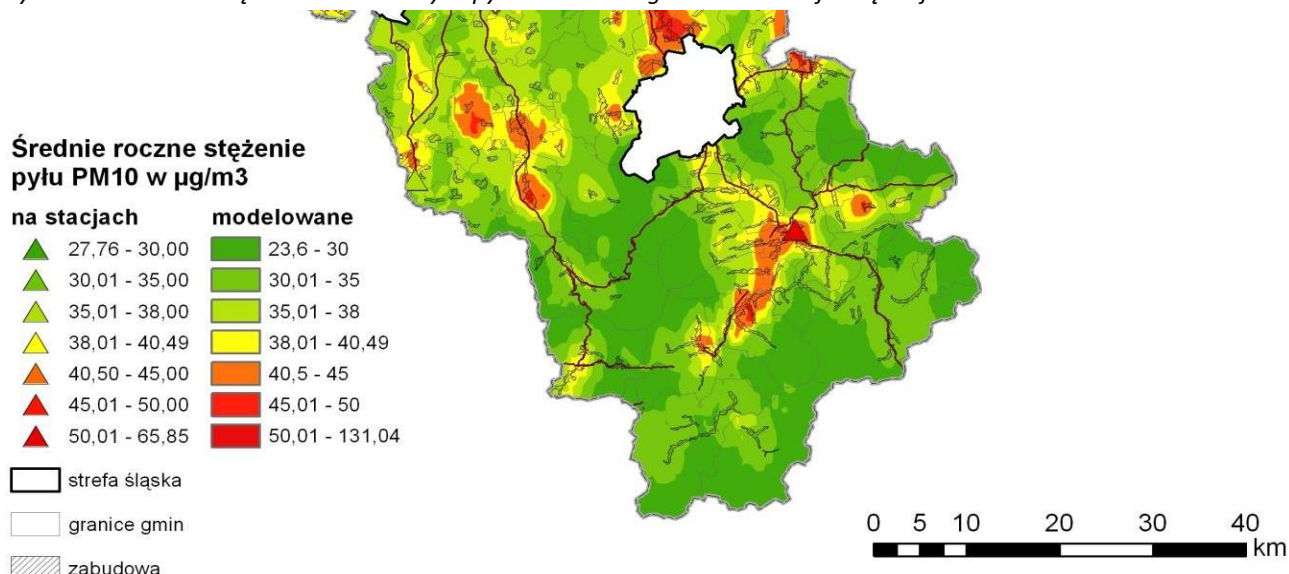
Występujące zanieczyszczenia powietrza, spowodowane są w Gminie m.in. przez następujące czynniki:

- przewaga węgla oraz paliw stałych do ogrzewania budynków mieszkalnych.

Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji wskazuje strefę śląską, w tym gminę Brenna, jako obszar przekroczeń:

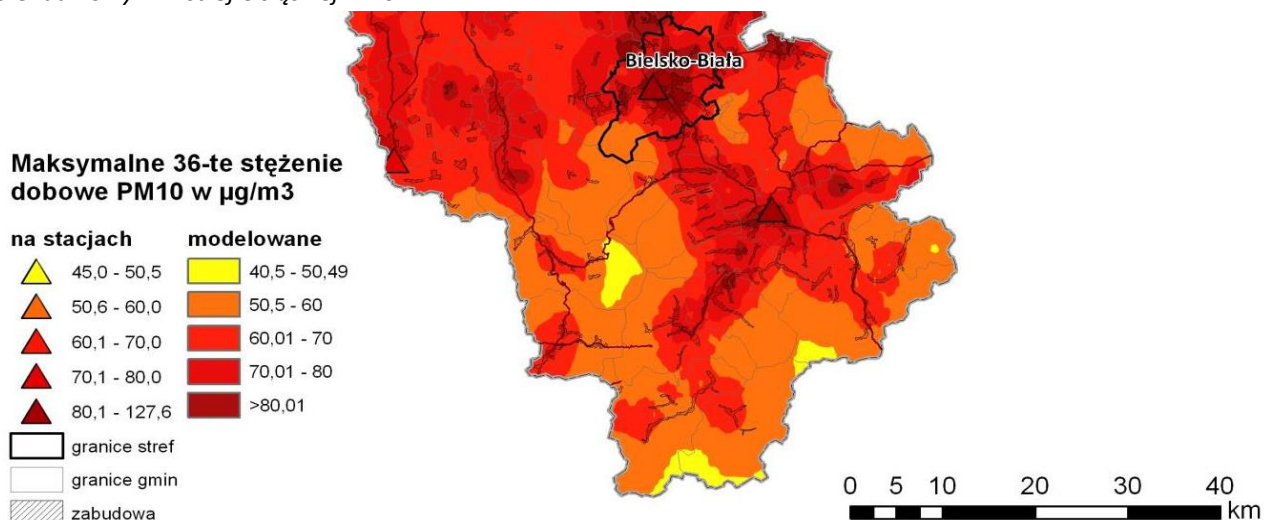
- stężeń 24-godzinnych pyłu PM₁₀,
- stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5},
- stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu.

Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀ w strefie śląskiej w 2012 r.



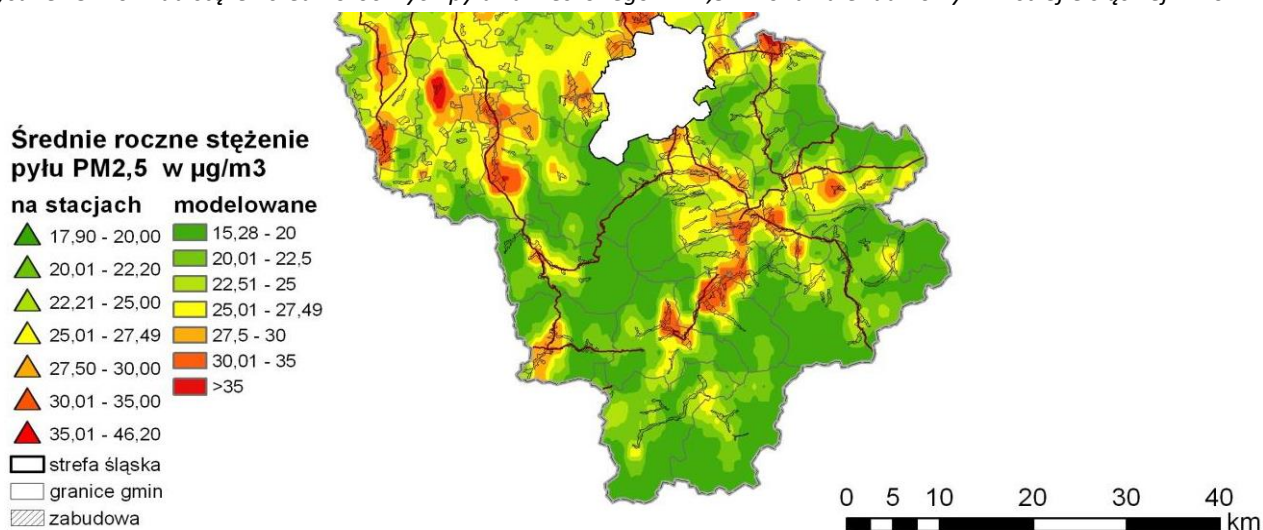
Źródło: Program ochrony powietrza

Rysunek 4. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ wyrażonych jako 36-te stężenie w roku kalendarzowym w strefie śląskiej w 2012 r.



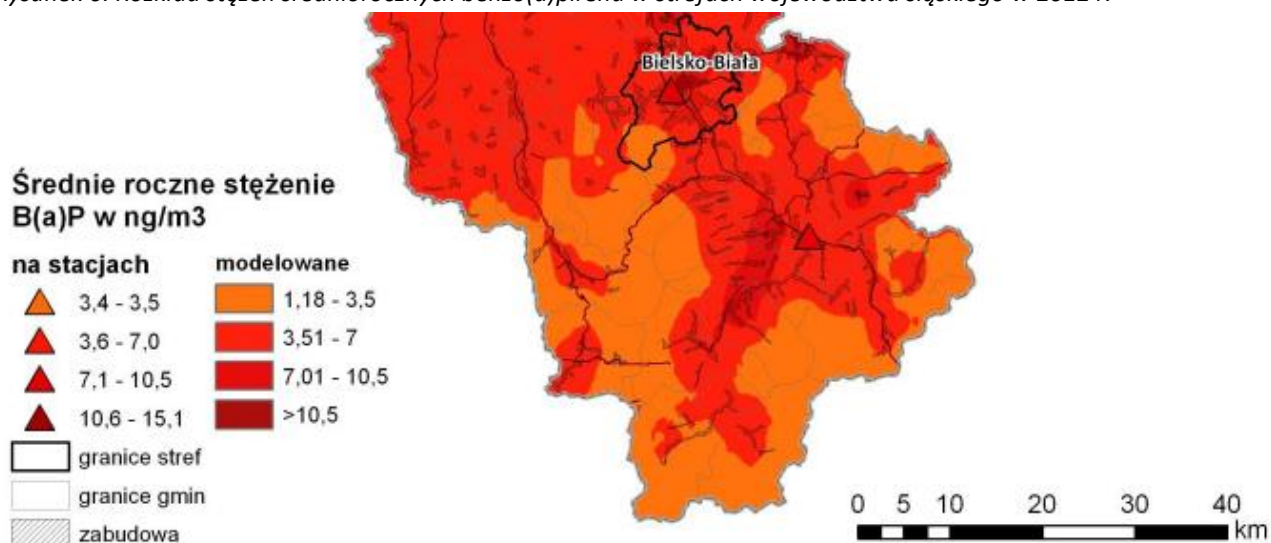
Źródło: Program ochrony powietrza

Rysunek 5. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w roku kalendarzowym w strefie śląskiej w 2012 r.



Źródło: Program ochrony powietrza

Rysunek 6. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefach województwa śląskiego w 2012 r.



Źródło: Program ochrony powietrza

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 ekspozowane na PM2,5 powyżej 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 późniejszych 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 ekspozowanych na wyższe stężenia pyłu w okresie życia płodowego. Okazało się, że nawet stosunkowo niskie stężenia PM_{2,5} 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 (NO₂) 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 godzinne przebywanie w pomieszczeniach, w których NO₂ występuje w stężeniach 50-100 ppm (94÷188 mg/m³), powoduje zapalenie płuc, natomiast stężenie do 150-200 ppm (282÷376 mg/m³) wywołuje zapalenie oskrzeli i bardzo złe samopoczucie, a przy stężeniu powyżej 500 ppm (940 mg/m³) 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 zamieszkujących 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 tlenu 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 SO₂ może wystąpić przewlekłe zapalenie górnych i dolnych dróg oddechowych oraz zapalenia spojówek. Jego nadmiar zostaje wydalony z organizmu. Dwutlenek siarki (SO₂) jest absorbowany przez górne odcinki dróg oddechowych, a z nich dostaje się do krwioobiegu. Wysokie stężenie SO₂ 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.

Część budynków gminnych w dalszym ciągu ma braki w termomodernizacji, w tym okna starego typu.

W przypadku wykonanej w budynkach termomodernizacji - jej stan oceniono jako dobry.

Niektóre z wykorzystywanych urządzeń – kotłów wymaga wymiany na nowoczesne urządzenia.

Tylko w jednym budynku wykorzystywane są OZE – kolektory słoneczne.

Ok. 90 lamp oświetlenia ulicznego kwalifikuje się do wymiany.

Problem szczegółowy 2

Emisja generowana przez transport.

Związane jest to z niskim standardem dróg, w tym brakiem utwardzonej nawierzchni.

Problem szczegółowy 3

Niska emisja generowana przez gospodarstwa domowe.

Niski poziom wykorzystania OZE w gospodarstwach domowych.

59% energii pochodzi z węgla.

23% ankietowanych budynków nie ma ocieplonych ścian, 29% nie posiada ocieplonego stropu/dachu, w 7% badanych budynkach trzeba wymienić okna. W 2% ankietowanych budynków mieszkalnych wykorzystywane są OZE: kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne.

Problem szczegółowy 4

Niska emisja generowana przez przedsiębiorstwa działające w Gminie

Gospodarka gminy opiera się o podmioty sektora MSP. Znaczna część z nich to podmioty osób fizycznych w tym działające w sferze turystycznej. Budynki usług noclegowych, czy gastronomicznych nie rzadko wykorzystują do ogrzewania paliwa stałe. Inwentaryzacja terenowa wskazała na częste łączenie wykorzystania paliw stałych i gazu w przypadku zaspokojenia bieżących potrzeb. W przypadku kotłów węglowych wiele urządzeń jest przestarzałych, o niskiej sprawności.

Problem szczegółowy 5

Niewykorzystany potencjał zainteresowania realizacją zmian w gospodarstwach domowych.

Ok 34% ankietowanych jest zainteresowanych podjęciem działań usprawniających w gospodarstwach domowych (lub nie wyklucza takiej możliwości). Największe zainteresowanie związane jest z instalacją kolektorów słonecznych, wymianą przestarzałego kotła węglowego na nowoczesne urządzenie oraz ew. instalacją ogrzewania gazowego. Badani rozważają instalacje paneli fotowoltaicznych i pompy ciepła.

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 zewnętrzny, 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



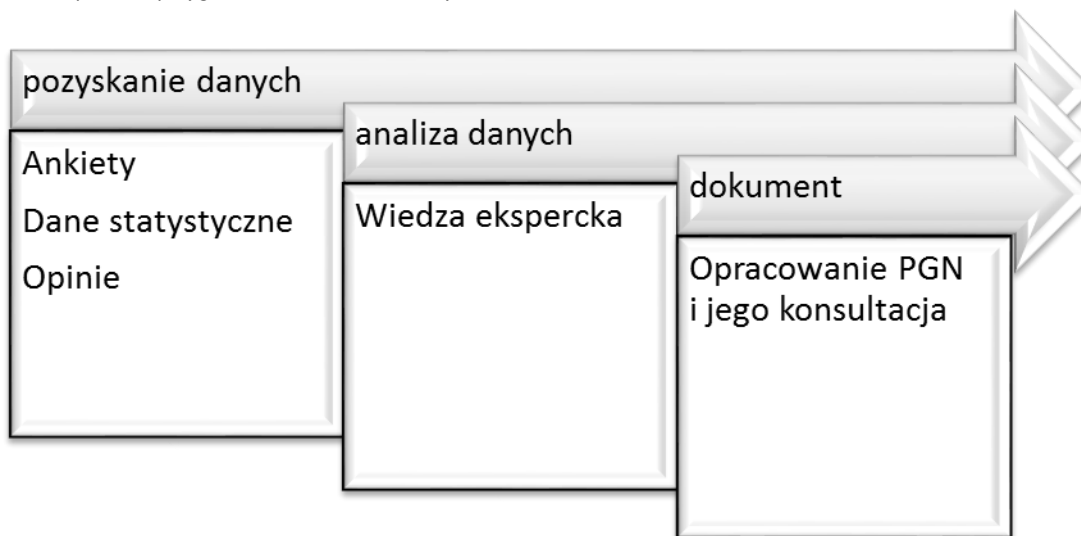
Źródło: opracowanie własne

Prace nad PGN w Gminie Brenna trwały w okresie: wrzesień 2015 – marzec 2016.

Współpraca była prowadzona na linii:

Urząd Gminy – koordynator wykonawczy oraz eksperci Ecovid Piotr Stańczuk.

Rysunek 9. Schemat procesu przygotowania PGN dla Gminy Brenna



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 Wydziału Inwestycji i Infrastruktury do tej pory posiadającego w swoich kompetencjach obszar ochrony środowiska.

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.

Koordinatorem wykonawczym Planu będzie Naczelnik Wydziału Inwestycji i Infrastruktury.

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.

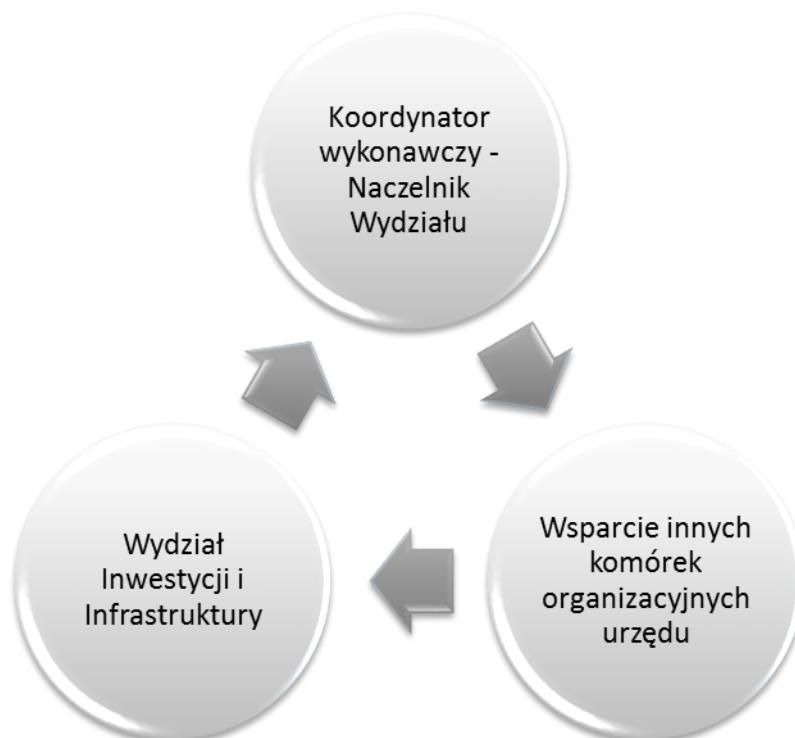
Proponowany system wdrażania PGN

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 **Wydział Inwestycji i Infrastruktury**.

Do zakresu działań Wydziału należą sprawy związane z utrzymaniem dróg i mostów, zagospodarowaniem przestrzennym, urbanistyką, budownictwem, geodezją, gospodarowaniem mieszkaniowymi zasobami gminy, rolnictwem, leśnictwem, ochroną środowiska i gospodarką komunalną oraz inwestycjami.

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 Brenna:

- 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 cieszyńskiego, przedstawiciel województwa śląskiego);
- podmioty będące dystrybutorami energii: TAURON Dystrybucja SA Oddział w Bielsko Białej, Polska Spółka Gazownictwa oddział w Zabrze.

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 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.

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 najszerzej grupy interesariuszy będzie ankietyzacja podczas prowadzonych 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 prawie 10 800 000 zł wydatkowanych na ograniczenie niskiej emisji w latach 2015-2020

Przewiduje się, że najwięcej środków będzie pochodziło z POLiŚ 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 Brenna, 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 Województwa Śląskiego 2014-2020.

Pakiet alternatywny:

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

Najważniejsze narzędzia finansowania PGN przedstawiono w załączniku nr 4 do dokumentu.

Należy jednakże zwrócić uwagę, iż pozyskanie konkretnego dofinansowania zależy od rodzaju projektu. Załącznik nr 4 zawiera szeroki katalog możliwych rozwiązań. Nie wszystkie jednak będą mogły być w efekcie wykorzystane przez Gminę Brenna 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 2014

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 ankietującą 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 2014. 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 2014, a w przypadku gazu ziemnego skorzystano z danych PGNiG (współczynnik konwersji [GJ/m³]).

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.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń (baza danych) 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 Brenna
- TAURON Dystrybucja SA Oddział w Bielsko Białej
- Polska Spółka Gazownictwa Oddział w Zabrze
- 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 m² powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m²rok). 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 m² powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m²rok). 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 Brenna 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, poszczególne typy 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 ciepłą do ogrzewania budynków dla budownictwa w Gminie przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie Gminy Brenna 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 5. 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 ² rok)
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 6. 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 7. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Brenna

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor mieszkalnictwa jednorodzinnego	480 079
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	95 528
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	19 400
Razem:	595 007

Źródło: Urząd Gminy Brenna 2015 r.

4.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego

4.3.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

Gmina Brenna jest gminą o charakterze wiejskim. Zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadko 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 w Gminie.

Tabela 8. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2014

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji 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	11,0%	55%	120	191	141
1967 - 1985	28,1%	61%	110	165	
1986 - 1992	10,0%	54%	110	140	
1993 - 1996	4,9%	0%	100	130	
1997 - 2014	46,0%	0%	90	115	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Gminy Brenna przyjęto współczynnik 141 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

- $141 \text{ [kWh/m}^2 \text{ rok]} * 480\,079 \text{ m}^2 = \mathbf{242\,859 \text{ GJ}}$ rocznie

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń 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: $35 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) * \text{doba}$;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 11 027;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

23 905 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 60-75% w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 75-85% 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 Brenna ok.:

377 782 GJ/rok.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

9 924 GJ/rok.

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi:

387 782 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 (załącznik nr 1)

Przeankietowano łącznie 452 gospodarstwa domowe 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. metodyki) wyniosło w 2014 roku **349 803 GJ/rok.**

Zużycie to jest o 9,8 % 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°C dla Gminy Brenna).

W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, 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 otrzymanych od dystrybutora energii na terenie gminy - Tauron Dystrybucja. W 2014 roku w Gminie Brenna zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wyniosło 9 055 MWh/rok. Jedno gospodarstwo zużywa średnio 1,96 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 9. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w roku 2014

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	50%	65%	105	163	144
1967 - 1985	46%	80%	100	127	
1986 - 1992	1%	50%	100	125	
1993 - 1996	0%	0%	90	120	
1997 - 2014	3%	0%	90	100	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Brenna przyjęto współczynnik 144 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

$$144 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 19\,400 \text{ m}^2 = 10\,090 \text{ GJ/rok.}$$

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 dm³/(j.o.)*doba - szkoły, 8 dm³/(j.o.)*doba – urzędy;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 – szkoły, 0,6 – urzędy;
- Liczba osób: 2 000;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

$$412 \text{ GJ/rok}$$

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 Brenna ok.:

$$11\,694 \text{ GJ/rok}$$

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 2. 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 2014 roku ok. **9 627 GJ/rok**.

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest 17,6 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne jak w przypadku mieszkalnictwa jednorodzinnego, 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 10. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2014

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	9,0%	35%	105	225	160
1967 - 1985	32,0%	25%	100	213	
1986 - 1992	12,0%	20%	100	158	
1993 - 1996	6,0%	5%	90	130	
1997 - 2014	41,0%	0%	90	109	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Gminy przyjęto współczynnik 160 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

$$160 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 95\,528 \text{ m}^2 = 54\,964 \text{ GJ/rok}$$

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: $5 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- Liczba osób: 1300;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C ;
- Temperatura wody zimnej: 10°C .

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

403 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 gospodarczego dla Gminy ok.:

80 064 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: **72 057 GJ/rok**.

Tą wartość 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 Brenna wynosi 230 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 nie występuje ruch tranzytowy.auta poruszają się jedynie w ruchu lokalnym w poszczególnych sołectwach Gminy.

W ruchu lokalnym natężenie ruchu oszacowano na podstawie ***pomiaru ruchu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) z roku 2010***.

Generalny Pomiar Ruchu w 2010 roku (GPR 2010) został wykonany na istniejącej sieci dróg. Pomiarom objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 17 247 km. Rejestracja ruchu w 1793 punktach pomiarowych prowadzona była przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik 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 2010 roku składał się z 9 dni pomiarowych. Pomiar obejmował wykonanie dziewięciu pomiarów „dziennych” (od godz. 6:00 do 22:00), dwóch pomiarów „nocnych” (od godz. 22:00 do 6:00) w tym dwóch pomiarów całodobowych, 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 roku (SDR) i rodzajową strukturę ruchu w punktach pomiarowych,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych w kraju i poszczególnych województwach z uwzględnieniem podziału funkcjonalnego dróg,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych z uwzględnieniem podziału na klasy techniczne.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według GUS – Transport wyniki działalności 2013.

Tabela 11. 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 2010 roku						
Drogi gminne i powiatowe	5030	27	610	132	16	5815
Ilość km SDR miejscowy 100 %	70420	378	8540	1848	224	81410
Liczba przejechanych kilometrów rocznie [km]						
Benzyna	14 650 881	137 970	748 104	0	0	15 536 955
Olej napędowy	7 196 924	0	2 368 996	674 520	81 760	10 322 200
LPG	3 855 495	0	0	0	0	3 855 495

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 12. 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						2 129 734
Benzyna	1 025 562	4 829	74 810	0	0	1 105 201
Olej napędowy	431 815	0	189 520	161 885	19 622	802 842
LPG	221 691	0	0	0	0	221 691

Źródło: Obliczenia własne

4.8 Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie

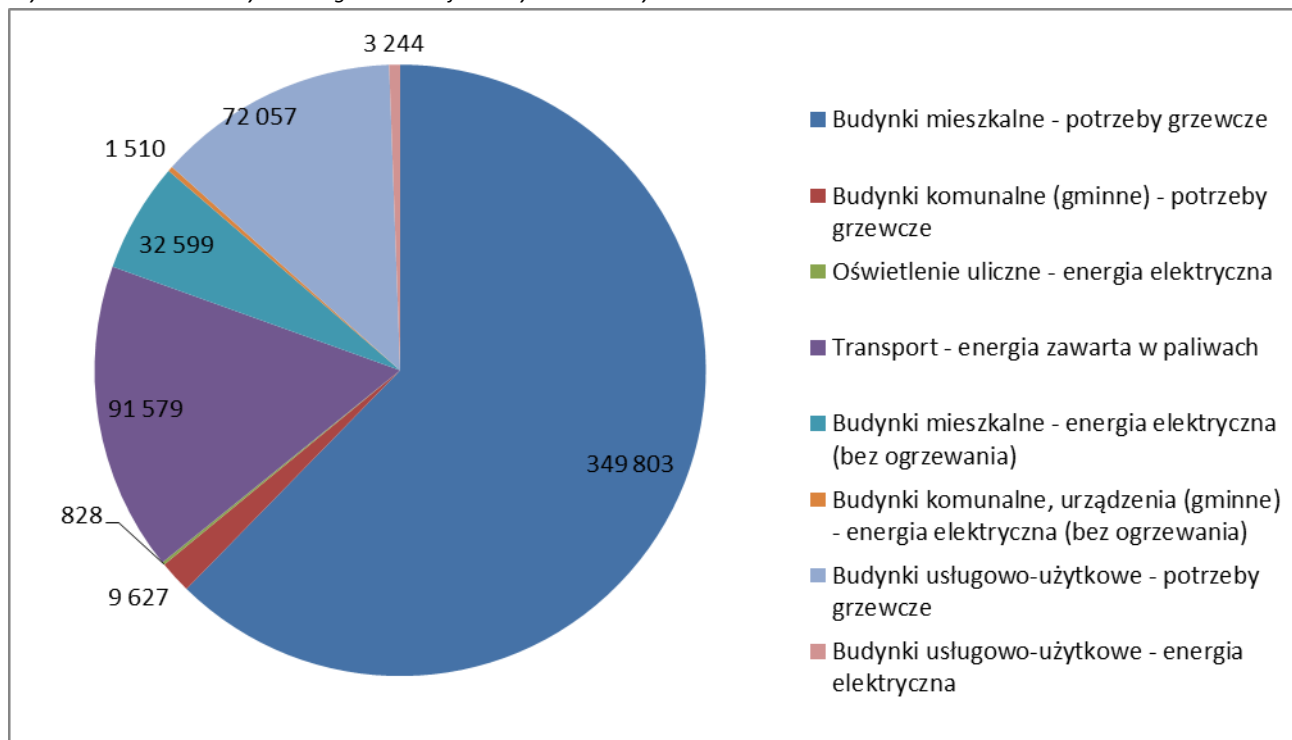
W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Gminie Brenna. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ. Energię elektryczną przeliczono z MWh, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 13 Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2014

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	349 803	62,33%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	9 627	1,72%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	828	0,15%
Transport - energia zawarta w paliwach	91 579	16,32%
Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	32 599	5,81%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	1 510	0,27%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	72 057	12,84%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	3 244	0,58%
łącznie	561 246	100%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 3. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2014



Źródło: Obliczenia własne

W Gminie Brenna największa część energii zużywana jest w gospodarstwach domowych (energia ciepła - ok. 62%). Kolejnym sektorem co do ilości zużycia energii jest sektor transportu (energia zawarta w paliwach - ok. 16,3%), a następnie sektor budynków związanych z działalnością gospodarczą (energia ciepła ok. 13%).

5 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, CO₂, 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. Przemysł, przedsiębiorstwa (fakultatywnie),
6. Transport publiczny i prywatny,
7. Gospodarka odpadami.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w Gminie jak dla sektorów 1-3 lub procesów technologicznych jak dla sektora 4 czy pochodzących z transportu lub oświetlenia podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktura zużytych paliw oraz energii.

Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodykę wyznaczoną w podręczniku SEAP metodyka została opisana 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 CO₂ 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 CO₂, a emisje CH₄ i N₂O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO₂ 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 wchodzi 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 CO₂ gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO₂. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO₂, wówczas emisje należy raportować w tonach CO₂.

W przypadku Gminy Brenna wykorzystano metodę standardowych wskaźników emisji. W niniejszym opracowaniu, oprócz CO₂ obliczone zostały emisje pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz PM_{2,5} oraz dodatkowo SO₂, 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 PM₁₀, Pył PM_{2,5}, CO₂, Benzo(a)piren, SO₂, 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, bojler, 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 14. 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 nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pył PM ₁₀ ,	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM _{2,5}	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 15. 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 nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły 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 CO₂ wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźniki uwzględniając dominujące paliwo jakim jest opalane źródło zasilające sieć ciepłowniczą.

Tabela 16. 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, bojler, 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 CO₂ wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźnik 0,812 Mg CO₂/MWh uwzględniając obliczeniową ilość energii elektrycznej jaka będzie zużywana na potrzeby ogrzewania lub produkcji ciepłej wody.

Wskaźniki emisji CO₂ podane w podręczniku SEAP są bardzo zbliżone do powyższych. Do obliczeń emisji w Gminie Brenna wykorzystano powyższe wskaźniki.

5.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego**5.2.1.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze**

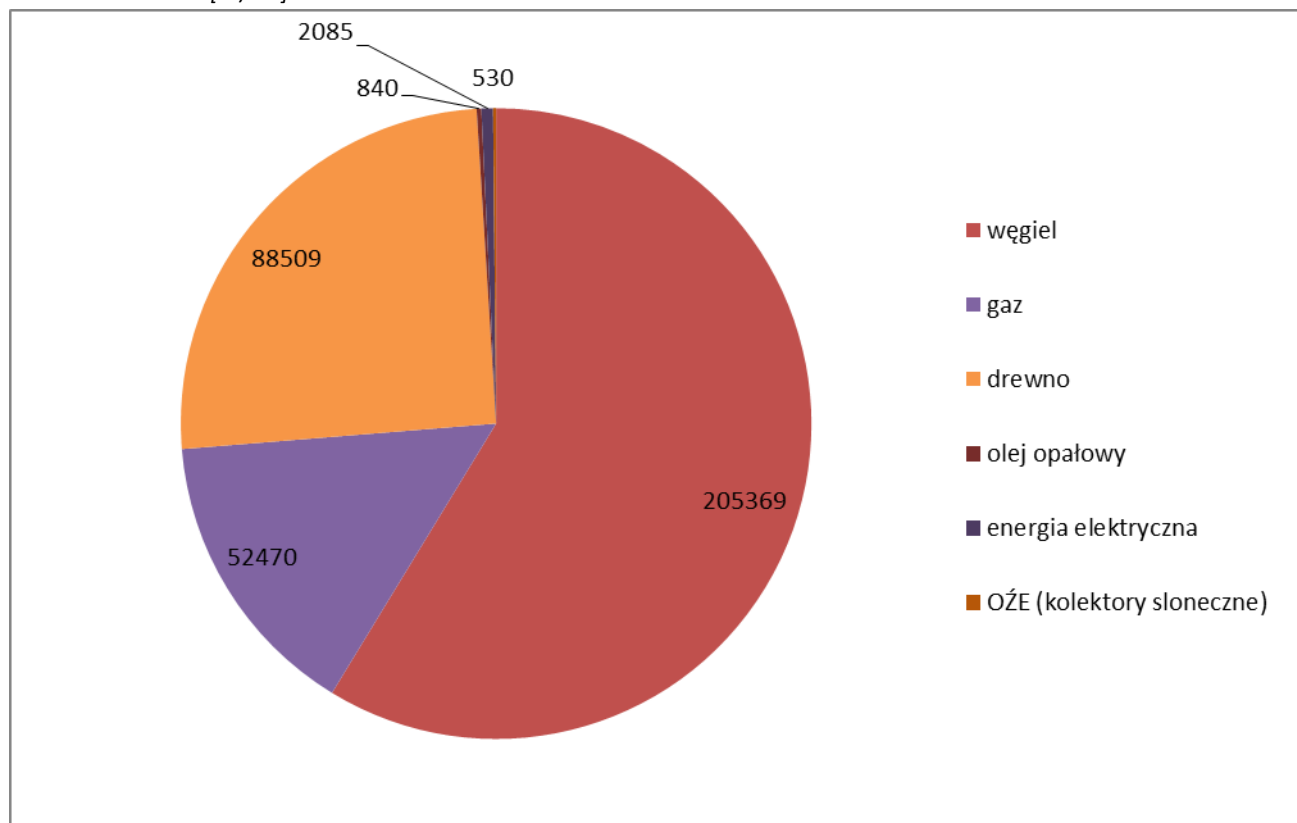
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla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

Tabela 17. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	205 369	58,71%
gaz	52 470	15,00%
drewno	88 509	25,30%
Olej opałowy	840	0,24%
energia elektryczna	2 085	0,60%
OZE (kolektory słoneczne)	530	0,15%
łącznie	349 803	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 4. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

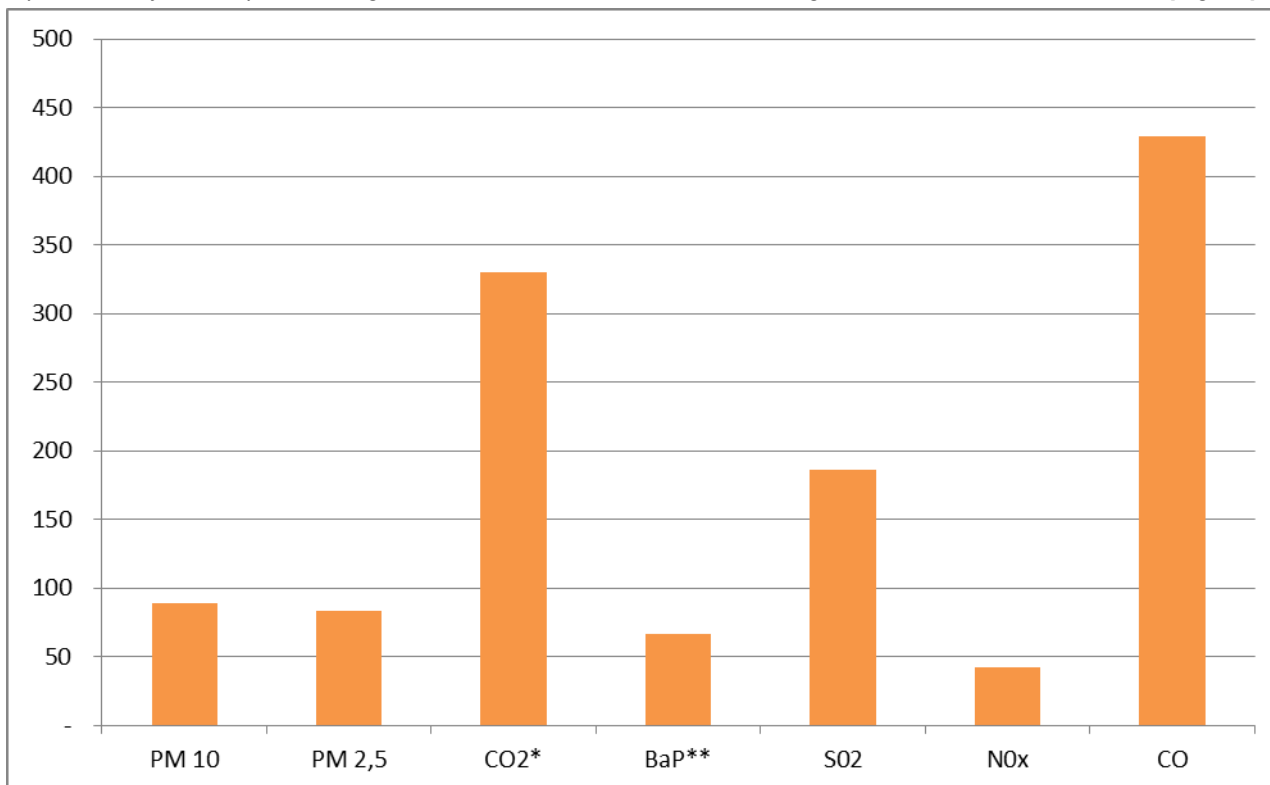
5.2.1.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 18. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	88,7	82,9	33 029,2	0,07	185,9	42,2	429,4

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ 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

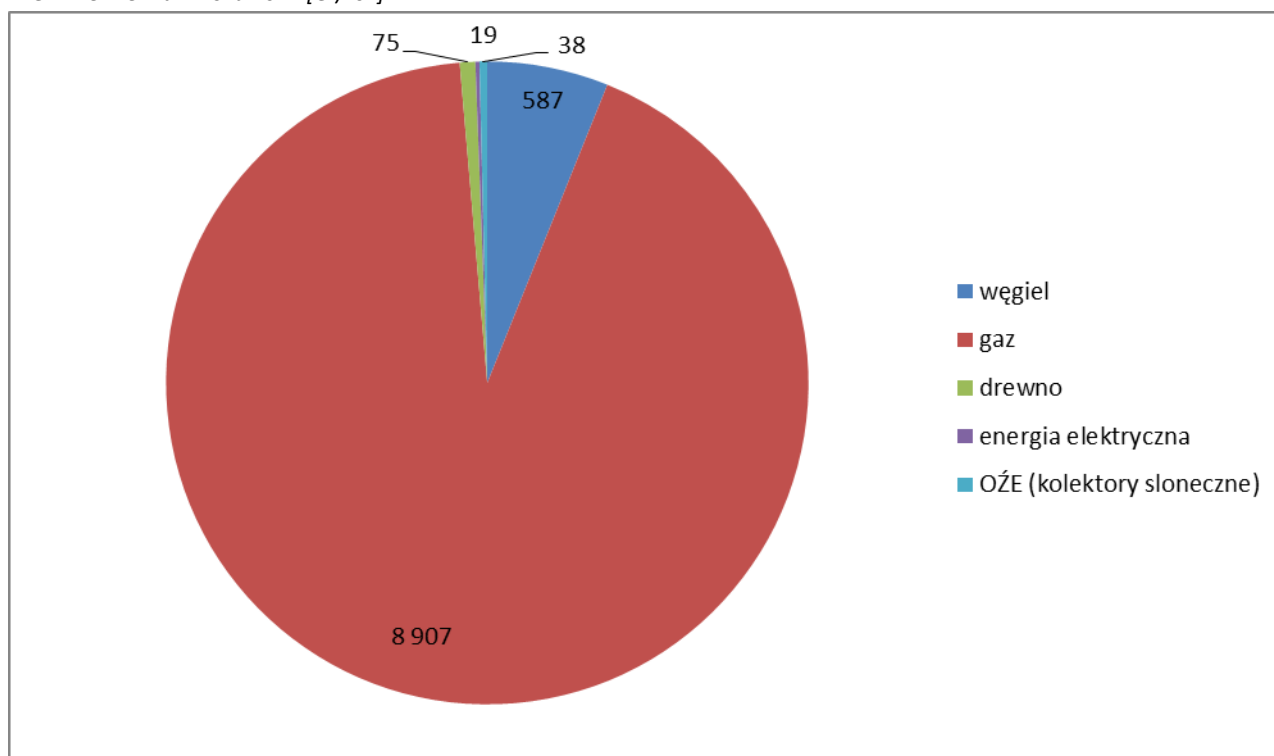
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora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

Tabela 19. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	587	6,1%
gaz	8 907	92,5%
drewno	75	0,8%
energia elektryczna	19	0,2%
OZE (kolektory słoneczne)	38	0,4%
łącznie	9 627	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 6. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

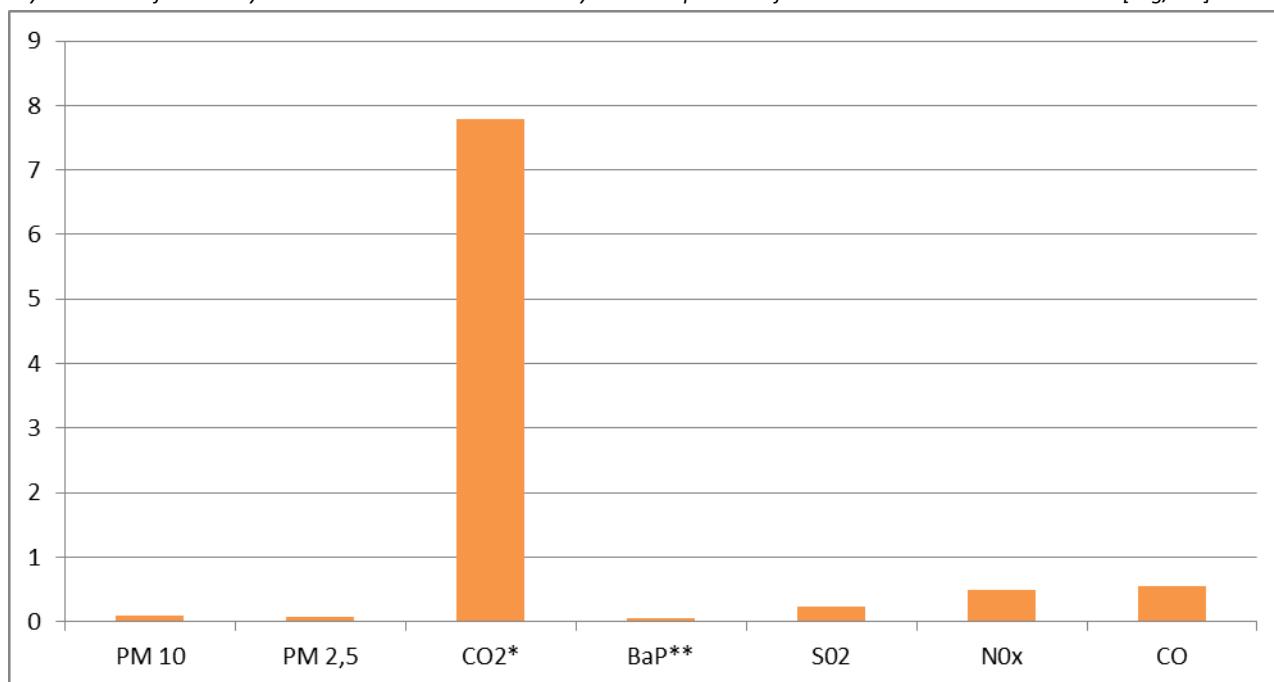
5.2.2.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 20. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,10	0,10	835,53	0,00	0,29	0,43	0,69

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ 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.

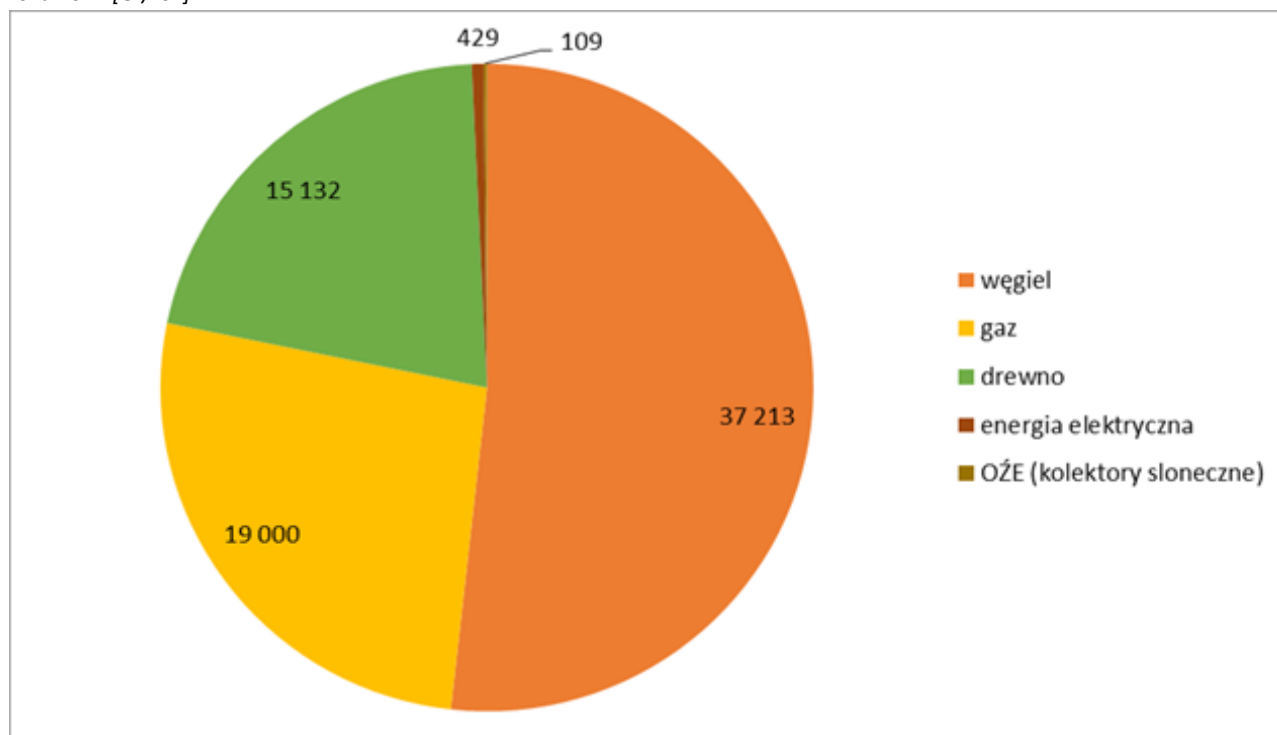
Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej, została oszacowana na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców.

Tabela 21. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	37 213	51,64%
gaz	19 000	26,37%
drewno	15 132	21,00%
olej opałowy	173	0,24%
energia elektryczna	429	0,60%
OZE (kolektory słoneczne)	109	0,15%
łącznie	72 057,00	100,00%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 8. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

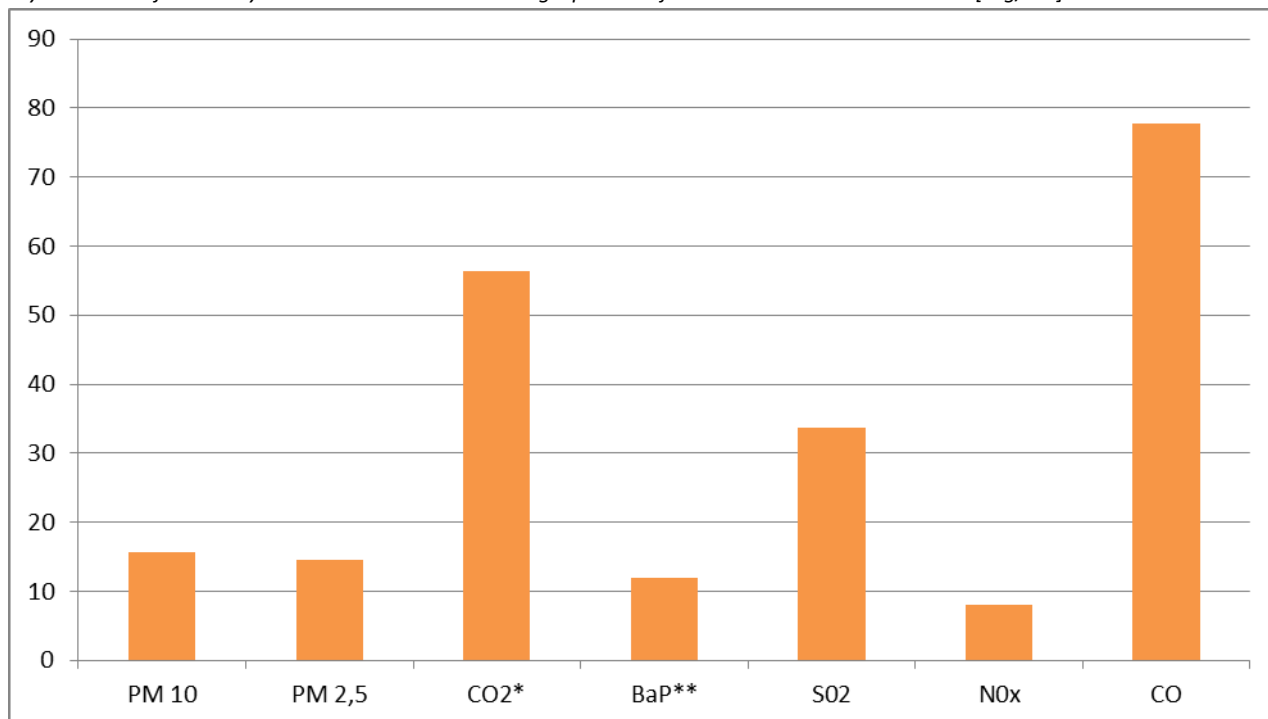
5.2.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2014

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	15,65	14,60	5 635,38	0,01	33,69	8,05	77,72

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton, ** ilość BaP na wykresie w kg

źródło: Opracowanie własne

5.2.4 Przemysł, przedsiębiorstwa

W celu oszacowania emisji pochodzącej z przemysłu do przedsiębiorstw wytypowanych przez Urząd Gminy na terenie Gminy zostały rozesłane szczegółowe ankiety. Zwrotnie otrzymano 9 odpowiedzi. Poniżej przedstawiono obliczoną emisję wg otrzymanych ankiet oraz danych otrzymanych do dystrybutora energii elektrycznej (głównym nośnikiem energii wykorzystywanym na potrzeby technologiczne w gminie jest energia elektryczna).

Tabela 23. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłu na podstawie otrzymanych ankiet w roku 2014

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	0,81	0,73	5094,11	0,00	3,43	5,93	8,26

Źródło: Obliczenia własne

Bardziej szczegółowe dane dotyczące przedsiębiorstw znajdują się w załączniku w wersji elektronicznej – Bazowa Inwentaryzacja Emisji (BEI).

5.2.5 Oświetlenie uliczne

W celu wyliczenia emisji CO₂ 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:

- Krajowy/europejski wskaźnik emisji
- Lokalna produkcja energii elektrycznej
- 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 Brenna skorzystano z krajowego wskaźnika równego 1,191 [Mg CO₂/MWh]

Dla tego wskaźnika emisja z oświetlenia ulicznego na terenie Gminy wynosi 273,93 MgCO₂/rok.

5.2.6 Transport publiczny i prywatny

Emisję obliczono na podstawie rozdziału 5.8 oraz wskaźników emisji wg Podręcznika SEAP - *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories*.

Tabela 24. Roczne zużycie paliw oraz emisja substancji

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Emisja CO₂ Mg						6 704
Benzyna	3 261	15	238	0	0	3 515
Olej napędowy	1 356	0	595	508	62	2 521
LPG	669	0	0	0	0	669
Emisja CO kg						187 072
Benzyna	86 865	2 403	74 811	0	0	164 079
Olej napędowy	1 438	0	1 402	1 227	149	4 216
LPG	18 777	0	0	0	0	18 777
Emisja NO_x kg						27 823
Benzyna	8 953	32	989	0	0	9 974
Olej napędowy	5 596	0	2 826	5 402	655	14 479
LPG	3 370	0	0	0	0	3 370
Emisja PM_{2,5} kg						346
Benzyna	15,4	5,3	0,7	0,0	0,0	21,4
Olej napędowy	95,0	0,0	144,0	76,1	9,2	324,3
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emisja PM₁₀ kg						346
Benzyna	15,4	5,3	0,7	0,0	0,0	21,4
Olej napędowy	95,0	0,0	144,0	76,1	9,2	324,3
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emisja B(a)P g						19
Benzyna	5,6	0,0	0,3	0,0	0,0	6,0
Olej napędowy	9,2	0,0	3,0	0,8	0,1	13,2
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Emisja SO₂ kg						51
Benzyna	41,0	0,2	3,0	0,0	0,0	44,2
Olej napędowy	3,5	0,0	1,5	1,3	0,2	6,4
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

5.2.7 Gospodarka odpadami oraz gospodarka ściekowa

W Gminie Brenna nie ma składowiska odpadów w związku z tym nie występuje emisja z tego sektora.

Biorąc tą przesłankę pod uwagę, Gmina nie planuje działań inwestycyjnych w gospodarce odpadami, w tym np. odnośnie CH₄ ze składowisk.

Na obszarze Gminy Brenna nie ma oczyszczalni ścieków.

5.2.8 Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna

5.2.8.1 Struktura zużycia paliw w Gminie

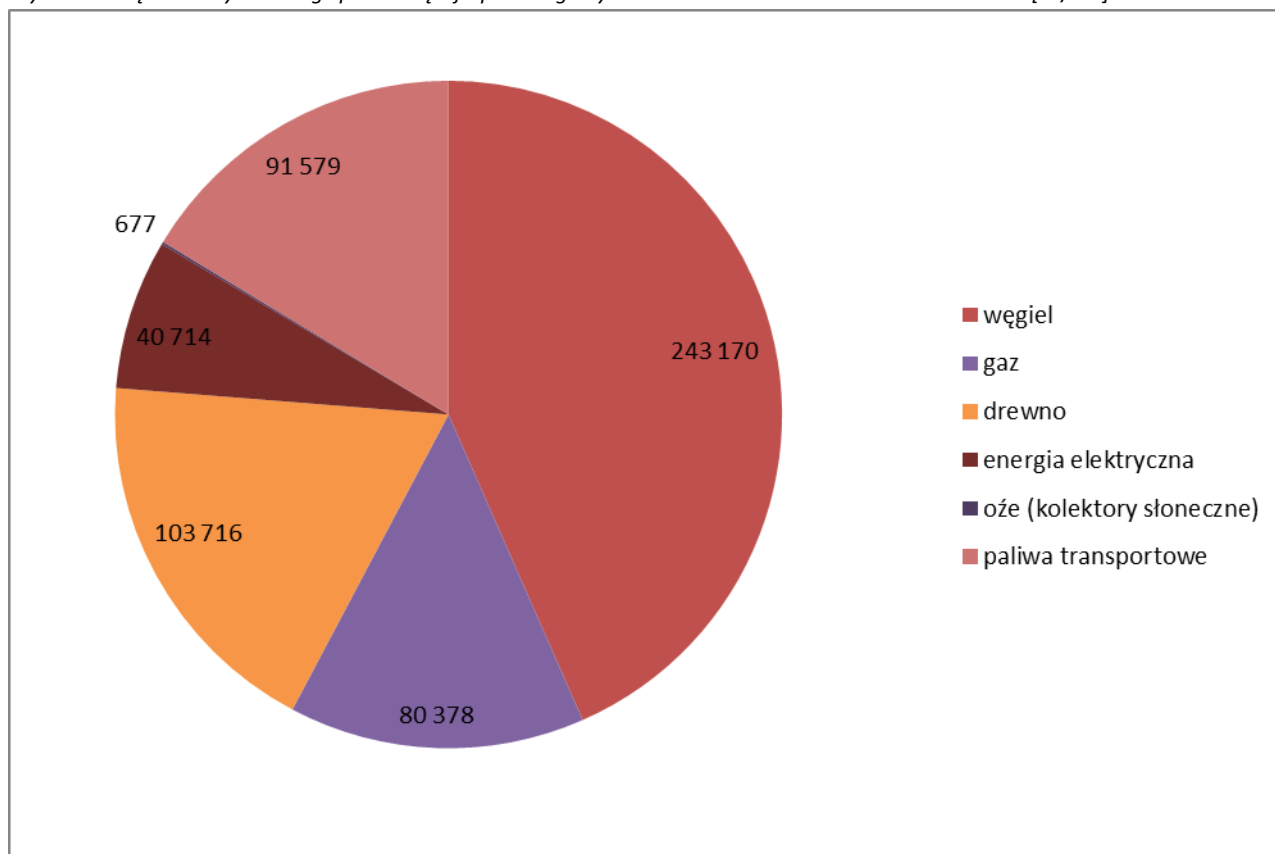
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników energii niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w Gminie.

Tabela 25. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Brenna w roku 2014

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]								Łącznie
	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)	
węgiel	205 369	587	-	-	-	-	37 213	-	243 170
gaz	52 470	8 907	-	-	-	-	19 000	-	80 378
drewno	88 509	75	-	-	-	-	15 132	-	103 716
pelet	0	0	-	-	-	-	0	-	0
olej opałowy	840	0	-	-	-	-	173	-	1 012
energia elektryczna	2 085	19	828		32 599	1 510	429	3 244	40 714
oże (kolektory słoneczne)	530	38	-	-	-	-	109	-	677
oże (pompy ciepła)	0	-	-		-	-	-	-	0
paliwa transportowe	-	-	-	91 579	-	-	-	-	91 579
łącznie	349 803	9 627	828	91 579	32 599	1 510	72 057	3 244	561 246

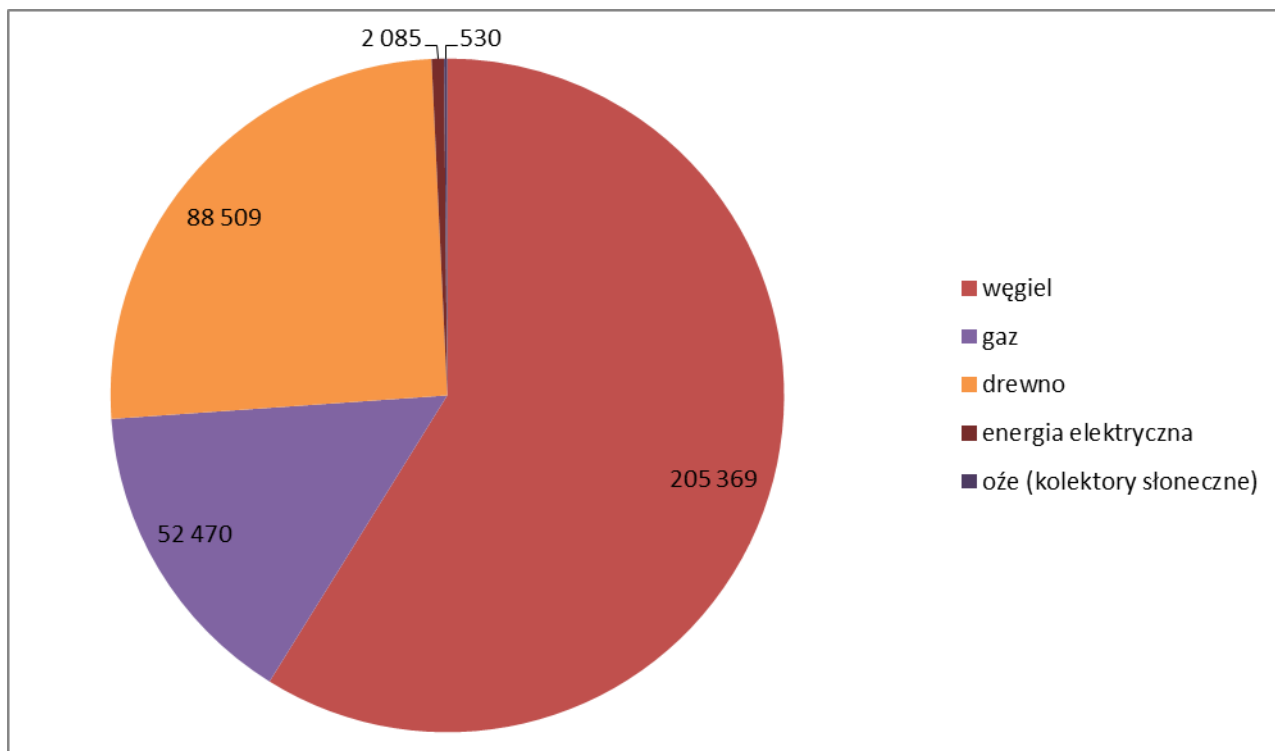
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 10. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

Wykres 11. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w Gminie Brenna w roku 2014 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w Gminie Brenna najczęściej zużywanej energii pochodzi z węgla (ok. 43%). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia w Gminie jest drewno (18,5%), a następnie paliwa transportowe (ok. 16,3%).

W Gminie Brenna dominującą grupą paliw stosowanych w sektorze zużywającym najczęściej energii - gospodarstwach domowych na potrzeby ciepłe również są paliwa stałe.

W tym sektorze 59% energii końcowej pochodzi z węgla. Drugim paliwem co do wielkości zużycia jest biomasa drzewna (ok. 25%). Pozostałe paliwa oraz energia odnawialna są wykorzystywane w Gminie w mało znaczącym stopniu.

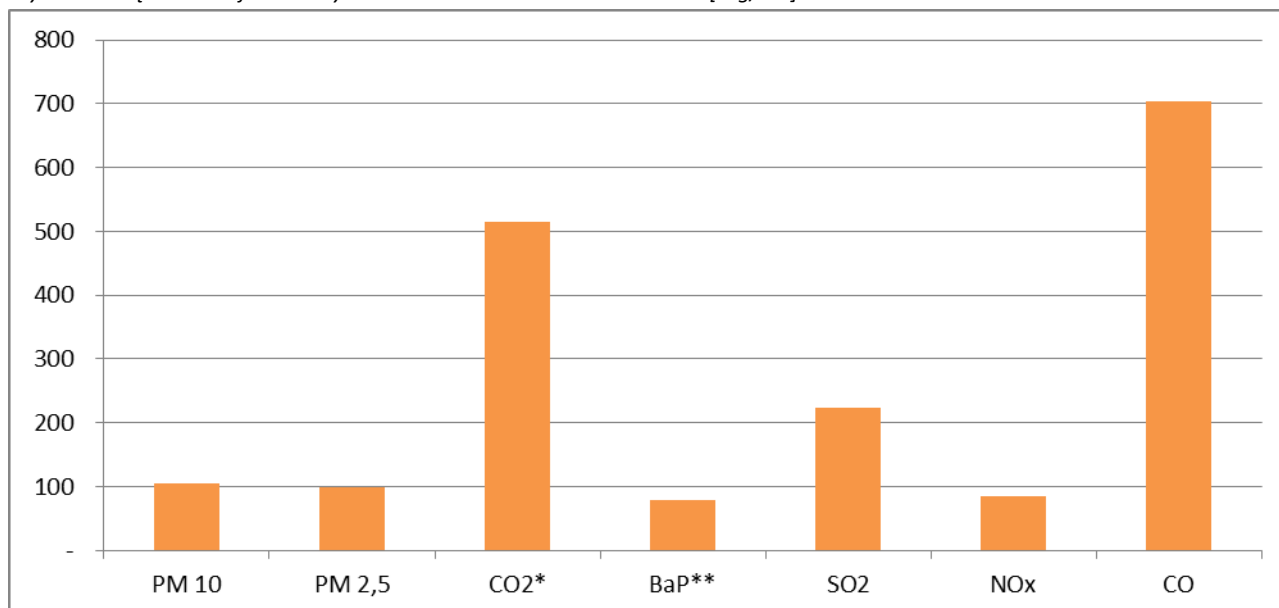
Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emitują najczęściej pyłów spośród dostępnych paliw. Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń pyłów (PM10 oraz PM2,5) oraz benzo(a)pirenu w Gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach w sektorze budynków mieszkalnych.

Tabela 26. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	88,72	82,91	33 029,23	0,07	185,95	42,21	429,41
Budynki i urzędnia komunalne (gminne)	0,10	0,10	835,53	0,00	0,29	0,43	0,69
Przemysł, przedsiębiorcy	15,65	14,60	5 635,38	0,01	33,69	8,05	77,72
Transport	0,81	0,73	5 094,11	0,00	3,43	5,93	8,26
Budynki usługowo-użytkowe	0,35	0,35	6 704,31	0,00	0,05	27,82	187,07
Oświetlenie uliczne	-	-	273,93	-	-	-	-
Łącznie	105,63	98,68	51 572,48	0,08	223,41	84,45	703,15

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 12. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton, ** ilość BaP na wykresie w kg

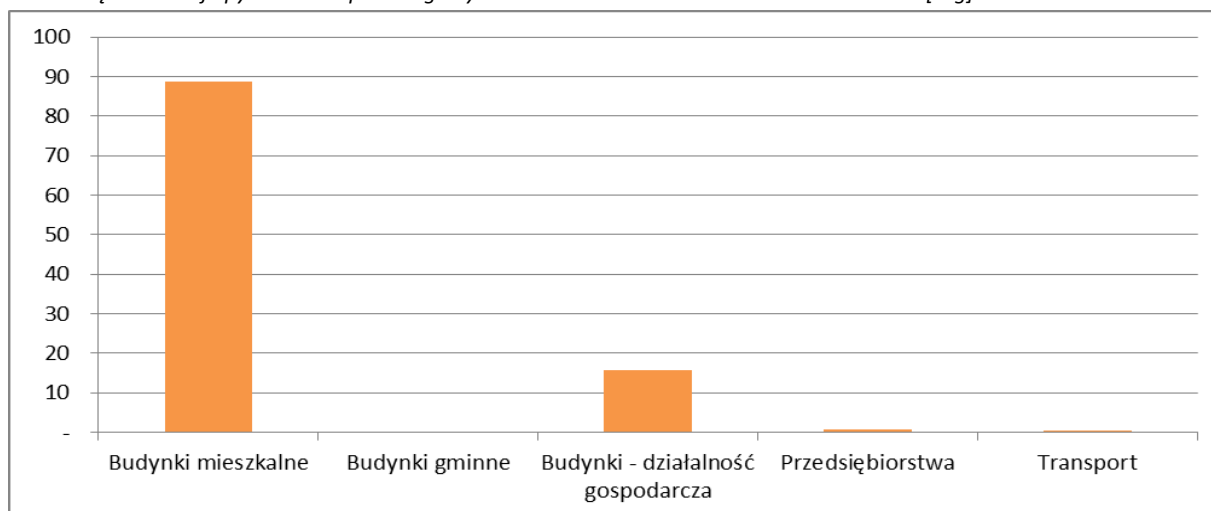
Źródło: Opracowanie własne

5.2.9 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 CO₂, 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 czystsze powietrze 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 Brenna w roku 2014 w [Mg]



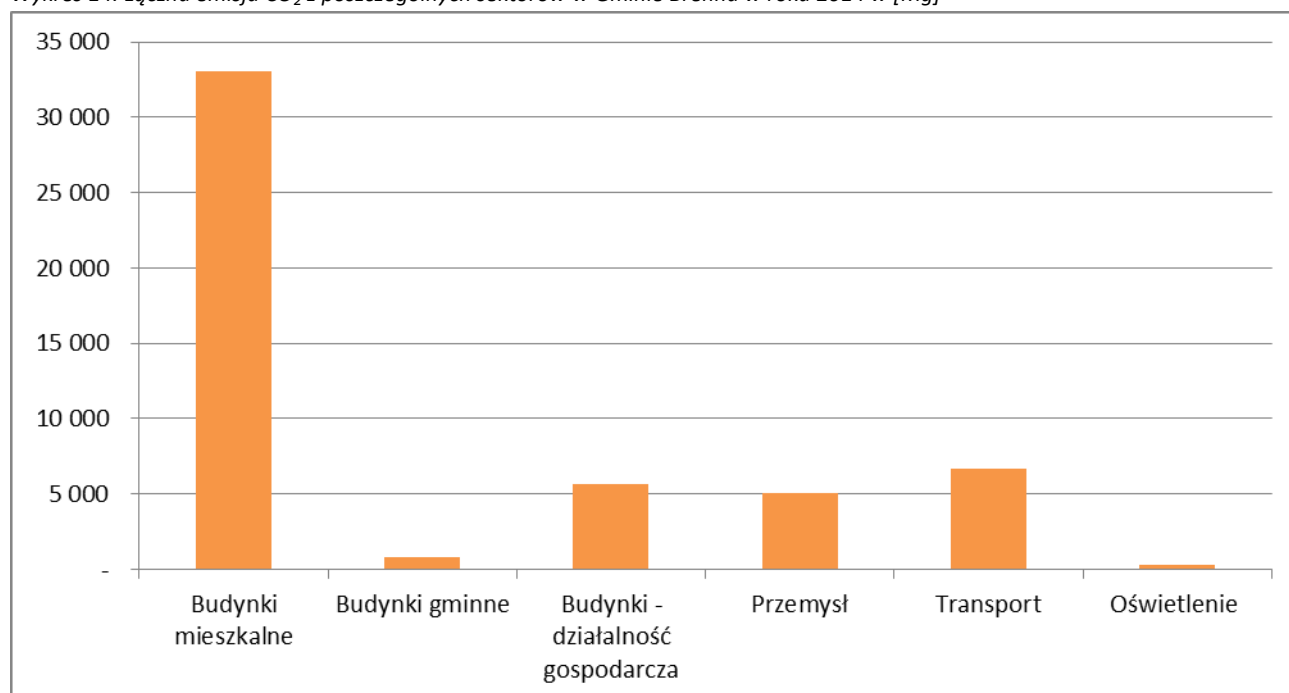
Źródło: Opracowanie własne

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.

5.2.10 Emisja CO₂ z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale, jest CO₂.

Wykres 14. Łączna emisja CO₂ z poszczególnych sektorów w Gminie Brenna w roku 2014 w [Mg]



Źródło: Opracowanie własne

W przypadku CO₂ najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi, podobnie jak w przypadku pyłów, z budynków mieszkalnych. Drugim co do wielkości emisji CO₂ sektorem w gminie jest sektor transportu, a następnie działalności gospodarczej.

6 Prognoza zużycia energii końcowej i emisji w gminie do 2020 roku (scenariusz wzrostu gospodarczego - BaU)

6.1 Założenia do obliczeń

Prognozę potrzeb energetycznych na podstawie których szacowana będzie emisja zanieczyszczeń w gminie opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany tych potrzeb i docelowo emisji. Są to założenia:

- przewidywane zmiany liczby ludności gminy,
- wpływ działań termomodernizacyjnych u istniejących odbiorców,
- racjonalizacja zużycia energii,
- potrzeby nowego budownictwa – wzrost powierzchni użytkowej we wszystkich sektorach budownictwa,
- działania na rzecz zrównoważonej energii,
- wzrost liczby aut w gminie,
- sektor przemysłu ze względu na trudność przewidzenia jego rozwoju pozostawiono bez zmian, struktura zużycia poszczególnych paliw bez zmian w stosunku do roku bazowego.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa w gminie od 1995 do 2014 r. wg GUS-u założono przyrost powierzchni w gminie.

Przyrost powierzchni wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, ciągłym rozwojem gminy.

W przypadku prognozy powierzchni związanej z działalnością gospodarczą również skorzystano z danych historycznych GUS - od 1995 roku następuje przyrost liczby podmiotów gospodarczych w gminie, a co za tym idzie wzrost powierzchni użytkowej w tym sektorze.

Przyrost powierzchni wpłynie na zmianę zapotrzebowania na energię końcową i zmianę wielkości emisji zanieczyszczeń.

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO₂ o 20 %, zmniejszenia zużycia energii o 20 %, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł do 20% dodatkowo wzięto pod uwagę założenia:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków (założono szacunkowy odsetek termomodernizacji budynków w gminie - to założenie ma wpływ na dobranie "współczynnika obniżenia" w stosunku do stanu obecnego (patrz: załącznik BEI). Powierzchnię budynków gminnych pozostawiono bez zmian. Działania termomodernizacyjne zostaną uwzględnione w obliczeniach efektu ekologicznego wynikającego realizacji zadań założonych przez gminę (są one wymienione w rozdziale 7.3.)

- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki, założono zmniejszoną energochłonność dla poszczególnych sektorów budownictwa - wpływ na współczynnik obniżenia - patrz: załącznik BEI).
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wpływ na współczynnik obniżenia)
- Zmniejszenie emisji z transportu z uwagi na normy spalania paliw (dobór współczynnika obniżenia patrz: załącznik BEI)

Szczegółowe założenia dotyczące budownictwa:

Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m²rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik bywa znacznie wyższy). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m²rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m²rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m³rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/ (m²rok).

W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/ m² rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m² rok. Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 zmianami:

Lata 2016-2020:

- Sektor budownictwa mieszkalnego - 108 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej – 62 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 99kWh/m²rok

Oprócz wszystkich wyżej wymienionych założeń uwzględnione będą wszystkie zaplanowane działania w gminie.

6.2 Całkowite zużycie energii końcowej i emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2020

W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Gminie Brenna w roku 2020 na podstawie założeń. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ/rok. Energię elektryczną przeliczono z MWh, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 27. Całkowite przewidywane zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Brenna w roku 2020

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	365 086	62,39%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	9 627	1,65%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	864	0,15%
Transport - energia zawarta w paliwach	95 526	16,32%
Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	34 004	5,81%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	1 510	0,26%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	75 182	12,85%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	3 384	0,58%
Łącznie	585 181	100%

Tabela 28. Łączna, przewidywana emisja zanieczyszczeń w Gminie Brenna w roku 2020

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	92,60	86,53	34 472,21	0,07	194,07	44,06	448,17
Budynki i urządzenia komunalne (gminne)	0,10	0,10	835,53	0,00	0,29	0,43	0,69
Przemysł, przedsiębiorcy	16,32	15,24	5 879,76	0,01	35,15	8,40	81,09
Transport	0,81	0,73	5 094,11	0,00	3,43	5,93	8,26
Budynki usługowo-użytkowe	0,36	0,36	6 993,26	0,00	0,05	28,66	192,72
Oświetlenie uliczne	-	-	273,93	-	-	-	-
Łącznie	110,19	102,95	53 548,81	0,08	233,00	87,49	730,92

Źródło: Opracowanie własne

W roku 2020 z uwagi na przewidywany wzrost gospodarczy wzrośnie również emisja zanieczyszczeń. Powyższe wyniki obliczeń posłużą do obliczenia efektów ekologicznych.

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

7.1 Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

Cele strategiczne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brenna

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brenna 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 Brenna:

Po czyste powietrze to do Brennej

DZIAŁANIA DŁUGOTERMINOWE 2015-2030

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 tzw. V klasy

- Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę
- Wymiana kotłów węglowych na 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.

7.2 Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2015-2020

Cel główny Planu na lata 2015-2020:

ograniczenie zużycia energii o 3896,13 GJ/rok,

ograniczenie emisji: CO₂ o 462,73 Mg/rok,

ograniczenie emisji PM10 o 1,01 Mg/rok,

ograniczenie emisji PM2,5 o 0,9 Mg/rok,

wzrost produkcji energii z OZE o 273 GJ/rok,

co oznacza

redukcję zużycia energii o 0,71% na mieszkańca,

ograniczenie emisji: CO₂ o 1,32% na mieszkańca,

ograniczenie emisji PM10 o 0,90 % na mieszkańca,

ograniczenie emisji PM2,5 0,87 % na mieszkańca,

wzrost produkcji energii z OZE o 38,65% na mieszkańca,

do roku 2020 w stosunku do roku bazowego

Cel szczegółowy 1. Ograniczenie emisji CO₂ poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach i infrastrukturze oraz produkcja energii z OZE, uzyskane w okresie 2015-2020.

Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.

Cel Szczegółowy 2. Ograniczenie emisji CO₂ generowanej przez transport poprzez ograniczenie zużycia energii uzyskane w okresie 2015-2020.

Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.

Cel szczegółowy 3. Ograniczenie emisji pyłów, CO₂ poprzez zmianę systemów zaopatrzenia budynków w energię elektryczną i ciepłą, ograniczające zużycie energii, uzyskane w okresie 2015-2020.

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 2015-2020.

Działanie 5. Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne.

7.3 Działania dla Gminy Brenna

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 realizacją celów wynikających z analizy BEI.

Tabela 29. Opis działań krótkoterminowych

Lp.	Działanie	Zadania	Zakres zadania	Nakłady	Efekt ekologiczny	Proponowane źródło finansowania	Okres realizacji	Odpowiedzialny
				[zł]	[GJ/rok]			
1.	Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.	1.1. Audyty energetyczne i efektywności energetycznej budynków publicznych	Wykonanie dokumentacji dla 2 kompleksów budynków	12 000	Nie dotyczy	Budżet Gminy RPOWSL	2017-2018	Urząd Gminy
		1.2. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OZE w infrastrukturze komunalnej	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w tym dotycząca ścian i stropodachu. Wymiana kotłów gazowych na nowoczesne urządzenia. Modernizacja instalacji c.o.. Montaż paneli fotowoltaicznych (180 m ² o mocy 40 kW) oraz pompy ciepła pokrywającej ok 10 % zapotrzebowania (moc 24,4 kW) Montaż w Przedszkolu w Górkach Wielkich paneli fotowoltaicznych (50 m ² , o mocy 11 kW) i pompy ciepła (o mocy 6-27 kW)	1 747 758	625,34		2016-2017	Urząd Gminy
		1.3. Modernizacja oświetlenia ulicznego w Gminie	Wymiana 78 pkt świetlnych rtęciowych na sodowe typu SON-T. Zadanie częściowo zrealizowane.	32 200 (Koszt szacunkowy ponoszony przez TAURON)	100,8		2015-2020	TAURON S.A.
2.	Ograniczenie zużycia energii - transport	2.1. Rozwój sieci komunikacji rowerowej	Oddanych do użytkowania zostanie ok 650 m ścieżek rowerowych	50 000	17,2	Budżet Gminy RPOWSL	2017-2018	Urząd Gminy
		2.2. Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń - remonty	Remonty bieżące fragmentaryczne dróg Gminnych. Zadanie częściowo zrealizowane.	1 000 000	1 584		2015-2020	Urząd Gminy
		2.3. Modernizacja dróg	Modernizacja ok 11 km różnych odcinków dróg. Zadanie częściowo zrealizowane.	7 713 100			2015-2020	Urząd Gminy
3.	Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe	3.1. Wymiana kotłów węglowych na węglowe tzw. V klasy	Likwidacja 18 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 18 szt. pieców węglowych. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	72 000	324,58	RPOWSL, POIiŚ, NFOŚiGW, WFOŚiGW Środki własne wnioskodawców Budżet Gminy <i>Koszty podane w kolumnie obok dotyczą wyłącznie budżetu</i>	2017-2020	Urząd Gminy
		3.2. Wymiana kotłów węglowych na kotły gazowe	Likwidacja 29 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 29 szt. pieców gazowych. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	116 000	1 045,86		2017-2020	Urząd Gminy

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BRENNA

Lp.	Działanie	Zadania	Zakres zadania	Nakłady	Efekt ekologiczny	Proponowane źródło finansowania	Okres realizacji	Odpowiedzialny
				[zł]	[GJ/rok]			
		3.3. Wymiana kotłów węglowych na biomasę tzw. V klasy	Likwidacja 4 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 4 szt. pieców wykorzystujących biomasę. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	16 000	108,19	zagwarantowanego przez Gminę	2017-2020	Urząd Gminy
		3.4. Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe	Likwidacja 4 szt. niskosprawnych palenisk węglowych z instalacją nowych 4 szt. kotłów olejowych. Zakup i montaż nowego źródła ciepła (tj. zakup kotła dopuszczonego do eksploatacji na mocy certyfikatów), jak i niezbędnych materiałów instalacyjnych.	16 000	90,16		2017-2020	Urząd Gminy
4.	Ograniczenie zużycia energii - sektor działalności gospodarczej.	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	Oszacowanie dokładnej wartości efektu jest utrudnione. Wyjaśnienia pod tabelą.	RPOWSL, POIiŚ, NFOŚiGW, WFOŚiGW	2015-2020	Wnioskodawca
5.	Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne	5.1. Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.	Aktualizacja dokumentu.	14 900	Nie dotyczy	Budżet Gminy WFOŚiGW, NFOŚiGW	2016-2020	Urząd Gminy
		5.2. Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji.	Aktualizacja dokumentu poprzedzona inwentaryzacją.	15 000	Nie dotyczy		2020	Urząd Gminy
		5.3. Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN.	Organizacja spotkań zespołu interesariuszy.	Bezkosztowo	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		2015-2020	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.	Bezkosztowo	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.	Brak danych	Nie dotyczy		2015-2020	Urząd Gminy

Źródło: opracowanie własne

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 sprawdzić czy nie występują gatunki chronione lub w przypadku wątpliwości 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 CO₂ w tym sektorze, Gmina Brenna będzie aktywnie działać w obszarze ruchu lokalnego. W szczególności w zakresie:

- promowania systemu podwózek sąsiedzkich tzw. carpooling,
- promowanie wykorzystania rowerów,
- 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 4.

W obliczeniach dla scenariusza rozwoju (BaU) wzięte są pod uwagę działania modernizacyjne w budynkach związanych z działalnością gospodarczą. Są one określone wskaźnikowo – wyjaśnione jest to w założeniach dla scenariusza BaU.

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.

7.4 Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie dla osób fizycznych

Proponuje się następujące uwarunkowania kwalifikacji i kolejności udziału w PGN:

1. ogólna dostępność beneficjentów do udziału
2. uregulowane opłat 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.

7.5 Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

Tabela 30. Ocena ryzyka

LP.	Rodzaj ryzyka	Działania zaradcze
1.	<i>Brak środków własnych gminy na realizację przedsięwzięć</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Poszukiwanie alternatywnych rozwiązań źródeł finansowania pozabudżetowego (fundusze publiczne, zbiórka publiczna, finansowanie ESCO itp.)
2.	<i>Brak chętnych osób fizycznych do udziału w programie dofinansowania</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Intensyfikacja działań promocyjnych, • Organizacja spotkań z mieszkańcami • Weryfikacja poziomu dofinansowania – podwyższenie poziomu dofinansowania
3.	<i>Wzrost kosztów rynkowych realizowanych inwestycji</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Poszukiwanie alternatywnych rozwiązań źródeł finansowania • Organizacja przetargów grupowych z udziałem innych jst
4.	<i>Problem z wyborem wykonawcy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zmiana zapisów dokumentów przetargowych, zmiana trybu wyboru wykonawcy
5.	<i>Nie osiągnięcie wskaźników ograniczenia emisji</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja bazy danych, poszukiwanie przyczyn odchyleń
6.	<i>Odchylenia w terminach realizacji PGN</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizacja spotkań roboczych i monitoringowych • Przygotowywanie raportów monitoringowych
7.	<i>Negatywny PR dla realizacji PGN</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Regularne kontakty z grupą interesariuszy • Bieżąca informacja o realizacji PGN poprzez stronę internetową i media
8.	<i>Upadłość wykonawcy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Etapowanie realizacji zamówienia. • Monitoring realizacji zamówienia. • Zapisy SIWZ umożliwiające dostęp do realizacji zadań firm o odpowiednim doświadczeniu i stabilnej pozycji finansowej

Źródło: Opracowanie własne

7.6 Efekt ekologiczny realizacji działań

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

Tabela 31. Efekt ekologiczny realizacji działań w Gminie Brenna

L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Energia pierwotna końcowa [GJ/rok]	Produkcja energii z OŹE [GJ/rok]	Redukcja emisji [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	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OŹE w infrastrukturze komunalnej	625,34	273,00	0,00	0,00	72,39	0,00	0,00	0,03	0,00
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	100,8	0,00	0,00	0,00	33,35	0,00	0,00	0,00	0,00
	Działanie 1 Razem	726,14	273,00	0,00	0,00	105,74	0,00	0,00	0,03	0,00
Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.										
2.1	Rozwój sieci komunikacji rowerowej	17,20	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,02
2.3	Modernizacja dróg	1584,00	0,00	0,00	0,00	121,00	0,00	0,00	0,49	4,47
	Działanie 2 Razem	1601,20	0,00	0,00	0,00	122,14	0,00	0,00	0,49	4,50
DZIAŁANIE 3.Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe										
3.1	Wymiana kotłów węglowych na węglowe tzw. V klasy	324,58	0,00	0,26	0,24	30,43	0,00	0,88	0,15	3,26
3.2	Wymiana kotłów węglowych na kotły gazowe	1045,86	0,00	0,59	0,52	157,53	0,00	2,35	0,33	5,25
3.3	Wymiana kotłów węglowych na biomasę tzw. V klasy	108,19	0,00	0,07	0,06	33,81	0,00	0,32	0,03	0,71
3.4	Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe	90,16	0,00	0,08	0,07	13,09	0,00	0,29	0,04	0,72
	Działanie 3 Razem	1568,78	0,00	1,00	0,90	234,85	0,00	3,84	0,56	9,94
Całkowity efekt ekologiczny – wartości liczbowe		3 896,13	273,00	1,01	0,90	462,73	0,001	3,84	1,09	14,44

Źródło: opracowanie własne

Tabela 32. Efekty ekologiczny realizacji działań w Gminie Brenna z uwzględnieniem BaU, MEI – wartości liczbowe i procentowe.

Zakres	Energia końcowa w gminie łącznie [GJ/rok]	Produkcja energii z OZE w gminie łącznie [GJ/rok]	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]						
			PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Wartości w roku Bazowym (BEI)	561 246	677	105,63	98,68	51 572,48	0,08	223,41	84,45	703,15
Wartości w roku 2020 (BaU)	585 180,72	706,41	110,19	102,95	53 548,81	0,08	233,00	87,49	730,92
Wartości w roku 2020 pomniejszone o efekt (MEI)	581 284,59	979,41	109,18	102,05	53 086,08	0,08	229,16	86,40	716,48
Efekt: (BEI-MEI)/BEI	-3,57%	-	-3,37%	-3,41%	-2,93%	-2,64%	-2,57%	-2,31%	-1,90%
Różnica - efekt ekologiczny	3 896,13	273,00	1,01	0,90	462,73	0,00	3,84	1,09	14,44
Redukcja [%] w roku 2020 (w przypadku OZE - wzrost)*	0,67%	0,05%	0,92%	0,87%	0,86%	1,63%	1,65%	1,24%	1,98%
Wartości w roku bazowym na mieszkańca	61,89	0,07	0,01	0,01	5,69	0,00	0,02	0,01	0,08
Wartości w roku 2020 na mieszkańca	61,45	0,10	0,01	0,01	5,61	0,00	0,02	0,01	0,08
Redukcja przypadająca na mieszkańca w 2020 (w przypadku OZE - wzrost)*	0,71%	38,65%	0,90%	0,86%	1,32%	1,60%	1,67%	1,92%	2,31%

* Dla produkcji energii z OZE uwzględnione zostały działania ograniczające zużycie energii. W gminie nastąpi zwiększenie produkcji energii z OZE o 45 % w stosunku do produkcji z OZE w roku bazowym.

7.7 Harmonogram

Tabela 33. Zestawienie przewidzianych wydatków w okresach objętych planem [zł].

LP	Nazwa działania / Poddziałania	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
	Wydatki w latach							
DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII I WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDYNKI I INFRASTRUKTURA PUBLICZNA.								1 791 958
1.1.	Audyty energetyczne i efektywności energetycznej budynków publicznych			6 000	6 000			12 000
1.2.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OZE w infrastrukturze komunalnej		10 000	1 737 758				1 747 758
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	7 200	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	32 200
DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - TRANSPORT								8 763 100
2.1.	Rozwój sieci komunikacji rowerowej			25 000	25 000			50 000
2.2.	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń (remonty)		200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	1 000 000
2.3.	Modernizacja dróg		2 350 000	2 963 100	500 000	1 400 000	500 000	7 713 100
DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII I WYTWARZANIE ENERGII Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ - BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE								220 000
3.1.	Wymiana pieców węglowych na węglowe tzw. V klasy			12 000	20 000	20 000	20 000	72 000
3.2.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na gazowe			20 000	32 000	32 000	32 000	116 000
3.3.	Wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę V klasy			4 000	4 000	4 000	4 000	16 000
3.3.	Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe			4 000	4 000	4 000	4 000	16 000
DZIAŁANIE 4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII - SEKTOR DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ								
DZIAŁANIE 5. DZIAŁANIA INFORMACYJNE, EDUKACYJNE I PLANISTYCZNE								30 900
5.1.	Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe		5900			9 000		14 900
5.2.	Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji						15 000	15 000
5.3.	Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy PGN							0
5.4.	Edukacja i informacja o niskiej emisji			1 000				1 000
5.5.	Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w urzędzie gminy i jednostkach							0
5.6.	Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.							0
Łącznie PGN w latach		7 200	2 570 900	4 977 858	796 000	1 674 000	780 000	10 805 958

Źródło: opracowanie własne.

Działania przewidziane w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej będą finansowane ze środków zewnętrznych i środków własnych Gminy. Kwoty wskazane w tabeli należy traktować jako szacunkowe zapotrzebowanie na finansowanie - nie planowane kwoty do wydatkowania.

Realizacja wymienionych zadań uzależniona będzie od możliwości Gminy i intensywności pozyskanych dotacji. W tabeli ujęto całkowite koszty zadań z wyjątkiem działania 3, w którym ujęte są kwoty dotacji tj. 4.000 zł na jedną inwestycję / wymianę niskosprawnego kotła.

Wymianę kotłów planuje się dotować z budżetu Gminy Brenna (corocznie wielkość środków będzie zaplanowana w budżecie). Natomiast w przypadku znacznego zainteresowania (przekraczającego wstępne założenia) dopuszcza się zwiększenie ilości udzielonych dotacji, a także pozyskanie środków ze źródeł zewnętrznych.

8 Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji

8.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

8.1.1 Wymiana źródeł ciepła

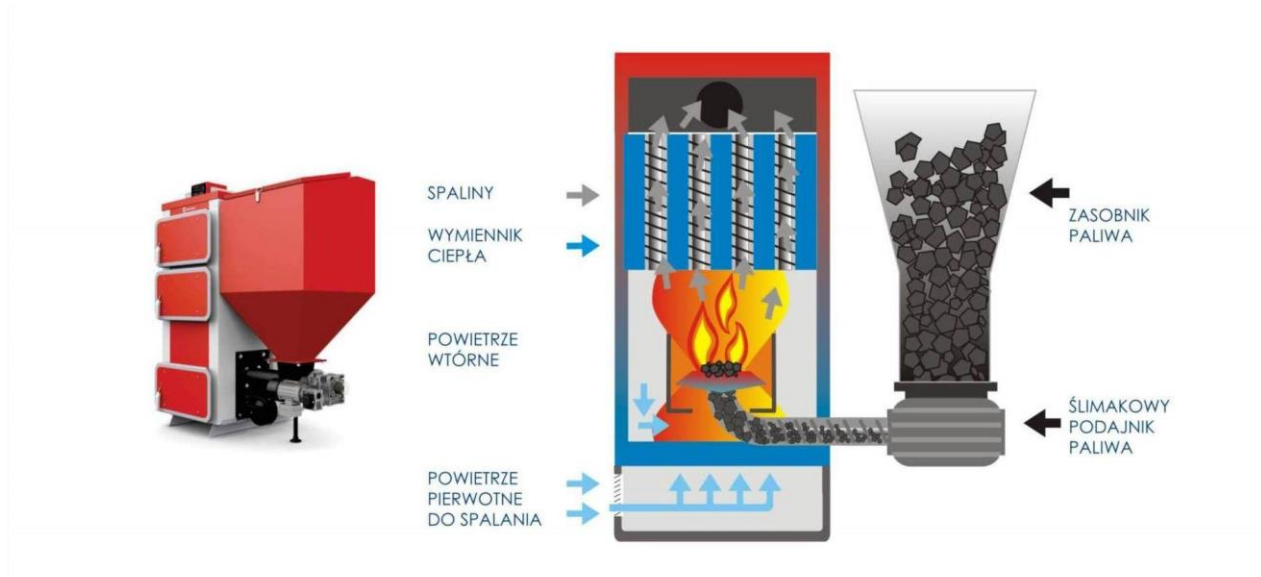
8.1.1.1 Nowoczesne kotły węglowe

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/m³,
- węgiel organiczny (OGC): do 20 mg/m³,
- pył: do 40 mg/m³.

8.1.1.2 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 zewnętrzną, 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**

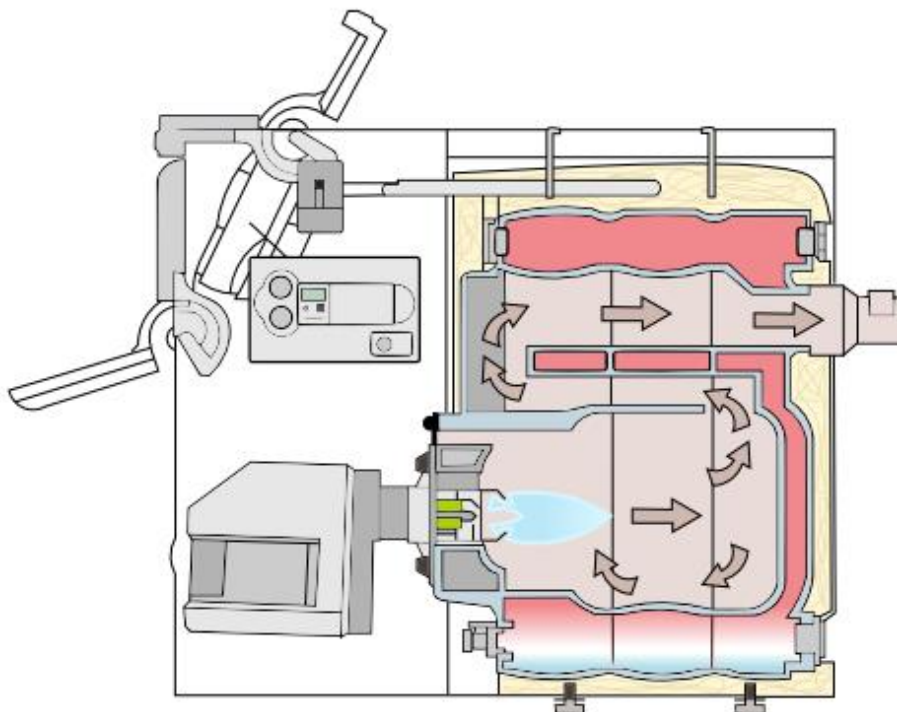
Uwzględniając efekt kondensacji i najnowocześniejsze rozwiązania techniczne kotły kondensacyjne są oszczędniejsze od tradycyjnych o ok. 15-20%, a w porównaniu ze starymi kotłami zużycie gazu będzie mniejsze nawet o 30%. Przy obecnych cenach gazu, które będą rosły każdego roku, dodatkowe koszty wynikające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

8.1.1.3 Kotły olejowe³

Rysunek 13. Schemat działania kotła olejowego

© COPYRIGHT
ogrzewamy.plŹródło: 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 łączy 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 rozdzielanie 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 wystarczyć 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.

8.1.1.4 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.

Najszerze 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, ściennie).

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 (wpływającą 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 przyjmimy 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°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 instalacjiTabela 34. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m²

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 150 m²
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.

8.1.1.5 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. Elektrode 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 odpowiednią 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 kociołach klasy 3 i wyższej.

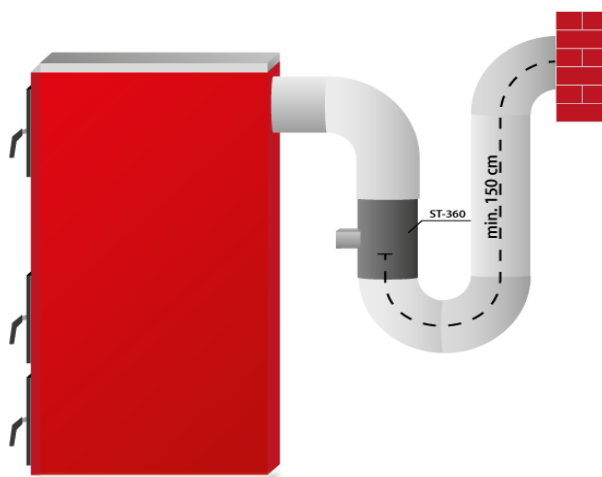
Rysunek 14. Elektrofiltr



Źródło: TECH Sp.j.

Wydzielanie pyłu ze strumienia zapyłonych 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.

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

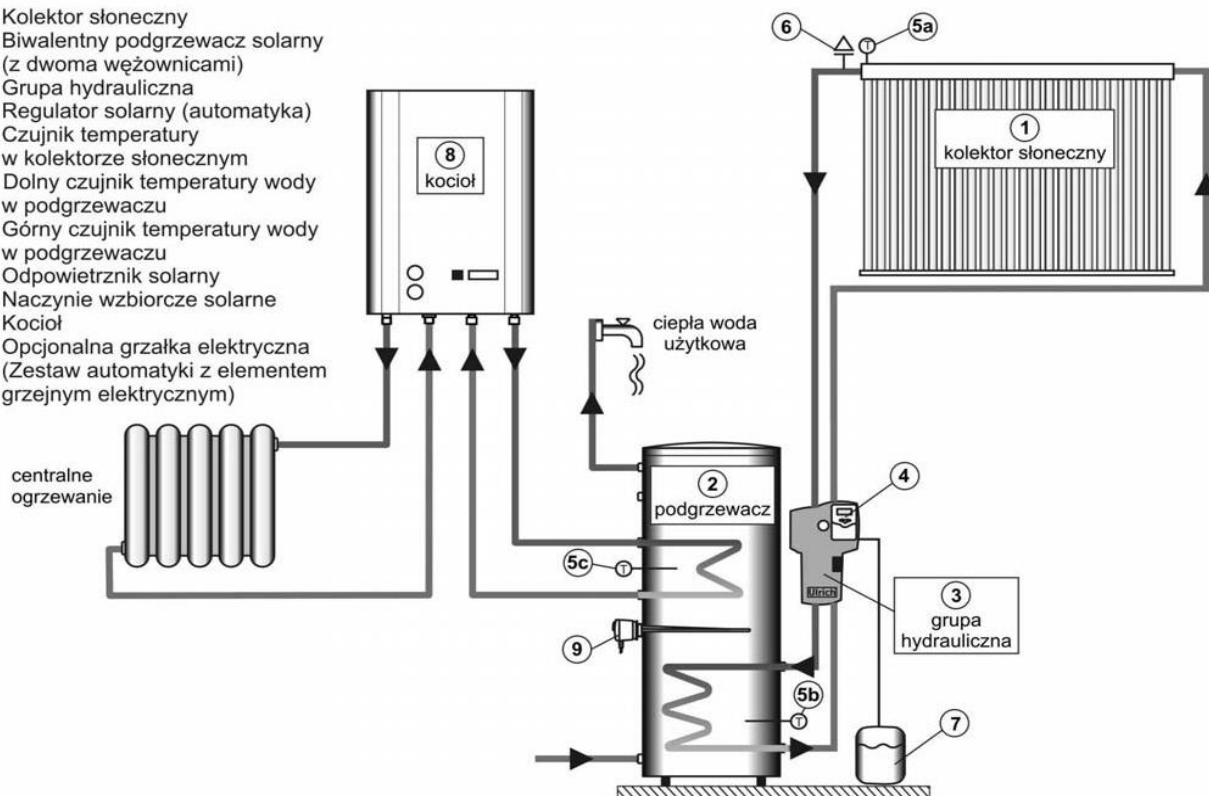
8.1.2.1 Kolektory słoneczne

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

1. Kolektor słoneczny
2. Biwalentny podgrzewacz solarny (z dwoma węzownikami)
3. Grupa hydrauliczna
4. Regulator solarny (automatyka)
- 5a. Czujnik temperatury w kolektorze słonecznym
- 5b. Dolny czujnik temperatury wody w podgrzewaczu
- 5c. Górny czujnik temperatury wody w podgrzewaczu
6. Odpowietrznik solarny
7. Naczynie wzbiorcze solarne
8. Kocioł
9. Opcjonalna grzałka elektryczna (Zestaw automatyki z elementem grzejnym elektrycznym)



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.

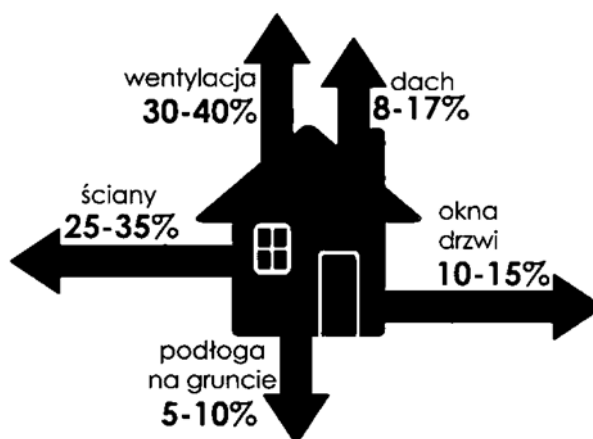
8.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

8.1.3.1 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 inną 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 dociepleniowa 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.

8.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć oraz ich efekty

8.2.1 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.

8.2.2 Wskaźniki efektywności ekonomiczno – ekologicznej działań naprawczych

Wskaźnik efektywności ekologicznej

Poniższe tabele przedstawiają wskaźniki kosztowe (zł/m²) obliczone na podstawie danych z przeprowadzonych w Gminie działań naprawczych pod kątem ograniczania emisji powierzchniowej i jakościowe (kg/m²). Poniższe wskaźniki obliczone zostały dla standardowego domu o powierzchni 150 m².

Tabela 35. Wskaźnik osiągnięcia efektu ekologicznego działań naprawczych

Rodzaj działania – wymiana na	Wskaźnik kg/m ²
gazowe	0,2
pompa ciepła	0,2
olejowe	0,18
nowoczesne - węglowe, retortowe lub opalane biomasą	0,13
kolektory słoneczne	0,03
termomodernizacja	0,11
elektrofiltr	0,12

Źródło: Program Ochrony Powietrza, obliczenia własne

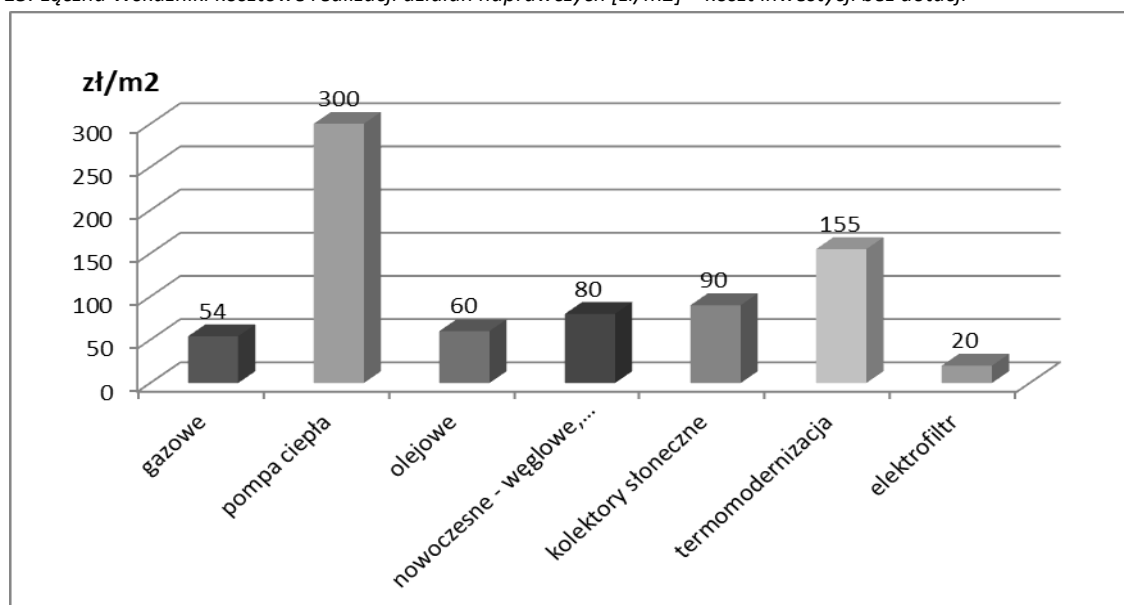
Wskaźnik efektywności ekologicznej przedstawia ilość redukcji emisji pyłu PM10 uzyskanej ze zrealizowanych działań naprawczych w przeliczeniu na m² lokalu. Jak widać z powyższej tabeli najwyższe wskaźniki, a zatem najbardziej efektywne ekologicznie jest realizowanie działań prowadzących do wymiany starych 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 36. 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
olejowe	60	9000
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 m² lokalu. Jak widać spośród wyliczonych wskaźników najwyższy koszt dotyczy instalacji pompy ciepła i termomodernizacji co oznacza, iż był to najwyższy koszt przeprowadzonych działań na m² 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.

8.2.3 Zestawienie graficzne optymalizacji przedsięwzięć modernizacyjnych

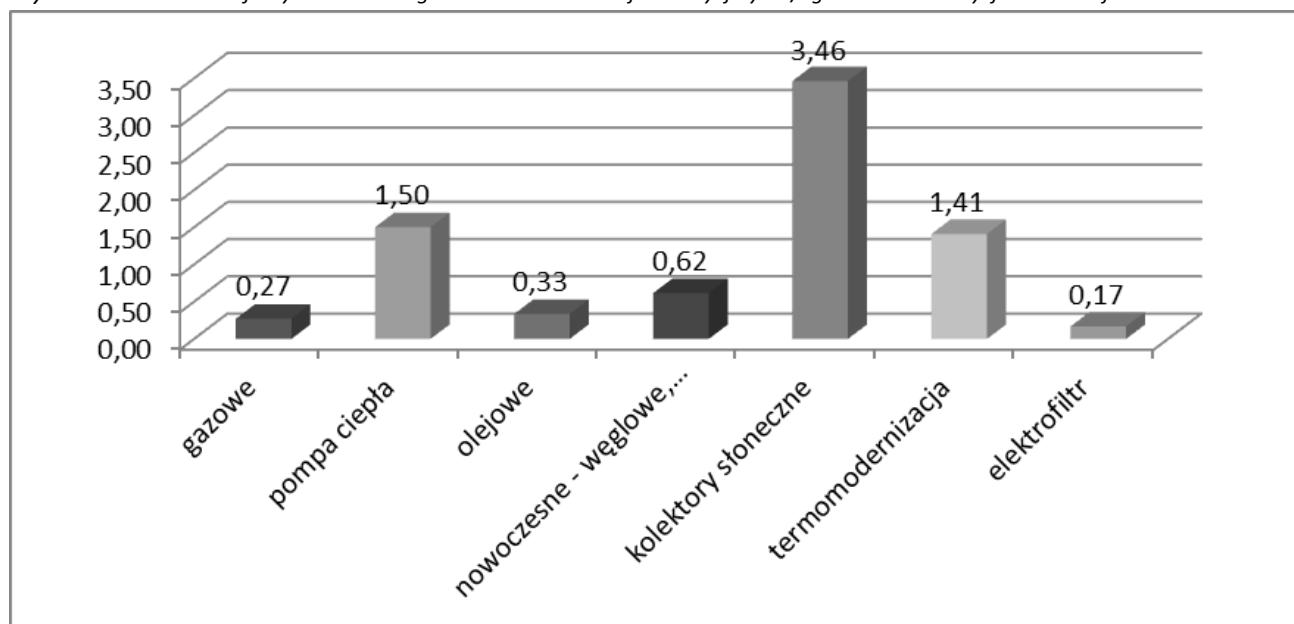
Na podstawie wyliczonych wskaźników kosztów i efektywności ekologicznej wyliczono wskaźnik efektywności ekologiczno – ekonomicznej inwestycji. Wskaźnik ten pokazuje, które z działań przy maksymalnej wartości redukcji emisji pyłu PM10 są najbardziej opłacalne ekonomicznie. Wskaźnik przedstawia wartość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

Tabela 37. 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
olejowe	0,33
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°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.**

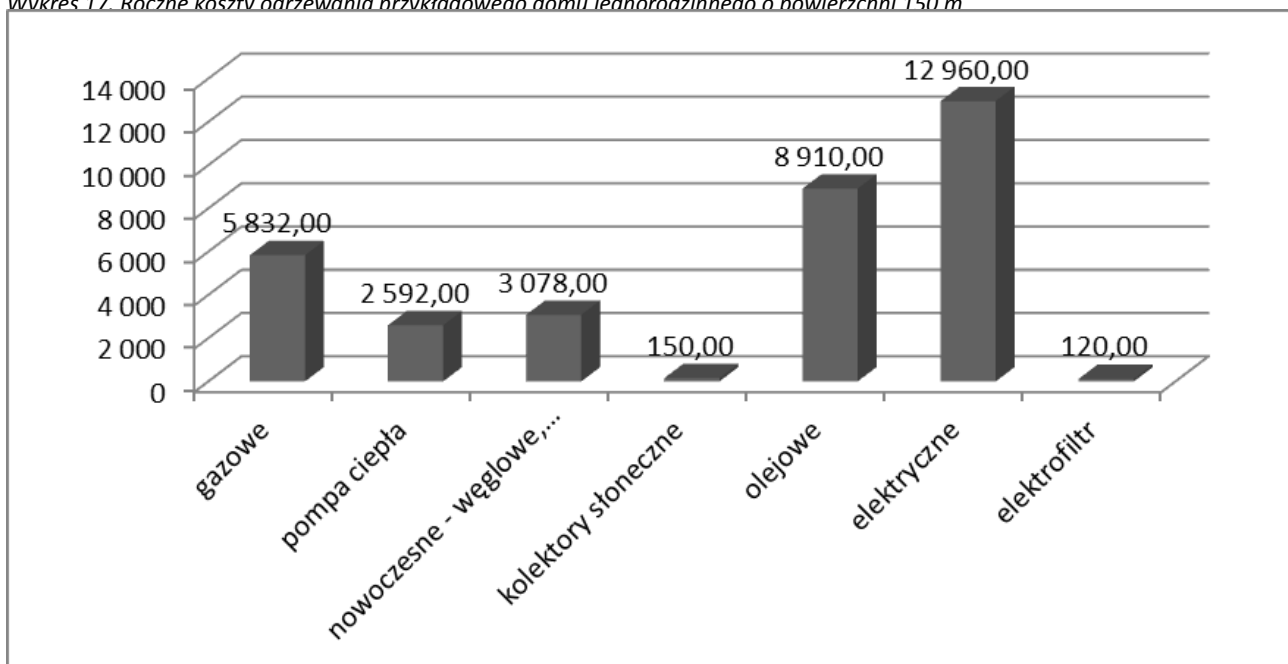
Do jego wyliczenia obu wskaźników wykorzystano koszty uzyskania energii cieplnej z poszczególnych źródeł oraz jedną wspólną wartość stopy dyskonta wynoszącą 6% zgodnie z propozycją wyznaczoną przez Ministerstwo Finansów na potrzeby analiz inwestycji, dofinansowywanych przez Fundusz Termomodernizacyjny.

Poniżej przedstawiono koszty uzyskania 1 GJ energii cieplnej z różnych nośników ciepła i roczne koszty ogrzewania przykładowego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m².

Tabela 38. 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 39. 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
olejowe	9000	1350	4500	3500	8910	-0,25	-0,83	-1,66
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 lub olejowy 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 40. 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
olejowe	13 500	2 025	6 750	850	150	2,9	9,6	19,3
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.

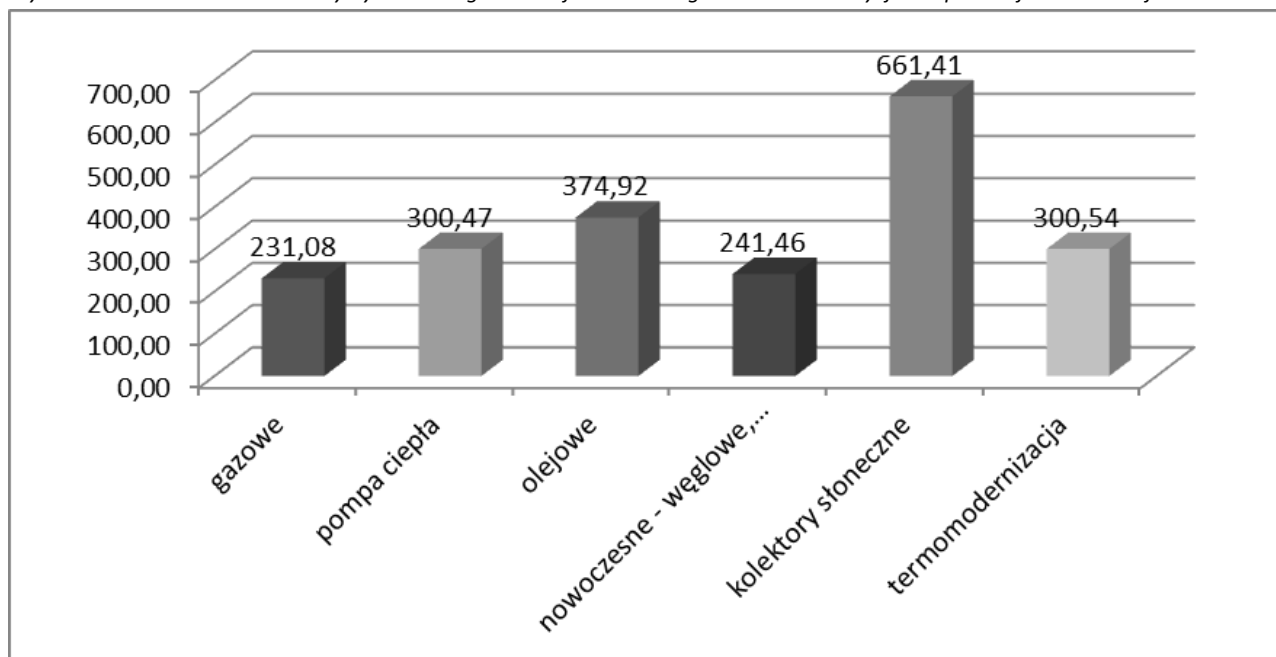
Tabela 41. Wskaźnik ekonomiczny dynamicznego kosztu jednostkowego DGC dla inwestycji i eksploatacji – bez dotacji

Rodzaj działania – wymiana na	DGC zł/kg
gazowe	231,08
pompa ciepła	300,47
olejowe	374,92
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



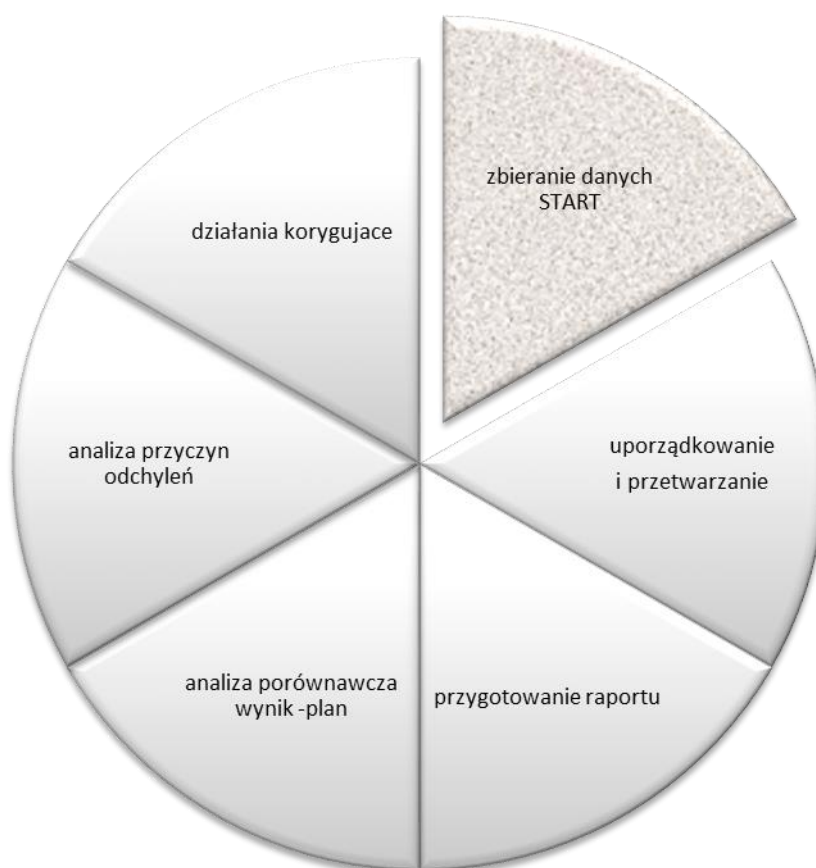
Źródło: Obliczenia własne

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.

9 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 Brenna



Źródło: opracowanie własne

Powyższy system wymaga gromadzenia oraz analizy danych.

Ewaluacja planu⁴ będzie oceną stopnia realizacji Planu i 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,

⁴ Opracowano na podstawie materiałów MISTIA.

dokonana zostanie ocena jakości realizacji Planu i stopnia zgodności z założeniami wstępnymi. 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 Brenna

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

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.

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 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 – 2018 r. (patrz tabela powyżej).
4. Aktualizacja doraźna – podjęta decyzją Wójta 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:

- redukcja zużycia energii w [GJ /rok] oraz w [%] przypadająca na mieszkańca
- redukcja emisji CO₂ w [Mg/rok] oraz w [%] przypadająca na mieszkańca
- redukcja emisji pyłu PM₁₀ w [Mg/rok] oraz w [%] przypadająca na mieszkańca
- produkcja energii z OZE w [GJ /rok] oraz w [%] przypadająca na mieszkańca

do roku 2020 w stosunku do roku bazowego.

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 Brenna

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.	Audyty energetyczne i efektywności energetycznej	Wykonanie audytu dla 2 kompleksów budynków.	Dokumentacja audytu, protokół odbioru dokumentacji,	Ukończenie prac przygotowawczych do realizacji procesu inwestycyjnego	Dokumentacja audytu, protokół odbioru dokumentacji,

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BRENNA

			dokumenty księgowe		dokumenty księgowe
1.2..	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie OZE w infrastrukturze 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 OZE	Analiza faktur w obiektach objętych projektami.
1.3.	Modernizacja oświetlenia ulicznego w Gminie	Liczba wymienionych pkt świetlnych – 78 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.	łącznie 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.	Rozwój sieci komunikacji rowerowej	Budowa/ modernizacja 650 m ścieżek rowerowych	Sprawozdanie z realizacji projektu	Ograniczenie zużycia energii w transporcie	Monitoring w oparciu o bazę danych
2.2.	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń - remonty	łącznie ok 1 km wyremontowanych fragmentów dróg	Sprawozdanie z realizacji projektu	Ograniczenie zużycia energii w transporcie	Monitoring w oparciu o bazę danych
2.3.	Modernizacja dróg	Modernizacja 11 km dróg	Sprawozdanie z realizacji projektu	Ograniczenie zużycia energii w transporcie	Roczne sprawozdania z realizacji zadań Gminy / komórek organizacyjnych
3.	Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe	łącznie 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 kotłów węglowych na węglowe tzw. V klasy	18 inwestycji	Umowy z beneficjentami	redukcja emisji CO ₂ , redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.2.	Wymiana kotłów węglowych na kotły gazowe	29 inwestycji	Umowy z beneficjentami	redukcja emisji CO ₂ , redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.3.	Wymiana kotłów węglowych na biomasę tzw. V klasy	4 inwestycje	Umowy z beneficjentami	redukcja emisji CO ₂ , redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego
3.4.	Wymiana kotłów węglowych na kotły olejowe	4 inwestycje	Umowy z beneficjentami	redukcja emisji CO ₂ , redukcja emisji pyłu PM10	Sprawozdanie z realizacji programu dotacyjnego

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BRENNA

4 <i>Wskaźniki fakultatywne</i>	Ograniczenie zużycia energii - sektor działalności gospodarczej.	Liczba zrealizowanych projektów	Inwentaryzacja terenowa	Ograniczenie zużycia energii Ilość wyprodukowanej energii z OZE	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
	Aktualizacja projektu założeń do planu...	Liczba opracowanych dokumentów – 1 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 środowiskowej 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.

10 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	Przyjęcie regulaminu zarządzeniem Wójta
6.	Uruchomienie działań promocyjnych i informacyjnych	Wg planu działań

Źródło: opracowanie własne

11 Podsumowanie i wnioski

Obszar Gminy Brenna został zakwalifikowany do obszarów przekroczeń stężeń dobowych pyłu PM₁₀, średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz stężeń B(a)P/rok (wg WIOŚ Katowice, Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w 2014 r. oraz Program Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego).

Występujące zanieczyszczenia powietrza, spowodowane są w Gminie m.in. przez następujące czynniki:

- przewaga węgla oraz paliw stałych do ogrzewania budynków mieszkalnych.

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowe i biomasowe oraz zanieczyszczenia komunikacyjne.

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 2. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII Transport.

Działania dążące do poprawy stanu powietrza są niezbędne do zapewnienia mieszkańcom Gminy odpowiedniej jakości życia. Gmina Brenna 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 ogólnosiwiatową 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.

12 Załączniki

Załącznik nr 1 - Ankieta dla budownictwa mieszkaniowego.

Załącznik nr 2 - Ankieta dla jednostek gminnych.

Załącznik nr 3 - Zestawienie danych z ankiet z wyliczeniami emisji - zabudowa użyteczności publicznej (baza emisji - wersja elektroniczna na CD).

Załącznik nr 4 - Źródła finansowania działań.