



**Plan Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami planu
elektromobilności miejskiej dla miasta i gminy Bogatynia
wraz z przeprowadzeniem inwentaryzacji źródeł ciepła
na lata 2021 – 2027.**

Wykonawca:
Zakład Analiz Środowiskowych Eko-precyzja
43-450 **Ustroń** ul. Sikorskiego 10
tel. +48 512 110 314
biuro@eko-precyzja.eu



Spis treści

1.	Wstęp	7
2.	Streszczenie	8
3.	Odniesienie do dokumentów i planów	10
3.1	Pakiet klimatyczno-energetyczny	10
3.2	Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu	10
3.3	Międzynarodowa ochrona środowiska – Globalny Program Działań Szczytu Ziemi: Agenda 21	11
3.4	Europejski Zielony Ład	12
3.5	Polityka Energetyczna Polski do roku 2040	12
3.6	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	13
3.7	Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)	14
3.8	Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii	14
3.9	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej	14
3.10	Program Ochrony Powietrza	14
3.11	Uchwała antysmogowa	15
4.	Cel i zakres opracowania	17
5.	Charakterystyka gminy	18
5.1	Lokalizacja	18
5.2	Demografia gminy	19
5.3	Prognoza liczby ludności	20
5.4	Zabudowa mieszkaniowa	21
5.5	Działalność gospodarcza	26
5.6	Ciepło	27
5.7	Energia elektryczna	30
5.8	System gazowniczy	36
6.	Odnawialne źródła energii na terenie gminy	37
6.1.1.	Ograniczenia rozwoju energetyki odnawialnej	43
7.	System transportowy	44
7.1	Sieć drogowa	44
7.2	Drogi kolejowe	45
8.	Stan środowiska na obszarze gminy	51
8.1	Stan powietrza atmosferycznego	51
8.2	Monitoring jakości powietrza	55

8.3	Zasoby przyrodnicze	59
9.	Struktura Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	61
9.1	Założenia	62
9.2	Rok bazowy	62
9.3	Rok kontrolny	63
9.4	Metodologia obliczeń	63
10.	Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w ramach PGN.	65
11.	PGN – działania.....	70
11.1	Obszary problemowe	70
11.2	Cele strategiczne.....	70
11.3	Wykonanie dotychczasowych celów redukcji zużycia energii i emisji	71
11.4	Interesariusze	73
12.	Harmonogram działań	77
12.1	Podsumowanie efektów planowanych działań do roku 2027.	98
12.2	Potencjalne źródła finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych	98
13.	Ocena ryzyka klimatycznego i podatności związanej ze zmianą klimatu.	106
13.1	Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	107
13.2	Ocena podatności Gminy Bogatynia na zmiany klimatu	112
14.	System monitoringu i oceny - wytyczne	114
14.1	Procedura wdrażania, struktury organizacyjne	114
14.2	Główne aspekty uwzględniane w monitoringu	115
14.3	Struktura organizacyjna we wdrażaniu PGN.....	116
15.	Podsumowanie	119

Wykaz skrótów użytych w opracowaniu

Skrót	Wyjaśnienie
Business&Biodiversity	Platforma dostępna na: http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/index_en.htm
CNG	Sprężony gaz ziemny
CTW	Czyste Technologie Węglowe
GDDKiA	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GPZ	Główny Punkt Zasilania
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzynarodowy Panel w sprawie Zmian Klimatu
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
KOBiZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
nN	Niskie napięcie
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PEM	Pola elektromagnetyczne
PMŚ	Państwowy Monitoring Środowiska
POP	Program Ochrony Powietrza
POŚ	Program Ochrony Środowiska
PROW	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
PSG	Polska Spółka Gazownictwa
PWIS	Państwowy Wojewódzki Inspektor Środowiska
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

Skrót	Wyjaśnienie
RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
SN	Średnie napięcie
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
UE	Unia Europejska
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WN	Wysokie napięcie
WPOŚ	Wojewódzki Program Ochrony Środowiska
ZIT	Zintegrowane Inwestycje Terytorialne

1. Wstęp

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest narzędziem prowadzenia polityki ekologicznej na szczeblu lokalnym, którego głównym założeniem jest systemowe ograniczenie niskiej emisji. Przedmiotowy dokument powstał z potrzeby opracowania przejrzystej, kompleksowej i realistycznej strategii poprawy sytuacji i zgodnie z intencją powinien przyczynić się do poprawy jakości życia mieszkańców, poprawy wizerunku gminy, zwiększenia dostępu do krajowych i europejskich funduszy a także zwiększenia bezpieczeństwa i niezależności energetycznej.

Gospodarka niskoemisyjna to gospodarka polegająca na prowadzeniu działań uwzględniających korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe a zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Podczas tworzenia dokumentu przyjęto założenie, iż powinien on spełniać rolę narzędzia pracy przyszłych użytkowników, ułatwiającego i przyspieszającego rozwiązywanie poszczególnych zagadnień. Niniejsze opracowanie zawiera między innymi rozpoznanie aktualnego stanu środowiska w gminie oraz wpływu jaki wywierają na nie poszczególne sektory a także przedstawia propozycje oraz opis zadań niezbędnych do kompleksowego rozwiązania problemów związanych z gospodarką niskoemisyjną.

Celem nadrzędnym opracowania jest Poprawa warunków życia mieszkańców wraz z rozwojem gospodarczym Miasta i Gminy Bogatynia przy założeniu niskoemisyjności realizowanych działań.

Pozostałymi celami opracowania jest wyznaczenie działań strategicznych i szczegółowych, których realizacja przybliży Gminę Bogatynia do:

- osiągnięcia celów określonych w polityce klimatyczno-energetycznej¹, do roku 2027 względem roku bazowego, tj.:
 - redukcji zużycia energii finalnej o 4,87% do roku 2027,
 - zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych do 3,17 % do roku 2027,
 - redukcji emisji dwutlenku węgla o 10,54% do roku 2027.

Cele powinny być osiągnięte głównie przez działania w sektorach na które władze lokalne mają bezpośredni lub pośredni wpływ. Działania są inspirowane i koordynowane przez podmioty lokalne w sektorach administracji, mieszkalnictwa i usług oraz w szeroko pojętej użyteczności publicznej.

Niniejszy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami planu elektromobilności miejskiej dla miasta i gminy Bogatynia wraz z przeprowadzeniem inwentaryzacji źródeł ciepła na lata 2021 – 2027 jest aktualizacją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bogatynia, przyjętego Uchwałą Nr XXIX/208/16 w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami Planu Mobilności Miejskiej dla Miasta i Gminy Bogatynia. W dalszej części opracowania będzie nazywany Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Gminy Bogatynia.

¹ Szczegóły w rozdziale 3.1 Pakiet klimatyczno-energetyczny.

2. Streszczenie

Celem strategicznym opracowania jest wyznaczenie kierunków działań zmierzających do poprawy jakości powietrza w gminie, osiągnięcia celów pakietu klimatyczno-energetycznego tj. redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, zwiększenia efektywności energetycznej co przełoży się na zmniejszenie zużycia energii finalnej oraz poprawy jakości powietrza, a także do zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii.

Dokument przedstawia charakterystykę Gminy miejsko-wiejskiej Bogatynia. W dokumencie opisano stan środowiska pod względem ochrony powietrza. Jak wynika z przeprowadzonej diagnozy, Gmina Bogatynia zlokalizowana jest w strefie dolnośląskiej, w której stwierdzono przekroczenie wartości docelowej pyłu PM10, arsenu w pyłe zawieszonym, benzo(a)pirenu oraz ozonu (poziom docelowy oraz długoterminowy).

W dokumencie zdiagnozowano stan obecny gospodarki energetycznej w gminie oraz opracowano szczegółową bazę danych nt. zużycia energii i emisji CO₂. Zbiorcze wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Zbiorcze wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji w Gminie Bogatynia w roku bazowym 2014 oraz w roku 2020.

WYNIKI BAZOWEJ INWENTARYZACJI EMISJI		
	Rok bazowy 2014	Rok kontrolny 2020
Zużycie energii finalnej [MWh/rok]	443533,20	437057,40
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	2242,96	8205,55
Emisja CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	146891,70	154499,90

źródło: bazowa inwentaryzacja emisji PGN

W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń wyznaczono szereg działań opisanych szczegółowo w harmonogramie działań.

Tabela 2. Efekty działań planowanych do realizacji.

	Wszystkie efekty działań zaplanowanych w harmonogramie do roku 2027	Efekt ekologiczny w roku 2027 [%]
Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok]	21582,80	4,87
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	14049,73	3,17
Redukcja emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok] (w wyniku zmniejszenia zużycia energii finalnej)	15475,90	10,54

źródło: bazowa inwentaryzacja emisji PGN

Za realizację projektów inwestycyjnych na poziomie gminy bezpośrednio odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Bogatynia, który zadania związane z wdrożeniem konkretnych projektów wykona we współpracy z pracownikami Urzędu Miasta i Gminy w Bogatyni. Do najważniejszych wskaźników monitoringu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej zaliczono poziom zużycia energii i jego zmiany w sektorze komunalnym z podziałem na podsektory oraz nośniki a także poziom i ewolucja zużycia energii i emisji zanieczyszczeń z podziałem na sektory oraz nośniki energii.

3. Odniesienie do dokumentów i planów

Poniżej przedstawiono cele i priorytety środowiskowe wynikające z nadrzędnych dokumentów istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska na terenie Gminy Bogatynia na podstawie których zostały wyznaczone cele i strategia ich realizacji w niniejszym dokumencie.

3.1 Pakiet klimatyczno-energetyczny

W październiku 2014 r. oraz w roku 2018 r. przywódcy krajów UE podpisali porozumienia w sprawie przyjęcia nowych ram polityki klimatyczno-energetycznej, która zakłada osiągnięcie do 2030 roku celów:

- ograniczenie o co najmniej 40% emisji gazów cieplarnianych (w stosunku do poziomu z 1990 r.),
- zapewnienie co najmniej 32% udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii (zaktualizowany w roku 2018 z pierwotnego celu wynoszącego 27%),
- zwiększenie o co najmniej 32,5% efektywności energetycznej (zaktualizowany w roku 2018 z pierwotnego celu wynoszącego 27%).

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu we wrześniu 2020 r. Komisja UE zaproponowała zwiększenie docelowego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych, z uwzględnieniem emisji i pochłaniania emisji, do co najmniej 55 % do 2030 r. w stosunku do poziomu z 1990 r.

Poniższe cele wyznaczone w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia są spójne zapisami Pakietu klimatyczno-energetycznego:

- osiągnięcia celów określonych w polityce klimatyczno-energetycznej², do roku 2027 względem roku bazowego, tj.:
 - redukcji zużycia energii finalnej o 4,87% do roku 2027,
 - zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych do 3,17 % do roku 2027,
 - redukcji emisji dwutlenku węgla o 10,54% do roku 2027.

3.2 Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu

Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu jest jedną z trzech konwencji przyjętych na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. Weszła w życie dnia 21 marca 1994 r. Niemalże wszystkie państwa są dzisiaj jej członkami. Państwa, które ratyfikowały konwencję, nazywane są Stronami Konwencji. Od czasu wejścia w życie konwencji, regularnie organizowane są międzynarodowe fora poświęcone światowej polityce klimatycznej zwane COP. W dniach 2-16 grudnia 2018 r. w Katowicach odbyła się Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, Katowice 2018 (COP24), Dwudziesta Czwarta Konferencja Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu. Głównym celem szczytu COP24 w Katowicach było przyjęcie przez wszystkie Strony pakietu zasad wdrożeniowych Porozumienia paryskiego, określających działania, ich formę i

² Szczegóły w rozdziale 3.1 Pakiet klimatyczno-energetyczny.

podstawę, a także kiedy i przez kogo powinny zostać podjęte. Te zasady zostały określone w „Katowickim Pakiecie Klimatycznym” (Katowice Rulebook).

Pakiet zawiera m.in.:

- informacje o krajowych celach i działaniach w zakresie łagodzenia skutków zmian klimatu oraz podejmowanych w ramach krajowych programów pomocy, określonych w ich kontrybucjach (NDC),
- zasadę przejrzystości - jak Strony mają sprawozdawać działania podejmowane w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu,
- jak sprawozdawać działania na rzecz dostosowywania się do skutków zmian klimatu,
- ustanowienie komitetu, którego celem ma być ułatwienie wdrożenia Porozumienia paryskiego i promowanie przestrzegania zobowiązań podjętych w ramach Porozumienia,
- sposób przeprowadzania globalnej oceny ogólnego postępu w realizacji celów Porozumienia paryskiego,
- sposób oceny postępów w zakresie rozwoju i transferu technologii,
- sposób przekazywania informacji na temat wsparcia finansowego dla krajów rozwijających się oraz procesu ustalania nowych celów w zakresie finansowania począwszy od 2025 r.

„Katowicki Pakiet Klimatyczny” (Katowice Rulebook) został przyjęty przez wszystkie Strony Porozumienia paryskiego 15 grudnia 2018 r. podczas konferencji COP24 w Katowicach.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest spójny z zapisami Katowickiego Pakietu Klimatycznego, co wynika z faktu, iż cele i założenia PGN pokrywają się z założeniami Pakietu klimatycznego czyli m.in. z redukcją ogólnej emisji gazów powodujących efekt cieplarniany.

3.3 Międzynarodowa ochrona środowiska – Globalny Program Działań Szczytu Ziemi: Agenda 21

Jeden z najważniejszych programów międzynarodowych dotyczących zrównoważonego rozwoju ludzkości i ochrony zasobów środowiska naturalnego. Przewiduje on działania na poziomie globalnym, narodowym i lokalnym prowadzone w celu koordynacji wysiłków w rozwiązywaniu problemów światowej ekologii i polityki rozwoju. Program dotyczy wszystkich dziedzin życia w których człowiek oddziałuje na środowisko.

Najważniejsze założenia i cele Agendy 21 to m.in.:

- ochrona i wspomaganie zdrowia człowieka;
- zrównoważony rozwój osiedli ludzkich (powstrzymanie kryzysu ekologicznego miast);
- ochrona atmosfery (przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu, zanikaniu warstwy ozonowej, kwaśnym deszczom);
- bezpieczne wykorzystanie toksycznych substancji chemicznych;
- bezpieczne gospodarowanie odpadami stałymi i ściekowymi, niebezpiecznymi i radioaktywnymi;
- zrównoważone gospodarowanie gruntami rolnymi;
- powstrzymanie niszczenia lasów;

- ochrona i zagospodarowanie zasobów wód słodkich;
- zachowanie różnorodności biologicznej (krajowe oceny różnorodności biologicznej, opracowanie strategii ich zachowania);
- przeciwdziałanie pustynnieniu i suszy;
- edukacja ekologiczna.

Agenda stała się priorytetowym dokumentem dla formułowania celów wszystkich dziedzin życia społeczno - gospodarczego, opartych na zasadzie zrównoważonego rozwoju. W oparciu o przyjęte w niej zasady organizowane są międzynarodowe i europejskie systemy wspierania rozwoju.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest spójny z celami i założeniami Agendy 21. Spójność wynika z założeń ogólnych dokumentu tj. Poprawy warunków życia mieszkańców wraz z rozwojem gospodarczym Miasta i Gminy Bogatynia przy założeniu niskoemisyjności realizowanych działań spójnych z założeniami Agendy 21 takimi jak „ochrona atmosfery (przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu, zanikaniu warstwy ozonowej, kwaśnym deszczom)”.

3.4 Europejski Zielony Ład

14 lipca 2021 Komisja Europejska przyjęła pakiet wniosków ustawodawczych mających dostosować unijną politykę klimatyczną, energetyczną, transportową i podatkową na potrzeby realizacji celu, jakim jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych netto do 2030 r. o co najmniej 55 proc. w porównaniu z poziomem z 1990 r. Osiągnięcie tego celu w ciągu najbliższych dziesięciu lat ma kluczowe znaczenie, aby Europa stała się pierwszym na świecie kontynentem neutralnym dla klimatu do 2050 r. i urzeczywistniła w ten sposób Europejski Zielony Ład.

Wszystkie 27 państw członkowskich zobowiązało się do przekształcenia UE w pierwszy kontynent neutralny dla klimatu do 2050 r. Aby osiągnąć ten cel, zobowiązały się one do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w stosunku do poziomów z 1990 r.

Cele wyznaczone w PGN wpisują się w zobowiązania Polski, jako kraju członkowskiego UE do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do roku 2030.

3.5 Polityka Energetyczna Polski do roku 2040

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040) jest strategią państwa w zakresie sektora energetycznego. Najważniejsze uwzględnione główne kierunki i cele wynikające z nowoprojektowanej Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku z punktu widzenia niniejszego dokumentu:

Główny cel: Celem polityki energetycznej państwa jest bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

Najważniejsze z punktu widzenia niniejszego dokumentu cele szczegółowe:

- Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych,
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej,

- Rozwój odnawialnych źródeł energii. Obniżenie emisyjności sektora energetycznego oraz dywersyfikacja wytwarzania energii:
 - Zapewnienie warunków osiągnięcia co najmniej 23% w 2030 r. udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto, w tym:
 - W ciepłownictwie i chłodnictwie – rocznego przyrostu udziału OZE o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
 - W elektroenergetyce – wzrostu udziału OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej do przynajmniej 32%,
 - W transporcie – osiągnięcia 14% udziału OZE w 2030 r., w tym wzrost wykorzystania biopaliw zaawansowanych i elektromobilności.
 - Zapewnienie warunków rozwoju energetyki rozproszonej – prosumentów energii odnawialnej, klastrów energii, spółdzielni energetycznych.
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji:
 - Tworzenie zachęt do wykorzystywania w ciepłownictwie indywidualnym paliw innych niż stałe – *gazu ziemnego, niepalnych OZE, energii elektrycznej*,
 - Zwiększenie monitoringu emisji w domach jedno- i wielorodzinnych,
 - Zapewnienie warunków odejścia od wykorzystania węgla w gospodarstwach domowych – do 2030 r. w miastach i do 2040 r. na obszarach wiejskich.
- Poprawa efektywności energetycznej:
 - Zapewnienie wsparcia i rozwój programów wsparcia finansowego (zidentyfikowanie oraz zaprogramowanie środków na wdrożenie programów wsparcia) przedsięwzięciom zwiększającym efektywność energetyczną gospodarki,
 - Zapewnienie wzorcowej roli sektora publicznego na każdym poziomie terytorialnym (krajowym, regionalnym i lokalnym) w poprawie efektywności energetycznej,
 - Promowanie poprawy efektywności energetycznej,
 - Wsparcie powszechnej termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz poszukiwanie nowych rozwiązań ograniczenia zjawiska niskiej emisji.

Cele i zadania wyznaczone w PGN wpisują się w założenia Polityki energetycznej m.in. w zakresie optymalnego wykorzystania własnych zasobów energetycznych, wzrostu udziału OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej czy zapewnienia warunków odejścia od wykorzystania węgla w gospodarstwach domowych.

3.6 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

Dokument wskazuje priorytety działań w pięciu wymiarach unii energetycznej:

- bezpieczeństwa energetycznego,
- wewnętrznego rynku energii,
- efektywności energetycznej,
- obniżenia emisyjności,
- badań naukowych, innowacji i konkurencyjności,

w tym cele na 2030 r., stanowiące krajowy wkład w realizację unijnych celów klimatyczno-energetycznych w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej. Dokument wskazuje również polityki i działania, które mają doprowadzić do osiągnięcia wyznaczonych celów.

Cele Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia są powiązane z priorytetami Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 w zakresie przede wszystkim poprawy efektywności energetycznej.

3.7 Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest zgodny z zapisami Aktualizacji Krajowego programu ochrony powietrza do roku 2025 (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.). Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.) określa działania naprawcze do realizacji w perspektywie krótkoterminowej do 2025 r., średnioterminowej do 2030 r. oraz długoterminowej do 2040 r., które będą spójne z dotychczas realizowaną polityką poprawy jakości powietrza oraz przeciwdziałania zmianom klimatu na poziomie krajowym oraz wojewódzkim i gminnym oraz przede wszystkim będą określać nowe kierunki działań w tym obszarze. Dokument ma na celu skoordynowanie działań wynikających z krajowych ram polityki dotyczącej jakości powietrza w powiązaniu z obszarami polityk odnoszących się do sektora bytowo-komunalnego, czystej energii, ciepła oraz odnawialnych źródeł energii, a także transportu.

Spójność z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia wynika ze zbieżnych celów, które w PGN mają odzwierciedlenie w redukcji emisji szkodliwych substancji do powietrza.

3.8 Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest zgodny z przepisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 r., poz. 610 ze zm.).

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest spójny z *Ustawą o odnawialnych źródłach energii*. W dokumencie stosuje się pojęcia wymienione w *Ustawie* oraz opisuje systemy wsparcia oraz ograniczenia wynikające z jej przepisów.

3.9 Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest zgodny z przepisami Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2021 r., poz. 2166 t.j.).

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia uwzględnia zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej wymienione w *Ustawie*.

3.10 Program Ochrony Powietrza

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest zgodny z Programem ochrony powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych.

Dokument został przyjęty Uchwałą Nr XXI/505/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 lipca 2020 r. w sprawie przyjęcia programu ochrony powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych.

Program opracowano dla stref i substancji zanieczyszczających powietrze, dla których w ocenie rocznej za rok 2018 wskazano przekroczenia norm jakości powietrza i stwierdzono konieczność realizacji działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne powody (źródła) wystąpienia przekroczeń norm jakości powietrza w odniesieniu do zanieczyszczeń w strefach województwa dolnośląskiego oraz określa skuteczne i możliwe do zrealizowania działania, których wdrożenie spowoduje poprawę jakości powietrza i dotrzymanie norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2012 r., poz. 1031 z późn. zm.). Poprawa jakości powietrza jest niezbędna dla poprawy jakości życia i zdrowia mieszkańców Dolnego Śląska. Realizację zaproponowanych w programie działań naprawczych przewidziano do 30.09.2026 r., tak aby termin ten był zgodny z zapisami w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. z 2019 r., poz. 1159).

3.11 Uchwała antysmogowa

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia jest spójny z zapisami Uchwały Nr XLI/140/17 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 listopada 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa dolnośląskiego, z wyłączeniem Gminy Wrocław i uzdrowisk, ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała wprowadza ograniczenia i zakazy w zakresie eksploatacji instalacji w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i na środowisko.

Zgodnie z zapisami Uchwały, zakazuje się stosowania, od dnia 1 lipca 2018 r.:

- mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu poniżej 3 mm,
- biomasy stałej o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20%.

Uchwała wprowadza wymagania dla źródeł ciepła na paliwa stałe. Spalanie paliwa powinno zachodzić w instalacji, z której emisja cząstek stałych (pyłu) nie przekracza granicznych wielkości emisji określonych w rozporządzeniu Komisji UE 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

Wymagania obowiązują:

- od dnia 1 lipca 2018 r. dla instalacji oddanych do eksploatacji po dniu 30 czerwca 2018r.,
- od dnia 1 lipca 2024 r. dla instalacji oddanych do eksploatacji przed 1 lipca 2018 r., nie spełniających wymagań w zakresie minimalnych standardów emisyjnych odpowiadających klasie 3 pod względem granicznych wartości emisji pyłu wg normy PN-EN 303-5:2012,

- od dnia 1 lipca 2028 r. dla instalacji oddanych do eksploatacji przed 1 lipca 2018 r. spełniających wymagania w zakresie minimalnych standardów emisyjnych odpowiadających.

4. Cel i zakres opracowania

Celem nadrzędnym Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest Poprawa warunków życia mieszkańców wraz z rozwojem gospodarczym Miasta i Gminy Bogatynia przy założeniu niskoemisyjności realizowanych działań.

Pozostałymi celami opracowania jest wyznaczenie działań strategicznych i szczegółowych, których realizacja przybliży Gminę Bogatynia do:

- osiągnięcia celów określonych w polityce klimatyczno-energetycznej³, do roku 2027 względem roku bazowego, tj.:
 - redukcji zużycia energii finalnej o 4,87% do roku 2027,
 - zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych do 3,17 % do roku 2027,
 - redukcji emisji dwutlenku węgla o 10,54% do roku 2027.

Wraz z opracowaniem dokumentu przeprowadzona została inwentaryzacja zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń, co pozwoliło na analizę możliwości redukcji zużycia energii i ocenę efektywności działań pod względem efektów ekologicznych.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej zawiera:

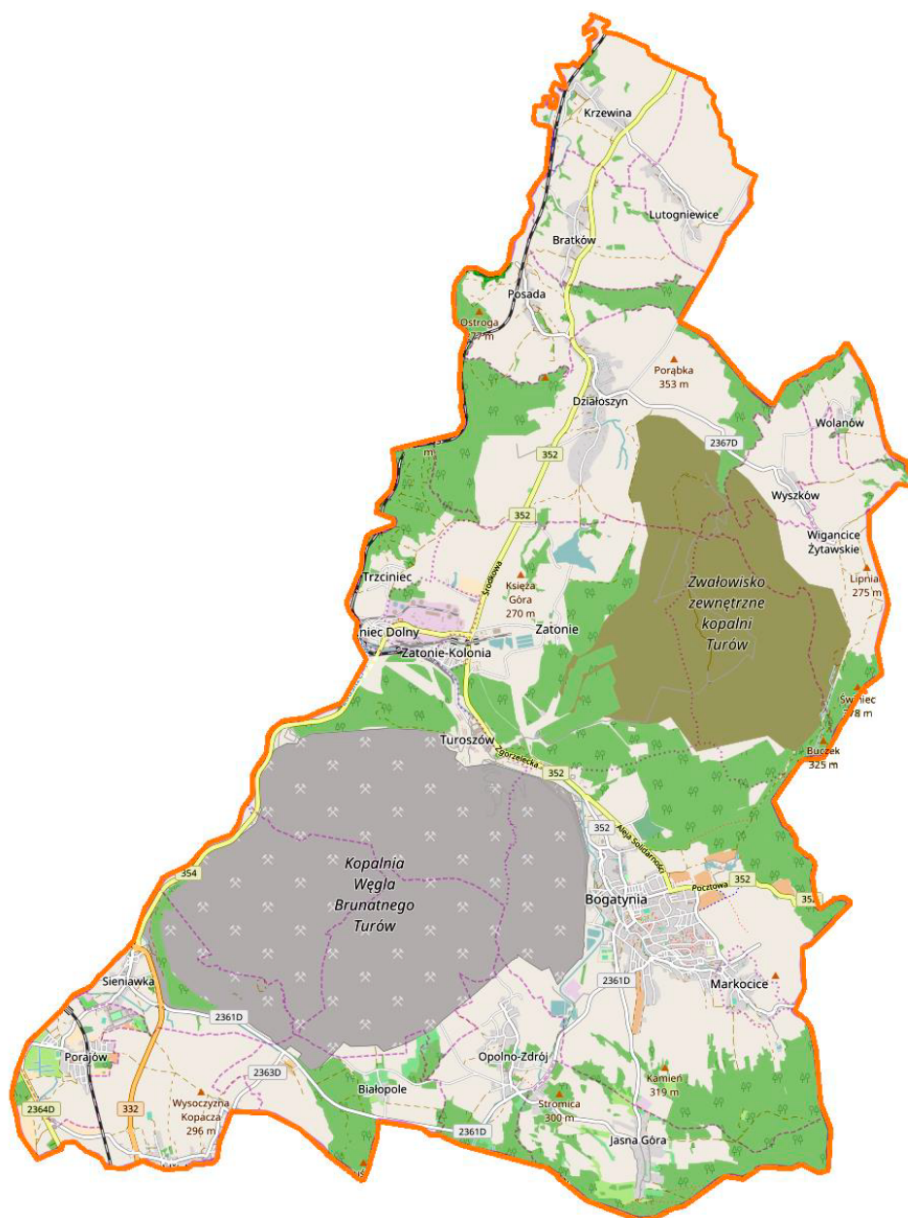
- identyfikację stanu aktualnego,
- identyfikację obszarów problemowych,
- zadania wyznaczone do realizacji w celu ograniczenia emisji oraz racjonalizacji zużycia energii na terenie Gminy Bogatynia,
- wskazanie mierników osiągnięcia założonych celów,
- określenie źródeł finansowania zadań wyznaczonych w planie,
- wykazanie spójności z innymi dokumentami lokalnymi obowiązującymi na terenie Gminy Bogatynia,
- ocena ryzyka klimatycznego i podatności związanej ze zmianą klimatu.

³ Szczegóły w rozdziale **3.1 Pakiet klimatyczno-energetyczny**.

5. Charakterystyka gminy

5.1 Lokalizacja

Gmina Bogatynia to gmina miejsko-wiejska położona w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego, w powiecie zgorzeleckim. Od zachodu graniczy z Republiką Federalną Niemiec, od północy z Gminą Zgorzelec, a od wschodu i południa z Republiką Czeską. Geograficznie Gmina usytuowana jest na Pogórzu Zachodniosudeckim w Kotlinie Turosszowskiej (zapadlisko tektoniczne z bogatymi złożami węgla brunatnego). Od południa otoczona jest Górami Łużyckimi, od wschodu Górami Izerskimi, na zachodzie wkomponowana jest w Dolinę Nysy Łużyckiej. Północną stronę zamyka Wyniosłość Działoszyńska - granitowy grzbiet dochodzący do 350 m n.p.m.



źródło: OpenStreetMap

Rysunek 1. Położenie Miasta i Gminy Bogatynia

W skład gminy wchodzi Miasto Bogatynia oraz miejscowości: Białopole, Bratków, Działoszyn, Jasna Góra, Kopaczów, Krzewina, Lutogniewice, Opolno Zdrój, Porajów, Posada, Sieniawka i Wyszków-Wolanów.

Warunki klimatyczne⁴

Klimat gminy podobnie jak całej polski jest przejściowy, kontynentalno-morski, kształtowany na przemian przez masy powietrza napływające z Oceanu Atlantyckiego lub wschodniej Europy i Azji. W skali kraju według W. Okołowicza i D. Martyn (1979) gmina Bogatynia wchodzi w skład regionu klimatycznego sudeckiego, ze słabym wpływem gór i wzniesień. Natomiast według A. Wosia (1999) gmina położona jest w regionie dolnośląskim zachodnim. Niezależnie od podział w rejon gminy należy do cieplejszych w Polsce i charakteryzuje się:

- przewagą wpływów oceanicznych,
- mniejszymi od przeciętnych amplitudami temperatur,
- wczesną wiosną,
- długim ciepłym latem,
- łagodną i krótką zimą oraz malejącymi opadami w kierunku centrum kraju.

Reprezentatywne dla gminy Bogatynia będą dane charakteryzujące klimatyczny region dolnośląski jako całość. Według pomiarów średnia temperatura roczna wynosi około 8,2°C; stycznia (-1,9°C), a lipca 17,8°C. W skali roku średnia liczba dni przymrozkowych, to jest takich, w których temperatura powietrza może wynieść 0°C wynosi 86, dni mroźnych z ujemną temperaturą powietrza w ciągu całej doby jest 29, zaś dni ciepłych z temperaturą minimalną powyżej 0°C jest 250. Izoamplitudy roczne kształtują się na poziomie 19 – 20°C.

5.2 Demografia gminy

Liczba ludności Gminy Bogatynia na koniec 2020 r. wynosi 22633 mieszkańców. Powierzchnia gminy wynosi 136 km² co daje zagęszczenie ludności na poziomie 166 osób na 1 km². Liczba mieszkańców gminy na przestrzeni ostatnich 10 lat spadła o 2199 osób. Zmiany liczby ludności oraz tendencje zmian przedstawiono poniżej.

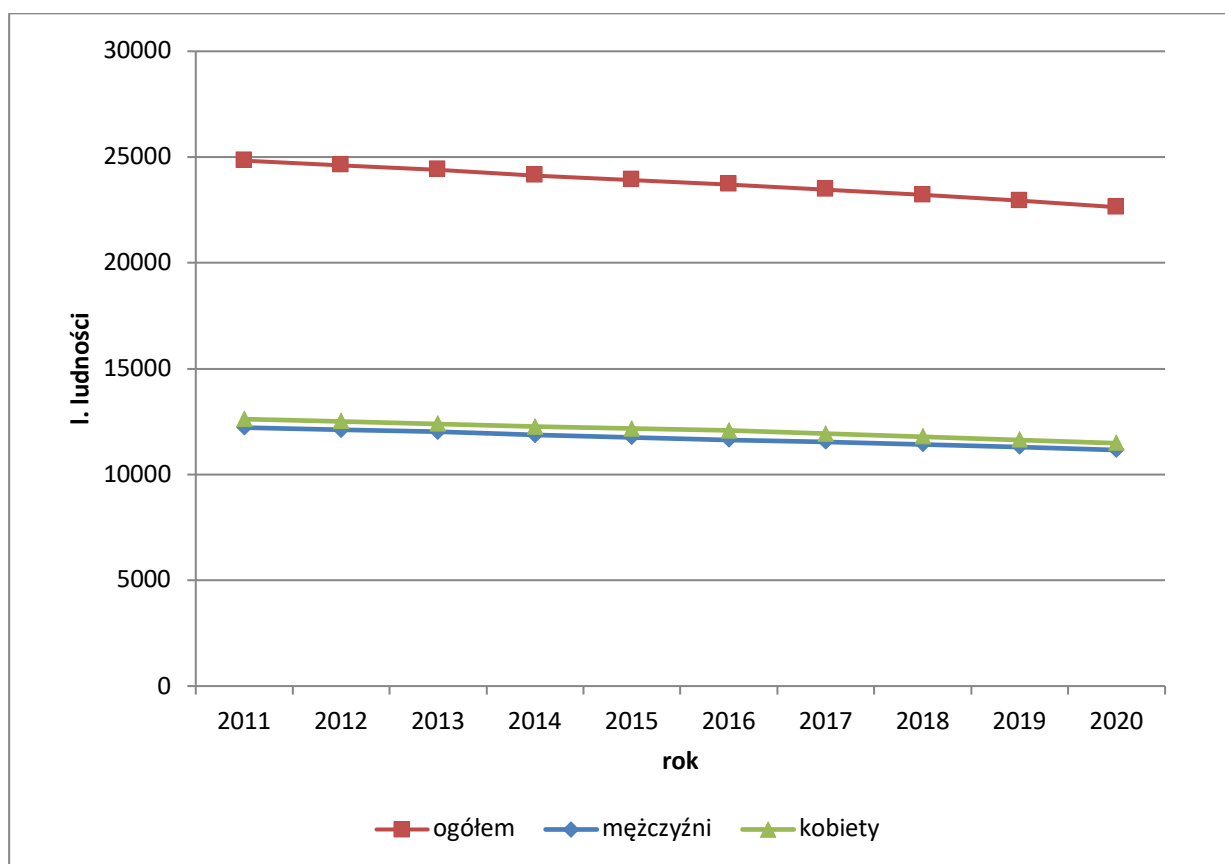
Tabela 3. Liczba ludności gminy w latach 2011-2020 wg płci (GUS).

rok	mężczyźni	kobiety	ogółem
2011	12215	12617	24832
2012	12107	12507	24614
2013	12011	12399	24410
2014	11869	12258	24127
2015	11752	12163	23915

⁴ Źródło: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Bogatynia.

rok	mężczyźni	kobiety	ogółem
2016	11636	12070	23706
2017	11542	11920	23462
2018	11425	11785	23210
2019	11298	11642	22940
2020	11155	11478	22633

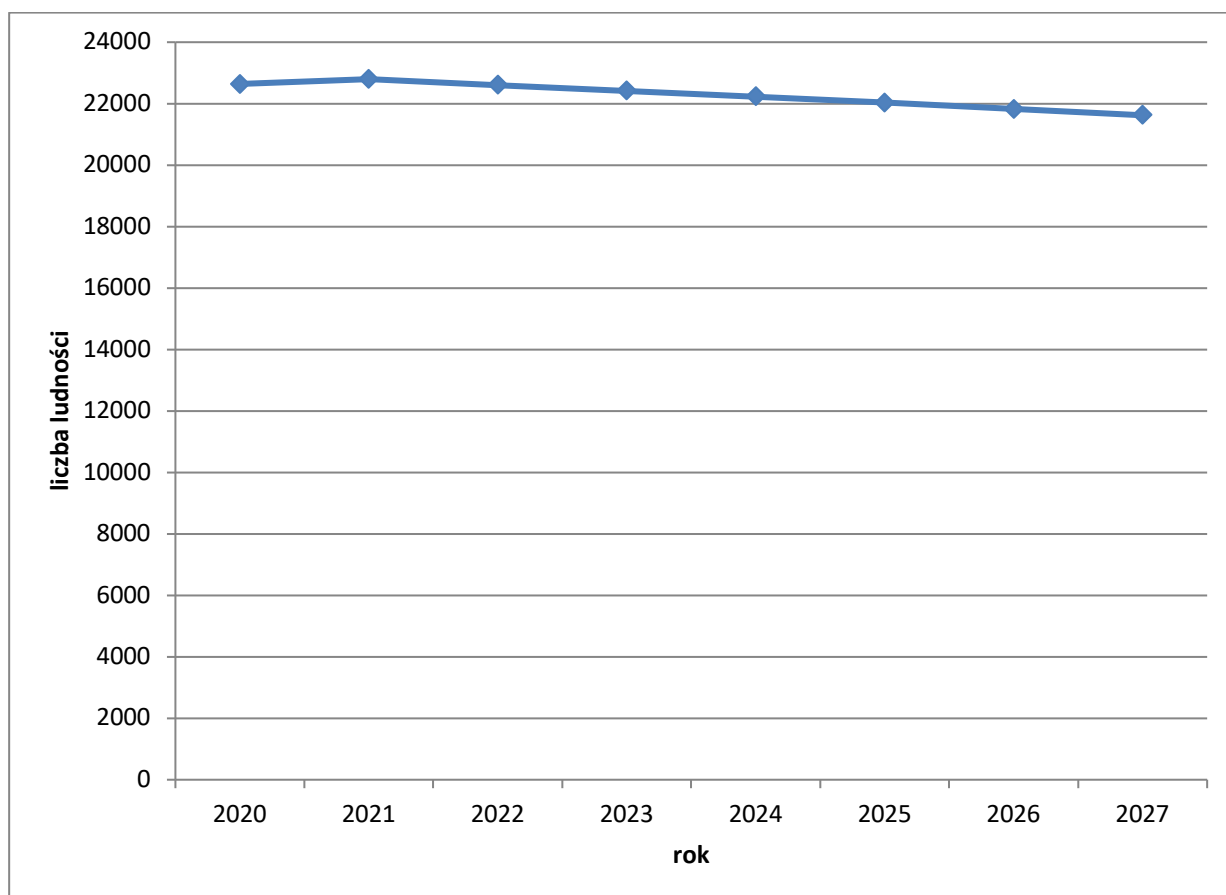
źródło: GUS, opracowanie własne



źródło: GUS, opracowanie własne

5.3 Prognoza liczby ludności

Na podstawie najnowszej prognozy sporządzonej przez GUS, opracowano prognozę dla Gminy Bogatynia do roku 2027, która została przedstawiona na rysunku. Zgodnie z założeniami prognozy, jeżeli tempo spadku utrzyma się na obecnym poziomie to do roku 2027 liczba mieszkańców gminy spadnie o około 1010 osób.



źródło: opracowanie własne

Rysunek 2. Prognoza liczby ludności dla Gminy Bogatynia do roku 2027 według GUS.

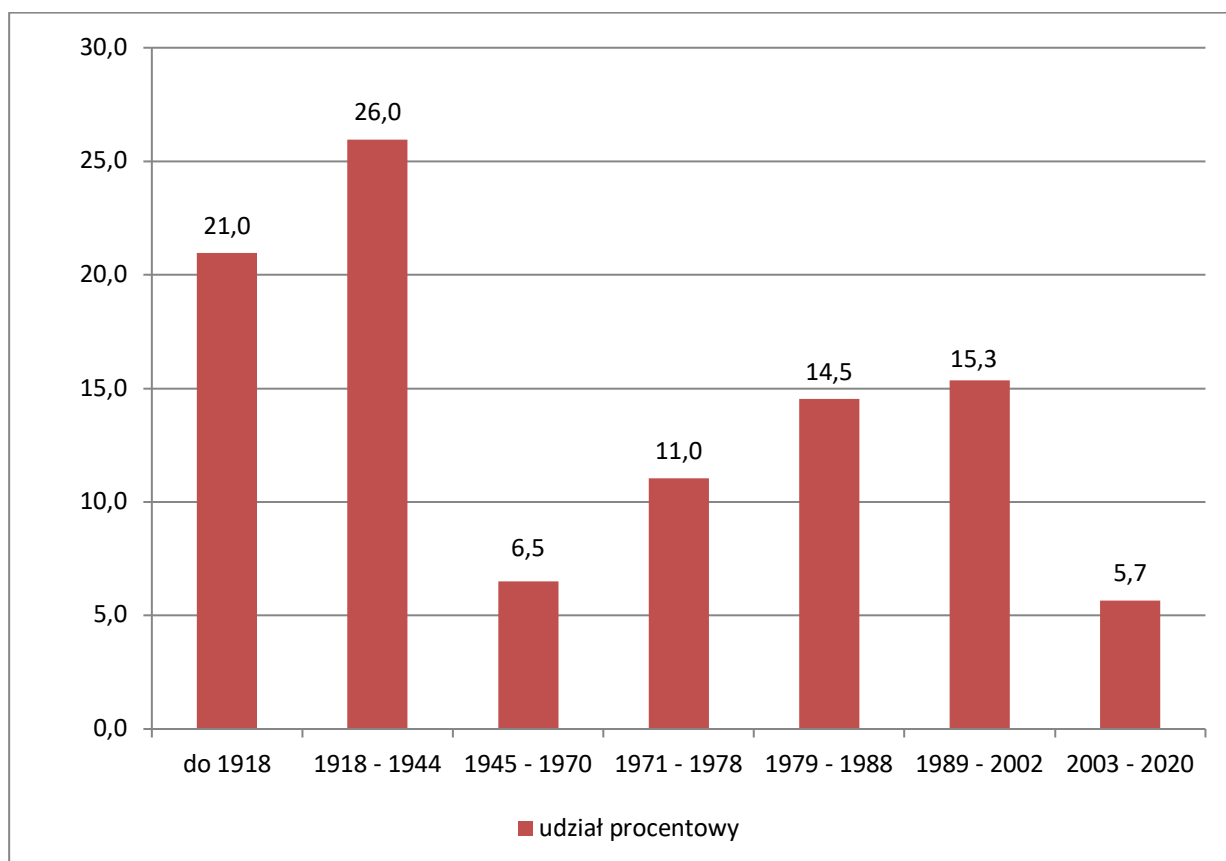
5.4 Zabudowa mieszkaniowa

W strukturze wiekowej budynków mieszkalnych w gminie dominują mieszkania z okresu do 1944 roku. Standard zamieszkania w gminie jest zróżnicowany. Gmina dysponuje znacznymi rezerwami terenowymi dla wprowadzenia nowej zabudowy mieszkaniowej i obrazem tego jest znaczny ruch budowlany.

Tabela 4. Zasoby mieszkaniowe w Gminie Bogatynia wg. stanu na rok 2020 (GUS).

rok	liczba mieszkań	powierzchnia [m ²]
2020	9115	614845,0

źródło: GUS, opracowanie własne



źródło: opracowanie własne

Rysunek 3. Struktura wiekowa mieszkań w Gminie Bogatynia (GUS).

Tabela 5. Mieszkania oddane do użytku w latach 2003-2020 (GUS).

rok budowy	liczba mieszkań	powierzchnia [m ²]
2003	41	5925,0
2004	9	1390,0
2005	17	2480,0
2006	8	1097,0
2007	12	1913,0
2008	51	4478,0
2009	25	3731,0
2010	25	3843,0
2011	23	3251,0
2012	21	3568,0

rok budowy	liczba mieszkań	powierzchnia [m ²]
2013	112	10454,0
2014	26	3604,0
2015	19	2811,0
2016	39	3570,0
2017	16	2229,0
2018	9	1116,0
2019	19	2154,0
2020	28	3756,0
suma:	500	61370,0

źródło: GUS, opracowanie własne

Prognoza przyrostu liczby mieszkań i powierzchni użytkowej mieszkań w Gminie Bogatynia.

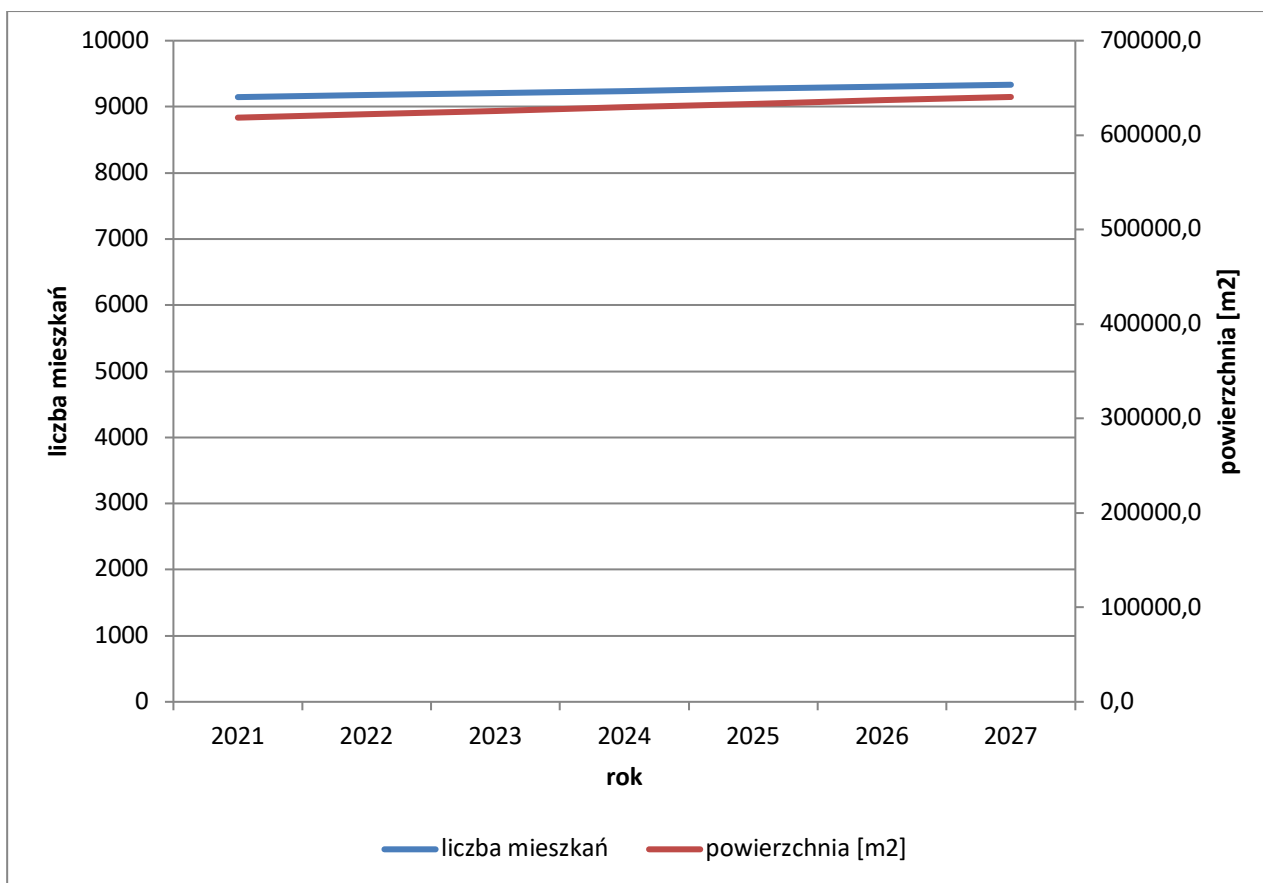
Na podstawie analizy dotychczasowego przyrostu sporządzono prognozę liczby mieszkań oraz powierzchni użytkowej do roku 2027. Szacuje się, iż do roku 2027 liczba mieszkań wzrośnie do poziomu 9333, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań wzrośnie do poziomu 640404,1 m².

Tabela 6. Prognoza liczby mieszkań i powierzchni użytkowej mieszkań w Gminie Bogatynia do roku 2027.

rok budowy	liczba mieszkań	powierzchnia [m ²]
2020	9115	614845,0
2021	9146	618496,3
2022	9177	622147,6
2023	9209	625798,9
2024	9240	629450,2
2025	9271	633101,5
2026	9302	636752,8

rok budowy	liczba mieszkań	powierzchnia [m ²]
2027	9333	640404,1

źródło: opracowanie własne



źródło: opracowanie własne

Rysunek 4. Prognoza liczby mieszkań i powierzchni użytkowej mieszkań w Gminie Bogatynia do roku 2027.

Poniżej zestawiono budynki użyteczności publicznej w Gminie Bogatynia.

Tabela 7. Budynki użyteczności publicznej w Gminie Bogatynia.

Lp.	Nazwa Jednostki	Adres
1.	Szkoła Podstawowa nr 4 w Bogatyni	ul. Chopina 15
2.	Bogatyński Ośrodek Kultury w Zatoniu	ul. Ogrodowa 1
3.	Bogatyński Ośrodek Kultury w Bogatyni	ul. II Armii WP 1
4.	Szpital Gminny SP ZOZ	ul. Szpitalna 16
5.	Przychodnia przy ul. Wyczółkowskiego	ul. Wyczółkowskiego 15

Lp.	Nazwa Jednostki	Adres
6.	Przychodnia przy ul. Fabrycznej	ul. Fabryczna 1
7.	Wiejski Ośrodek Zdrowia w Porajowie	ul. Różana 6
8.	Wiejski Ośrodek Zdrowia w Opolnie Zdrój	ul. Kasztanowa 20
9.	Wiejski Ośrodek Zdrowia w Działoszynie	ul. Działoszyn 162
10.	Szkoła Podstawowa im. Jana III Sobieskiego w Porajowie	ul. Górnicza 1c
11.	Zespół Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Bogatyni	ul. Wyczółkowskiego 42a
12.	Ośrodek Sportu i Rekreacji	ul. Białogórska 28
13.	Ośrodek Sportu i Rekreacji-hala sportowa	ul. Sportowa 8
14.	Publiczne Przedszkole nr 7 w Bogatyni	ul. Cicha 6
15.	Szkoła Podstawowa nr 5 im. Bolesława Chrobrego w Bogatyni	ul. Młodych Energetyków 24
16.	Przedszkole Publiczne nr 5 w Bogatyni	ul. Chopina 13
17.	Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy w Bogatyni	ul. II AWP 26
18.	Publiczne Przedszkole nr 4 w Bogatyni	ul. Chopina 12
19.	Urząd Miasta i Gminy Bogatynia	ul. Pocztowa 2
20.	Urząd Miasta i Gminy Bogatynia	ul. II AWP 14
21.	Urząd Miasta i Gminy Bogatynia	ul. 1-go Maja 29
22.	Urząd Miasta i Gminy Bogatynia	ul. Daszyńskiego 1
23.	Przedszkole Publiczne nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi w Bogatyni	ul. 1-go Maja 33
24.	Publiczna Szkoła Podstawowa im. PCK w Opolnie Zdroju	ul. Narutowicza 7a

5.5 Działalność gospodarcza

Tabela przedstawia liczbę podmiotów w latach 2011-2020. Spośród wszystkich podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie gminy, najwięcej zatrudniało od 1 do 9 osób. Na koniec 2020 roku funkcjonowało 1885 takich jednostek. Drugą pod względem liczebności grupę stanowiły podmioty zatrudniające od 10 do 49 osób. Na koniec 2020 roku funkcjonowało 42 takie podmioty. Kolejną grupą są podmioty o liczbie pracowników od 50 do 249. W gminie jest 15 takich jednostek. Na terenie gminy funkcjonują także 2 podmioty zatrudniające od 250 do 999 osób oraz jeden z liczbą pracowników powyżej 1000.

Największymi przedsiębiorstwami na terenie gminy są:

- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. ul. Węglowa 5, 97-400 Bełchatów, Oddział Elektrownia Turów ul. Mł. Energetyków 12, 59-916 Bogatynia,
- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. ul. Węglowa 5, 97-400 Bełchatów, Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego „Turów” S.A ul. Górników Turowa 1, 59-916 Bogatynia,
- Polskie Pomidory S.A. ul. Bohater w II Armii Wojska Polskiego 64 59-900 Zgorzelec – szklarniowa uprawa pomidora.

Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych wg rejestru REGON w latach 2011-2020.

liczba podmiotów wg rejestru REGON			
rok	ogółem	sektor publiczny	sektor prywatny
2011	1942	139	1803
2012	2000	140	1860
2013	2037	140	1897
2014	2063	145	1918
2015	2044	148	1896
2016	1981	146	1835
2017	1970	137	1833
2018	1976	135	1841
2019	1898	136	1762
2020	1945	134	1811

źródło: GUS, opracowanie własne

5.6 Ciepło

Zaopatrzenie w ciepło obiektów w gminie Bogatynia pokrywane jest poprzez:

- Miejski system ciepłowniczy zasilany z Elektrowni Turów,
- Wykorzystanie urządzeń przetwarzających energię elektryczną dostarczaną systemem sieci elektroenergetycznych,
- Wykorzystanie węgla brunatnego spalanego w kotłowniach lokalnych,
- Wykorzystanie węgla spalanego w piecach i kotłowniach indywidualnych,
- Wykorzystanie urządzeń spalających inne paliwa niż wyżej wymienione.

System ciepłowniczy – Oddział Elektrownia Turów

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Turów jest jedną z dwóch elektrowni konwencjonalnych opalanych węglem brunatnym należących do Grupy PGE S. A. Elektrownia Turów odgrywa istotną rolę w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Udział mocy zainstalowanej Turowa w systemie energetycznym kraju wynosi ok. 7 %. Elektrownia Turów jest elektrownią cieplną, kondensacyjną, blokową z międzystopniowym przegrzewem pary zamkniętym układem wody chłodzącej. Paliwem podstawowym jest węgiel brunatny, dostarczany przenośnikami taśmowymi z PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Turów.

Odbiorcy

Głównym odbiorcą ciepła w postaci wody grzewczej, na potrzeby sieci ciepłowniczej Miasta i Gminy Bogatynia, jest Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (PEC S.A.), które odpowiada za dystrybucję energii cieplnej na terenie miasta i gminy. Drugim znaczącym odbiorcą ciepła z Elektrowni Turów od 2014 roku jest firma Polskie Pomidory S.A, która wykorzystuje ciepło z elektrowni do ogrzewania gospodarstwa ogrodniczego. Pozostali odbiorcy pary lub gorącej wody przyłączeni są do zakładowej sieci ciepłowniczej. Elektrownia również zaopatruje w ciepło dostawcę węgla Oddział KWB Turów. Energia elektryczna produkowana jest na potrzeby Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i prawie w całości sprzedawana na hurtowym rynku energii. Dystrybucją energii elektrycznej na terenie Miasta i Gminy Bogatynia zajmuje się Operator Systemu Dystrybucyjnego Tauron Dystrybucja S.A.

PEC S.A Bogatynia

Przedsiębiorstwem odpowiedzialnym za dystrybucję, przesył i obrót zakupionego ciepła na cele ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania jest PEC S.A Bogatynia. Przedsiębiorstwo dostarcza ciepło zarówno do odbiorców zbiorowych, indywidualnych jak i przemysłowych. Największym odbiorcą przemysłowym jest Kopalnia Węgla Brunatnego Turów, dostarczane ciepło wykorzystywane jest na potrzeby technologiczne oraz grzewcze obiektów zlokalizowanych na terenie kopalni (zasilanych osobną magistralą cieplną). Drugim równie dużym odbiorcą ciepła są wspólnoty mieszkaniowe.

Parametry pracy sieci

System cieplny miasta Bogatyni oparty jest na jednym źródle ciepła – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. - Oddział Elektrownia Turów, skąd magistralą napowietrzną DN 500, następnie DN 400 doprowadzany jest nośnik energii do miasta (nośnikiem jest woda),

które jest spięte pierścieniem. Zgodnie z definicją „efektywnych systemów ciepłowniczych (chłodniczych)” wprowadzoną dyrektywą 2012/27/UE o efektywności energetycznej, system ciepłowniczy miasta Bogatynia ma status systemu efektywnego - do produkcji ciepła wykorzystuje się 100 % ciepła pochodzącego z kogeneracji.

W latach 2016 – 2020 zarówno wielkość sprzedanej energii cieplnej jak i wielkość mocy zamówionej oscyluje na stabilnym poziomie. W latach 2016 – 2020 wielkość mocy zamówionej wynosiła w granicach 42 – 46 MW. Ilość sprzedanej energii cieplnej w 2016 roku jak i 2020 roku kształtował się na podobnym poziomie wynoszącym około 259 GJ.

Kotłownie lokalne

W Gminie Bogatynia funkcjonują również kotłownie lokalne, wytwarzające ciepło na potrzeby własne oraz budynków znajdujących się w najbliższym otoczeniu kotłowni. Do celów grzewczych wykorzystywany jest węgiel kamienny oraz olej opałowy, gaz ziemny sieciowy nie jest wykorzystywany w lokalnych kotłowniach grzewczych.

Tabela 9. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej do 0,1 MW do 5 MW na paliwo stałe.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1.	Multifunkcjonalne Centrum Trójstyku Hradec Nad Nysą	0,150	1	0,15	2009	Eko groszek, pelety
2.	MZGK Opolno Zdrój, ul. Bogatyńska 6	0,15	1	0,15	2014	węgiel

źródło: UMiG Bogatynia

Tabela 10. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej od 0,1 MW do 5 MW na inne paliwo.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1.	TBS Opolno Zdrój ul. Bogatyńska 6a	0,27	1	0,27	1998	olej opałowy
2.	TBS Opolno Zdrój ul. Bogatyńska 24	0,55	1	0,02	1999	olej opałowy
3.	TBS Bogatynia ul. Główna 31a	0,14	1	0,04	200	olej opałowy
4.	TBS Bogatynia Viessmann Pojarów ul. Różana 2B	0,13	1	0,13	1999	olej opałowy
5.	MZGK Bogatynia ul. Kolejowa 4	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
6.	OSiR Bogatynia ul. Białogórska 28	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
7.	Szkoła Podstawowa im. Św. Jadwigi Śląskiej w Działoszynie	0,285	1	0,285	1996	olej opałowy

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
8.	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Polskiego Czerwonego Krzyża, Opolno Zdrój, ul. Świerczewskiego 7a	0,195	1	0,195	-	olej opałowy
9.	Dom Pomocy Społecznej „Jędrak” Opolno Zdrój, ul. Parkowa 2	0,225	1	0,225	1997	olej opałowy
10.	Bogatyńskie Wodociągi i Oczyszczalnia S.A – Gminna Stacja Przeróbki Osadów Ściekowych	3,4	2	1,7	200	biogaz, olej opałowy
11.	MZGZ Bogatynia ul. Kolejowa 4	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
12.	WOZ Pojarów ul. Różana 8	0,1	1	0,1	2017	olej opałowy
13.	MZGK, Sieniawka, ul. Rolnicza 25	2,7	2	1,7 1	-	olej opałowy
14.	Szkoła Podstawowa im. Jana III Sobieskiego w Pojarowie	1,14	2	0,57 0,57	-	olej opałowy

źródło: UMiG Bogatynia

Tabela 11. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej poniżej 0,1 MW.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			ilość	moc [MW]	wiek	
1.	WOZ Opolno Zdrój, ul. Kasztanowa 20	0,05	1	0,05	1994	olej opałowy
2.	WOZ Działoszyn 162	0,07	1	0,07	2002	olej opałowy
3.	Oddział Przedszkolny przy Publicznej Szkole Podstawowej im. Polskiego Czerwonego Krzyża, Opolno Zdrój, ul. Świerczewskiego 7	0,095	1	0,095	-	olej opałowy

źródło: UMiG Bogatynia

Tabela 12. Źródła ciepła w świetlicach wiejskich.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1.	Świetlica wiejska w Posadzie	0,036	1	0,036	2011	węgiel kamienny
2.	Świetlica wiejska w Krzewinie	0,017	1	0,017	2011	ekogroszek
3.	Świetlica wiejska w Lutogniewicach	0,017	1	0,017	2013	węgiel kamienny
4.	Świetlica wiejska w Porajowie	0,05	1	0,05	2021	ekogroszek
5.	Świetlica wiejska w Jasne Górze	0,019	1	0,019	2019	ekogroszek
6.	Świetlica wiejska w Kopaczowie	0,022	1	0,022	2013	ekogroszek
7.	Świetlica w MCT w Markocicach	0,15	1	0,15	2010	ekogroszek

źródło: UMiG Bogatynia

Indywidualne źródła ciepła

Na terenie gminy występuje wiele indywidualnych źródeł ciepła, w których wykorzystuje się paliwa stałe (głównie węgiel, drewno oraz odpady drzewne). Indywidualne źródła ciepła są najczęściej przyczyną emisji do atmosfery zanieczyszczeń gazowych i stałych. Niską emisję definiuje się jako emisję pyłów oraz gazów (powstałych na skutek nieefektywnego spalania paliw: węgla kamiennego, węgla drzewnego, benzyny, oleju napędowego itp.) do atmosfery z emitorów (kominów i innych źródeł emisji) znajdujących się na wysokości do 40 m, w znacznej części emitery znajdują się na wysokości do 10 metrów, tak mała wysokość emitorów (kominów, i innych źródeł emisji), powoduje gromadzenie się zanieczyszczeń w miejscu ich powstania, często w pobliżu zwartej zabudowy mieszkaniowej. Przyczyną powstawania niskiej emisji jest zaspokajanie podstawowych potrzeb ludzkich ogrzewania czy komunikacji samochodowej.

5.7 Energia elektryczna

Produkcja energii elektrycznej

Na obszarze Miasta i Gminy Bogatynia lokalizowana jest jedna z największych elektrowni w Polsce. Elektrownia Turów jest elektrownią cieplną, kondensacyjną, blokową z międzystopniowym przegrzewem pary i zamkniętym układem wody chłodzącej. została uruchomiona w 1962 r. Paliwem podstawowym wykorzystywanym w elektrowni jest węgiel brunatny, który dostarczany jest taśmowymi przenośnikami z pobliskiej Kopalni Węgla Brunatnego Turów. Elektrownia Turów jest najnowocześniejszym, spełniającym wszystkie wymogi w zakresie parametrów ekologicznych Unii europejskiej zakładem produkującym energię elektryczną, bloki nr 1 – 6 współpalają również biomasę leśną i rolną.

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Bogatynia zajmuje się Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Jeleniej Górze. Obszar miasta i gminy zasilany jest ze stacji transformatorowej 110/20 kV R 312 Bogatynia, opis stacji zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 13. Stacja transformatorowa 110/20 kV R 312 Bogatynia.

Lp.	Nazwa stacji	Napięcie	Transformator	Obciążenie	Stan techniczny
1.	R – 312 Bogatynia	110/20 kV	31,5 MVA	70 %	Dobry

Źródło: Tauron Dystrybucja S.A.

Stacje transformatorowe

Ilość stacji transformatorowych na terenie gminy wynosi 96. Zdecydowana większość bo aż 71 stanowi majątek spółki Tauron Dystrybucja S.A, pozostałe 25 stacji znajduje się na majątku obcym.

Tabela 14. Linie elektroenergetyczne WN, SN, nN.

Linia	Napowietrzna [km]	Kablowa [km]
WN	58	0
SN	63,6	1,6
nN	113,8	122,9

Źródło: Tauron Dystrybucja S.A.

Stacja R- 312 zasilana jest trzema liniami 110 kV:

- Linia S 311 wychodząca z Niemiec (Neueibau Hagenwerder),
- Linia S 312 z Elektrowni Turów,
- Linia S 310 wychodząca ze stacji R- 313 (inny właściciel).

Linie 110 kV przebiegające przez teren Miasta i Gminy:

- S – 305/306 relacji: YOAEA do stacji R- 300 Mikułowa (linia dwutorowa),
- S – 310 relacji: stacja KWB Turów R-313 do stacji R-312,
- S – 311 relacji: stacja R-312 do słupa nr 15 (granica z Niemcami),
- S – 312 relacji: stacja R-312 do stacji YOAEA,
- S – 313 relacji: stacja YOAEA do stacji R-313 KWB Turów,
- S – 314 relacji: stacja YOAEA do słupa nr 17,
- S – 314A relacji: od słupa nr 17 do stacji R-394,
- S – 396 relacji: stacja KWB Turów do stacji R-396,
- S – 397 relacji: słup nr 16 linii S-314 do stacji R-396.

Linie średniego napięcia

Linie średniego napięcia 20 kV na terenie Miasta i Gminy Bogatynia:

- L -734,
- L – 735,
- L – 736,
- L – 737,
- L – 740.

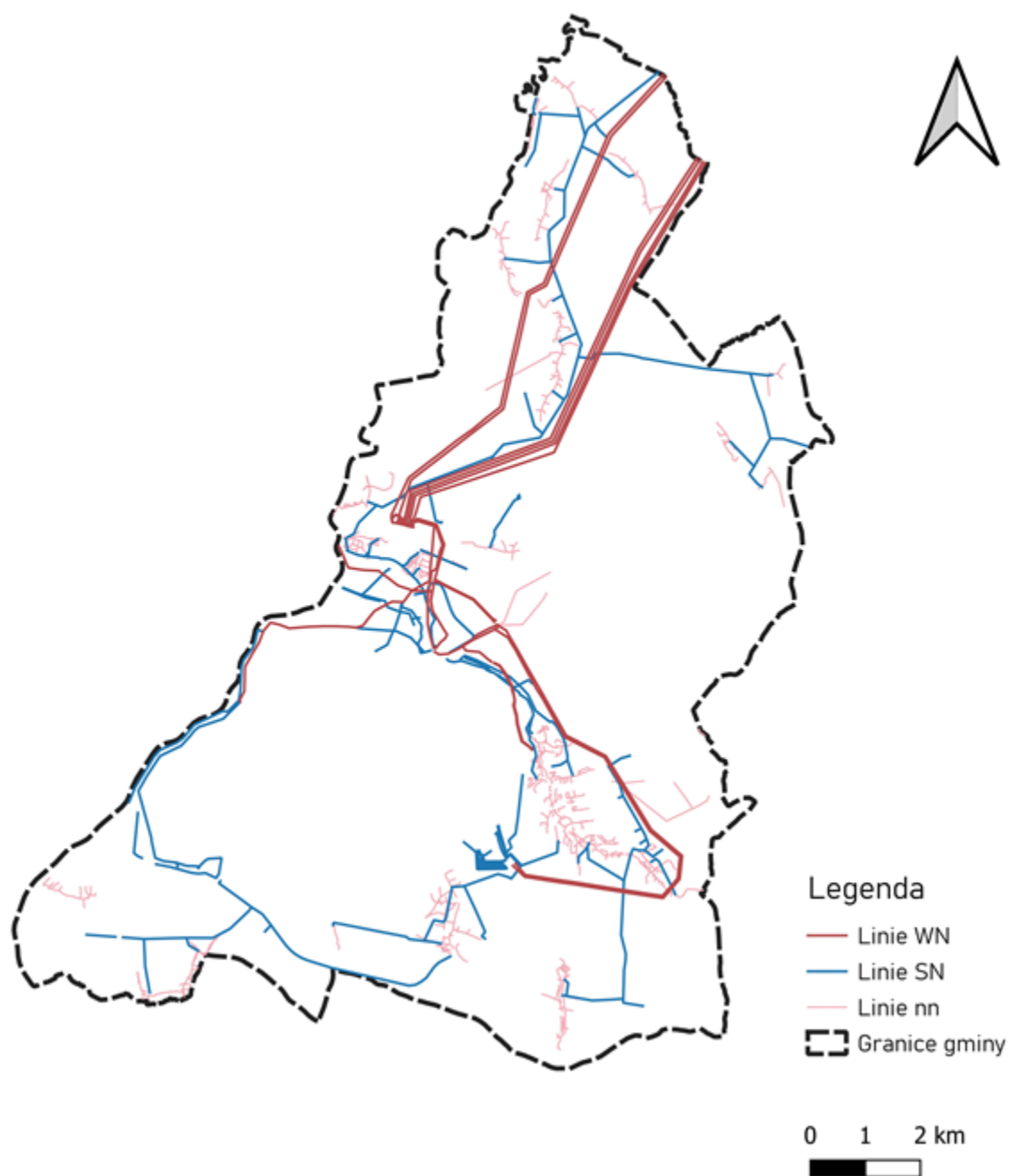
Linie niskiego napięcia

Łączna długość linii napowietrznych nN wynosi 113,8 km, długość linii kablowych wynosi 122,9 km.

Stan sieci

Sieci SN i nN na terenie gminy Bogatynia nadają się do eksploatacji. Stan techniczny sieci monitorowany jest na bieżąco. Wyeksploatowane elementy są sukcesywnie wymieniane lub naprawiane w ramach prowadzonych zabiegów modernizacyjnych, eksploatacyjnych oraz zabiegów doraźnych. Zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

Sieć elektroenergetyczna na terenie gminy



Źródło: Tauron Dystrybucja S.A.

Rysunek 5. Sieć elektroenergetyczna na terenie Miasta i Gminy Bogatynia.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne

Przez teren gminy Bogatynia przebiegają należące do Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A (PSE S.A) linie blokowe 400 kV i 220 kV łączące Elektrownię Turów ze stacją elektroenergetyczną 400/220/110 kV Mikułowa. W Planie rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021 – 2030 (PRSP) ujęto zadanie inwestycyjne polegające na wymianie przewodu odgromowego OPGW na linii blokowej pracującej na napięciu 400 kV.

Oświetlenie uliczne

Według przeprowadzonego audytu efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego na terenie gminy, łączna liczba opraw oświetleniowych wynosi 3207 punktów świetlnych. System oświetleniowy na terenie gminy jest w złym stanie technicznym i wymaga modernizacji. W tabelach poniżej zestawiono wykaz punktów świetlnych w podziale na miejscowości oraz dane dotyczące mocy świetlnych.

Tabela 15. Punkty świetlne w poszczególnych miejscowościach.

Miejscowość	Ilość opraw
Białopole	5
Bogatynia	2 140
Bogatynia Trzciniec	19
Bratków	48
Działoszyn	180
Jasna Góra	53
Kopaczów	68
Krzewina	74
Lutogniewice	92
Opolno Zdrój	97
Porajów	188
Posada	78
Sieniawka	134
Wyszków	31
Razem:	3 207

źródło: UMiG Bogatynia

Tabela 16. Punkty świetlne na terenie gminy według technologii oraz mocy źródła światła.

Lp.	Technologia/moc źródła światła	Ilość [szt.]
1.	Led / 29 W	13
2.	Led / 45 W	1
3.	Led / 55 W	4
4.	Led / 57 W	1
5.	Led / 90 W	2
6.	Sodowa / 60 W	51
7.	Sodowa / 80 W	648
8.	Sodowa / 115 W	31
9.	Sodowa / 165 W	1 725
10.	Sodowa / 250 W	1
11.	Sodowa / 265 W	452
12.	Sodowa / 430 W	23
13.	Sodowa / 440 W	1
14.	Rtęciowa / 140 W	254

źródło: UMiG Bogatynia

Zgodnie z informacją uzyskaną z Urzędu Miasta i Gminy, prace związane z modernizacją systemu ulicznego planowane są na 2023 rok. Planuje się wymianę opraw na istniejących konstrukcjach wsporczych, wymianę opraw sodowych, rtęciowych i zużytych opraw ledowych na nowoczesne energooszczędne oprawy typu Led. Liczbę opraw zakwalifikowanych do wymiany określono na 2900 sztuk. Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego zakłada również zastosowanie systemu zarządzania oświetleniem. Redukcję mocy oraz zużycia energii elektrycznej przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 17. Redukcja mocy oraz zużycia energii elektrycznej.

Parametr systemu	Moc [kW]	Czas świecenia [h]	Zużycie energii [MWh]
Przed modernizacją	478,219	4150	1984,60885
Po modernizacji	102,901	4150	341,631325
Różnica	-375,318	-	-1642,97753

źródło: UMiG Bogatynia

⁵ W obliczeniach uwzględniono system sterowania z wykorzystaniem redukcji mocy w oprawach, redukując o 40 % zużycie energii w godzinach późnonocnych co odpowiada na oszczędności zużycia energii o 20 %

5.8 System gazowniczy

Na terenie miasta i gminy Bogatynia nie występuje sieć gazowa. Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z o.o. w perspektywie najbliższych lat nie planuje się działań gazyfikacji znacznej części obszaru miasta i gminy.

Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z o.o. w I/II kwartale 2022 roku na terenie miejscowości Sieniawka planowane jest uruchomienie instalacji regazyfikacji LNG. LNG (*ang. liquefied natural gas*) – to gaz wysokometanowy, który został skroplony do postaci płynnej, w celu ułatwienia transportu do miejsc, które znajdują się poza zasięgiem tradycyjnych sieci gazowych. Gazyfikacja wykorzystująca stacje regazyfikacji LNG, nie różni się zasadniczo od klasycznej gazyfikacji. Paliwo gazowe dostarcza się w miejsce, gdzie występuje zapotrzebowanie na ten rodzaj paliwa, a lokalizacja obszaru uniemożliwia przyłączenie odbiorców do sieci gazowej, z powodu wielu czynników np. zabudowy terenu czy braku sieci gazowej na analizowanym obszarze. Proces regazyfikacji odbywa się bez udziału energii, zmiana stanu z ciekłego na gazowy odbywa się w parownikach atmosferycznych z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z otoczenia. Instalacje te są ciche, nieuciążliwe dla środowiska oraz energooszczędne (do pracy stacji wymagane jest: zasilanie układów sterowania, nadzoru oraz oświetlenie terenu. Warto podkreślić, że instalacje regazyfikacji spełniają wszelkie normy w zakresie bezpieczeństwa. Dane dotyczące planowanej instalacji na terenie miejscowości Sieniawka zestawiono w tabeli poniżej.

6. Odnawialne źródła energii na terenie gminy

Wraz z wciąż rosnącym zapotrzebowaniem na energię a przy jednoczesnym wyczerpywaniu się zasobów kopalnych, wzrasta zainteresowanie pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych. Energia odnawialna jest to energia pochodząca z naturalnych, powtarzających się procesów przyrodniczych, uzyskiwana z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia: wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, oraz energia wytwarzana z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych).

Odnawialne źródło energii to natomiast źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, aerotermalną, geotermalną, hydrotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu pochodzącego ze składowisk odpadów, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Biomasa i biogaz

Biomasę stanowią organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej.

Do najważniejszych rodzajów tego typu paliw należą:

- drewno,
- słoma i odpady pochodzące z produkcji rolniczej,
- odpady organiczne,
- oleje roślinne,
- tłuszcze zwierzęce,
- osady ściekowe,
- rośliny szybko rosnące, takie jak:
 - wierzba wiciowa,
 - miskant olbrzymi (trawa słoniowa),
 - słonecznik bulwiasty,
 - ślazier pensylwański,
 - rdest sachaliński.

Biomasa jest obecnie źródłem energii o największym potencjale. Udział paliw takich jak słoma, drewno czy wierzba energetyczna w bilansie energetycznym kraju systematycznie wzrasta. Po odliczeniu arealu upraw do celów spożywczych oraz upraw na potrzeby produkcji komponentów biopaliw, ostateczna powierzchnia możliwa do wykorzystania pod uprawy substratów energetycznych na terenie kraju wynosi około 600-700 tys. ha.

Na terenie Miasta i Gminy Bogatynia funkcjonuje instalacja biogazu, która znajduje się na uruchomionej w 2001 r. Gminnej Stacji Przeróbki Osad w Ściekowych w Bogatyni, zlokalizowanej przy ul. Al. Solidarności, poza terenem oczyszczalni w Bogatyni. Właścicielem są Bogatyńskie Wodociągi i Oczyszczalnia Ścieków S.A. Powstające w procesach oczyszczania osady kierowane są do GSPOŚ, gdzie są stabilizowane w komorze fermentacji beztlenowej. Uzyskiwany w tym procesie biogaz wykorzystywany jest do celów własnych stacji (c.o. i c.w.u.) oraz do celów technologicznych, zaspokajając 80% potrzeb, zaś osad po stabilizacji wykorzystywany jest do rekultywacji terenów pogórnich (zwałowisk).

Na terenie Miasta i Gminy Bogatynia funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych. Zlokalizowane jest w rejonie zrehabilitowanej hałdy zewnętrznej Kopalni Węgla Brunatnego Turów, tj. w północnej części miasta, na północny wschód od ulicy Zgorzeleckiej. Właścicielem składowiska jest Gmina Bogatynia, natomiast zarządzającym - Gminne Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. Obiekt zajmuje powierzchnię 5,56 ha. Na terenie gminnego składowiska odpadów komunalnych wytwarzany jest biogaz. Na terenie składowiska znajduje się instalacja odgazowująca.

Biomasa rolnicza

Na terenie Gminy Bogatynia występują znaczne zasoby biomasy pochodzenia rolniczego (użytki rolne stanowią ok. 40% powierzchni gminy). Ewentualne pozyskanie biomasy rolniczej należałoby pozyskiwać we współpracy z gminami sąsiednimi. Warto zaznaczyć, iż w przypadku ich wykorzystania mogą być one użyte do produkcji ciepła w sposób ekologicznie bezpieczny, a także efektywny energetycznie. Wykorzystywanie biomasy w celu pozyskiwania energii należy prowadzić w sposób przemyślany i zrównoważony, gdyż zgodnie z prognozami Agencji Ochrony Środowiska zaorywanie ziemi pod uprawy roślin energetycznych może przyczynić się do większej produkcji CO₂ do roku 2030 niż preferowane dotychczas spalanie paliw kopalnych. Jak wynika z prowadzonych badań, najbardziej sprzyjające środowisku jest pozyskiwanie energii z odpadów drewna. Uprawa roślin energetycznych niesie ze sobą ryzyko niebezpieczeństwa biologicznego, polegającego na niekontrolowanym rozprzestrzenianiu się gatunków obcych. Podczas produkcji energii z biomasy, należy także pamiętać o niskoemisyjnym sposobie jej produkcji.

Biogaz

Biogaz to paliwo gazowe otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów.

Rocznie z terenu gminy odprowadzanych jest 627,4 tys. m³ ścieków komunalnych. Przyjmuje się, iż ze 100 m³ osadu o zawartości suchej masy na poziomie 5% można uzyskać od 10 do 30 m³ gazu, który może być wykorzystany do produkcji energii cieplnej, elektrycznej, do napędzania pojazdów bądź przesyłany wprost do sieci gazowej. Przyjmuje się, iż ze względów ekonomicznych zasadne jest budowanie biogazowni przy oczyszczalniach ścieków o dobowej wydajności rzędu 8000 – 10000 m³.

Biomasa leśna

Lasy państwowe występujące na terenie Gminy Bogatynia są zarządzane przez Nadleśnictwo Lubartów oraz Nadleśnictwo Świdnik. Zalesienie gminy jest niskie i wynosi jedynie 9% powierzchni. Największe skupiska leśne występują w północnej części gminy.

Miasto i Gmina Bogatynia charakteryzuje się znacznym zalesieniem. Lasy i grunty leśne stanowią 28,5 % powierzchni gminy. Zwarte kompleksy leśne porastają głównie południową, wschodnią i centralną część gminy oraz w mniejszym stopniu północno – zachodnią część (Trzciniec – Posada). Znaczna część lasów uznana została jako lasy ochronne. 978 ha lasów podlega ochronie jako lasy położone w granicach administracyjnych miasta Bogatynia. Pozostałe podlegają ochronie jako glebochronne, wodochronne, zagrożone

zanieczyszczeniami przemysłowymi oraz jako rezerwat przyrody. Lasami zarządza Nadleśnictwo Pieńsk, należące do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu. Na omawianym terenie zlokalizowane są dwa leśnictwa: Bogatynia i Posada.

Tabela 18. Powierzchnia gruntów leśnych w Gminie Bogatynia.

Parametr	Jednostka	Wielkość
Powierzchnia ogółem	ha	4066,61
Lesistość	%	28,50
Lasy publiczne ogółem	ha	3983,35
Lasy publiczne Skarbu Państwa	ha	3965,35
Lasy publiczne Skarbu Państwa w zarządzie Lasów Państwowych	ha	3551,59
Lasy prywatne ogółem	ha	83,26

Źródło: GUS

Energia wiatru

Energię wiatru stanowi energia kinetyczna wiatru wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w turbinach wiatrowych. Potencjał elektrowni wiatrowych jest określany przez możliwości generowania przez nie energii elektrycznej. Tereny o korzystnym potencjale wyznacza się na podstawie badań kierunku, siły oraz częstotliwości występowania wiatrów. Na tej podstawie sporządzono strefy energetyczne wiatru oraz podzielono powierzchnię kraju zgodnie z potencjałem energetycznym. Według IMGW obszar Polski można podzielić na 5 stref energetycznych warunków wiatrowych:

- Strefa I - wybitnie korzystna,
- Strefa II - bardzo korzystna,
- Strefa III - korzystna,
- Strefa IV - mało korzystna,
- Strefa V - niekorzystna.

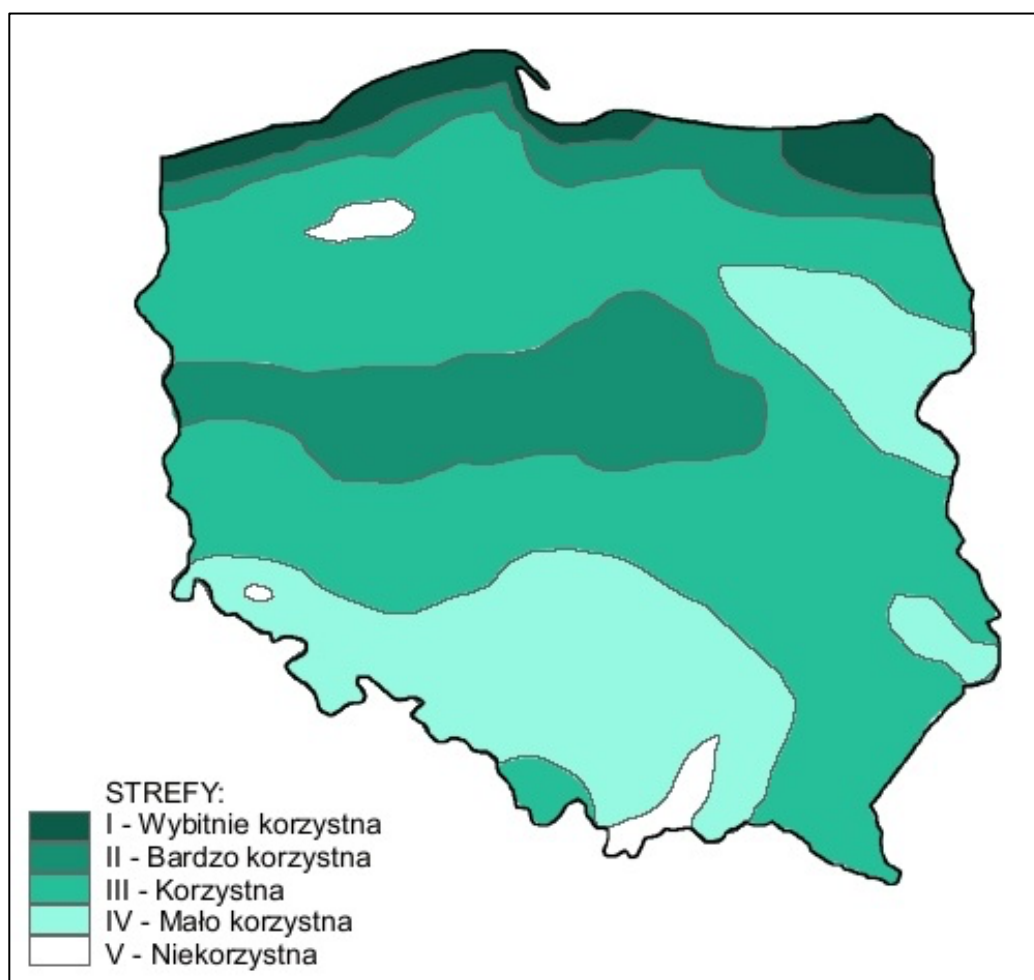
Zgodnie z podziałem wprowadzonym przez Ośrodek Meteorologii IMGW, Gmina Bogatynia leży w strefie IV - mało korzystnej. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Bogatynia przyjęte Uchwałą Nr LV/459/17 Rady Miejskiej w Bogatyni z dnia marca 2017 r. dopuszcza lokalizację farm fotowoltaicznych w granicach gminy na terenach rolniczych i terenach leśnych.

Lokalizacje (rozmieszczenia) urządzeń wytwarzające energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW, obejmują następujące tereny:

- w obszarach objętych planami miejscowymi:

- tereny zrekultywowanego zwałowiska zewnętrznego, w obrębie miasta Bogatynia i wsi Działoszyn, Wigancice Żytawskie, Wyszków i Działoszyn,
- tereny w rejonie na północ od wsi Krzewina i Lutogniewice,
- tereny w rejonie wsi Działoszyn – Bratków – Lutogniewice,
- tereny w rejonie wsi Działoszyn i osiedla Zatonie,
- teren w rejonie al. Solidarności, na terenie oznaczonym symbolem T/EC (tereny infrastruktury i gospodarki komunalnej) – związany głównie z lokalizacją instalacji do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej z biomasy oraz biogazu;
- w obszarach nieobjętych planami miejscowymi – przeznaczone ze względu na uwarunkowania wyłącznie pod ogniwa fotowoltaiczne:
 - tereny związane z układem osadniczym miasta Bogatynia, w rejonie ul. Białogórskiej (przy drodze na Opolno Zdrój nr 2361D), na terenach oznaczonych symbolem P1 i PU/UC (miasto Bogatynia),
 - tereny w rejonie wsi Opolno Zdrój,
 - tereny w rejonie wsi Kopaczów.

Obecnie na terenie gminy Bogatynia nie zlokalizowano farm wiatrowych, jednak Rada Miejska w Bogatyni podjęła w ostatnich latach kilka uchwał w sprawie ich lokalizacji.

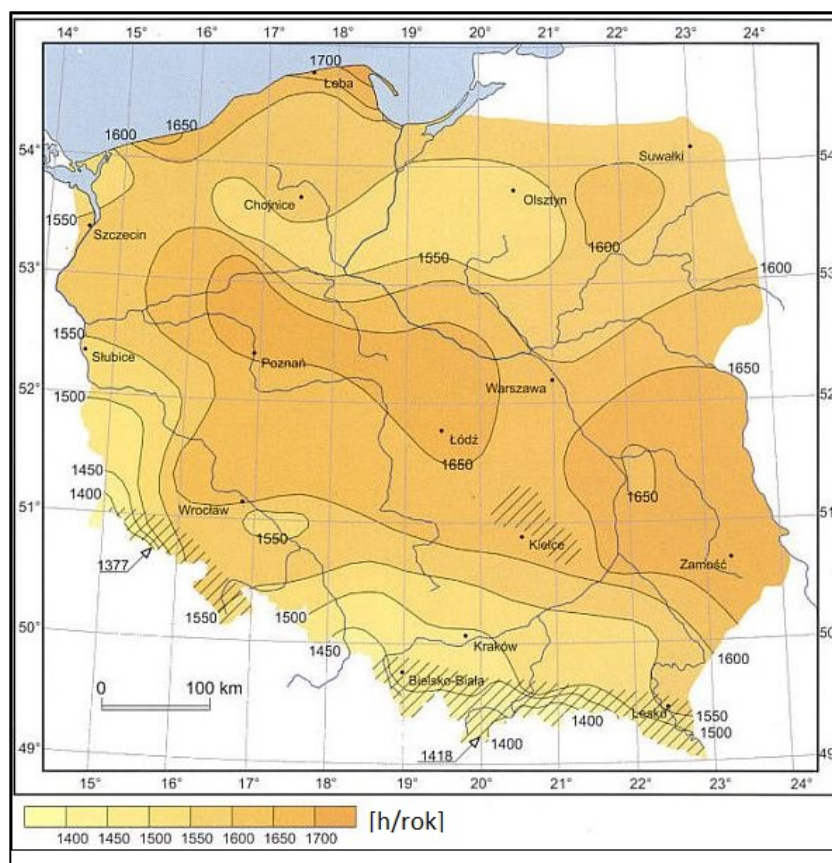


źródło: imgw.pl

Rysunek 6. Strefy energetyczne warunków wiatrowych.

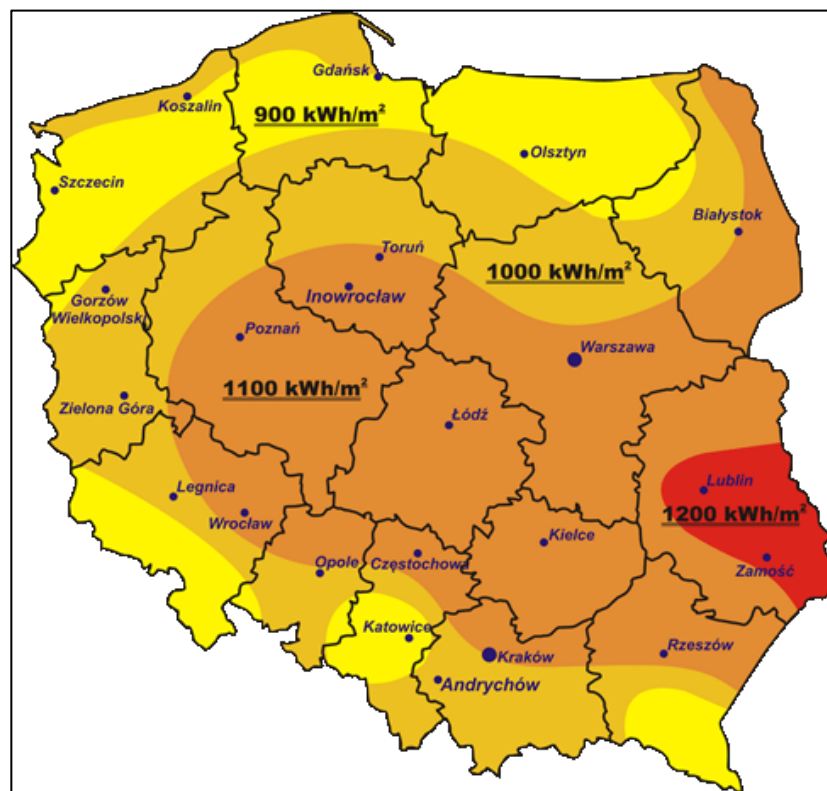
Energia słońca

Energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest w dwojaki sposób: do produkcji energii elektrycznej bądź ciepła. Ciepło może być pozyskiwane w sposób bierny poprzez nagrzewanie pomieszczeń bezpośrednim promieniowaniem bądź poprzez systemy cieczowych lub powietrznych kolektorów słonecznych służących ogrzewaniu mieszkań, podgrzewaniu wody użytkowej itp. Konwersja promieniowania na prąd elektryczny odbywa się natomiast poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych bądź elektrowni termicznych. Zastosowanie kolektorów słonecznych może okazać się zasadne już nawet w przypadku użytkowania przez pojedyncze gospodarstwa domowe, w zależności od stopnia zapotrzebowania na ciepłą wodę.



źródło: imgw.pl

Rysunek 7. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok].



źródło: cire.pl

Rysunek 8. Mapa nasłonecznienia Polski.

Gmina Bogatynia zlokalizowana jest w strefie, gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi ponad 900 kWh/m². Nasłonecznienie na terenie całej gminy szacowane jest na ponad 1400 h/rok. Opisane powyżej warunki panujące na terenie gminy określone są jako korzystne i dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Bogatynia przyjęte Uchwałą Nr LV/459/17 Rady Miejskiej w Bogatyni z dnia marca 2017 r. dopuszcza lokalizację farm fotowoltaicznych w granicach gminy na terenach:

- tereny zabudowy produkcyjnej,
- tereny produkcyjno-usługowe (tereny obiektów produkcyjnych i /lub usługowych),
- tereny zieleni,
- tereny rolnicze,
- tereny infrastruktury i gospodarki komunalnej.

Zgodnie z informacją podaną w Programie Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Bogatynia na terenie Gminy Bogatynia budowany jest największy w Polsce inteligentny system sieci dystrybucyjnej dla zespołu elektrowni fotowoltaicznych. Na jej obszarze w miejscowości Ręczyn powstaje farma fotowoltaiczna o łącznej mocy 55 MW w ramach Zgorzeleckiego Klastra Odnawialnych Źródeł Energii i Efektywności Energetycznej (ZKlaster). Klaster Zgorzelecki to ekosystem blisko stu podmiotów, które wspólnie działają na rzecz transformacji regionu Turoszowa.

Energia geotermalna

Energia geotermalna jest to energia cieplna pozyskiwana z głębi ziemi i stosowana głównie w celach grzewczych. Z racji na szerokie rozpowszechnienie i pełną odnawialność energia tego typu stanowi olbrzymi potencjał. Ciepłe wody o wyższej temperaturze zdadne są do produkcji energii elektrycznej, pozostałe z powodzeniem stosowane się w ciepłownictwie, rolnictwie czy do celów rekreacyjnych. Oszacowanie potencjału energii geotermalnej wiąże się z koniecznością kosztownych odwiertów próbnych.

Gmina Bogatynia znajduje się w obszarze Przedsudecko-Świętokrzyskiego okręgu geotermalnego. Okręg ten figuruje jako obszar słabo rozpoznany. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t., zlokalizowanych w obrębie gminy wynosi około 55°C. Położenie takie stanowi korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

Aktualnie w zastosowaniu znajdują się pojedyncze instalacje wykorzystujące tzw. geotermię płytką, czyli pompy ciepła. Pompy ciepła poprzez system wymienników ciepła, którym są zazwyczaj ułożone pod powierzchnią ziemi rury z tworzywa sztucznego, wypełnione czynnikiem, oddają pozyskane ciepło do instalacji grzewczej budynków. Proces wspomagany jest pompami elektrycznymi, przy czym bilans pozyskane ciepło/zużycie energii elektrycznej jest zawsze dodatni.

6.1.1. Ograniczenia rozwoju energetyki odnawialnej

W przypadku realizacji przedsięwzięć związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, należy pamiętać, że możliwości rozwoju hydroenergetyki, wykorzystania energii wiatru, energii z wód geotermalnych czy biomasy uwarunkowane są nie tylko zasobami energetycznymi, ale także regulacjami prawnymi w zakresie ochrony przyrody i ustaleniami samorządów. Ograniczenia prawne dotyczą przede wszystkim wykluczenia inwestycji z terenów chronionych lub przynajmniej dostosowania ich skali do uwarunkowań terenowych i środowiskowych.

Na podstawie ustawy o ochronie przyrody, w odniesieniu do obszarów chronionych zaleca się wykluczenie lokalizacji inwestycji mogących znacząco pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków fauny i flory. Zaleca się także ograniczenie realizacji inwestycji, które wymagają sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko, lub dla których może być wymagane sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko. Zgodnie z dokumentami wyższego szczebla nie zaleca się lokalizacji inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko na terenie projektowanych parków krajobrazowych, projektowanych obszarów chronionego krajobrazu, w otulinach parków narodowych i krajobrazowych oraz w korytarzach ekologicznych.

7. System transportowy

7.1 Sieć drogowa⁶

Przez miasto i gminę nie przebiegają drogi krajowe (najbliższe to droga nr 30 relacji: Zgorzelec – Lubań – Gryfów Śląski – Jelenia Góra, droga nr 94: Autostrada A4 – Legnica – Wrocław, Autostrada A4). Do najważniejszych szlaków komunikacyjnych na terenie Gminy należą dwie drogi o statusie wojewódzkim: nr 352 i 354, które prowadzą do przejść granicznych z Czechami i Niemcami. Podobne znaczenie mają drogi powiatowe.

Drogi wojewódzkie

- nr 352: Zgorzelec – Bogatynia – Bogatynia/Kunratice. Droga nr 352 jest główną trasą na terenie Gminy. Łączy ona od północy Miasto i Gminę Bogatynia z systemem drogowym województwa i kraju oraz od wschodu z przejściem drogowym Bogatynia/Kunratice (Czechy). Długość drogi na terenie Gminy wynosi 8,522 km,
- nr 354: Bogatynia (Zatonie) – Sieniawka – Sieniawka/Zittau. Droga nr 354 jest zachodnim odgałęzieniem drogi nr 352 i przebiega wzdłuż zachodniej granicy Gminy i kraju obok rzeki Nysy Łużyckiej. Długość drogi na terenie gminy wynosi 0,955 km.

Drogi powiatowe

- 2361 D Sieniawka – Bogatynia, dł. w gminie 10,312 km,
- 2362 D Opolno Zdrój – granica państwa, dł. w gminie 1,193 km,
- 2363 D Sieniawka – Kopaczów – dr. nr 12310, dł. w gminie 7,595 km,
- 2364 D Zittau - Hradek, dł. w gminie, dł. 1,463 km,
- 2365 D Wyszaków – Wolanów, dł. w gminie 2,276 km,
- 2367 D Działoszyn – Wyszaków – Bogatynia – (Strzegomice), dł. w gminie 6,570 km,
- 2368 D Działoszyn – Posada, dł. w gminie 1,590 km,
- 2369 D Dr. nr 352 – Lutogniowice – Kostrzyzna – Ręczyn, dł. w gminie 4,522 km,
- 2370 D Krzewina – stacja PKP, dł. 2,824 km.

Drogi gminne

Łączna długość dróg gminnych wynosi 83,113 km.

Przewoźnicy samochodowi

Wykaz przewoźników oferujących kursy na obszarze Gminy Bogatynia:

- „Astel” Andrzej Steleżuk – ul. Wilcza 35, 59-970 Zawidów,
- „Aga-Travel” Agnieszka Bielecka – ul. Baworowo 16F 59-820 Leśna,
- F.H.U. „Bielawa” Krzysztof Bielecki - ul. Baworowo 16F 59-820 Leśna,
- „JAMM” Marzanna i Mariusz Janusz – ul. Energetyk w 7/9, 59-920 Bogatynia,
- „Vector” s.c. Małgorzata i Jacek Pławiak – ul. Osiedle 3, 59-970 Zawidów.

⁶ Raport o stanie Gminy Bogatynia za 2020 r.

Transport miejski – umowa z gminą:

- „M-BUS” Marzanna Janusz – ul. Daszyńskiego 4B, 59-920 Bogatynia.

Oddziaływanie transportu na środowisko

Negatywne oddziaływanie na środowisko szczególnie odczuwalne jest w pobliżu dróg charakteryzujących się znacznym natężeniem ruchu kołowego. Sektor transportu charakteryzuje się bardzo dużą dynamiką zmian, zarówno w zakresie liczby pojazdów poruszających się po drogach i jakości tych pojazdów. Jednocześnie gmina nieustannie poprawia stan istniejącej infrastruktury szukając nowych rozwiązań w transporcie zarówno po stronie systemowej komunikacji publicznej jak i infrastruktury drogowej.

Głównymi zanieczyszczeniami emitowanymi w związku z ruchem samochodowym są:

- tlenek i dwutlenek węgla,
- węglowodory,
- tlenki azotu,
- pyły zawierające metale ciężkie,
- pyły ze ścierania się nawierzchni dróg i opon samochodowych.

Dla stanu powietrza atmosferycznego istotne znaczenie ma emisja NO_x oraz metali ciężkich. Duże znaczenie ma również tzw. emisja wtórna z powierzchni dróg, która zależy w dużej mierze od warunków meteorologicznych. Komunikacja jest również źródłem emisji benzeny, benzo(a)pirenu oraz innych związków organicznych. Na wielkość tych zanieczyszczeń wpływa stan techniczny samochodów, stopień zużycia substancji katalitycznych oraz jakość stosowanych paliw. Gwałtowny rozwój transportu, przejawiający się wzrostem ilości samochodów na drogach oraz aktualny stan infrastruktury dróg spowodował, iż transport może być uciążliwy dla środowiska naturalnego.

7.2 Drogi kolejowe⁷

Na terenie gminy Bogatynia zlokalizowana jest jednotorowa linia kolejowa relacji Mikułowa – Bogatynia. Obecnie Polskie Koleje Państwowe (PKP) ze względów ekonomicznych zawiesiły ruch pociągów pasażerskich na tej linii. Kursują tylko składy towarowe. Na obszarze gminy znajdują się następujące przystanki: Krzewina Zgorzelecka, Bratków Zgorzelecki, Turoszów, Turoszów Kopalnia oraz Bogatynia.

Fragment polskiego odcinka tej linii ze stacją Krzewina Zgorzelecka obsługiwany jest dodatkowo przez lokalne pociągi kolei niemieckich relacji: Gorlitz – Zittau na mocy stosownych porozumień.

Ponadto przez południowo-zachodnią część gminy na odcinku Poraj w-Kopacz w przebiega fragment linii kolejowej Zittau – Porajów – Hradec nad Nisou, po której kursują na mocy stosownych porozumień pociągi kolei niemieckich oraz czeskich.

⁷ Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Bogatynia na lata 2020-2023.

7.3 Inne rozwiązania w zakresie transportu

Inteligentne systemy parkingowe

Rekomenduje się wdrożenie rozwiązań z zakresu smart city, umożliwiających zwiększenie oszczędności, poprawę bezpieczeństwa czy powstawanie dodatkowych źródeł przychodów. Możliwości uzyskania korzyści we wszystkich tych elementach będą oferować inteligentne systemy parkingowe, które oferują doskonałe możliwości w zakresie wizualizacji i oprogramowania oraz zarządzania miejscami parkingowymi. Oprogramowanie daje szeroki wachlarz opcji do wykorzystania:

- pełna kontrola miejsc nieopłaconych,
- kontrola zapelnienia parkingu i głównych dróg komunikacyjnych,
- sprawne zarządzanie płatnościami,
- ułatwienie lokalizacji nowych parkingów.

Infrastruktura systemu rowerów

Rowery elektryczne to dziś jeden z najszybciej rozwijających się alternatywnych środków transportu. Ekologiczne, stylowe i wygodne rowery miejskie wzmocnione dodatkową siłą w postaci silnika, a także e-rowery sportowe stają się coraz popularniejsze i, co widać szczególnie w większych miastach, mogą skutecznie zastępować komunikację miejską czy jazdę samochodem.

Infrastruktura dla rozwoju elektromobilności

W obliczu systematycznie zwiększającego się zapotrzebowania na samochody elektryczne w Polsce i całej Europie, rośnie proporcjonalnie potrzeba tworzenia infrastruktury do sprawnej oraz bezpiecznej obsługi. Możliwość szybkiego i bezpiecznego ładowania aut w dowolnym czasie i miejscu staje się coraz rzadziej wyzwaniem, a częściej obowiązującym standardem. Rekomenduje się rozbudowę sieci punktów ładowania samochodów elektrycznych i hybrydowych, z których będą mogli korzystać mieszkańcy i przyjezdni goście.

7.4 Cele strategiczne w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności.

Istotnym aspektem odpowiedzialnego rozwoju systemu transportowego jest nieustanne tworzenie formalnych, technicznych i ekonomicznych ram umożliwiających kreację ekologicznych procesów transportowych. Jedną z form takiego działania jest wzrost udziału pojazdów elektrycznych w obsłudze transportowej gospodarki oraz społeczeństwa.

Rozwój sektora elektromobilności to jeden z flagowych projektów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. To też jeden z warunków ograniczenia negatywnego wpływu transportu na jakość powietrza.

Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności w Gminie jest jednym z wyzwań stojących przed samorządem w najbliższej perspektywie czasowej.

Cel ten powinien być osiągnięty głównie przez działania w sektorach na które władze lokalne mają bezpośredni lub pośredni wpływ:

System

Biorąc pod uwagę aktualny szczytkowy rozwój elektromobilności w kraju, kluczowym elementem wdrażania elektromobilności, będzie przygotowanie kompleksowego systemu wprowadzania zmian. Zmiany te nie powinny dotyczyć wyłącznie infrastruktury, czy prostego zakupu urządzeń. Muszą być realizowane szeroko i uwzględniać lokalne uwarunkowania.

Obszar interwencji dotyczący systemu, obejmuje szereg działań o charakterze głównie nie inwestycyjnym, nastawionych na wypracowanie narzędzi do zarządzania infrastrukturą gminną.

Stopniowe wyznaczanie kierunków i etapów zmian, uwzględniających specyfikę gminy, uwarunkowania geograficzne, ruch pasażerski i turystyczny, a także dostępną obecnie technologię pojazdów elektrycznych, rozwiązań elektro-energetycznych, odnawialnych źródeł energii opartych o energię słoneczną, wiatrową, wodną. Ważnym elementem obszaru interwencji będzie także wypracowanie wspólnych założeń dotyczących dostosowania istniejącej infrastruktury publicznej do wdrażania elektromobilności – w tym w szczególności modernizacji i rozbudowy sieci energetycznej, tworzenia oferty przewozowej uwzględniającej węzły przewozowe, wykorzystanie możliwości jakie dają rozwiązania typu park & ride, łączenie elementów już istniejącej infrastruktury oraz wspólną promocję elektromobilności i kierunków wprowadzanych zmian.

Elektromobilność to wyzwanie wieloletnie, które będzie musiało nadążać za zmianami zachodzącymi w lokalnej gospodarce, infrastrukturze, a także zmianach społecznych.

Infrastruktura

Drugi z kluczowych elementów wprowadzanych zmian dotyczy rozwoju infrastruktury niezbędnej do wdrażania założeń elektromobilności. Istotnym elementem systemu są inwestycje w modernizację istniejących w sieci elektryczne po to, aby system ten mógł odpowiadać na potrzeby wzrastającego zapotrzebowania na energię elektryczną. W obszarze tym mieszczą się zatem elementy odnoszące się do rozbudowy sieci, jej doposażania o nowoczesne rozwiązania, rozwój odnawialnych źródeł energii, małej retencji i uzyskiwania energii ze źródeł wodnych, a także dopasowania do potrzeb rozwoju elektromobilności w wymiarze transportu zbiorowego i indywidualnego.

Realizacja planowanych działań pozwoli również na modernizację istniejącego taboru autobusowego (publicznego i prywatnego), budowę infrastruktury ładowania autobusów i pojazdów indywidualnych.

Oprócz rozwoju sieci, konieczne będzie podejmowanie inicjatyw zmierzających do zakupu pojazdów elektrycznych i zeroemisyjnych, w tym taboru autobusowego. Przewiduje się także stopniową wymianę pojazdów samochodowych należących do gminy i jednostek organizacyjnych a także zakup i propagowanie zindywidualizowanych środków transportu takich jak rowery, skutery, czy hulajnogi elektryczne. Działania te są zgodne z ideami zawartymi w Planie Rozwoju Elektromobilności oraz dedykowanych ustawach, które nakładają na JST obowiązek popularyzacji pojazdów elektrycznych, stopniowej modernizacji i dopasowania infrastruktury. Pośrednim celem tych działań, czy raczej efektem, będzie

obniżenie emisyjności transportu lokalnego oraz stopniowa poprawa jakości środowiska naturalnego.

Docelowo rozwój infrastruktury i dostępności pojazdów elektromobilnych pozwoli także na stopniowe odchodzenie mieszkańców od przyzwyczajeń związanych z koniecznością posiadania i przemieszczania się własnym środkiem transportu w celach codziennego docierania do miejsc pracy, nauki, czy na zakupy. Będzie to jednak możliwe dopiero wtedy, gdy mieszkańcy będą mieli do dyspozycji dobrej jakości alternatywne środki transportu, które będą nowoczesne, wygodne, dostępne i pozwolą na swobodne przemieszczanie się po terenie gminy.

Oferta

Ostatni z obszarów interwencji, dotyczy w szczególności rozwoju i poprawy oferty transportowej w Gminie, a także podnoszenia jej jakości, w tym jakości obsługi pasażerów. W ramach działań przewiduje się między innymi kampanie edukacyjne i informacyjne, mające na celu promowanie rozwiązań elektromobilnych oraz bieżącą informację mieszkańców i osób zainteresowanych na temat ich wdrażania. Istotne będzie także promowanie i wdrażanie rozwiązań z zakresu optymalizacji oferty transportowej, możliwości wykorzystywania rozwiązań z zakresu carpooling czy carsharing.

Przewidziane działania pozwolą także na stopniowe zwiększenie świadomości mieszkańców i osób zainteresowanych elektromobilnością na temat dostępnych poszczególnych gmin rozwiązań transportowych. Zakłada się także, że efektem prowadzonych działań będzie ograniczenie emisji komunikacyjnej poprzez promocje i zachętę do korzystania z rozwiązań elektromobilnych i współdzielonych.

7.5 Cele rozwojowe, operacyjne i kierunki działań Strategii

Cele powiązane z obszarami interwencji strategicznej, a zaproponowany katalog celów operacyjnych i kierunków działań, przygotowano w formie działań ramowych, które podjęte powinny zostać w celu wdrożenia założeń rozwoju elektromobilności w gminie.

Cel 1: Stworzenie systemu wdrażania i popularyzacji rozwiązań elektromobilnych w Gminie Bogatynia.

Cel 1.1 Wypracowanie narzędzi zarządzania infrastrukturą publiczną:

- Wypracowanie etapów wdrażania rozwiązań elektromobilnych w gminie,
- Rozwój i integracja systemów zarządzania komunikacją zbiorową,
- Wsparcie rozwoju systemów zarządzania parkingami publicznymi,
- Wypracowanie planów rozmieszczenia infrastruktury ładowania pojazdów i punktów wypożyczania pojazdów.

Cel 1.2 Dostosowanie istniejącej infrastruktury publicznej do wdrażania Elektromobilności:

- Wsparcie działań z zakresu dostosowania istniejącej sieci energetycznej do potrzeb rozwoju infrastruktury elektromobilnej,

- Wsparcie działań z zakresu rozwoju odnawialnych źródeł energii,
- Tworzenie warunków do rozwoju węzłów przesiadkowych oraz łączenia oferty transportu kolejowego i autobusowego,
- Integracja oferty przewozowej oraz systemów park & ride,
- Integracja istniejących ścieżek rowerowych.

Cel 1.3 Wdrażanie systemu działań promujących elektromobilność:

- Promocja i informacja na temat systemów dopłat do wymiany pojazdów elektrycznych,
- Wypracowanie systemu zachęt i korzyści dla posiadaczy pojazdów elektrycznych lub zeroemisyjnych,

Cel 2. Rozwój infrastruktury i zakup pojazdów elektromobilnych.

Cel 2.1 Rozwój infrastruktury transportu zbiorowego:

- Zakup autobusów elektrycznych na potrzeby realizacji transportu zbiorowego w gminie,
- Wspieranie, inicjowanie i budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych,
- Wspieranie, inicjowanie i budowa rozwoju systemów park & ride
- Dostosowanie przystanków transportu publicznego do wyzwań Elektromobilności

Cel 2.2 Rozwój infrastruktury transportu indywidualnego:

- Wspieranie, inicjowanie i koordynacja budowy spójnego systemu infrastruktury ładowania indywidualnych pojazdów elektrycznych,
- Zakup rowerów elektrycznych,
- Przygotowanie infrastruktury dla elektrycznych rowerów – wiaty, punkty wypożyczeni,
- Przygotowanie infrastruktury ładowania rowerów elektrycznych,
- Budowa i modernizacja ścieżek rowerowych.

Cel 2.3 Rozwój infrastruktury elektro-energetycznej:

- Modernizacja oświetlenia ulicznego,
- Budowa i popularyzacja odnawialnych źródeł energii,
- Rozbudowa sieci elektro-energetycznej na potrzeby Elektromobilności,
- Wsparcie mieszkańców gminy w zakresie odnawialnych źródeł energii i technologii niskoemisyjnych.

Cel 3. Rozwój oferty transportowej.

Cel operacyjny 3.1 Rozwijanie oferty transportu publicznego i jej dopasowanie do potrzeb mieszkańców:

- Optymalizacja rozkładów jazdy,
- Dostosowanie oferty komunikacyjnej do potrzeb i możliwości ludzi o ograniczonych zdolnościach ruchowych,

Cel operacyjny 3.2 Propagowanie elektromobilności wśród mieszkańców gminy:

- Promocja transportu publicznego w codziennym przemieszczaniu się po terenie gminy,
- Promocja niskoemisyjnych środków transportu wśród mieszkańców gminy – rowery elektryczne, skutery, samochody elektryczne,
- Inicjowanie i wspieranie działań nakierowanych na wprowadzenie systemu przywilejów dla posiadaczy pojazdów z napędem elektrycznym lub zeroemisyjnym,

8. Stan środowiska na obszarze gminy

8.1 Stan powietrza atmosferycznego

Źródła zanieczyszczeń powietrza możemy podzielić:

- A. ze względu na pochodzenie,
- B. ze względu na to w jaki sposób następuje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń źródeł emisji zanieczyszczeń,
- C. ze względu na postać w jakiej zostały uwolnione do atmosfery.

A. Źródła zanieczyszczeń powietrza możemy podzielić ze względu na pochodzenie na:

1) Źródła pochodzenia naturalnego:

- wybuchy wulkanów – obecnie jest około 450 czynnych wulkanów (popioły i gazy wulkaniczne: dwutlenek węgla – CO₂, dwutlenek siarki – SO₂, siarkowodór -H₂S i in.),
- bagna (metan CH₄, dwutlenek węgla CO₂, siarkowodór H₂S, amoniak NH₃),
- pożary lasów, sawann, stepów (dwutlenek węgla CO₂, tlenek węgla-CO, pył),
- gejzery (siarkowodór- H₂S, arsen i inne metale ciężkie),
- gleby i skały ulegające erozji, burze piaskowe (pyły),
- wyładowania atmosferyczne (tlenki azotu NO_x),
- bakterie i inne organizmy (metan CH₄),
- roślinność i grzyby (pyłki, zarodniki).

2) Źródła pochodzenia antropogenicznego:

Większość zanieczyszczeń powietrza jest związana z działalnością człowieka. Antropogeniczne źródła można podzielić na różne kategorie w zależności od przyjętych kryteriów. Jednym z nich jest podział wg sektorów gospodarki, gdzie wyróżniamy cztery podstawowe kategorie:

- Energetyczne – na które składają się procesy wydobywania (kopalnie, szyby wiertnicze) i spalania paliw.
- Przemysłowe – przemysł ciężki (przeróbka ropy naftowej, hutnictwo, cementownie, przemysł chemii organicznej), metalurgiczny, produkcja i stosowanie rozpuszczalników, przemysł spożywczy, przemysł farmaceutyczny i inne.
- Komunikacyjne – transport lądowy (samochodowy, kolejowy, powietrzny) i wodny.
- Komunalno-bytowe – paleniska domowe, kotłownie lokalne, gospodarstwa rolne, gromadzenie i utylizacja odpadów stałych i ścieków (wysypiska, oczyszczalnie).

B. Podział źródeł ze względu na sposób rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń do powietrza:

- 1) punktowe (emisja z pojedynczych źródeł, najczęściej z wysokich kominów),
- 2) liniowe (np. szlaki komunikacyjne),
- 3) powierzchniowe (emisja z wielu różnorodnych źródeł, np. z obszarów zamieszkanых).
Do źródeł powierzchniowych zalicza się źródła powodujące tzw. „niską emisję” – emisję pyłów i gazów do atmosfery z emitorów znajdujących się na wysokości do 40 m.

C. Zanieczyszczenia powietrza ze względu na postać w jakiej zostały uwolnione do atmosfery można podzielić na:

- 1) zanieczyszczenia pierwotne, które występują w powietrzu w takiej postaci, w jakiej zostały uwolnione do atmosfery,
- 2) zanieczyszczenia wtórne, będące produktami przemian fizycznych i reakcji chemicznych, zachodzących między składnikami atmosfery i jej zanieczyszczeniem (produkty tych reakcji są niekiedy bardziej szkodliwe od zanieczyszczeń pierwotnych) oraz pyłami uniesionymi ponownie do atmosfery po wcześniejszym osadzeniu na powierzchni ziemi.

Skład powietrza w troposferze cały czas się zmienia. Niektóre substancje znajdujące się w powietrzu są wysoce reaktywne tzn. mają większą skłonność do wchodzenia w reakcję z innymi substancjami w celu tworzenia nowych związków. Wówczas mogą się utworzyć tzw. zanieczyszczenia wtórne, które są szkodliwe dla naszego zdrowia i środowiska. Katalizatorem, który sprzyja procesom reakcji chemicznej lub je wywołuje, jest ciepło, w tym ciepło wytwarzane przez Słońce.

Tabela 19. Rodzaje zanieczyszczeń oraz źródła zanieczyszczeń powietrza.

Zanieczyszczenia	Źródło emisji
Pył ogółem	spalanie paliw, unoszenie pyłu w powietrzu
B(a)P	spalanie paliw, produkt uboczny spalania drewna i odpadów oraz produkcji koksu i stali
SO₂ (dwutlenek siarki)	spalanie paliw zawierających siarkę
NO (tlenek azotu)	spalanie paliw
NO₂ (dwutlenek azotu)	spalanie paliw, procesy technologiczne
NO_x(suma tlenków azotu)	spalanie paliw w wysokich temperaturach
CO (tlenek węgla)	produkt niepełnego spalania
O₃ (ozon)	powstaje naturalnie oraz z innych zanieczyszczeń będących utleniaczami
Dioksyiny	spalanie odpadów, spalanie materii organicznej
WWA	spalanie paliw kopalnych (węgiel, ropa naftowa, torf), dymy z zakładów przemysłowych i domowych kotłowni, spaliny

Zanieczyszczenia	Źródło emisji
	samochodowe i ścieranie opon, duże awarie w przemyśle naftowym

źródło: opracowanie własne

Zanieczyszczenia powietrza związane z niską emisją mogą być powodem wielu negatywnych skutków dla środowiska oraz żywych organizmów.

Tabela 20. Skutki zanieczyszczeń powietrza dla środowiska i organizmów żywych.

Zanieczyszczenia	Skutki dla środowiska i żywych organizmów
Pył zawieszony	PM – czyli pył zawieszony są to cząstki unoszące się w powietrzu, między innymi sól morską, tzw. czarny węgiel (głównie drobiny węgla w czystej postaci), pył oraz skroplone cząstki niektórych substancji chemicznych. W zależności od rozmiaru tych cząstek wyróżnić można: PM2.5 – cząstki o średnicy do 2,5 µm, czyli do 2,5 tysięcznych milimetra. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uważa PM2.5 za najbardziej szkodliwe dla człowieka zanieczyszczenie atmosferyczne. Do jego negatywnych skutków na organizm człowieka można zaliczyć choroby układu krążenia (miażdżyca) i układu oddechowego (podrażnienie naskórka i śluzówki, zapalenie górnych dróg oddechowych, choroby alergiczne, astma, nowotwory płuc, gardła i krtani) oraz skrócenie średniej długości życia nawet o 8 miesięcy. Średnioroczne dopuszczalne stężenie PM2.5 ustalono na poziomie 20 µg/m ³ (do 2020 roku). Wcześniej (do 2015 roku) dawka ta była wyższa o 5 µg/m ³ . PM10 – to cząstki o średnicy do 10 µm, będące mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierających substancje toksyczne (m.in. benzo(a)piren, metale ciężkie oraz dioksyny i furany). Podobnie jak PM2.5 wpływają one niekorzystnie na układy oddechowy i krążenia, mogą powodować m.in. problemy z oddychaniem, zapalenie płuc i zapalenie oskrzeli. Dopuszczalna dzienna dawka tego zanieczyszczenia to 50 µg/m ³ (nie może zostać przekroczona więcej niż 35 razy w roku), a średnioroczna – 40 µg/m ³ .
B(a)P	Benzo(a)piren powoduje raka płuc, problemy z oddychaniem oraz podrażnienie oczu, nosa i gardła. Jego stężenie w powietrzu nie powinno przekraczać 1 ng/m ³ (czyli 0,001 µg/m ³).
Dwutlenek siarki	Dwutlenek siarki, powstający podczas spalania paliw, ma negatywny wpływ na błony śluzowe układu oddechowego oraz powoduje zmniejszenie dróg oddechowych.
Tlenki azotu	Tlenki azotu powodują zwiększenie się podatności na infekcje układu oddechowego, zwiększa prawdopodobieństwo ataków astmatycznych oraz uszkadza komórki układu immunologicznego w płucach.
Dioksyny	Dioksyny kumulują się w organizmie wpływając negatywnie na odpowiedź immunologiczną organizmu. W dużych stężeniach mogą wywoływać choroby dermatologiczne takie jak trądzik chlorowy.
Tlenek węgla	Tlenek węgla ma negatywny wpływ na układ naczyniowo-sercowy człowieka. Przenikając do układu krwionośnego łączy się z hemoglobina tworząc karboksyhemoglobinę, która nie jest zdolna do przenoszenia tlenu. Kontakt z dużym stężeniem tlenu węgla może spowodować śmierć, natomiast dłuższa ekspozycja ma wpływ na zwiększenie prawdopodobieństwa zawału serca oraz hamuje odpowiedź immunologiczną organizmu.
Ozon	Ozon w górnych warstwach atmosfery jest gazem niezbędnym do przetrwania życia, natomiast w warstwach dolnych cechuje się negatywnym wpływem na żywe organizmy. Atakuje on komórki błony śluzowej wyściełające drogi oddechowe, płuca oraz oskrzela a także zmniejsza odporność na infekcje.
WWA	Najpowszechniej występującymi wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi są benzo(a)piren oraz naftalen. Długotrwałe narażenie

Zanieczyszczenia	Skutki dla środowiska i żywych organizmów
	na WWA może powodować występowanie nowotworów, chorób oczu, nerek oraz wątroby a także zmniejszają odpowiedź immunologiczną organizmu. Do najbardziej narażonych tkanek organizmu ludzkiego należą: nabłonek, szpik kostny, jądra i tkanki układu chłonnego.

źródło: opracowanie własne

Główną przyczyną podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu na terenie Gminy Bogatynia w okresie zimowym jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków a także emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych: dróg, chodników, boisk. Do głównych źródeł niskiej emisji zaliczyć należy także obiekty zabudowy jednorodzinnej. Najwyższy stopień energochłonności wykazują budynki ponad 30 letnie, które nie przechodziły w żadnym stopniu termomodernizacji. Należy dodać, że w zdecydowanej większości w zabudowie jednorodzinnej występują węglowe systemy grzewcze. Na wielkość zanieczyszczenia powietrza wpływ mają także niekorzystne warunki meteorologiczne, które mają związek z powolnym rozprzestrzenianiem się emitowanych lokalnie zanieczyszczeń. Do warunków meteorologicznych, które na terenie Gminy Bogatynia przyczyniają się do wzrostu zanieczyszczeń powietrza można zaliczyć:

- Zimą:
 - wysokie ciśnienie,
 - brak opadów,
 - temperatura poniżej 0°C,
 - mgła,
 - prędkość wiatru poniżej 2 m/s,
 - inwersja termiczna.
- Latem:
 - wysokie ciśnienie,
 - temperatura powyżej 25°C,
 - prędkość wiatru poniżej 2 m/s.

Zgodnie z corocznym raportem Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), dotyczącym jakości powietrza w Europie, Polska od wielu lat znajduje się w czołówce krajów o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu. Dotyczy to zwłaszcza zanieczyszczenia pyłem PM10 oraz benzo(a)pirenem. W celu poprawy sytuacji utworzony został Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej. Wyznaczono w nim priorytety mające doprowadzić do rozwoju gospodarki niskoemisyjnej przy jednoczesnym zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju:

- modernizacja infrastruktury krajowego systemu elektroenergetycznego,
- rozwój wykorzystania OZE,
- upowszechnienie alternatywnych, innych niż odnawialne, metod pozyskiwania energii,
- promocja optymalnego wykorzystywania surowców,
- rozwój niskoemisyjnej gospodarki odpadami,
- tworzenie sprzyjających warunków dla rozwoju niskoemisyjnej gospodarki w sektorze przemysłu,

- rozpowszechnienie istniejących technologii niskoemisyjnych w procesach produkcyjnych,
- poprawa standardu energetycznego istniejących budynków,
- zwiększenie efektywności wybranych elementów łańcucha logistycznego,
- transformacja niskoemisyjna w sektorze handlu,
- modernizacja pojazdów oraz infrastruktury w celu upowszechnienia niskoemisyjnych form transportu,
- poprawa efektywności zarządzania transportem oraz wspieranie rozwoju transportu publicznego,
- rozwój i zastosowanie niskoemisyjnych paliw w transporcie oraz magazynowania energii w środkach transportu,
- promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji w edukacji,
- wspieranie dostępności oraz wiarygodności informacji na temat wpływu konsumpcji poszczególnych produktów i usług na emisyjność gospodarki,
- promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji w gospodarstwach domowych,
- promocja transformacji niskoemisyjnej w sektorze publicznym.

8.2 Monitoring jakości powietrza

Zgodnie z art. 88 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 ze zm.), oceny jakości powietrza i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska. Państwowy Monitoring Środowiska stanowi system pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku. Podstawowym celem monitoringu jakości powietrza jest uzyskanie informacji o poziomach stężeń substancji w powietrzu oraz wyników ocen jakości powietrza.

W celu oceny jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego wyznaczono 3 strefy:

- Aglomeracja Wrocławska – kod strefy PL0201;
- Miasto Wałbrzych – kod strefy PL0203;
- strefa dolnośląska – kod strefy PL0204.

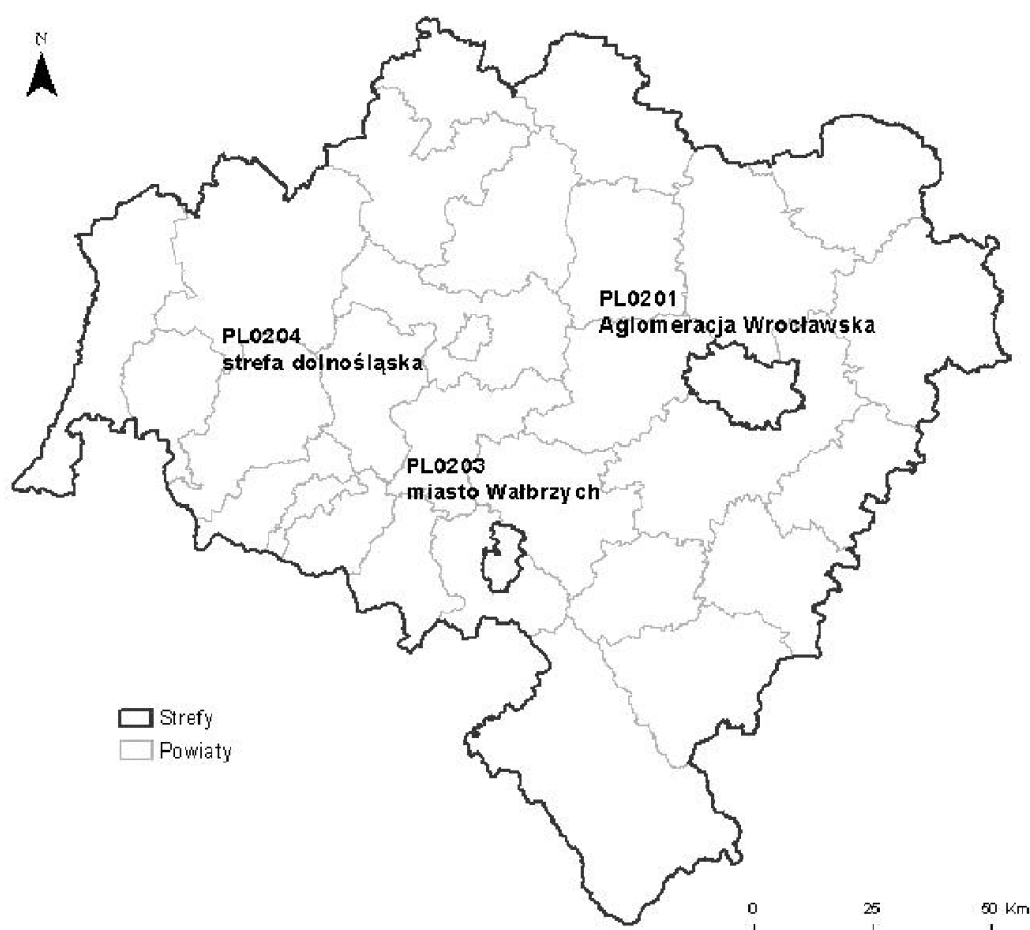
Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, była prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279). Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych, docelowych, celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi, obejmuje 12 substancji:

- dwutlenek siarki SO₂,
- dwutlenek azotu NO₂,
- tlenek węgla CO,

- benzen C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył PM₁₀,
- pył PM_{2.5},
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀,
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w PM₁₀.

W ocenach dokonywanych pod kątem spełnienia kryteriów odniesionych do ochrony roślin uwzględnia się 3 substancje:

- dwutlenek siarki SO₂,
- tlenki azotu NO_x,
- ozon O₃.



Rysunek 9. Podział województwa dolnośląskiego na strefy jakości powietrza.

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2020. GIOŚ Wrocław 2021

Wynik oceny i klasyfikacji strefy dla danego zanieczyszczenia zależy od stężeń tego zanieczyszczenia występujących na terenie strefy - zwykle w rejonach o najwyższym stopniu zanieczyszczenia daną substancją. Uzyskany wynik przekłada się na określone wymagania w zakresie działań na rzecz poprawy jakości powietrza (w przypadku, gdy nie są spełnione odpowiednie kryteria) lub na rzecz utrzymania tej jakości (jeżeli spełnia ona przyjęte standardy). Poniżej zestawiono klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza:

- Klasa A - poziom stężeń zanieczyszczenia nie przekracza poziomu dopuszczalnego/docelowego,
- Klasa C - poziom stężeń zanieczyszczenia przekracza poziom dopuszczalny/docelowy,
- Klasa D1 - poziom stężeń zanieczyszczenia nie przekracza poziomu celu długoterminowego (dotyczy tylko ozonu),
- Klasa D2 - poziom stężeń zanieczyszczenia przekracza poziomu celu długoterminowego (dotyczy tylko ozonu).

Tabela 21. Klasyfikacja stref zanieczyszczeń powietrza.

Poziom stężenie	Zanieczyszczenie	Klasa strefy	Wymagane działania
W przypadku, gdy dla zanieczyszczenia określony jest poziom dopuszczalny			
nie przekracza poziomu dopuszczalnego	ochrona zdrowia ludzi: dwutlenek siarki SO ₂ , dwutlenek azotu NO ₂ , tlenek węgla CO, benzen C ₆ H ₆ , pył PM10, pył PM2.5 ołów Pb (zawartość w PM10)	A	utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
powyżej poziomu dopuszczalnego	ochrona roślin: dwutlenek siarki SO ₂ tlenki azotu NO _x -	C	- określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych, - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu, - kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych
W przypadku, gdy dla zanieczyszczenia określony jest poziom docelowy			
nie przekracza poziomu docelowego	ochrona zdrowia ludzi i ochrona roślin ozon O ₃	A	utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
powyżej poziomu docelowego	ochrona zdrowia ludzi arsen As (zawartość w PM10), kadm Cd (zawartość	C	- dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych

Poziom stężenie	Zanieczyszczenie	Klasa strefy	Wymagane działania
	w PM10), nikiel Ni (zawartość w PM10), benzo(a)piren B(a)P (zawartość w PM10)		- określenie obszarów przekroczeń poziomów docelowych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu
W przypadku, gdy dla ozonu określony jest poziom celu długoterminowego			
poniżej poziomu celu długoterminowego	ochrona zdrowia ludzi i ochrona roślin	D1	utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
powyżej poziomu celu długoterminowego	ozon O ₃	D2	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do 2020 r.

* z uwzględnieniem dozwolonych częstości przekroczeń określonych w MŚ w sprawie niektórych poziomów substancji w powietrzu.

źródło: GIOŚ

W 2020 roku program pomiarów jakości powietrza realizowany był zgodnie z „Programem Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Śląskiego na lata 2016 – 2020”. W 2020 r. w ramach systemu PMS na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonowało ogółem 27 stacji pomiarowych. Pomiary realizowane były przez:

- Inspekcję Ochrony Środowiska – monitoring w wojewódzkiej sieci stacji i punktów pomiarowych, w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza – 26 stacji pomiarowych,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – monitoring jakości powietrza dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO na 1 stacji na Śnieżce.

Ze względu na charakter obszaru, na którym prowadzone są pomiary wyróżnia się stacje:

- „tła miejskiego” (w 2020 r. 22 stacje w województwie),
- „komunikacyjne” (1 stacja we Wrocławiu),
- podmiejskie ozonowe (1 stacja „ozonowa” we Wrocławiu),
- do oceny oddziaływania przemysłu (1 stacja – w Działoszynie, zlokalizowana w rejonie oddziaływania PGE GiEK S.A. Oddział Elektrownia Turów),
- pozamiejskie (2 stacje).

Zestawienie wszystkich wyników klas strefy dolnośląskiej z uwzględnieniem kryterium ochrony zdrowia, zostało przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 22. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej											
	SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	O ₃	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2,5
strefa dolnośląska	A	A	A	A	C ¹	C	A	C	A	A	C	A1 ²

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2020. GIOŚ Wrocław 2021

¹Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, wszystkie strefy uzyskały klasę D2

²Dla pyłu PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, wszystkie strefy uzyskały klasę A

Tabela 23. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin.

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej		
	SO ₂	NO ₂	O ₃
strefa dolnośląska	A	A	A

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2020. GIOŚ Wrocław 2021

Jak wynika z „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2020” na terenie strefy dolnośląskiej stwierdzono występowanie w ciągu roku ponadnormatywnej liczby przekroczeń dopuszczalnego średniodobowego stężenia pyłu PM10, poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10, poziomu docelowego rocznego stężenia arsenu a także poziomu docelowego stężenia ozonu (8 godz. średnia krocząca). Wyniki oceny stężeń zanieczyszczeń w powietrzu występujących w 2017 r. na obszarze strefy dolnośląskiej uwzględniające kryterium ochrony roślin nie wykazały przekroczenia stanu dopuszczalnego.

8.3 Zasoby przyrodnicze

W granicach Gminy Bogatynia zlokalizowane są obszary chronione i cenne przyrodniczo:

Obszar Natura 2000 Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej PLH020066

Na terenie Gminy Bogatynia znajduje się fragment Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej PLH020066. Obszar zajmuje powierzchnię 1 586,1 ha i położony jest w regionie biogeograficznym kontynentalnym. Administracyjnie obszar leży w granicach województwa dolnośląskiego, na terenie powiatu zgorzeleckiego, w Gminach Bogatynia i Zgorzelec. Obszar Natura 2000 Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej obejmuje silnie zróżnicowany krajobraz doliny rzecznej, od partii przełomowych między Trzcińcem a Posadą po łagodnie płynący ciek obszaru podgórskiego, z mozaikowym układem siedlisk i wieloma cennymi gatunkami biotopów nadrzecznych. W ukształtowaniu terenu dominują krajobrazy

otwarte: łąki, głównie świeże oraz starorzecza. Nysa na tym odcinku jest rzeką uregulowaną, jednak częste wylewy powodują dobry stan zachowania towarzyszących jej siedlisk. Na skarpach pradoliny i na odcinku przełomowym wykształcają się zbiorowiska leśne, zajmujące łącznie około 35%. Występują tu ponadto rozległe obszary łąk (około 30%) oraz grunty orne. Teren objęty jest ekstensywną gospodarką pastersko-rolniczą, z mozaikowym układem siedlisk i wieloma cennymi gatunkami biotopów nadrzecznych.

Rezerwat przyrody Grądy koło Posady

„Grądy koło Posady” to rezerwat florystyczny o powierzchni 5,27 ha, położony na terenie Nadleśnictwa Pieńsk (oddział 204 a), koło miejscowości Posada. Obszar ten cechują wysokie walory krajobrazowe, z przełomami Nysy Łużyckiej i zboczami porośniętymi lasem liściastym, po sąsiedzku z zabudowaniami klasztoru Marienthal po stronie niemieckiej. Rezerwat obejmuje krawędź doliny Nysy Łużyckiej na płn. – zach. od Bogatyni. Dolina ma charakter przełomu. Polskie zbocze jest strome, a miejscami urwiste. Teren ten wchodzi w skład Kotliny Turoszowskiej, która jest zapadliskiem tektonicznym, a krajobraz ma tutaj charakter podgórski. Pobliski teren jest mocno przeobrażony przez człowieka z uwagi na rozciągającą się kopalnię węgla brunatnego. Północną i zachodnią granicę rezerwatu stanowi wschodni brzeg Nysy Łużyckiej, będącej jednocześnie granicą państwa, południową i wschodnią granicę stanowi granica lasu i teren w otwartych. Jednym z najcenniejszych pod względem przyrodniczym fragment w omawianego obszaru jest kompleks zbliżonych do naturalnych las w porastających krawędź doliny Nysy w rejonie Posady. Obiekt ten jest unikatem w skali Polski, ze względu na obecność fragment w drzewostanu z lipą i klonem.

9. Struktura Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

Inwentaryzacja emisji⁸

Celem *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) jest wyliczenie ilości CO₂ wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie gminy w roku bazowym. BEI pozwala zidentyfikować główne antropogeniczne źródła emisji CO₂ oraz odpowiednio zaplanować i uszeregować pod względem ważności środki jej redukcji. W inwentaryzacji bazowej wylicza się wielkość emisji, która miała miejsce w roku bazowym. Oprócz tego w późniejszych latach sporządzane będą tzw. inwentaryzacje kontrolne, mające na celu monitorowanie osiąganych rezultatów i porównywanie ich z założonym celem.

Jako podstawę do sporządzenia inwentaryzacji wykorzystano wytyczne Porozumienia Burmistrzów zamieszczone w dokumencie „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, wyd. Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego.

Według ww. bazowa inwentaryzacja emisji powinna spełniać następujące warunki:

- Bazowa inwentaryzacja emisji (BEI) musi dokładnie odzwierciedlać sytuację lokalną, tzn. być sporządzona na podstawie danych dotyczących zużycia/produkcji energii, mobilności itp. na terytorium zarządzanym przez dany samorząd,
- Metodologia i źródła danych mimo upływu czasu powinny pozostawać spójne,
- BEI musi obejmować przynajmniej te sektory, w których samorząd zamierza podjąć działania zmierzające do zmniejszenia emisji CO₂, tzn. wszystkie sektory będące jej znaczącym źródłem: budynki oraz wyposażenie i urządzenia mieszkalne, komunalne i usługowe, a także transport,
- BEI powinna być dokładna i ścisła, lub przynajmniej przedstawiać sensowną, możliwą do przyjęcia wizję rzeczywistości,
- Proces zbierania danych, ich źródła oraz metodologia wyliczania BEI powinny być dobrze udokumentowane.

Zakres inwentaryzacji

W zakres inwentaryzacji wchodzi emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach oraz sektorze transportu oraz emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez odbiorców końcowych zlokalizowanych na terenie gminy.

W inwentaryzacji uwzględniono dane źródłowe za 2014 r. (rok bazowy) i 2020 r. (rok kontrolny) w zakresie:

- zużycia energii elektrycznej,
- zużycia paliw kopalnych (węgiel kamienny, gaz ziemny i olej opałowy),
- zużycia paliw przeznaczonych do transportu,
- zużycia biomasy i energii ze źródeł odnawialnych,

⁸ Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego, Wyd. pol.: Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

W celu zebrania danych posłużono się metodologią „bottom-up” oraz „top-down”. Dane o zużyciach pozyskano z materiałów udostępnionych przez Urząd Miasta i Gminy, danych statystycznych GUS, dokumentów strategicznych i planistycznych gminy, danych pozyskanych od zakładów i ankiet.

Dane pozyskane od samorządu lokalnego (metodologią „bottom-up”):

- zużycie energii elektrycznej w obiektach użyteczności publicznej (w tym budynki, oświetlenie publiczne itp.), określono na podstawie faktur,
- zużycie paliw (gazu, węgla kamiennego, biomasy oleju napędowego) określono na podstawie faktur,
- zużycie paliw (pojazdy osobowe, dostawcze, autobusy i inne) przez pojazdy należące do gminy lub gminnych jednostek organizacyjnych, spółek z udziałem gminy itp.) określono na podstawie faktur,
- wytworzonych odpadów określono na podstawie umów na odbiór odpadów,
- gospodarki wodno-ściekowej, dane eksploatacyjne pozyskane od przedsiębiorstw wodno-ściekowych.
- zużycia paliw w transporcie oszacowano na podstawie danych dotyczących struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie gminy (dane ze Starostwa), struktury pojazdów zarejestrowanych w Polsce (GUS) oraz średnich długości pokonywanych przez pojazdy na terenie gminy i średniego spalania paliw (szacunki na podstawie danych Instytutu Transportu Samochodowego). Szacunki ruchu tranzytowego oparto na podstawie wyników Pomiaru Ruchu wykonywanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad),

W celu przeprowadzenia inwentaryzacji w gminie przeprowadzono ankietyzację w terenie wszystkich budynków w gminie.

9.1 Założenia

Inwentaryzacją objęte zostały emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zużycia energii finalnej w poszczególnych sektorach odbiorców na terenie gminy. Poprzez zużycie energii finalnej rozumie się zużycie: energii paliw kopalnych (na potrzeby gospodarczo-bytowe, transportowe i przemysłowe), energii elektrycznej oraz energii ze źródeł odnawialnych. Z inwentaryzacji wyłączony jest przemysł (także duże źródła spalania) objęty wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂.

9.2 Rok bazowy⁹

Rok bazowy jest rokiem w stosunku do którego władze lokalne będą się starały ograniczyć wielkość emisji CO₂ do roku 2027. Dla gminy jako rok bazowy wybrano 2014, dla którego są wiarygodne dane dotyczące źródeł ciepła i zużycia energii. Dla roku 2014 możliwe było uzyskanie kompletnych faktur za zużycie energii i paliw w budynkach użyteczności publicznej oraz na potrzeby oświetlenia ulicznego. W przypadku budynków mieszkalnych wybór roku

⁹ Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego, Wyd. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

bazowego dostosowano do uwarunkowań z pozostałych sektorów, w celu zachowania spójności BEI.

9.3 Rok kontrolny

Jako rok kontrolny wyznaczono rok 2020, dla którego sporządzono tzw. kontrolną inwentaryzację emisji.

Podczas sporządzania inwentaryzacji, zarówno kontrolnych, jak i bazowej, przyjęto metodę pracy od szczegółu do ogółu (z ang. *bottom up*), która pozwoliła na zachowanie właściwego poziomu dokładności Planu.

9.4 Metodologia obliczeń

Główne obliczenia emisji dwutlenku węgla przeprowadzono w oparciu o wzór:

$$\text{Emisja CO}_2 = \text{zużycie energii [MWh]} * \text{współczynnik emisji [MgCO}_2\text{/MWh]}$$

Do oszacowania zużycia energii w sektorze budynków wykorzystano faktury za energię elektryczną gaz i pozostałe paliwa (budynki użyteczności publicznej), ankietyzację mieszkańców oraz przedsiębiorców a także dane uzyskane od przedsiębiorstw energetycznych. Dane dla odnawialnych źródeł energii uwzględniają indywidualne mikroinstalacje takie jak kolektory słoneczne (oszczędność 2,82 MWh/rok na instalację), ogniwa fotowoltaiczne (produkcja 3,1 MWh/rok na instalację) oraz produkcję energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe.

Wartości w jednostkach pierwotnych przeliczono na MWh oraz GJ. Do przeliczenia zużycia energii w MWh i GJ na emisję wykorzystano następujące wskaźniki emisji. Dla odnawialnych źródeł energii przyjęto wskaźnik 0,0.

Wskaźniki emisji określają, ile ton CO₂ przypada na jednostkę zużycia poszczególnych nośników energii. Wielkość emisji wylicza się mnożąc odpowiedni wskaźnik emisji przez zużycie danego nośnika.

Inwentaryzację emisji CO₂ przeprowadzono w oparciu o standardowe wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC (Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu), które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta – 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.

Na potrzeby sporządzenia inwentaryzacji wykorzystano standardowe wskaźniki emisji IPCC. Wyjątek stanowią paliwa płynne, dla których zastosowano wskaźniki Krajowej Inwentaryzacji Emisji Gazów Ciepłarnianych oraz energia elektryczna, dla której referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej został podany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

Krajowe wskaźniki emisji oraz europejski wskaźnik emisji zmieniają się z roku na rok ze względu na zmiany w „mieszanke” paliw i innych źródeł energii wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. Zmiany te są związane z zapotrzebowaniem na ciepło/chłód, dostępnością odnawialnych źródeł energii, sytuacją na rynku energii, importem i eksportem

energii. Zaleca się wykorzystanie tych samych wskaźników emisji zarówno w bazowej, jak i w kontrolnych inwentaryzacjach emisji by zachować możliwość porównania wyników inwentaryzacji bazowej jak i inwentaryzacji kontrolnych.¹⁰

Z tego względu, w celu ujednolicenia obliczeń, dla roku bazowego 2014 wykorzystano poniższe wskaźniki i przeliczono emisję ponownie.

Tabela 24. Standardowe wskaźniki emisji dla najczęściej stosowanych typów paliw.

Rodzaj paliwa	Standardowe wskaźniki emisji [tCO ₂ /MWh]
Energia elektryczna	0,812
Ciepło sieciowe	0,332
Benzyna silnikowa	0,249
Olej napędowy	0,267
Olej opałowy	0,276
LPG	0,227
węgiel	0,346
Gaz ziemny	0,202
Odpady komunalne (oprócz biomasy)	0,330
Biomasa	0,201
Odnawialne źródła energii	0,000

** Wartość zero należy wybrać, gdy biopaliwa spełniają kryteria zrównoważonego rozwoju, jeżeli nie – należy zastosować wskaźnik emisji dla odpowiedniego paliwa kopalnego.

Źródło: IPCC, 2006.

Tabela 25. Standardowe współczynniki przeliczeniowe dla paliw transportowych.

Paliwo	Współczynnik przeliczeniowy [kWh/l]
Benzyna	9,2
Gaz ciekły LPG	9,0
Olej napędowy	10,0

Źródło: IPCC, 2006.

¹⁰ Szczegółowe wytyczne dotyczące sporządzania nowego PGN w oparciu o wcześniej zweryfikowane przez Doradców Energetycznych PGN-y przyjęte do realizacji przez Radę Miasta bądź Gminy w latach ubiegłych. WFOŚiGW Katowice 2020.

10. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w ramach PGN.

Zużycie energii

Całkowite zużycie energii we wszystkich sektorach w gminie wyniosło w roku 2014: 443533,2 MWh z czego 47,2% przypada na sektor przedsiębiorstw a 36,4% na sektor mieszkalny. Paliwem, które w największym stopniu pokrywało zapotrzebowanie na energię w gminie w roku 2014 był węgiel (60,8%).

Całkowite zużycie energii we wszystkich sektorach w gminie wyniosło w roku 2020: 437057,4 MWh z czego 45,1 przypadło na sektor przedsiębiorstw. W drugim w kolejności sektorze mieszkalcym zużyto 35,4% całej energii zużytej w gminie. Paliwem, które w największym stopniu pokrywało zapotrzebowanie na energię w gminie w roku 2020 był węgiel (49,3%).

Tabele 26 i 27 przedstawiają finalne zużycie energii na terenie gminy z podziałem na rodzaje paliw oraz podziałem na poszczególne sektory.

Emisja CO₂

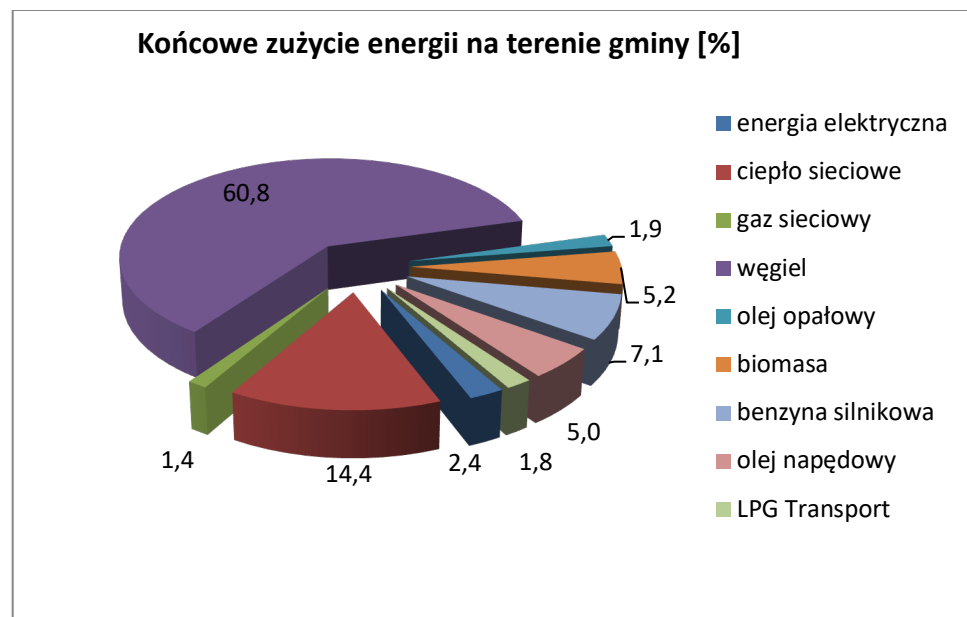
Całkowita emisja CO₂ we wszystkich sektorach w gminie w roku 2014 wyniosła 146891,7 tCO₂. Największy udział w łącznym bilansie ma sektor przedsiębiorstw (48,4%) oraz sektor mieszkalny (37,5 %).

Całkowita emisja CO₂ we wszystkich sektorach w gminie w roku 2020 wyniosła 154499,9 tCO₂. Największy udział w łącznym bilansie ma sektor przedsiębiorstw (46,1%) oraz sektor mieszkaniowy (38,3%).

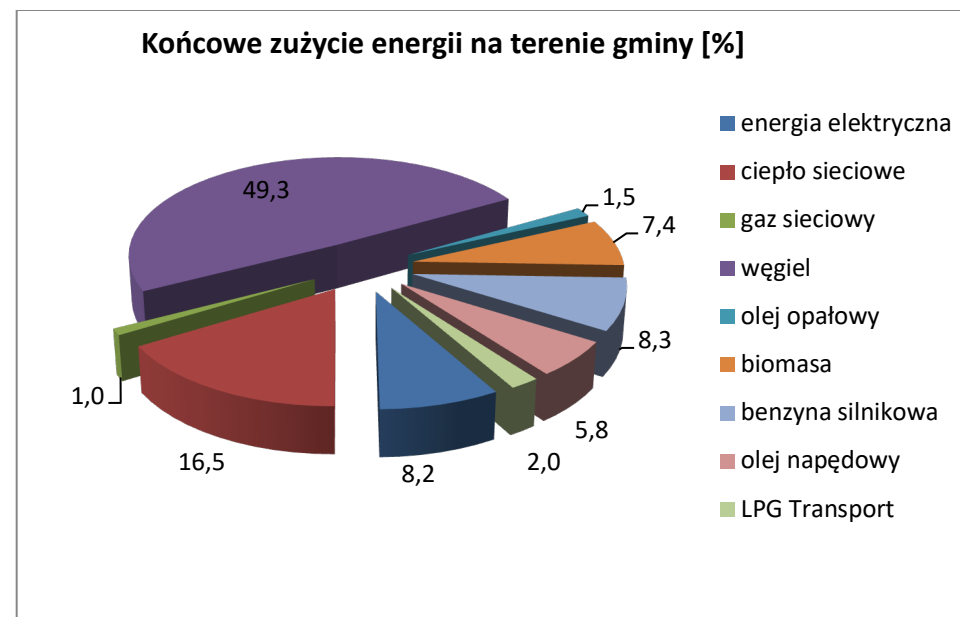
Tabele 28 i 29 przedstawiają finalne zużycie energii na terenie gminy z podziałem na rodzaje paliw oraz podziałem na poszczególne sektory.

Tabela 26. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy.

Końcowe zużycie energii na terenie gminy [MWh/rok]										
	energia elektryczna	ciepło sieciowe	gaz sieciowy	węgiel	olej opałowy	biomasa	benzyna silnikowa	olej napędowy	LPG Transport	SUMA:
suma w roku 2014:	10544,0	63938,5	6053,8	269549,5	8550,4	23132,3	31672,4	22211,7	7880,5	443533,2
procentowo w roku 2014:	2,4	14,4	1,4	60,8	1,9	5,2	7,1	5,0	1,8	100,0
suma w roku 2020:	35763,6	72162,5	4550,0	215327,8	6404,7	32436,3	36360,3	25210,4	8841,9	437057,4
procentowo w roku 2020:	8,2	16,5	1,0	49,3	1,5	7,4	8,3	5,8	2,0	100,0



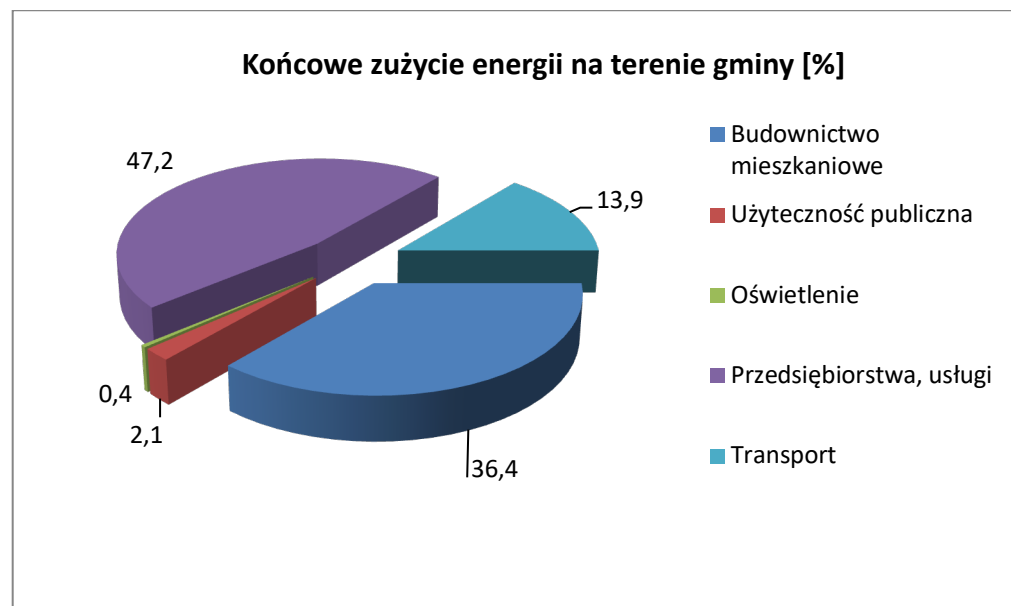
Rysunek 10. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy w roku 2014 (%).



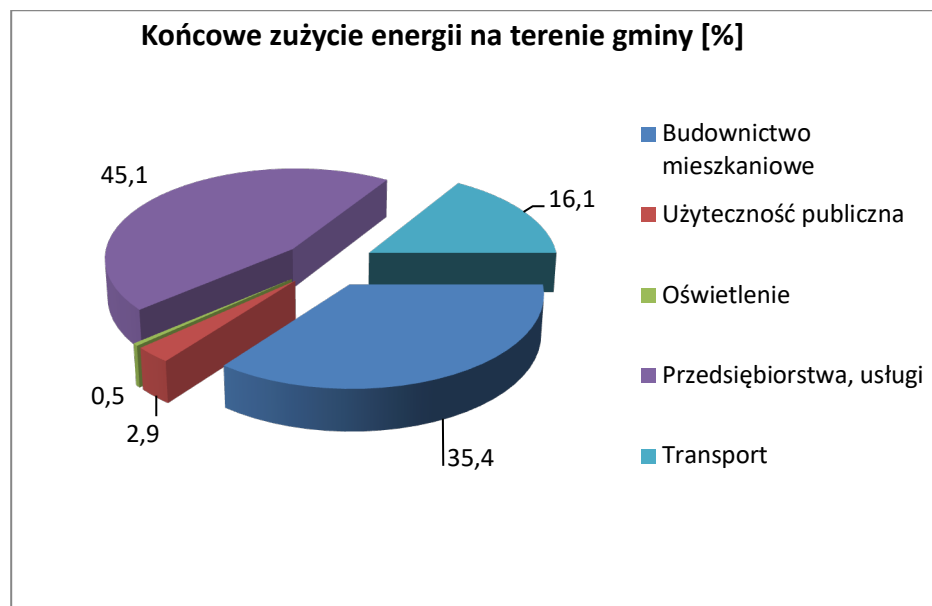
Rysunek 11. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy w roku 2020 (%).

Tabela 27. Sumaryczne zużycie energii z podziałem na sektory.

Końcowe zużycie energii na terenie gminy [MWh/rok]				
	suma w roku 2014:	procentowo w roku 2014:	suma w roku 2020:	procentowo w roku 2020:
Budownictwo mieszkaniowe	161572,8	36,4	154823,5	35,4
Użyteczność publiczna	9242,1	2,1	12591,0	2,9
Oświetlenie	1784,4	0,4	2003,0	0,5
Przedsiębiorstwa, usługi	209169,3	47,2	197227,3	45,1
Transport	61764,6	13,9	70412,6	16,1
Suma:	443533,2	100,0	437057,4	100,0



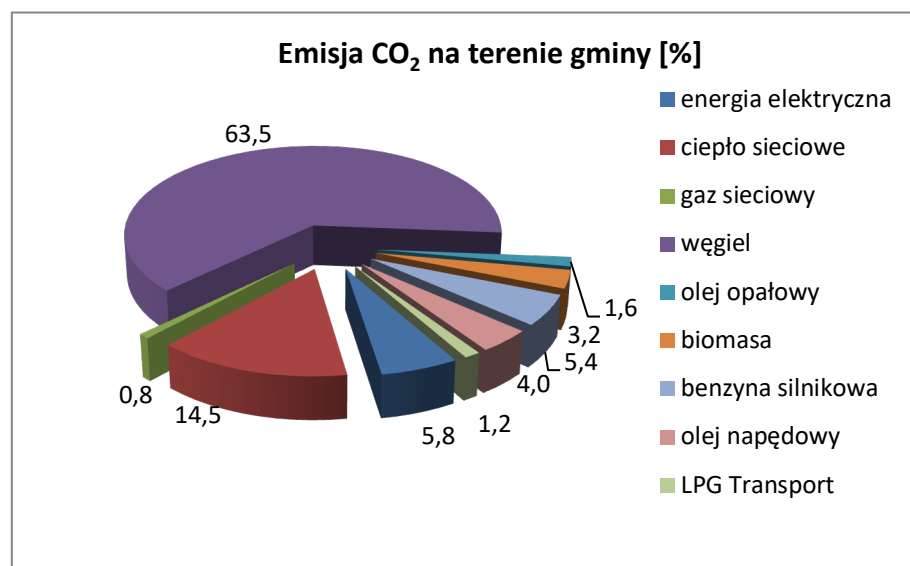
Rysunek 12. Sumaryczne zużycie energii w sektorach w roku 2014 (%).



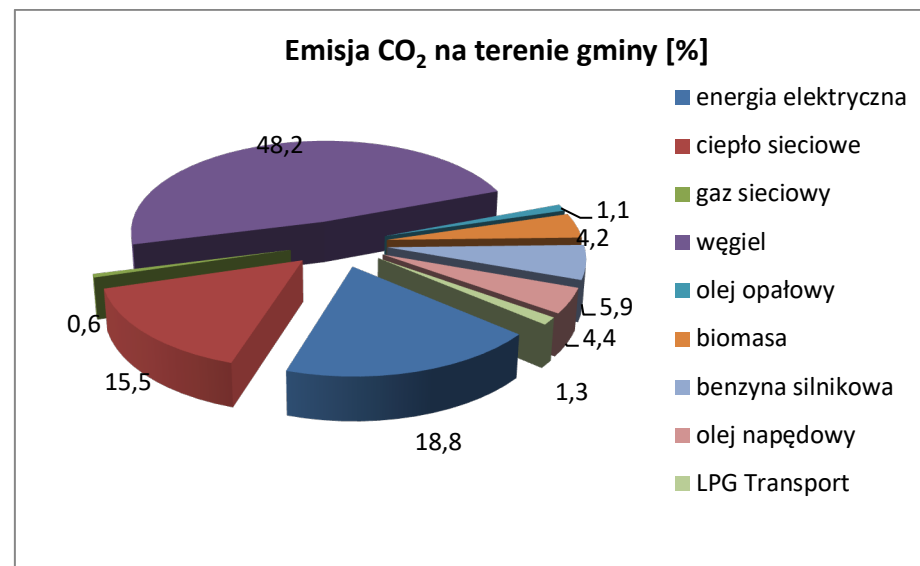
Rysunek 13. Sumaryczne zużycie energii w sektorach w roku 2020 (%).

Tabela 28. Sumaryczna emisja CO₂ wg. rodzajów paliw.

Emisja CO ₂ na terenie miasta [tCO ₂ /rok]										
	energia elektryczna	ciepło sieciowe	gaz sieciowy	węgiel	olej opałowy	biomasa	benzyna silnikowa	olej napędowy	LPG Transport	SUMA:
suma w roku 2014:	8561,7	21227,6	1222,9	93264,1	2359,9	4649,6	7886,4	5930,5	1788,9	146891,7
procentowo w roku 2014:	5,8	14,5	0,8	63,5	1,6	3,2	5,4	4,0	1,2	100,0
suma w roku 2020:	29040,0	23958,0	919,1	74503,4	1767,7	6519,7	9053,7	6731,2	2007,1	154499,9
procentowo w roku 2020:	18,8	15,5	0,6	48,2	1,1	4,2	5,9	4,4	1,3	100,0



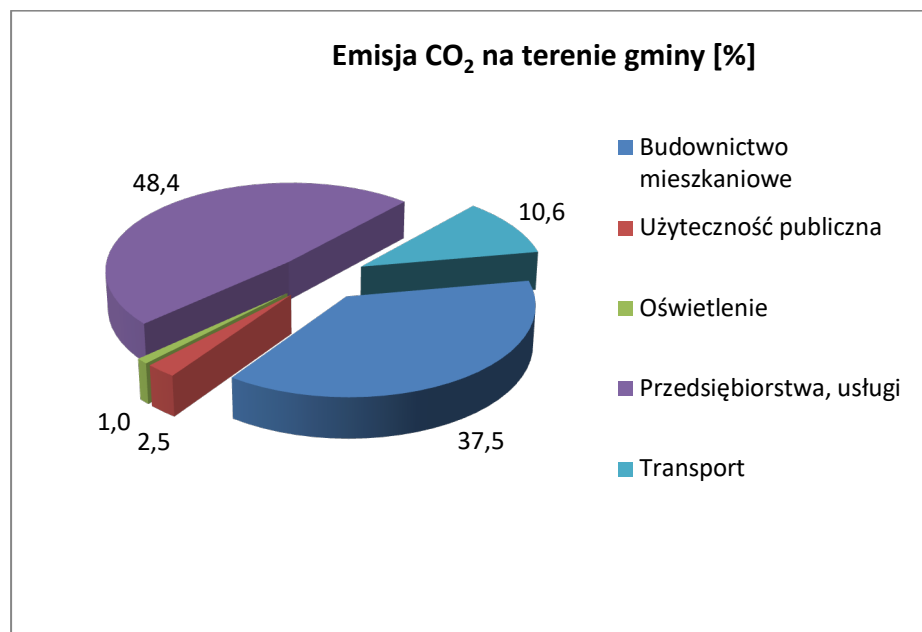
Rysunek 14. Sumaryczna emisja CO₂ wg. rodzajów paliw w roku 2014 (%).



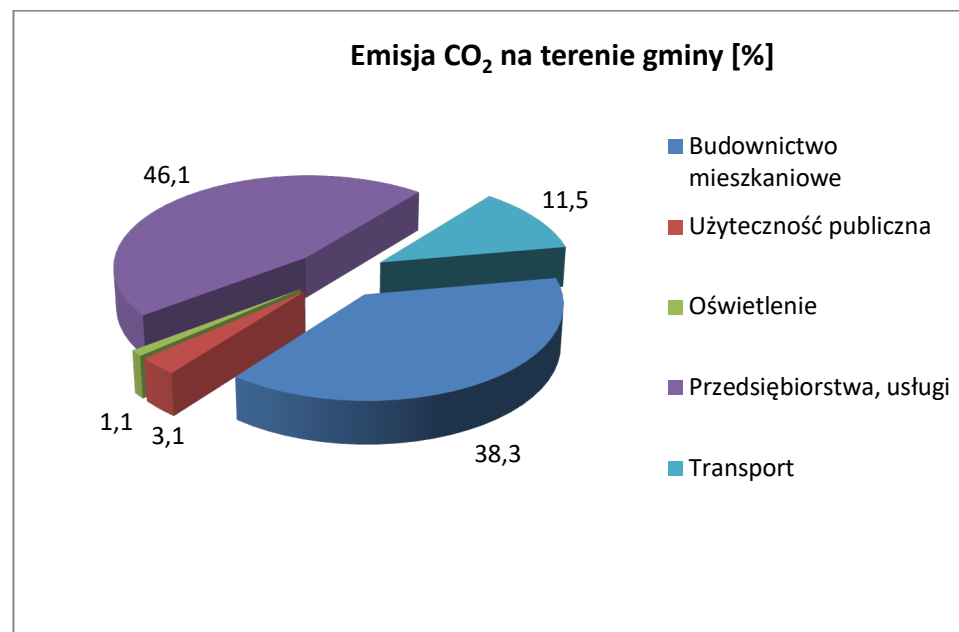
Rysunek 15. Sumaryczna emisja CO₂ wg. rodzajów paliw w roku 2020 (%).

Tabela 29. Sumaryczna emisja CO₂ na terenie miasta wg. sektorów.

Emisja CO ₂ na terenie miasta [tCO ₂ /rok]				
	suma w roku 2014:	procentowo w roku 2014:	suma w roku 2020:	procentowo w roku 2020:
Budownictwo mieszkaniowe	55087,3	37,5	59170,2	38,3
Użyteczność publiczna	3632,7	2,5	4740,4	3,1
Oświetlenie	1449,0	1,0	1626,4	1,1
Przedsiębiorstwa, usługi	71117,0	48,4	71170,8	46,1
Transport	15605,8	10,6	17792,0	11,5
Suma:	146891,7	100,0	154499,9	100,0



Rysunek 16. Sumaryczna emisja CO₂ wg. sektorów w roku 2014 (%).



Rysunek 17. Sumaryczna emisja CO₂ wg. sektorów w roku 2020 (%).

11. PGN – działania

11.1 Obszary problemowe

Opracowanie obejmuje swym zakresem sektory:

- budownictwo mieszkaniowe,
- użyteczność publiczna,
- oświetlenie,
- przedsiębiorstwa, usługi, przemysł,
- transport.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyodrębniono następujące obszary problemowe w gminie:

DLA ROKU 2020:

- Sektory transportu i mieszkalny wiodące w zakresie emisji CO₂ w sektorze transportu:
 - Układ drogowy, na który samorząd gminy nie ma większego wpływu,
 - Niski stopień termomodernizacji budynków mieszkalnych,
 - Brak projektów innowacyjnych na terenie gminy w zakresie infrastruktury technicznej (brak wykorzystania alternatywnych źródeł energii),
 - Paliwa stałe jako dominujące źródło uzyskiwania ciepła w przydomowych kotłowniach – brak rozbudowanych sieci centralnego ogrzewania.
- Duży stopień wykorzystania paliw węglowych w gminie.
- Brak rozbudowanej sieci gazowej umożliwiającej wykorzystanie kotłów gazowych w budynkach mieszkalnych na szeroką skalę.

11.2 Cele strategiczne

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wskazuje działania, które samorząd lokalny zamierza podjąć, aby do 2027 r. zrealizować swoje zobowiązanie redukcji emisji dwutlenku węgla.

Celem nadrzędnym opracowania jest Poprawa warunków życia mieszkańców wraz z rozwojem gospodarczym Gminy Bogatynia przy założeniu niskoemisyjności realizowanych działań.

Pozostałymi celami opracowania jest wyznaczenie działań strategicznych i szczegółowych, których realizacja przybliży Gminę Bogatynia do:

- osiągnięcia celów określonych w polityce klimatyczno-energetycznej¹¹, do roku 2027 względem roku bazowego, tj.:
 - redukcji zużycia energii finalnej o 4,87% do roku 2027,
 - zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych do 3,17 % do roku 2027,
 - redukcji emisji dwutlenku węgla o 10,54% do roku 2027.

¹¹ Szczegóły w rozdziale 3.1 Pakiet klimatyczno-energetyczny.

Cele powinny być osiągnięte głównie przez działania w sektorach na które władze lokalne mają bezpośredni lub pośredni wpływ. Działania są inspirowane i koordynowane przez podmioty lokalne w sektorach administracji, mieszkalnictwa i usług oraz w szeroko pojętej użyteczności publicznej.

Realizacja zamierzeń PGN dla Gminy Bogatynia, ma także na celu realizację zamierzeń Programów ochrony powietrza funkcjonujących na terenie strefy dolnośląskiej na poziomie gminnym.

Przy wyznaczeniu konkretnych zadań inwestycyjnych zawartych w harmonogramie działań PGN wyodrębniono następujące priorytety inwestycyjne:

- Poprawa jakości powietrza poprzez działanie systemowe,
- Poprawa stanu infrastruktury technicznej,
- Sprawny i energooszczędny transport,
- Poprawa efektywności energetycznej w sektorze komunalno-bytowym,
- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii,
- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w sektorze przedsiębiorstw.

Zadania w harmonogramie działań PGN (tabela nr 23) zostały uporządkowane zgodnie z kolejnością powyższych priorytetów.

Planowane cele wynikają z sumy efektów poszczególnych zadań zaplanowanych do zrealizowania do roku 2027 i wynoszą dokładnie (wartości w tabeli):

Tabela 30. Planowane cele do roku 2027 w stosunku do przyjętego roku bazowego.

	Wszystkie efekty działań zaplanowanych w harmonogramie do roku 2027	Efekt w roku 2027 [%]
Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok]	21582,80	4,87
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	14049,73	3,17
Redukcja emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok] (w wyniku zmniejszenia zużycia energii finalnej)	15475,90	10,54

źródło: opracowanie własne, na podst. wyliczeń efektów dla zadań ujętych w harmonogramie działań

11.3 Wykonanie dotychczasowych celów redukcji zużycia energii i emisji

Niniejszy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami planu elektromobilności miejskiej dla miasta i gminy Bogatynia wraz z przeprowadzeniem inwentaryzacji źródeł ciepła na lata 2021 – 2027 jest aktualizacją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bogatynia, przyjętego Uchwałą Nr XXIX/208/16 w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami Planu Mobilności Miejskiej dla Miasta i Gminy Bogatynia.

Pierwotny dokument wyznaczał następujące cele szczegółowe:

- zmniejszenie emisji CO₂ do roku 2020 w stosunku do wielkości emisji wyznaczonej dla roku bazowego,
- zmniejszenie zużycia energii finalnej do roku 2020 w stosunku do wielkości emisji wyznaczonej dla roku bazowego,
- zwiększenie do roku 2020 udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Pierwotny dokument wyznaczał Kierunki działań:

- modernizacja kotłowni oraz prowadzenie działań termomodernizacyjnych w obiektach użyteczności publicznej,
- kontynuowanie systemu zachęt finansowych do wymiany/modernizacji systemów grzewczych w budynkach na terenie Gminy Bogatynia,
- modernizacja lokalnych źródeł ciepła - wymiana niskosprawnych kotłów na kotły ekologiczne,
- zwiększenie udziału energii z odnawialnych źródeł w bilansie energetycznym Gminy - montaż instalacji kolektorów słonecznych, instalacja pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych w sektorze publicznym, mieszkaniowym i usługowo-przemysłowym,
- wspomaganie wprowadzania nowych technologii, modernizacji lub nowych inwestycji prowadzonych przez podmioty gospodarcze na terenie Gminy poprzez usuwanie barier administracyjnych, pomoc w uzyskaniu środków finansowych, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych,
- zastosowanie energooszczędnych źródeł oświetlenia ulic, działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje) w zakresie podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców, w tym promocja wykorzystywania OZE,
- uwzględnianie w zamówieniach publicznych problem w ochrony powietrza, poprzez odpowiednie przygotowanie specyfikacji zamówień publicznych,
- uwzględnianie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośnik w nie powodujących nadmiernej „niskiej emisji” pyłów, dwutlenku siarki i tlenków azotu i dwutlenku węgla,
- kontrola gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych.

Stopień osiągnięcia wyznaczonych celów.

W ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w latach 2016 - 2020 podjęto się realizacji większości zadań wynikających z zapisów ww. Planu. Część zadań, z uwagi na swój charakter, realizowana jest na bieżąco, w zależności od aktualnych potrzeb. Przykładem tych ostatnich są działania związane z szeroko pojętą edukacją ekologiczną czy nadzorem nad inwestycjami.

Inwentaryzacja emisji przeprowadzona na potrzeby niniejszej Aktualizacji PGN wskazuje pewne różnice w stosunku do roku bazowego 2014 i roku kontrolnego 2020.

Sumaryczne zestawienie emisji CO₂ w roku 2000, 2014 i 2020 przedstawiono w tabeli 31.

W tabeli podano zmiany zużycia energii i emisji w roku 2020 w stosunku do roku bazowego 2014.

Tabela 31. Zmiany zużycia energii i emisji w roku 2020 w stosunku do roku bazowego 2014.

	Rok bazowy 2014	Zmiana do roku 2020	Zmiana do roku 2020 [%]
Zużycie energii finalnej [MWh/rok]	443533,20	-6475,80	<i>Spadek 1,46 %</i>
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	2242,96	5962,59	<i>Wzrost o 265,84 %</i>
Emisja CO₂ [Mg CO₂/rok]	146891,70	7608,20	<i>Wzrost o 5,18%</i>

źródło: bazowa i kontrolna inwentaryzacja emisji.

Pomimo podjęcia realizacji wyznaczonych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej działań, można zaobserwować wzrost emisji dwutlenku węgla do roku 2020. Co ciekawe, nastąpił spadek zużycia energii pierwotnej w gminie do roku 2020. Wzrost emisji spowodowany jest zmianą struktury zużywanej energii, w tym znacznie większego zużycia energii elektrycznej (energia elektryczna posiada najwyższy wskaźnik emisji wynoszący 0,812 tCO₂/MWh) w roku 2020 w stosunku do roku 2014. Możliwym jest, iż w pierwotnym dokumencie nie doszacowano zużycia energii elektrycznej w roku bazowym.

Wzrosty w zakresie zapotrzebowania na energię ciepłą wynikają z intensyfikacji rozwoju budownictwa oraz rozwoju przedsiębiorstw. Wzrost zużycia energii w sektorze transportu wynika ze zwiększającego się systematycznie z roku na rok natężenia ruchu kołowego w granicach gminy. Podejmowane prace termomodernizacyjne przeprowadzone do roku 2020 nie skompensowały przyrostu emisji dwutlenku węgla w gminie. W związku z tym, w niniejszym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej konieczna jest ponowna analiza wyzwań stojących przed Gminą Bogatynia w tym zakresie i wyznaczenie realnych celów na rok 2027.

11.4 Interesariusze

Całe społeczeństwo odgrywa istotną rolę w podejmowaniu wraz z władzami lokalnymi wyzwania klimatycznego i energetycznego. Razem muszą oni stworzyć wspólną wizję na przyszłość, wskazać sposoby jej urzeczywistnienia oraz zaangażować niezbędne zasoby kadrowe i finansowe. Zaangażowanie interesariuszy stanowi początkowy punkt procesu zachęcania do zmiany zachowań, która jest niezbędnym dopełnieniem działań technicznych ujętych w PGN.

Udział zainteresowanych stron jest ważny z rozmaitych względów:

- Ich udział w tworzeniu polityki czyni ją bardziej przejrzystą i demokratyczną,
- Decyzja podejmowana z udziałem wielu interesariuszy opiera się na bardziej rozległej wiedzy.
- Szeroki consensus wpływa na większą akceptację oraz poprawę jakości, efektywności wiarygodności *Planu* (konieczne jest przynajmniej upewnienie się, że zainteresowane strony nie sprzeciwiają się niektórym projektom).

- Poczucie udziału w procesie planowania zapewnia długoterminową akceptację oraz wspieranie strategii i środków ograniczenia emisji, a także ich żywotność¹².

Interesariuszami mogą być mieszkańcy, spółki gminne, zakłady budżetowe gminy, przedsiębiorstwa energetyczne, dostawcy energii, agencje energetyczne, organizacje pozarządowe, podmioty działające w sferze transportu, partnerzy finansowi – banki itp.

Wszyscy wymienieni interesariusze zostali uwzględnieni w inwentaryzacji przeprowadzonej na terenie gminy.

Lokalna administracja, odpowiednie wydziały Urzędu Miasta i Gminy Bogatynia

Etap tworzenia dokumentu

Współpraca merytoryczna dotycząca zagadnień opisanych w przedmiotowym dokumencie oraz określenia strategii gminy dotyczącej pozyskiwania środków zewnętrznych na realizację zadań prowadzona była pomiędzy pracownikami poszczególnych wydziałów Urzędu Miasta i Gminy.

Etap wdrażania

Wymieniona grupa interesariuszy brała bezpośredni udział w tworzeniu dokumentu. Niniejszy dokument był przedmiotem pracy poszczególnych wydziałów, a następnie podjęta została dyskusja i zgłoszone zostały uwagi do dokumentacji. Wszystkie uwagi zostały uwzględnione w finalnej wersji dokumentu.

Etap realizacji

Urzędnicy merytoryczni Urzędu Miasta i Gminy na bieżąco będą m.in.:

- sprawdzać możliwości pozyskania środków zewnętrznych na realizację PGN,
- informować poszczególne grupy interesariuszy o tych możliwościach, poprzez prowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnych;
- przygotowywać regulamin udzielania pomocy finansowej beneficjentom końcowym,
- przygotowywać wnioski o dofinansowanie do poszczególnych podmiotów (w zależności od ogłoszonego konkursu na udzielenie dofinansowania),
- organizować nabór deklaracji przystąpienia do poszczególnych konkursów,
- kwalifikować osoby/podmioty do udziału w poszczególnych konkursach,
- prowadzić dalsze działania mające na celu przekazanie dotacji poszczególnym beneficjentom końcowym i rozliczenie dotacji z instytucją współfinansującą zadanie.

Oprócz ww. działań przedstawiciele administracji lokalnej prowadzić będą inne działania ujęte w szczegółowych harmonogramie realizacji PGN.

Szkoły i przedszkola

Etap tworzenia dokumentu

Szkoły i przedszkola Gminy Bogatynia podlegają Burmistrzowi Miasta i Gminy. Rolą tych podmiotów było udostępnienie kompletnych danych na temat zużycia energii oraz przedstawienie potrzeb inwestycyjnych, umożliwiających zwiększenie efektywności

¹² Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego, Wyd. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

energetycznej ich funkcjonowania. Szkoły i przedszkola reprezentowali właściwi dyrektorowie placówek.

Etap wdrażania

Wymieniona grupa interesariuszy została poinformowana o zakresie tworzonego dokumentu oraz o fakcie odstąpienia od Strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Osoby zainteresowane mogły zabrać głos w sprawie zgłoszenia ewentualnych uwag do dokumentu.

Etap realizacji

Na etapie realizacji PGN, ww. grupa interesariuszy może składać wnioski podczas naborów prowadzonych przez Urząd Miasta i Gminy w celu realizacji poszczególnych zadań, wpisanych do harmonogramu realizacji przedsięwzięć w ramach PGN. Zadania te dotyczyć będą termomodernizacji, modernizacji źródła ogrzewania, poprawy efektywności energetycznej oraz innych działań, zgodnie z uchwalonymi przez Radę Miejską regulaminami udzielania pomocy finansowej. W przypadku pojawienia się nowych możliwości pozyskania dofinansowania na realizację zadań, ww. grupa interesariuszy może zgłosić nowe zadania do realizacji w ramach PGN i prosić o aktualizację przedmiotowej dokumentacji.

Podmioty działające w sektorze transportu i mobilności

Na etapie tworzenia dokumentu zgromadzono dane na temat rozkładu jazdy oraz obszaru wykonywanych usług (trasy przewozu pasażerów na terenie Gminy Bogatynia).

Etap wdrażania

Wymieniona grupa interesariuszy została poinformowana o zakresie tworzonego dokumentu oraz o fakcie odstąpienia od Strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Etap realizacji

Wymieniona grupa interesariuszy nie zgłosiła zadań własnych w ramach PGN.

Dostawcy energii, przedsiębiorstwa energetyczne

Wyżej wymienione podmioty poddano ankietyzacji w celu uzyskania informacji na temat zużycia energii w poszczególnych sektorach, planach rozwoju oraz administrowanych sieciach przesyłowych.

Informacje udostępnione przez interesariuszy PGN posłużyły do opracowania Bazowej Inwentaryzacji Emisji (BEI) oraz pozwoliły na wyznaczenie poszczególnych zadań inwestycyjnych.

Etap wdrażania

Wymieniona grupa interesariuszy została poinformowana o zakresie tworzonego dokumentu oraz o fakcie odstąpienia od Strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Osoby zainteresowane mogły zabrać głos w sprawie i zgłosić ewentualne uwagi do dokumentu.

Etap realizacji

Wymieniona grupa interesariuszy nie zgłosiła zadań własnych w ramach PGN.

Mieszkańcy

Etap tworzenia i wdrażania dokumentu

W trakcie prowadzonych prac dotyczących opracowania PGN duży udział wnieśli mieszkańcy gminy. Mieszkańcy zostali poinformowani o zakresie tworzonego dokumentu w ramach wyłożenia go do publicznego wglądu i mieli możliwość wniesienia uwag do dokumentu.

Etap realizacji

Na etapie realizacji PGN, ww. grupa interesariuszy może składać wnioski podczas naborów prowadzonych przez Urząd Miasta i Gminy w Bogatyni w celu realizacji poszczególnych zadań, wpisanych do harmonogramu realizacji przedsięwzięć w ramach PGN.

12. Harmonogram działań

Podczas wyznaczania zadań inwestycyjnych kierowano się potrzebami wynikającymi z konieczności poprawy jakości środowiska na omawianym obszarze, informacjami otrzymanymi w drodze ankietyzacji, a także zamierzeniami strategicznymi Gminy Bogatynia.

Harmonogram definiuje konkretne działania służące osiągnięciu tego celu, wraz z ich ramami czasowymi, i wskazuje jednostki odpowiedzialne za ich wprowadzenie, co pozwala przełożyć długoterminową strategię na działania.

Harmonogram określa:

1. rodzaj planowanych działań,
2. przedział czasowy realizacji działań,
3. charakter podejmowanych działań (zadania własne i koordynowane),
4. jednostkę odpowiedzialną za realizację działań,
5. prognozowane nakłady finansowe
6. źródła finansowania,
7. wskaźniki monitorowania zadania,
8. ryzyko.

Tabela 32. Harmonogram działań PGN – zadania planowane do realizacji do roku 2027.

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
CEL I: POPRAWA POPRZEZ DZIAŁANIE SYSTEMOWE.										
1.	Lokowanie nowych inwestycji budowlanych w zasięgu transportu publicznego.	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Preferowanie lokalizacji zabudowy w pobliżu węzłów komunikacyjnych i przystanków komunikacji publicznej.	Liczba wydanych pozwoleń na budowę spełniających wymienione kryteria	nieobjęcie wszystkich terenów dokumentacją planistyczną: P:2 W:3 R:N	
2.	Prowadzenie kontroli stosowania przepisów o ochronie środowiska w zakresie objętym swoją właściwością.	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Działania nie wpłyną bezpośrednio na ograniczenie emisji CO ₂ , przyczynią się jednak do zwiększenia świadomości ekologicznej mieszkańców w perspektywie wieloletniej.	Liczba przeprowadzonych kontroli	braki kadrowe: P:1 W:3 R:A brak środków na szkolenie kadry: P:1 W:2 R:A	

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
3.	Prowadzenie i wspomaganie prowadzenia edukacji ekologicznej.	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	35 000,00	Gmina	Prowadzone działania edukacyjno-informacyjne nie wpłyną bezpośrednio na ograniczenie emisji CO ₂ , przyczynią się jednak do zwiększenia świadomości ekologicznej mieszkańców w perspektywie wieloletniej.		Liczba przeprowadzonych kampanii, środki przeznaczone na kampanie	brak środków finansowych: P:1 W:3 R:A brak zainteresowania społecznego : P:1 W:3 R:A
4.	Kontrole przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach.	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Działania nie wpłyną bezpośrednio na ograniczenie emisji CO ₂ , przyczynią się jednak do zwiększenia świadomości ekologicznej mieszkańców w perspektywie wieloletniej.		Liczba przeprowadzonych kontroli	braki kadrowe: P:1 W:3 R:A brak środków finansowych: P:1 W:3 R:A
5.	Organizowanie przetargów na wspólny zakup energii dla budynków użyteczności	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Szacuje się, że oszczędności osiągnięte przez podmioty, które przystąpią do utworzonej grupy		Liczba przetargów, liczba współuczestników	brak zainteresowania ze strony

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	publicznej.						zakupowej mogą osiągnąć nawet 15%.			interesariuszy: P:1 W:3 R:A zła komunikacja pomiędzy stronami realizującymi wspólny przetarg: P:1 W:2 R:A
6.	Wprowadzenie kryteriów ekologicznych do procedur udzielania zamówień publicznych i poszukiwanie rozwiązań ograniczających negatywny wpływ produktów i usług na	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Efektywne energetycznie zamówienia publiczne pozwalają podnieść efektywność wykorzystania energii poprzez uczynienie z niej ważnego kryterium podczas organizowania przetargów na dobra, usługi i roboty oraz podczas wyboru ofert	Liczba przetargów uwzględniających kryteria ekologiczne	Brak zainteresowania ze strony przystępujących uczestników: P:1 W:2 Podwyższone koszty związane ze	

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	środowisko.									zmianą kryteriów: P:1 W:2
7.	Wdrażanie procedur administracyjnych online, dzięki czemu obywatele będą mogli załatwić swoje sprawy bez konieczności przemieszczania się.	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	bezkosztowe	Gmina	Działania nie wpłyną bezpośrednio na ograniczenie emisji CO ₂ , przyczynią się jednak do zwiększenia świadomości ekologicznej mieszkańców w perspektywie wieloletniej.		Liczba wprowadzonych procedur	Podwyższone koszty związane z informatyzacją: P:2 W:1 Brak zainteresowania nowymi rozwiązaniami ze strony klientów Urzędu: P:1 W:2 R:A
CEL II: POPRAWA STANU INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ.										
8.	Modernizacja oświetlenia na terenie	Krótkookresowe do roku 2023	K	Gmina Bogatynia	Do ustalenia	Środki własne inwestora	1642,98 MWh/rok	1334,10 tCO ₂ /rok	Liczba i moc wymienionych opraw	brak środków finansowych:

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	gminy. (wymiana około 2900 sztuk opraw oświetleniowych starego typu na oprawy ledowe)									P:1 W:3 R:A zatwierdzenie nieodpowiedniego budżetu na potrzeby projektu: P:1 W:3 R:A
9.	Wymiana oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	250 000,00	Środki własne inwestora	36,75 MWh/rok	32,70 tCO ₂ /rok	Liczba i moc wymienionych opraw	brak środków finansowych: P:1 W:3 R:A zatwierdzenie nieodpowiedniego budżetu na potrzeby projektu: P:1 W:3 R:A
CEL III. POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W SEKTORZE KOMUNALNO-BYTOWYM.										

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
10.	Wymiana źródeł spalania o niskiej mocy w sektorze komunalno – bytowym (kotły węglowe spełniające wymagania ekoprojektu zgodnie z Dyrektywą 2009/125/EC) 250 budynków mieszkalnych we wszystkich miejscowościach gminy do roku 2027.	Długookresowe do roku 2027	W	mieszkańcy	3 000 000,00	środki własne	2720,34 MWh/rok	865,72 tCO ₂ /rok	Liczba wymienionych kotłów	brak środków finansowych uczestników: P:2 W:3 R:N brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: h:1 P: W:3 R:A nieosiągnięcie planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A brak

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										zainteresowania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w dostawie źródeł ciepła i materiałów: P:1 W:3 R:A
11.	Wymiana źródeł spalania o niskiej mocy w sektorze komunalno – bytowym (kotły na biomasę spełniające wymagania ekoprojektu zgodnie z Dyrektywą 2009/125/EC) 120 budynków mieszkalnych we wszystkich	Długookresowe do roku 2027	W	mieszkańcy	1 500 000,00	środki w ramach programu NFOŚiGW Czyste Powietrze, środki własne	6635,04 MWh/rok	9612,60 tCO ₂ /rok	Liczba wymienionych kotłów	brak środków finansowych uczestników: P:2 W:3 R:N brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: h:1 P: W:3

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	miejsowościach gminy do roku 2027.									R:A nieosiągnięcia planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A brak zainteresowania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w dostawie źródeł ciepła i materiałów: P:1 W:3 R:A materiały w: P: W:
12.	Wymiana źródeł spalania o niskiej mocy w	Długookresowe do roku 2027	W	mieszkańcy	1 200 000,00	środki w ramach programu	2349,90 MWh/rok	801,06 tCO ₂ /rok	Liczba wymienionych kotłów	brak środków finansowych

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	sektorze komunalno – bytowym (pompy ciepła) 60 budynków mieszkalnych we wszystkich miejscowościach gminy do roku 2027.					NFOŚiGW Czyste Powietrze, środki własne				uczestników: P:2 W:3 R:N brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: 1 P: W:3 R:A nieosiągnięcia planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A brak zainteresowania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w dostawie

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										źródła ciepła i materiałów: P:1 W:3 R:A
13.	Wymiana źródeł spalania o niskiej mocy w sektorze komunalno – bytowym (ogrzewanie elektryczne) 50 budynków mieszkalnych we wszystkich miejscowościach gminy do roku 2027.	Długookresowe do roku 2027	W	mieszkańcy	600 000,00	środki w ramach programu NFOŚiGW Czyste Powietrze, środki własne	1958,26 MWh/rok	667,55 tCO ₂ /rok	Liczba wymienionych kotłów	brak środków finansowych uczestników: P:2 W:3 R:N brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: h:1 P: W:3 R:A nieosiągnięcie planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A brak zainteresowań

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										ania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w dostawie źródeł ciepła i materiałów: P:1 W:3 R:A
14.	Termomodernizacja budynków oraz wspieranie budownictwa energooszczędnego w budownictwie mieszkaniowym. 435 budynków we wszystkich miejscowościach gminy.	Długookresowe do roku 2027	K	mieszkańcy	10 440 000,00	środki w ramach programu NFOŚiGW Czyste Powietrze, środki własne	2450,25 MWh/rok	459,34 tCO ₂ /rok	Liczba przeprowadzonych prac, poniesione koszty	brak środków brak środków finansowych uczestników: P:2 W:3 R:N brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										h:1 P: W:3 R:A nieosiągnięcia planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A brak zainteresowania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w dostawie materiałów: P:1 W:3 R:A

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
CEL IV. POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W SEKTORZE UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.										
15.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Długookresowe do roku 2027	W	Gmina Bogatynia	2 500 000,00	środki w ramach NFOŚiGW, WFOŚiGW	295,00 MWh/rok	78,00 tCO ₂ /rok	Zakres przeprowadzonych prac, poniesione koszty	nieosiągnięcia planowanego stopnia redukcji: P:1 W:3 R:A opóźnienia w dostawie materiałów budowlanych : P:1 W:3 R:A zatwierdzenie nieodpowiedniego budżetu na potrzeby projektu: P:1

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										W:3 R:A
CEL VI: WZROST UDZIAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W FINALNYM ZUŻYCIU ENERGII.										
16.	Wzrost efektywności energetycznej oraz wykorzystanie OZE w budynkach użyteczności publicznej (instalacje fotowoltaiczne).	Długookresowe do roku 2027	K	Gmina Bogatynia	700 000,00	środki w ramach NFOŚiGW, WFOŚiGW	100,00 MWh/rok	89,00 tCO ₂ /rok	Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje, całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych.	brak środków finansowych uczestników: P:1 W:3 R:A opóźnienia w dostawie elementów systemu i materiałów budowlanych : P:1 W:3 R:A brak możliwości dofinansowa

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										nia ze środków zewnętrznych: P:1 W:2 R:A nieosiągnięcia planowanego stopnia produkcji/redukcji: P:1 W:3 brak zainteresowania społecznego : P:1 W:3 R:A
17.	Wypożyczenie budynków mieszkalnych w	Długookresowe do roku 2027	K	mieszkańcy	165 000,00	środki w ramach NFOŚiGW,	11,73 MWh/rok	2,19 tCO ₂ /rok	Moc zainstalowanych instalacji OZE.	brak środków finansowych

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	mikroinstalacje OZE 15 instalacji solarnych o powierzchni średnio 4m ² każda).					WFOŚiGW, środki własne				uczestników: P:1 W:3 R:A brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: P:2 W:2 R:A nieosiągnięcie planowanego stopnia produkcji/redukcji: P:1 W:3 R:A brak zainteresowania społecznego : P:2 W:3 R:N opóźnienia w

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										dostawie elementów systemu i materiałów budowlanych : P:1 W:3 R:A
18.	Wypożyczenie budynków mieszkalnych w mikroinstalacje OZE 310 instalacji fotowoltaicznych o mocy średnio 4kW.	Długookresowe do roku 2027	K	mieszkańcy	6 300 000,00	środki w ramach NFOŚiGW, WFOŚiGW, środki własne	932,55 MWh/rok	738,63 tCO ₂ /rok	Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje , całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych.	brak środków finansowych uczestników: P:1 W:3 R:A opóźnienia w dostawie elementów systemu i materiałów budowlanych : P:1 W:3 R:A brak możliwości

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										dofinansowania ze środków zewnętrznych: P:1 W:2 R:A nieosiągnięcie planowanego stopnia produkcji/redukcji: P:1 W:3 brak zainteresowania społecznego : P:1 W:3 R:A
19.	Wypośażenie budynków	Długookresowe do roku 2027	K	mieszkańcy	1 300 000,00	środki w ramach	2450,0	795,00 tCO ₂ /rok	Moc zainstalowanych instalacji OZE.	brak środków

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
	mieszkalnych w mikroinstalacje OZE 110 pomp ciepła					NFOŚiGW, WFOŚiGW, środki własne	MWh/rok			finansowych uczestników: P:1 W:3 R:A opóźnienia w dostawie elementów systemu i materiałów budowlanych : P:1 W:3 R:A brak możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych: P:1 W:2 R:A nieosiągnięcie planowanego stopnia produkcji/red

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Bogatynia

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Rodzaj działania, okres realizacji	Zadanie własne/ koordynowane (W/K)	Jednostka realizująca	Prognozowane nakłady finansowe [zł]	Źródło finansowania	Efekt energetyczny	Ograniczenie emisji	Wskaźniki monitorowania zadania	Ryzyko: P – prawdopodobieństwo (małe-1, średnie-2, wysokie-3) W – wpływ (niski-1, średni-2, wysoki-3) R – ryzyko (1-4: akceptowalne-A, 6-9: nieakceptowalne-N)
										ukcji: P:1 W:3 brak zainteresowania społecznego : P:1 W:3 R:A

12.1 Podsumowanie efektów planowanych działań do roku 2027.

Planowane cele wynikają z sumy efektów poszczególnych działań zaplanowanych do zrealizowania do roku 2027 i wynoszą dokładnie (wartości w tabeli):

Tabela 33. Zakładane efekty działań wyznaczonych w harmonogramie.

	Wszystkie efekty działań zaplanowanych w harmonogramie do roku 2027	Efekt w roku 2027 [%]
Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok]	21582,80	4,87
Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	14049,73	3,17
Redukcja emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok] (w wyniku zmniejszenia zużycia energii finalnej)	15475,90	10,54

Źródło: Bazowa Inwentaryzacja Emisji

KOSZTY:

Całkowity koszt planowanych inwestycji do roku 2027 szacuje się na **27 990 000,00 zł.**

12.2 Potencjalne źródła finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych

Realizacja zadań inwestycyjnych w zakresie ochrony środowiska wymaga nakładów finansowych znacznie przewyższających możliwości budżetowe jednostek samorządu terytorialnego. Istnieje zatem potrzeba pozyskania zewnętrznych źródeł finansowego wsparcia przedsięwzięć inwestycyjnych.

Dla jednostek samorządowych dostępnymi sposobami finansowania inwestycji są:

- środki własne,
- kredyty i pożyczki udzielane w bankach komercyjnych,
- kredyty i pożyczki preferencyjne udzielane przez instytucje wspierające rozwój gmin,
- dotacje państwowe z funduszy krajowych i zagranicznych,
- emisja obligacji.

Wszelkie działania związane z ochroną środowiska i ekologią są wspierane finansowo poprzez różne krajowe i zagraniczne fundusze ekologiczne oraz programy a także środki własne inwestorów. Do publicznych funduszy ochrony środowiska w Polsce zalicza się:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW),
- Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW).
- Budżety dwóch pierwszych funduszy są tworzone głównie z:
 - opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska – wszelkie firmy, które korzystają z zasobów naturalnych środowiska poprzez m.in. zużywanie wody,

zanieczyszczając powietrze atmosferyczne czy wytwarzając odpady płacą za to zgodnie ze stawkami wyznaczanymi przez Ministra Środowiska,

- kar za przekroczenie dopuszczalnych norm - płacą je firmy, które korzystają z większych ilości zasobów środowiska niż im na to zezwolono oraz wszystkie inne instytucje nie przestrzegające wymogów ochrony środowiska.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest największą instytucją realizującą Politykę Ekologiczną Państwa poprzez finansowanie inwestycji w ochronie środowiska i gospodarce wodnej, w obszarach ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej. Narodowy Fundusz działa od 1 lipca 1989 roku, a powstał na podstawie ustawy z dnia 31 stycznia 1980 roku o ochronie i kształtowaniu środowiska. Celem działalności Narodowego Funduszu jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

Dystrybucja środków finansowych z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej odbywa się w ramach następujących dziedzin:

- Ochrona powietrza,
- Ochrona wód i gospodarka wodna,
- Ochrona powierzchni ziemi,
- Ochrona przyrody i krajobrazu oraz leśnictwo,
- Geologia i górnictwo,
- Edukacja ekologiczna,
- Państwowy Monitoring Środowiska,
- Programy międzydziedzinowe,
- Nadzwyczajne zagrożenia środowiska,
- Ekspertyzy i prace badawcze.

W NFOŚiGW stosowane są trzy formy dofinansowywania:

- finansowanie pożyczkowe (pożyczki udzielane przez NFOŚiGW, kredyty udzielane przez banki ze środków NFOŚiGW, konsorcja czyli wspólne finansowanie NFOŚiGW z bankami, linie kredytowe ze środków NFOŚiGW obsługiwane przez banki),
- finansowanie dotacyjne (dotacje inwestycyjne, dotacje nieinwestycyjne, dopłaty do kredytów bankowych, umorzenia),
- finansowanie kapitałowe (obejmowanie akcji i udziałów w zakładanych bądź już istniejących spółkach w celu osiągnięcia efektu ekologicznego).

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ma bardzo istotne znaczenie dla ochrony środowiska i gospodarki kraju:

- finansuje ochronę środowiska,

- uruchamia środki innych inwestorów,
- stymuluje nowe inwestycje,
- wspomaga tworzenie nowych miejsc pracy,
- ważny dla zrównoważonego rozwoju.

Szczegółowy zakres działalności NFOŚiGW, lista programów i przedsięwzięć priorytetowych, kryteria i zasady udzielania wsparcia finansowego, a także wzory wniosków i procedury ich rozpatrywania dostępne są w oficjalnym serwisie internetowym: www.nfosigw.gov.pl oraz w siedzibie Funduszu w Warszawie.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, jako regionalna instytucja finansów publicznych, jest od przeszło 20 lat strategicznym partnerem samorządów, oraz innych podmiotów realizujących zadania z zakresu ochrony środowiska. Nasza działalność jest ukierunkowana na finansowe wspieranie przedsięwzięć służących

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu¹³

ochronie środowiska i poszanowaniu jego wartości, w oparciu o konstytucyjną zasadę zrównoważonego rozwoju przy zachowaniu bezpieczeństwa ekologicznego kraju i realizacji programów ekologicznych regionu.

Podstawowymi priorytetami środowiskowym wspieranymi przez Fundusz są:

- szeroko rozumiana ochrona atmosfery (w tym odnawialne źródła energii i poprawa efektywności energetycznej)
- ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi,
- racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi,
- ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów,
- edukacja ekologiczna.

Cel strategiczny Funduszu jest poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku.

Szczegółowe informacje na temat działalności WFOŚiGW we Wrocławiu można znaleźć na stronie internetowej funduszu www.wfosigw.wroclaw.pl lub pod nr telefonu: 71 333 09 40 oraz w siedzibie funduszu.

Program „Czyste Powietrze”

W drugiej połowie roku 2018 Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w porozumieniu z Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wdrożył program wsparcia finansowego do działań służących poprawie efektywności energetycznej skierowany do mieszkańców wszystkich miast i gmin w kraju.

W ramach programu istnieje możliwość uzyskania dotacji na:

¹³ źródło: <http://wfosigw.pl/>

- wymianę starych źródeł ciepła (pieców i kotłów na paliwa stałe) oraz zakup i montaż nowych źródeł ciepła,
- docieplenie przegród budynku,
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej,
- montaż lub modernizację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- instalację odnawialnych źródeł energii (kolektorów słonecznych i instalacji fotowoltaicznej),
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG)¹⁴

Dofinansowanie w ramach tego wsparcia może być przeznaczone na opracowanie, wdrożenie i komercjalizację innowacyjnych technologii, rozwiązań, procesów, produktów (towarów lub usług). Program zakłada nabór wniosków w trzech obszarach tematycznych, tj. składane projekty powinny kwalifikować się do co najmniej jednego obszaru tematycznego:

- Technologie przyjazne środowisku (green industry innovation) – projekty inwestycyjne, które w rezultacie mają przyczynić się do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko, zarówno działalności własnej przedsiębiorcy, jak i produktów, które wprowadzi na rynek.
- Innowacje w obszarze wód morskich i śródlądowych (blue growth) – projekty powinny dotyczyć tzw. błękitnego wzrostu, a sami wnioskodawcy działać w sektorze gospodarki morskiej lub wód śródlądowych. Projekty powinny dotyczyć rozwoju takich przedsiębiorstw poprzez wprowadzanie innowacyjnych procesów lub produktów dotyczących wód morskich lub śródlądowych oraz wybrzeża, w tym poprawy stanu środowiska.
- Technologie poprawiające jakość życia (welfare technologies) – projekty powinny dotyczyć rozwoju i wprowadzenia na rynek produktów ułatwiających funkcjonowanie w codziennym życiu osobom z wrażliwych grup społecznych, w tym osobom starszym.

Fundusz Termomodernizacji i Remontów¹⁵

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

Formy pomocy:

- premia termomodernizacyjna
- premia remontowa
- premia kompensacyjna

¹⁴ Źródło: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

¹⁵ Źródło: Bank Gospodarstwa Krajowego, www.bgk.pl

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

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

Premia termomodernizacyjna przysługuje inwestorowi z tytułu realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i stanowi spłatę części kredytu zaciągniętego przez inwestora. Przysługuje tylko inwestorom korzystającym z kredytu. Nie mogą z niej skorzystać inwestorzy realizujący przedsięwzięcie termomodernizacyjne wyłącznie z własnych środków. Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jednak nie może wynosić więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Fundusze Unii Europejskiej

Przewiduje się również możliwości finansowania działań adaptacyjnych z nowej Perspektywy finansowej 2021-2027. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 to 72,2 miliarda euro z polityki spójności oraz 3,8 mld euro środków z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Łącznie to około 76 miliardów euro. Środki zostaną przeznaczone na realizację inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Podstawowym dokumentem, który określa współpracę UE z Polską, jest Umowa Partnerstwa (UP). To uzgodniona z Komisją Europejską strategia wykorzystania Funduszy Europejskich. Dokument określa cele i sposób inwestowania funduszy unijnych z polityki spójności.

Polityka spójności na lata 2021-27 ma obejmować następujące fundusze: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Wspólna polityka rybołówstwa obejmie Europejski Fundusz Morski i Rybacki (EFMR). Fundusze te wzajemnie się uzupełniają.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego służy wzmocnieniu spójności gospodarczej i społecznej Unii Europejskiej. Ma on łagodzić dysproporcje w rozwoju europejskich regionów i zmniejszać braki w zakresie rozwoju regionów znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji.

Fundusz Spójności służy redukowaniu dysproporcji gospodarczych i społecznych oraz promowaniu zrównoważonego rozwoju. W jego ramach realizowane są strategiczne projekty w obszarach ochrony środowiska i transportu, w tym transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T).

Europejski Fundusz Społeczny+ ma być głównym narzędziem UE służącym zwiększaniu spójności społecznej i gospodarczej, odpowiadaniu na wyzwania rynku pracy i wyzwania społeczne oraz stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego poprzez inwestowanie w kapitał ludzki. EFS+ będzie obejmować obecnie rozproszone instrumenty: EFS, Inicjatywę na rzecz osób młodych (YEI), Europejski Fundusz Pomocy Najbardziej Potrzebującym (FEAD) oraz Europejski Program na rzecz Zatrudnienia i Innowacji Społecznych (EaSI).

Proponowane fundusze polityki spójności będzie uzupełniał **Fundusz Sprawiedliwej Transformacji**. Jest on częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i elementem (I filarem) Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji. Celem FST jest łagodzenie skutków społecznych i ekonomicznych transformacji energetycznej.

Europejski Fundusz Morski i Rybacki to fundusz na rzecz unijnej polityki morskiej i rybołówstwa. Celem funduszu jest szeroko rozumiane wsparcie społeczności nadmorskich, w tym m.in. wspieranie rybaków w przechodzeniu na zrównoważone rybołówstwo czy finansowanie projektów przyczyniających się do tworzenia nowych miejsc pracy oraz podnoszenia jakości życia społeczności nadmorskich w Europie.

Podobnie jak w latach 2014-2020 również w nowej rozpoczynającej się perspektywie około 60% funduszy z polityki spójności trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym. Pozostałe 40% otrzymają programy regionalne, zarządzane przez marszałków województw.

Programy krajowe będą tematycznie zbliżone do tych realizowanych obecnie. Oznacza to, że pieniądze z polityki spójności zainwestujemy między innymi w:

- rozwój infrastruktury i ochronę środowiska,
- powiększanie kapitału ludzkiego,
- budowanie kompetencji cyfrowych
- wsparcie makroregionu Polski Wschodniej.

Jest już znany podział środków na poszczególne programy krajowe:

- **Infrastruktura i Środowisko** – 25,1 mld euro (między innymi największe inwestycje infrastrukturalne, drogi, koleje, transport publiczny, ochrona środowiska)
- **Inteligentny Rozwój** – 8 mld euro (między innymi innowacje, współpraca nauki i biznesu)
- **Wiedza, Edukacja, Rozwój** – 4,3 mld euro (między innymi nauka, edukacja, żłobki, sprawy społeczne)
- **Polska Cyfrowa** – 2 mld euro (między innymi cyfryzacja, sieci szerokopasmowe)
- **Polska Wschodnia** – 2,5 mld euro (specjalna pula wsparcia dla województw Polski Wschodniej)
- **Pomoc Techniczna** – 0,5 mld euro (wsparcie dla instytucji wdrażających fundusze UE)
- **Program dotyczący sprawiedliwej transformacji** – 4,4 mld euro (pomoc w transformacji dla regionów górniczych: śląskiego, małopolskiego, dolnośląskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i Mazowieckiego)
- **Program Pomoc Żywnościowa** – 0,2 mld euro
- **Program Ryby** – 0,5 mld euro
- **programy Europejskiej Współpracy Terytorialnej** – 0,56 mld euro.

Nazwy programów krajowych nie są jeszcze ustalone. Programy będą miały podobny zakres tematyczny do tych, które znamy z perspektywy 2014-2020, dlatego w powyższym zestawieniu użyto nazw dotychczasowych programów.

Podzielone zostały także fundusze na programy regionalne:

- dolnośląskie – 870 mln euro
- kujawsko-pomorskie – 1,475 mld euro
- lubelskie – 1,768 mld euro
- lubuskie – 736 mln euro
- łódzkie – 1,631 mld euro
- małopolskie – 1,541 mld euro
- mazowieckie – 1,67 mld euro
- opolskie – 763 mln euro
- podkarpackie – 1,661 mld euro
- podlaskie – 992 mln euro
- pomorskie – 1,129 mld euro
- śląskie – 2,365 mld euro
- świętokrzyskie – 1,106 mld euro
- warmińsko-mazurskie – 1,228 mld euro
- wielkopolskie – 1,070 mld euro
- zachodniopomorskie – 1,311 mld euro

Pieniądze na programy regionalne podzielono według algorytmu opartego na obiektywnych kryteriach, między innymi na liczbie ludności i PKB na mieszkańca. 75% środków zostało już podzielonych, a 25% przeznaczono na rezerwę programową do podziału na późniejszym etapie programowania w czasie negocjacji kontraktu programowego.

Dodatkowo sześć regionów (śląskie, łódzkie, małopolskie, lubelskie, dolnośląskie i wielkopolskie) otrzyma 4,4 mld euro z funduszu sprawiedliwej transformacji i polityki spójności (3,8 mld euro z FST + 560 mln euro z polityki spójności).¹⁶¹⁷.

Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS)¹⁸

Nowy program będzie realizował Umowę Partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021-2027. Jego głównymi źródłami finansowania są Fundusz Spójności (FS) oraz Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR). FEnIKS stanowi kontynuację dwóch wcześniejszych programów Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 oraz Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

Najważniejsze rozwiązania:

¹⁶<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

¹⁷Grzegorz Karwatowicz, Fundusze europejskie 2021 – 2027. Co Nas czeka w nowej perspektywie finansowej?<https://przetargowa.pl/fundusze-europejskie-2021-2027-co-nas-czeka-w-nowej-perspektywie-finansowej/>

¹⁸ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/aktualnosci/program-fundusze-europejskie-na-infrastrukture-klimat-srodowisko-2021-2027-przyjety-przez-rade-ministrow/>

- Celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego. Chodzi m.in. o działania na rzecz efektywnego, niskoemisyjnego systemu energetycznego i rozwoju odnawialnych źródeł energii, gospodarki przyjaznej środowisku i o obiegu zamkniętym, adaptacji do zmian klimatu, gospodarki wodno-ściekowej, zachowania bioróżnorodności, bezpiecznego i przyjaznego środowisku systemu transportowego, poprawy dostępu oraz zwiększenia odporności systemu ochrony zdrowia, a także wzmocnienia roli kultury w rozwoju społecznym i gospodarczym.
- Polska postuluje o budżet programu na poziomie ponad 25 mld euro, w tym 12,8 mld euro z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i 12,3 mld euro z Funduszu Spójności.
- Planowane działania będą przyczyniać się do osiągnięcia założeń głównej strategii UE – Europejskiego Zielonego Ładu, którego realizacja ma pomóc w przekształceniu UE w nowoczesną, przyjazną środowisku i konkurencyjną gospodarkę. Z programu będą podejmowane również działania wspierające odbudowę kraju po skutkach pandemii COVID-19.

Wsparcie będzie skierowane do podmiotów publicznych oraz niepublicznych, w tym m.in. do:

- jednostek samorządu terytorialnego,
- podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych samorządów,
- właścicieli budynków mieszkalnych,
- państwowych jednostek budżetowych i administracji publicznej,
- dostawców usług energetycznych,
- zarządców dróg krajowych i linii kolejowych,
- służb ratownictwa technicznego i bezpieczeństwa ruchu,
- podmiotów zarządzających portami lotniczymi oraz portami morskimi,
- organizacji pozarządowych,
- instytucji ochrony zdrowia i instytucji kultury,
- przedsiębiorstw.

Program FEnIKS będzie największym pod względem alokacji finansowej instrumentem polityki spójności w naszym kraju.

13. Ocena ryzyka klimatycznego i podatności związanej ze zmianą klimatu.

Aktualnie tempo zmian klimatu jest 10-krotnie szybsze od zmian zachodzących w ostatniej epoce lodowcowej¹⁹. Działania antropogeniczne prowadzą przede wszystkim do zmian w sposobie użytkowania terenu, zmian w krajobrazie i szacie roślinnej. Wprowadzanie dużej ilości pyłów i aerozoli do atmosfery oraz dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych sprzyja ocieplaniu się klimatu zdecydowanie szybciej niż naturalne przyczyny, zaś urbanizacja wpływa na zmianę albedo (stosunek ilości promieniowania odbitego do padającego) powierzchni ziemi²⁰. Zanieczyszczenie atmosfery sprzyja powstaniu efektu szklarniowego – zatrzymywaniu promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię, które powinno przedostać się do przestrzeni kosmicznej. Raporty Międzyrządowej Komisji ds. Zmian Klimatu (IPCC) z coraz większym zdecydowaniem wskazują na przyspieszenie ocieplania klimatu na skutek właśnie działalności człowieka²¹²².

Zgodnie z analizami wykonanymi na potrzeby programu KLIMADA, zamieszczonymi w *Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*, na przestrzeni następnych lat warunki klimatyczne Polski zmienią się. Przewidywane jest zwiększenie się średniej rocznej temperatury ilości dni upalnych (z temperaturą powyżej 25°C) oraz zmniejszenie się ilości dni z temperaturami poniżej 0°C. Efektem tego może być ograniczenie zapotrzebowania na energię potrzebną do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, co jednocześnie spowoduje ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Zwiększenie się ilości dni upalnych, może z kolei spowodować wzrost zapotrzebowania na energię (urządzenia klimatyzacyjne). Większa ilość dni słonecznych przyczyni się natomiast do polepszenia się warunków słonecznych, wyjątkowo ważnych przy korzystaniu z energii odnawialnej. Konieczne będzie dostosowanie systemu energetycznego do wahań temperatur oraz zapotrzebowania energetycznego, wdrożenie rozproszonych, niskoemisyjnych źródeł energii oraz wykorzystywanie energii odnawialnej. Wzrost średniej temperatury wymuszać będzie również konieczność eliminacji pojazdów z silnikami spalinowymi.

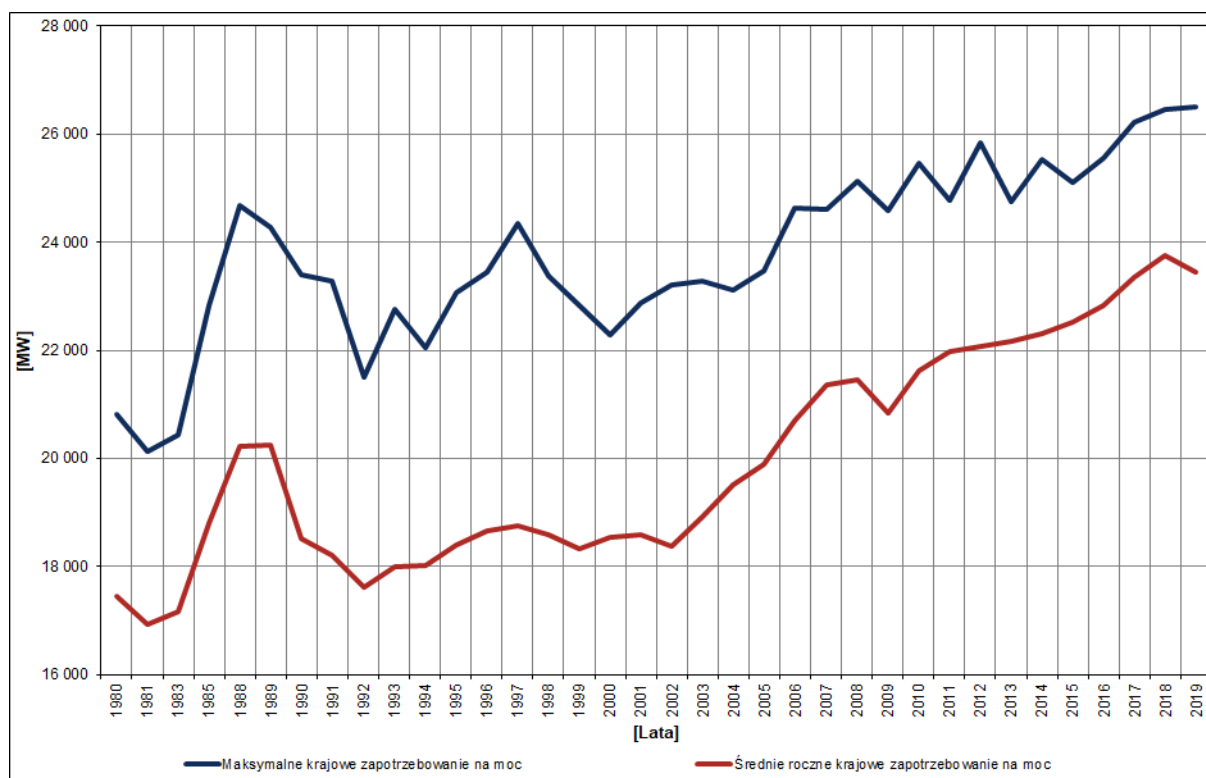
Bezpośrednim następstwem zmian klimatu będzie wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążania z zimy (energia wykorzystywana do ogrzewania) na lato (przez powiększanie się zapotrzebowania na chłodzenie). Na rysunku przedstawiono zapotrzebowanie na energię elektryczną w latach 1980 – 2019 w Polsce.

¹⁹źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcom, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss in globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

²⁰źródło: S. Solomon, D. Qin, M. Manning i in., Climate Change The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, „Cambridge University Press”, Cambridge 2007

²¹źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 201

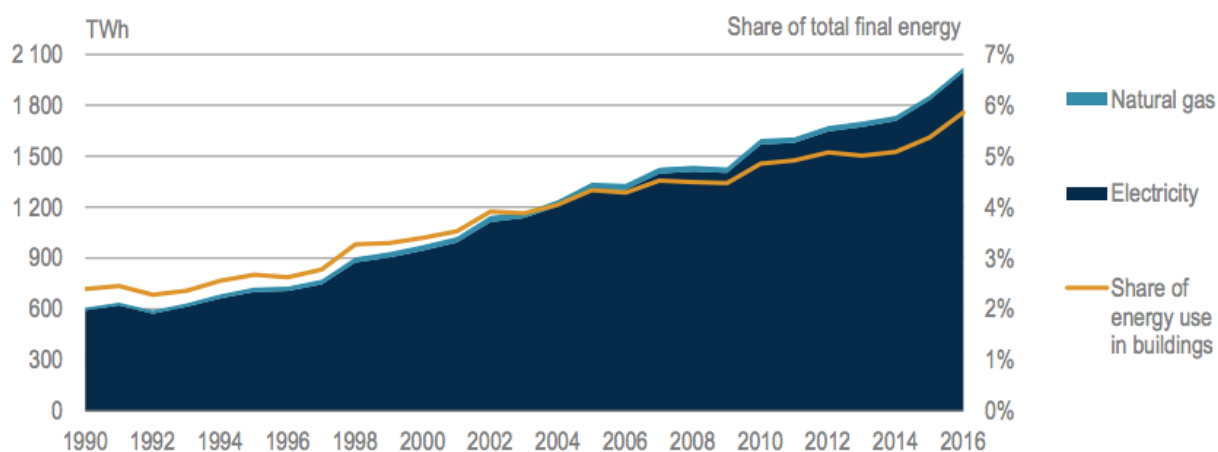
²²źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 2010, s. 206



Rysunek 18. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980÷2019

źródło: www.pse.pl

Wraz z wzrostem średniej letniej temperatury oraz liczbą dni upalnych, chłodzenie budynków będzie wymagało coraz większych nakładów. Na poniższym rysunku zaprezentowano światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach



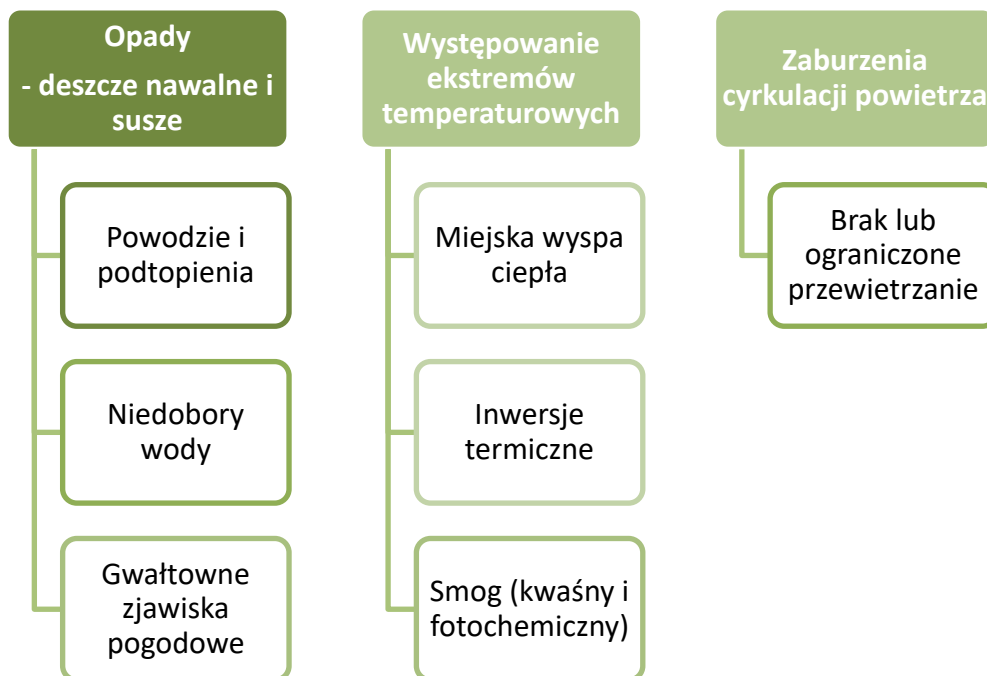
Rysunek 19. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)

źródło: <https://climate.org/cooling-your-home-but-warming-the-planet-how-we-can-stop-air-conditioning-from-worsening-climate-change/>

13.1 Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Dla Gminy Bogatynia, która należy do obszarów o przeciętnym poziomie zurbanizowania, szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy wynikające ze zmian warunków

termicznych, występowanie zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów (deszczy nawaalnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikające z niej deficyty wody.



Rysunek 20. Specyficzne zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

źródło: Ocena wrażliwości terenów zurbanizowanych na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu²³; opracowanie własne

Opady

Zmiany klimatu mają duży wpływ na zasoby wody. Woda stanowi krytyczny sektor a zmiany klimatu będą wpływać na cykle hydrologiczne jak i ekosystemy wodne a także na funkcjonowanie i działanie istniejącej infrastruktury wodnej (elektroenergetyka, żegluga śródlądowa, systemy irygacji, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków). Oddziaływanie zmian klimatu na strefy przybrzeżne i jakość wody słodkiej przedstawia poniższa tabela²⁴.

Tabela 34. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
1.	Jakość i ilość wody słodkiej	

²³źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²⁴źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
2.	Przepływ rzeczny	Zmiana klimatu skutkuje poważnymi zmianami w sezonowych przepływach. W przeważającej części Europy obserwuje się zjawisko wzrostu przepływów w rzekach w okresach zimowych oraz obniżanie się przepływów w okresach letnich. Zjawisko to obserwowane jest od lat 60-tych ubiegłego wieku. Zjawisko to będzie się pogłębiać.
3.	Powodzie	Globalne ocieplenie jest odpowiedzialne za intensyfikację obiegu wody i w konsekwencji wzrost skali i częstotliwości występowania zdarzeń powodziowych w przeważającej części Europy. Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych, błyskawicznych powodzi będących efektem nawałnych opadów deszczu. Przewiduje się, że w regionach, dla których prognozuje się zmniejszenie pokrywy śnieżnej w okresach zimowych, zmniejszy się ilość występowania powodzi przedwiosennych
4.	Przepływy niżówkowe	W ostatniej dekadzie Europa została doświadczona kilkoma okresami suszy, takimi jak katastrofalna susza powiązana z letnią falą upałów w 2003 r. obejmująca zachodnią i południową Europę (Francja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Portugalia) czy susza na Półwyspie Pirenejskim w 2005 r. Ostrość i częstotliwość występowania susz będzie wzrastała w szczególności na południu Europy. Najbardziej podatnymi na zjawiska suszy regionami są południowa i południowo-wschodnia Europa, ale zarówno czasy trwania okresów niżówkowych jak i zwiększenie częstotliwości ich występowania są prognozowane również dla pozostałej części kontynentu, w szczególności w okresach letnich.
5.	Temperatura wody w rzekach i jeziorach	Temperatura głównych rzek Europy w ostatnim wieku podniosła się o 1-3 stopni Celsjusza. Przewiduje się dalszy wzrost temperatury wód powierzchniowych wynikający ze wzrostu temperatury powietrza. Wyższa temperatura może powodować wyraźne zmiany w składzie gatunkowym i w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych.
6.	Pokrywa lodowa jezior i rzek	Istnienie zjawiska zamarzania jezior i odwilży związanej z pękaniem pokrywy lodowej jest niezwykle istotne z ekologicznego punktu widzenia. Zauważono, że na obszarze półkuli północnej skraca się czas występowania lodu na jeziorach i rzekach. W ostatnich 150-200 latach było to ok. 12 dni na 100 lat. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
7.	Ekosystemy słodkowodne i jakość wód	Zmiana klimatu wpływa nie tylko na wzrost temperatury wód systemów słodkowodnych, ale także na zmiany reżimu hydrologicznego rzek. Wzrost temperatury wód wpłynie na wydarzenia cyklu życia a także będzie stymulować wcześniejszy początek różnych zjawisk przyrodniczych, np. wiosenny zakwit planktonu, pierwszy dzień lotu owadów wodnych, czy okres tarła ryb. Będzie miał on również wpływ na występowanie czy migracje organizmów wodnych. Ułatwi inwazję gatunków obcych, które dotychczas występowały w cieplejszych regionach. Zmiany dotyczą także jakości wody. Ciepleszy i bardziej wilgotny klimat może doprowadzać do wzrostu stężenia

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w jeziorach i rzekach. Jednocześnie wskazuje się, że większy wpływ na te zmiany może mieć styl zarządzania w zlewni niż zmiany klimatu.

źródło: Ocena wrażliwości terenów zurbanizowanych na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu²⁵; opracowanie własne

Powódzie

Zjawisko **powodzi** jest wypadkową występowania kombinacji czynników hydrologiczno-meteorologicznych w poszczególnych okresach roku i sposobu zagospodarowania zlewni i dolin rzek. Jednym z czynników intensyfikacji występowania zjawisk powodziowych jest pogłębiająca się antropopresja. Niekorzystne dla środowiska zagospodarowanie terenów w postaci uszczelniania powierzchni, wylesiania, ograniczania lub likwidowania terenów retencyjnych, zabudowy w strefie zalewowej przyczynia się do zaburzenia naturalnego obiegu wód w przyrodzie i naturalnych kierunków spływu wód opadowych i roztopowych.

Powódzie wraz ze sztormami powodują największe straty ekonomiczne pośród naturalnych zagrożeń występujących w Europie. Straty te obejmują zniszczenia infrastruktury, mienia publicznego i prywatnego, erozję lub osuwanie się ziemi oraz straty pośrednie na terenie objętym powodzią lub w sąsiedztwie, takie jak przerwy w produkcji energii lub skażenie wody. Dodatkowy problem mogą stanowić niekorzystne zjawiska społeczne i ekonomiczne, w tym niższa produktywność, zakłócenia w świadczeniu usług, utrata miejsc pracy i przychodów ludności. Powódzie mogą powodować śmierć ludzi i zwierząt oraz katastrofy ekologiczne związane z ekspozycją na skażone wody powierzchniowe. Zdarzenia związane z powodzią mogą powodować u ludzi liczne choroby, w tym między innymi zespół stresu pourazowego, infekcje układu oddechowego, skóry i oczu oraz choroby wywołane przez patogeny²⁶.

Niedobór wody i susze

Dostępność do wody o odpowiedniej jakości jest warunkiem zapewnienia zdrowia człowieka i rozwoju gospodarczego. Problem niedostatecznej ilości wody występuje nie tylko na suchych obszarach Europy lecz również w innych regionach. **Niedobór wody i susze** to dwie odrębne kwestie. Niedobór wody odnosi się do długoterminowego braku równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem na wodę a dostępnymi zasobami naturalnymi, co zazwyczaj zdarza się na terenach o małej dostępności do wody lub słabych opadach deszczu. Niemniej jednak taki problem pojawia się również na terenach, gdzie występuje duże zużycie wody ze względu na dużą gęstość zaludnienia, intensywną działalność rolniczą lub działalność przemysłową. Brak równowagi między popytem na wodę a jej podażą może również wiązać się z problemem zapewnienia wody o odpowiedniej jakości, co prowadzi do zwiększenia niedoboru wody zdatnej do spożycia. Pojęcie suszy rozumiane jest jako zauważalny brak wody powodujący szkody w środowisku i gospodarce, a także wyraźną uciążliwość lub wręcz zagrożenie dla

²⁵źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²⁶źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

ludzi. Rozróżnia się trzy fazy suszy: suszę meteorologiczną, związaną z niskim poziomem opadów lub ich brakiem i wysoką temperaturą, suszę glebową i w następnej kolejności suszę hydrologiczną objawiającą się zmniejszeniem przepływów w rzekach. Podstawową przyczyną występowania suszy jest zwykle deficyt opadów. Wysokie temperatury powietrza i współczynnik procesu parowania terenowego mogą nasilać dotkliwość i czas trwania susz.

Gwałtowne zjawiska pogodowe

Gwałtowne spływy wody wywołane intensywnymi opadami powodują wówczas podtopienia terenów, erozję gleb, osuwiska ziem, niszczenie terenów zielonych czy elementów infrastruktury. Szczególnym typem powodzi są tzw. powodzie miejskie (Urban Floods). Pojawiają się w obszarach zurbanizowanych w trakcie wystąpienia gwałtownych (nawalnych) opadów. Charakteryzują się gwałtownym przebiegiem i związane są z niewydolnymi systemami kanalizacyjnymi. Nadmierne uszczelnianie powierzchni, zanik obszarów czynnych biologicznie i brak obiektów małej retencji powoduje, iż znacznie zwiększa się odpływ (nawet do 6 razy w stosunku do terenów o naturalnym pokryciu)²⁷.

Występowanie ekstremów temperaturowych

Zagrożenia dla terenów zurbanizowanych związane z występowaniem ekstremów temperaturowych wynikają ze struktury zabudowy ale również z kumulacji zanieczyszczeń powietrza charakterystycznych dla takich dziedzin działalności człowieka jak transport, mieszkalnictwo, usługi czy infrastruktura komunalna. Należy spodziewać się, że niekorzystna sytuacja w tym względzie pogłębi się, szczególnie w krajach, w których opalanie domów i mieszkań oparte jest na paliwach stałych, takich jak węgiel i biomasa. Może to prowadzić również do intensyfikacji występowania zjawisk smogowych w miastach w okresach zimowych (tzw. smog kwaśny, londyński), bowiem pył zawieszony jest głównym sprawcą tego typu zjawisk²⁸.

Inwersje temperaturowe

Zjawisko występowania **inwersji temperaturowych** ma kluczowe znaczenie dla warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza emitowanych z terenów zurbanizowanych. Stany inwersyjne, którym towarzyszą bardzo niskie prędkości wiatru (rzędu 1-2 m/s) uniemożliwiają transport zanieczyszczeń z terenu miasta, tworząc nad nim swoistą barierę, która utrzymuje zanieczyszczenia w dolnych warstwach atmosfery. Im dłużej stan taki się utrzymuje, tym bardziej rosną stężenia zanieczyszczeń powietrza, ze względu na ich kumulację.

²⁷źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²⁸źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

13.2 Ocena podatności Gminy Bogatynia na zmiany klimatu

Określenie podatności polega na określeniu narażeniu obszaru na dany czynnik klimatyczny. Ponadto należy wyznaczyć trend zmian każdego z czynników czyli określić kierunek zmian, które są przewidywane przez regionalne modele klimatyczne. W poniższej tabeli zaprezentowano analizę parametrów klimatycznych i trendów zmian dla Gminy Bogatynia.

Tabela 35. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian.

Lp.		Parametr klimatyczny	Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia
1	Termika	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	W lecie wzrost częstości występowania dni gorących i upalnych. W zimie krótsze zaleganie pokrywy śnieżnej
2		Temperatura maksymalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	Częstsze występowanie ekstremalnych wartości temperatury. Występowanie łagodniejszych okresów zimowych
3		Temperatura minimalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Nieistotne	Rzadsze występowanie ekstremalnie niskich wartości temperatury
4		Liczba dni ekstremalnie gorących	Wzrost	Wzrost	Ważne	Wzrost intensywności wyspy ciepła, usychanie roślinności, spadek komfortu termicznego
5	Opady/Powietrze/wiatr	Okresy bezopadowe z wysoką temperatur	Wzrost	Wzrost	Ważne	Pustynnienie, usychanie roślinności, wzrost zanieczyszczenia powietrza
6		Deszcze ulewne i nawalne	Wzrost	Wzrost	Ważne	Powodzie, problemy z odprowadzaniem wody
7		Silny i bardzo silny wiatr	Wzrost	Wzrost	Ważne	Uszkodzenia mienia, roślinności itd.
8		Burze (w tym burze z gradem)	Wzrost	Wzrost	Ważne	Podtopienia, uszkodzenia mienia roślinności

źródło: Podręcznik adaptacji dla miast wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowanie własne

Do działań wpisanych w harmonogram Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, które w pośredni lub bezpośredni sposób przyczynią się do ograniczenia wzrostu średniej temperatury zaliczono część działań informacyjno-edukacyjnych oraz część działań technicznych.

Działania informacyjno-edukacyjne czyli działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić gminę i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Do powyższych zaliczono:

- Kontrole przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach,
- Wdrażanie procedur administracyjnych online, dzięki czemu obywatele będą mogli załatwić swoje sprawy bez konieczności przemieszczania się.

Działania techniczne czyli działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do powyższych zaliczono:

- W zakresie termomodernizacji i poprawy efektywności energetycznej:
 - Wymiana źródeł spalania o niskiej mocy w sektorze komunalno – bytowym,
 - Termomodernizacja budynków oraz wspieranie budownictwa energooszczędnego w budownictwie mieszkaniowym.
- w obszarze zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii:
 - Wyposażenie budynków mieszkalnych w mikroinstalacje OZE.

14. System monitoringu i oceny - wytyczne

14.1 Procedura wdrażania, struktury organizacyjne²⁹

Wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej polegać będzie na realizacji projektów zgłoszonych do Planu oraz na identyfikowaniu nowych, których wykonanie przyczyni się do redukcji emisji dwutlenku węgla na terenie gminy.

Za realizację projektów inwestycyjnych na poziomie gminy bezpośrednio odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Bogatynia, który zadania związane z wdrożeniem konkretnych projektów wykona we współpracy z pracownikami Urzędu Miasta i Gminy.

Osoby odpowiedzialne za wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej:

- Pełnomocnik ds. Gospodarki Niskoemisyjnej powołany przez Burmistrza Miasta i Bogatynia:
 - podejmowanie działań związanych z przygotowaniem, wdrożeniem, monitoringiem i ewaluacją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej,
 - przedstawianie Burmistrzowi sprawozdań dotyczących realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej i wszelkich potrzeb związanych z ewaluacją, w tym przedstawienie propozycji zmian dokumentu,
 - realizacja zadań informacyjnych i promocyjnych dotyczących realizacji Planu,
 - upowszechnianie w Urzędzie i gminie świadomości dotyczącej gospodarki niskoemisyjnej i niskiej emisji.
- Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Komunalnej:
 - 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 projektach z zakresu ochrony powietrza i efektywnego wykorzystania energii.
 - 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 możliwości zwiększenia efektywności energetycznej i inwestycji z wykorzystaniem OZE.
- Skarbnik Gminy – zapewnienie środków finansowych na realizację inwestycji, nadzór finansowy nad realizacją projektów.

²⁹ Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego, Wyd. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

Do działań związanych z promocją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej należeć będą:

- Publikacje na stronie internetowej gminy informacji o planowanych i dostępnych konkursach umożliwiających pozyskanie dotacji z funduszy unijnych oraz krajowych na działania związane z niską emisją.
- Prowadzenie tzw. działań „miękkich” – spotkań, prelekcji w zakresie niskiej emisji skierowanej do mieszkańców gminy.

Osoby i instytucje odpowiedzialne:

- Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Komunalnej – część merytoryczna w zakresie planowanych i dostępnych konkursów umożliwiających pozyskanie dotacji z funduszy unijnych oraz krajowych, w ramach działań Gminnego Energetyka.

14.2 Główne aspekty uwzględniane w monitoringu

Ocena realizacji Planu polegać będzie przede wszystkim na kontroli postępów we wdrażaniu jego zapisów.

Do głównych aspektów, które zostaną uwzględnione w ocenie sytuacji wyjściowej zgodnie z metodą SEAP należą między innymi³⁰:

Struktura zużycia energii i emisja CO₂:

- Poziom i ewolucja zużycia energii i emisji CO₂ z podziałem na sektory oraz nośniki energii.

Odnawialne źródła energii:

- Typologia istniejących instalacji służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- Wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych i trendy w tym zakresie,
- Wykorzystanie biomasy pochodzenia rolniczego i leśnego jako odnawialnego źródła energii,
- Występowanie upraw bioenergetycznych,
- Stopień zaspokojenia zapotrzebowania na odnawialne źródła energii przy wykorzystaniu lokalnie dostępnych zasobów,
- Potencjał w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii: energii słonecznej, energii wiatru, energii wody, biomasy i innych.

Zużycie energii i zarządzanie energią w sektorze komunalnym:

- Poziom zużycia energii i jego zmiany w sektorze komunalnym z podziałem na podsektory oraz nośniki,
- Ocena efektywności wykorzystania energii w budynkach i urządzeniach przy wykorzystaniu odpowiednich wskaźników,
- potencjał poprawy efektywności energetycznej,

³⁰ Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Instytut ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego, Wyd. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

- Charakterystyka budynków i urządzeń komunalnych cechujących się najwyższym zużyciem energii,
- Oszacowanie rodzajów lamp i opraw oświetleniowych oraz innych kwestii związanych z wykorzystaniem energii w oświetleniu publicznym,
- Istniejące inicjatywy mające na celu ograniczenie zużycia energii i poprawę efektywności energetycznej oraz ich dotychczasowe rezultaty,
- Skład taboru komunikacji gminnej, roczne zużycie energii,

Infrastruktura energetyczna:

- Charakterystyka sieci dystrybucji energii elektrycznej i gazu,
- Istniejące inicjatywy mające na celu poprawę efektywności energetycznej zakładów energetycznych i sieci dystrybucji oraz ich dotychczasowe rezultaty.

Budynki:

- Charakterystyka ogólna i energetyczna nowych i remontowanych budynków,
- Istnienie inicjatyw mających na celu promocję efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w różnych typach budynków,
- Jakie rezultaty udało się osiągnąć do tej pory.

Transport:

- Charakterystyka potrzeb i wymogów w zakresie mobilności i środków transportu,
- Jak rozwija się korzystanie z transportu publicznego,
- Czy liczba traktów pieszych i ścieżek rowerowych zaspokaja istniejące potrzeby,

Planowanie

- Charakterystyka istniejących i projektowanych przestrzeni w tym: informacje związane z mobilnością,
- Stopień rozproszenia i zagęszczenia rozwoju obszarów gminy,
- Dostępność i lokalizacja podstawowych usług i urządzeń infrastruktury gminnej

Zamówienia publiczne

- Stopień, do jakiego kryteria związane z energią i ochroną klimatu są stosowane w procesie zamówień publicznych. Istnienie określonych procedur oraz wykorzystanie określonych narzędzi.

14.3 Struktura organizacyjna we wdrażaniu PGN

Obowiązki związane z prowadzeniem procesu monitorowania Plan Gospodarki Niskoemisyjnej zostaną powierzone pracownikom Urzędu Miasta i Gminy Bogatynia. Zadaniem osoby odpowiedzialnej za prowadzenie monitoringu będzie gromadzenie danych oraz wprowadzanie ich do bazy danych emisji CO₂. Po uzupełnieniu danych powstanie możliwość generowania raportów dotyczących:

- struktury źródeł pierwotnych i wtórnych emisji,
- struktury paliw zużywanych do celów grzewczych,

- wskaźników monitoringu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Powyższy system wymaga gromadzenia oraz analizy danych. Ewaluacja planu będzie oceną stopnia realizacji 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 ich będzie aktualizacja.

Odpowiedzialność za prowadzenie procesów monitoringu i ewaluacji będzie spoczywała na Pełnomocniku ds. Gospodarki Niskoemisyjnej powołanym przez Burmistrza Miasta i Gminy Bogatynia. 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.

Zgodnie z metodyką SEAP wyróżnia się dwa rodzaje raportów:

- **Raport z realizacji działań** nieobejmujący wyników kontrolnej inwentaryzacji emisji, zawierający informacje o charakterze jakościowym dotyczące wdrażania działań przewidzianych w PGN,
- **Raport wdrożeniowy** obejmujący wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji.

Szacowane koszty monitoringu i oceny postępów przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 36. Orientacyjne koszty monitoringu PGN.

Działania	Koszty
1. Raport z realizacji działań	
Zebranie danych	W ramach zadań własnych gminy
Przygotowanie raportu	W ramach zadań własnych gminy
Aktualizacja	W ramach zadań własnych gminy
2. Raport wdrożeniowy	
Zebranie danych (inwentaryzacja)	12 000,00 zł
Przygotowanie raportu	3 000,00 zł
Aktualizacja	2 000,00 zł

źródło: opracowanie własne, na podst. cen rynkowych

Zgodnie z założeniem, inwentaryzacja kontrolna emisji będzie sporządzana rokrocznie, przez co monitoring wdrażania zyska na dokładności i lepszym zrozumieniu czynników, które mają wpływ na emisje CO₂. Jeżeli tak częste inwentaryzacje zbyt obciążą pracowników bądź budżet, istnieje możliwość ich sporządzenia w większych odstępach czasu. Nie będzie to miało jednak miejsca rzadziej niż raz na cztery lata.

Każdy z raportów będzie musiał być przygotowany przez pracowników Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Komunalnej i przedstawiony do zatwierdzenia Burmistrzowi, nie później niż do końca I kwartału roku następującego po okresie sprawozdawczym.

Wprowadzanie zmian w dokumencie

W miarę zmieniających się potrzeb, PGN oraz działania w nim zawarte będą regularnie aktualizowane. Wprowadzanie zmian w uchwalonym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej możliwe jest poprzez uchwalenie jego aktualizacji uchwałą Rady Gminy zgodnie z Ustawą o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2021 r., poz. 1372 ze zm.). Projekt uchwały przygotowuje właściwy merytorycznie wydział Urzędu. Uchwała powinna zawierać: kolejny numer, datę, tytuł, podstawę prawną, postanowienia merytoryczne, określenie organów sprawujących nadzór nad jej realizacją oraz termin wejścia w życie.

15. Podsumowanie

Plan gospodarki niskoemisyjnej to dokument strategiczny wyznaczający kierunki i cele oraz działania inwestycyjne i nieinwestycyjne, których realizacja przyczyni się do ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy.

Wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest warunkiem uzyskania dofinansowania do działań związanych z poprawą efektywności energetycznej na terenie gminy oraz do działań inwestycyjnych związanych odnawialnymi źródłami energii. (np. RPO)

Niniejszy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami planu elektromobilności miejskiej dla miasta i gminy Bogatynia wraz z przeprowadzeniem inwentaryzacji źródeł ciepła na lata 2021 – 2027 jest aktualizacją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bogatynia, przyjętego Uchwałą Nr XXIX/208/16 w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej z elementami Planu Mobilności Miejskiej dla Miasta i Gminy Bogatynia.

W dokumencie zaplanowano szereg działań służących poprawie efektywności energetycznej oraz ograniczeniu emisji substancji szkodliwych do powietrza.

Efekty planowanych w PGN działań wynoszą: zmniejszenie zużycia energii finalnej o 21582,80 MWh. Podejmowane działania przyczynią się także do redukcji emisji CO₂ o 15475,90 Mg/rok. Planowany udział produkcji energii ze źródeł odnawialnych wyniesie w 2027 roku 14049,73 MWh/rok.

Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie Miasta i Gminy Bogatynia	18
Rysunek 2. Prognoza liczby ludności dla Gminy Bogatynia do roku 2027 według GUS.	21
Rysunek 3. Struktura wiekowa mieszkań w Gminie Bogatynia (GUS).....	22
Rysunek 4. Prognoza liczby mieszkań i powierzchni użytkowej mieszkań w Gminie Bogatynia do roku 2027.	24
Rysunek 5. Sieć elektroenergetyczna na terenie Miasta i Gminy Bogatynia.	33
Rysunek 6. Strefy energetyczne warunków wiatrowych.	40
Rysunek 7. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok].	41
Rysunek 8. Mapa nasłonecznienia Polski.	42
Rysunek 9. Podział województwa dolnośląskiego na strefy jakości powietrza.	56
Rysunek 10. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy w roku 2014 (%).	
Rysunek 11. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy w roku 2020 (%).	66
Rysunek 12. Sumaryczne zużycie energii w sektorach w roku 2014 (%).	
Rysunek 13. Sumaryczne zużycie energii w sektorach w roku 2020 (%).	67
Rysunek 14. Sumaryczna emisja CO ₂ wg. rodzajów paliw w roku 2014 (%).	
Rysunek 15. Sumaryczna emisja CO ₂ wg. rodzajów paliw w roku 2020 (%).	68
Rysunek 16. Sumaryczna emisja CO ₂ wg. sektorów w roku 2014 (%).	
Rysunek 17. Sumaryczna emisja CO ₂ wg. sektorów w roku 2020 (%).	69
Rysunek 18. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980÷2019	107
Rysunek 19. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)	107
Rysunek 20. Specyficzne zagrożenia związane ze zmianami klimatu.	108

Spis tabel

Tabela 1. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji w Gminie Bogatynia w roku bazowym 2014 oraz w roku 2020.....	8
Tabela 2. Efekty działań planowanych do realizacji.	8
Tabela 3. Liczba ludności gminy w latach 2011-2020 wg płci (GUS).....	19
Tabela 4. Zasoby mieszkaniowe w Gminie Bogatynia wg. stanu na rok 2020 (GUS).	21
Tabela 5. Mieszkania oddane do użytku w latach 2003-2020 (GUS).	22
Tabela 6. Prognoza liczby mieszkań i powierzchni użytkowej mieszkań w Gminie Bogatynia do roku 2027.	23
Tabela 7. Budynki użyteczności publicznej w Gminie Bogatynia.	24
Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych wg rejestru REGON w latach 2011-2020.	26
Tabela 9. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej do 0,1 MW do 5 MW na paliwo stałe.	28
Tabela 10. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej od 0,1 MW do 5 MW na inne paliwo.....	28
Tabela 11. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej poniżej 0,1 MW.....	29
Tabela 12. Źródła ciepła w świetlicach wiejskich.	30
Tabela 13. Stacja transformatorowa 110/20 kV R 312 Bogatynia.....	31
Tabela 14. Linie elektroenergetyczne WN, SN, nN.	31
Tabela 15. Punkty świetlne w poszczególnych miejscowościach.	34
Tabela 16. Punkty świetlne na terenie gminy według technologii oraz mocy źródła światła....	35
Tabela 17. Redukcja mocy oraz zużycia energii elektrycznej.	35
Tabela 18. Powierzchnia gruntów leśnych w Gminie Bogatynia.	39
Tabela 19. Rodzaje zanieczyszczeń oraz źródła zanieczyszczeń powietrza.....	52
Tabela 20. Skutki zanieczyszczeń powietrza dla środowiska i organizmów żywych.	53
Tabela 21. Klasyfikacja stref zanieczyszczeń powietrza.	57
Tabela 22. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.	59
Tabela 23. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin.....	59
Tabela 24. Standardowe wskaźniki emisji dla najczęściej stosowanych typów paliw.....	64
Tabela 25. Standardowe współczynniki przeliczeniowe dla paliw transportowych.	64
Tabela 26. Sumaryczne zużycie paliw na terenie gminy.....	66
Tabela 27. Sumaryczne zużycie energii z podziałem na sektory.....	67
Tabela 28. Sumaryczna emisja CO ₂ wg. rodzajów paliw.	68
Tabela 29. Sumaryczna emisja CO ₂ na terenie miasta wg. sektorów.....	69

Tabela 30. Planowane cele do roku 2027 w stosunku do przyjętego roku bazowego.	71
Tabela 31. Zmiany zużycia energii i emisji w roku 2020 w stosunku do roku bazowego 2014.73	
Tabela 32. Harmonogram działań PGN – zadania planowane do realizacji do roku 2027.	78
Tabela 33. Zakładane efekty działań wyznaczonych w harmonogramie.	98
Tabela 34. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne ...	108
Tabela 35. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian.	112
Tabela 36. Orientacyjne koszty monitoringu PGN.	117

Załączniki:

Bazowa inwentaryzacja emisji:

- (BEI2014)BAZA_sektory,
- (MEI2020)BAZA_sektory,
- Efekty działań.