



**Plan Gospodarki Niskoemisyjnej
dla Gminy Bulkowo
na lata 2026-2030**

Zlecniodawca:

Urząd Gminy Bulkowo

ul. Szkolna 1

09-454 Bulkowo

Autorzy:



Michał Kozielski

grudzień 2025

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Cel opracowania oraz podstawa formalna	7
3. Zgodność z polityką krajową oraz powiązania z dokumentami strategicznymi na szczeblu lokalnym i regionalnym	10
4. Charakterystyka społeczno-gospodarcza Gminy Bulkowo.....	12
4.1 Położenie oraz podział administracyjny.....	12
4.2 Warunki przyrodnicze i klimatyczne	12
4.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza.....	14
5. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	17
6. Charakterystyka systemów energetycznych Gminy Bulkowo.....	19
6.1 Oświetlenie uliczne	22
6.2 Wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł kogeneracyjnych i odnawialnych źródeł energii. 22	
6.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej.....	22
6.4 Plany rozwojowe dla systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy Bulkowo.....	23
7. Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych	24
7.1 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa oraz Gminy Bulkowo.....	26
8. Bazowa inwentaryzacja emisji – BEI.....	30
9. Kontrolne inwentaryzacje emisji – MEI.....	33
9.1 Stan obecny – wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji CO ₂	36
9.2 Podsumowanie wyników kontrolnej inwentaryzacji emisji – MEI.....	39
10. Inwentaryzacja emisji CO₂ – podsumowanie.....	43
11. Omówienie celów oraz planowane działania.....	47
11.1 Opis zadań zaplanowanych w ramach realizacji PGN.....	53
12. Budżet i źródła finansowania PGN	54
13. Analiza ryzyka i monitoring PGN.....	58

Tabela 1. Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Bulkowo.....	12
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w Gminie Bulkowo w latach 2014-2024.....	16
Tabela 3. Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.	17
Tabela 4. Klasy energetyczne budynków na podstawie zużycia energii pierwotnej w budynku jednorodzinnym.....	18
Tabela 5. GPZ zasilające Gminę Bulkowo.....	20
Tabela 6. Długość sieci elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział Płock na terenie Gminy Bulkowo.	20
Tabela 7. Oświetlenie uliczne w Gminie Bulkowo.	22
Tabela 8. Liczba odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej w latach 2022-2024 w powiecie płockim.22	
Tabela 9. Roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w Gminie Bulkowo.	23
Tabela 10. Projekty inwestycyjne związane z przyłączeniem nowych odbiorców.	23

Tabela 11. Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia.....	24
Tabela 12. Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin	25
Tabela 13. Poziomy informowania dla niektórych substancji w powietrzu.....	26
Tabela 14. Czynniki meteorologiczne wpływające na stężenie zanieczyszczeń w powietrzu.....	26
Tabela 15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM10, C ₆ H ₆ , CO, NO ₂ - w kryterium ochrona zdrowia ludzi.	28
Tabela 16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM10, PM2,5, O ₃ , SO ₂ - w kryterium ochrona zdrowia ludzi.	28
Tabela 17. Sumaryczne zużycie energii na terenie Gminy Bulkowo w roku 2014 na podstawie BEI.	31
Tabela 18. Emisja CO ₂ w roku 2014 na podstawie BEI.....	32
Tabela 19. Emisja CO ₂ w roku 2020 na podstawie MEI.....	34
Tabela 20. Emisja CO ₂ w roku 2020 na podstawie MEI.....	35
Tabela 21. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO ₂ (WE).	36
Tabela 22. Emisja CO ₂ [Mg] w sektorze budynków wyposażenia/urządzeń usługowych niekomunalnych w podziale na nośniki energii.....	37
Tabela 23. Emisja CO ₂ [Mg] w sektorze mieszkalnym w podziale na nośniki energii.....	37
Tabela 24. Emisja CO ₂ w sektorze budynków wyposażenia/urządzeń komunalnych w podziale na nośniki energii.....	38
Tabela 25. Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne oraz wielkość emisji CO ₂ w 2024r.	38
Tabela 26. Roczne wykorzystanie energii elektrycznej na terenie Gminy Bulkowo oraz wielkość emisji CO ₂ w 2020r.....	38
Tabela 27. Emisja CO ₂ z pojazdów będących własnością Urzędu Gminy Bulkowo w 2024 roku.....	39
Tabela 28. Emisja CO ₂ z pojazdów z komercyjnego transportu drogowego w 2020 roku.	39
Tabela 29. Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2024.....	40
Tabela 30. Emisja CO ₂ na terenie Gminy Bulkowo w podziale na źródła emisji, w roku kontrolnym 2024r.	40
Tabela 31. Końcowe zużycie energii na terenie Gminy Bulkowo w roku 2024 na podstawie MEI.	41
Tabela 32. Emisja CO ₂ w roku 2024 na podstawie BEI.....	42
Tabela 33. Zużycie energii w Gminie Bulkowo.....	43
Tabela 34. Wielkość emisji CO ₂ w Gminie Bulkowo.	43
Tabela 35. Zadania własne i koordynowane zaplanowane do realizacji przez Gminę Bulkowo.	48
Tabela 36. Szczegółowy opis zadań zaplanowanych do realizacji w Gminie Bulkowo.	53
Tabela 37. Źródła finansowania zadań wyznaczonych w PGN.	56
Tabela 38. Analiza SWOT realizacji PGN.....	58
Tabela 39. Wskaźniki monitorowania realizacji zadań wyznaczonych w PGN.	59
Wykres 1. Liczba ludności Gminy Bulkowo w latach 2014-2024.....	14
Wykres 2. Liczba ludności Gminy Bulkowo w poszczególnych grupach wiekowych.....	15
Wykres 3. Struktura wiekowa budynków oraz ich powierzchnia w Gminie Bulkowo.....	18
Rysunek 1. Regiony fizycznogeograficzne Polski.	13
Rysunek 2. Schemat sieci energetycznej na terenie Gminy Bulkowo.	21
Rysunek 3. Podział województwa mazowieckiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza.	27

Wykaz skrótów:

BDL – Bank Danych Lokalnych
BEI (ang.) – Bazowa inwentaryzacja emisji
B(a)P – Benzo-a-piren
CRFOP – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody
EEAP (ang.) - Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej
EZŁ – Europejski Zielony Ład
FEnIKS - Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GUS – Główny Urząd Statystyczny
IMGW-PIB – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
KAPE – Krajowa Agencja Poszanowania Energii
KOBIZE - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
MEI (ang.) - Kontrolna inwentaryzacja emisji
NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
nN – Linie niskiego napięcia
OChK – Obszar Chronionego Krajobrazu
OZE – Odnawialne Źródła Energii
PGE – Polska Grupa Energetyczna
PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej
PKD – Polska klasyfikacja działalności
PM10 – Pył zawieszony (średnica cząsteczki nie przekracza 10 mikrometrów)
PM2,5 - Pył zawieszony (średnica cząsteczki nie przekracza 2,5 mikrometra)
RPO WM – Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego
SEAP (ang.) - Plan działań na rzecz zrównoważonej energii
SN – Linie średniego napięcia
UE – Unia Europejska
WE – Wskaźnik emisji
WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WO – Wartość opałowa
WWA - Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

1. Wstęp

Plan gospodarki niskoemisyjnej, dalej zwany PGN, to strategiczny dokument dla gminy, mający wpływ na lokalną gospodarkę energetyczną i podejście do zagadnień ekologicznych. PGN zawiera informacje o zużyciu energii w poszczególnych sektorach oraz ilości wprowadzanych do powietrza pyłów i gazów cieplarnianych na terenie gminy. Proponuje jednocześnie konkretne działania i przedstawia propozycje poprawy jakości powietrza w gminie (ze szczególnym nastawieniem na redukcję emisji CO₂), wynikającą z przeprowadzenia zarówno działań inwestycyjnych, jak i pozainwestycyjnych wskazanych w planie. PGN jest dokumentem ułatwiającym pozyskanie środków na zaplanowane działania oraz może być przydatny w przygotowywaniu wniosków o dofinansowanie z budżetu Unii Europejskiej.

Potrzeba sporządzenia i realizacji PGN wynika z zobowiązań określonych w ratyfikowanym przez Polskę Protokole z Kioto, który zapoczątkował międzynarodowe działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych, oraz z ewoluującej polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Pierwszym krokiem był pakiet klimatyczno-energetyczny przyjęty przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku, następnie podczas szczytu w Brukseli w październiku 2014 roku uzgodniono cele na rok 2030, zakładające redukcję emisji o 40% w stosunku do roku 1990. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu i pakietu "Fit for 55" przyjętego w 2021 roku, cele te zostały znacząco zaostrzone – UE zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 roku względem poziomu z 1990 roku. Jednocześnie podniesiono ambicje dotyczące efektywności energetycznej, która ma wzrosnąć o 32,5%, oraz udziału odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu, który powinien osiągnąć poziom co najmniej 32% (z dążeniem do 40%).

Polska, jako sygnatariusz Porozumienia Paryskiego z 2015 roku, zobowiązała się również do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku. Te międzynarodowe zobowiązania wymagają transformacji polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjności, modernizacji sektora energetycznego oraz sprawiedliwej transformacji poszczególnych regionów. PGN stanowi odpowiedź na te wyzwania, integrując cele klimatyczne z rozwojem gospodarczym i społecznym kraju. Realizacja planu wymaga skoordynowanych działań na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, przy wsparciu funduszy europejskich, w tym Funduszu Sprawiedliwej Transformacji.

Zaktualizowany PGN dla Gminy Bulkowo na lata 2026-2030 pomoże w spełnianiu obowiązków, nałożonych na jednostki sektora publicznego, w zakresie poprawy efektywności energetycznej. Dokument obejmuje całość obszaru administracyjnego Gminy Bulkowo i jest spójny z dokumentami nadrzędnymi. Opracowanie zawiera plan działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej oraz ograniczenia emisji CO₂.

Zakres opracowania jest zgodny z wytycznymi NFOŚiGW. Zawiera wszelkie elementy wyróżniające PGN spośród innych dokumentów planistycznych, funkcjonujących w gminie, tj.:

- Inwentaryzację emisji CO₂ związaną z wykorzystaniem energii na terenie Gminy Bulkowo, w tym inwentaryzację bazową dla roku 2014, kontrolną dla 2020 oraz 2024 roku.
- Stan istniejący w zakresie racjonalnej gospodarki energetycznej,
- Cel w postaci redukcji emisji możliwej do osiągnięcia do roku 2030,
- Działania umożliwiające osiągnięcie zakładanego celu oraz efektów środowiskowych i społecznych,
- Propozycja systemu monitoringu efektów wdrażania przedsięwzięcia.

2. Cel opracowania oraz podstawa formalna

Podstawowym celem niniejszego opracowania jest analiza zakresu możliwych do realizacji przedsięwzięć, skutkujących zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i stopniowego obniżania emisji gazów cieplarnianych (CO₂). Cel ten wpisuje się w bieżącą politykę energetyczną i ekologiczną Gminy Bulkowo. Program powinien mieć charakter kompleksowy skierowany zarówno do instytucji gminnych, właścicieli domów jednorodzinnych, przedsiębiorców i instytucji. PGN dla Gminy Bulkowo na lata 2026-2030 ma wskazać źródła energii dla obszarów zabudowanych, gdzie nie znajduje się zbiorcza sieć ciepłownicza. PGN są planami wykonawczymi Programów Ochrony Środowiska, których uchwalenie jest obowiązkiem gmin i powiatów. PGN przedstawiają metodologię finansowania, część merytoryczną oraz ogólne założenia realizacji zadania.

W opracowanym dokumencie wskazano cel strategiczny i cele szczegółowe w zakresie gospodarki niskoemisyjnej:

Cel strategiczny: poprawa jakości powietrza przy zrównoważonym i efektywnym wykorzystaniu nośników energii poprzez wsparcie gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy i ograniczenie emisji dwutlenku węgla oraz wkład w osiągnięcie celów określonych w pakiecie energetyczno-klimatycznym do roku 2030.

Cel strategiczny będzie realizowany poprzez cele szczegółowe, których efektem będzie:

- 1) **Zmniejszenie zapotrzebowania na energię finalną o 2688,84 MWh**
- 2) **Zmniejszenie emisji CO₂ o 3317,10 Mg**
- 3) **Zwiększenie do 18,88 % udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.**

Podstawą formalną opracowania „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2026-2030” jest zlecenie z dnia 29 maja 2025 r. pomiędzy Gminą Bulkowo, a przedsiębiorstwem GrinIS Michał Kozielski z siedzibą w Markach. Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie ze zleceniem, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokument ten stanowi aktualizację i kontynuację zapisów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo opracowanego w 2021 roku.

Przedstawione w PGN cele oraz działania przyczyniają się do realizacji krajowej i unijnej strategii ochrony klimatu. Przedsięwzięcia planowane do realizacji w ramach PGN wpisują się bowiem w zapisy następujących dokumentów strategicznych i aktów prawnych:

- Ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030;
- Europejski Zielony Ład do roku 2050;
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.;
- Krajowy Plan na Rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030;

- Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD)
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.);
- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności;
- Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej;
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku;
- Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030;
- Strategia rozwoju województwa mazowieckiego 2030+. Innowacyjne Mazowsze;
- Program ochrony powietrza i plan działań krótkoterminowych dla strefy mazowieckiej;
- Program ochrony środowiska dla Województwa Mazowieckiego do 2030 roku.;
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. 2024 poz. 266 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2024 poz. 1361 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2025 poz. 711 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2024 poz. 1289 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2025 poz. 602 z późn. zm.);

Regulacje UE:

- Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie arsenu, kadmu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu zmieniona przez: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 219/2009 z dnia 11 marca 2009 r. L 87 109 31.3.2009 oraz Dyrektywę Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r.
Określa limity emisji i stężeń dla tych substancji w powietrzu oraz wymaga monitorowania ich poziomów.
- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE). Zmieniona dyrektywą komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r. oraz sprostowana (2015/1480) dnia 28 sierpnia 2015 r. Wprowadza ona nowe mechanizmy dotyczące zarządzania jakością powietrza w strefach i aglomeracjach. Podstawową funkcją dyrektywy jest wprowadzenie nowych norm jakości powietrza dotyczących drobnych cząstek pyłu zawieszonego (PM_{2,5}) w powietrzu oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza (96/62/WE, 99/30/WE, 2000/69/WE, 2002/3/WE).

Określa standardy jakości powietrza dla różnych substancji, w tym pyłów zawieszonych PM10 i PM2.5, dwutlenku azotu (NO₂), ozonu (O₃), dwutlenku siarki (SO₂) i innych. Wymaga, aby państwa członkowskie monitorowały jakość powietrza i wprowadzały środki zaradcze w celu ograniczenia zanieczyszczeń. Nakłada na państwa członkowskie obowiązek opracowania planów działań krótkoterminowych w przypadku przekroczenia poziomów alarmowych lub wyjątkowo wysokich poziomów zanieczyszczenia powietrza.

- Dyrektywa 2015/2193 w sprawie ograniczenia emisji niektórych substancji do powietrza. *Wymaga, aby państwa członkowskie ograniczyły emisje substancji z sektorów przemysłowych, energetycznych i transportowych, takich jak tlenek azotu (NO_x), siarkowodór (H₂S), amoniak (NH₃) itp.*
- Dyrektywa 2016/2284 w sprawie redukcji emisji niektórych zanieczyszczeń powietrza. *Wprowadza bardziej rygorystyczne cele dotyczące redukcji emisji głównych zanieczyszczeń powietrza, takich jak tlenki azotu (NO_x), tlenki siarki (SO_x), lotne związki organiczne (VOC) itp.*
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dz. Urz. UE L 24 z 29.01.2008, str. 8).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13). *Określa limity emisji tlenków azotu (NO_x), cząstek stałych (PM) i innych zanieczyszczeń z samochodów osobowych i lekkich pojazdów użytkowych.*

3. Zgodność z polityką krajową oraz powiązania z dokumentami strategicznymi na szczeblu lokalnym i regionalnym

W trakcie tworzenia niniejszego PGN przeanalizowano następujące dokumenty o randze krajowej, regionalnej i lokalnej. Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Dokumenty krajowe
• ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2025 poz. 1153), • ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2025 poz. 647). • ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2024 poz. 1112), • ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2024 poz. 1130), • ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2025 poz. 711), • ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2024 poz. 266), • poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” (SEAP), • Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), • Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, • Polityka energetyczna Polski do 2040 r, • Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), • Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, • Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej,
Dokumenty regionalne
• Program ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckiem, • Program ochrony środowiska dla Województwa Mazowieckiego do 2030 roku., • Strategia rozwoju województwa mazowieckiego 2030+. Innowacyjne Mazowsze,
Dokumenty lokalne
• Strategia Rozwoju Gminy Bulkowo 2026+, • Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2021-2025, • Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bulkowo – aktualizacja na lata 2023 – 2026 z perspektywą do 2038, • Raporty o stanie Gminy.

4. Charakterystyka społeczno-gospodarcza Gminy Bulkowo

4.1 Położenie oraz podział administracyjny

Gmina Bulkowo jest gminą wiejską, obejmującą obszar 117,11 km². Położona jest na terenie południowo-wschodniego Mazowsza, na obszarze Wysoczyzny Płońskiej. Gmina graniczy z czterema gminami powiatu plockiego (Staroźreby, Radzanowo, Bodzanów i Mała Wieś) oraz dwiema gminami powiatu płońskiego (Naruszewo i Dzierżążnia).

Obecnie gminę Bulkowo tworzy 31 sołectw: Blichowo, Bulkowo, Bulkowo-Kolonia, Chlebowo, Daniszewo, Dobra, Gniewkowo, Gocłowo, Golanki Górne, Krubice Stare, Krzykosy, Nadułki, Nadułki-Majdany, Nowe Krubice, Nowe Łubki, Nowy Podleck, Osiek, Pilichowo, Pilichówko, Rogowo, Nowa Słupca, Słupca, Sochocino-Badurki, Sochocino-Czyżewo, Sochocino-Praga, Stare Łubki, Stary Podleck, Szasty, Włoki, Wołowa i Worowice. Liczba ludności wg stanu na dzień 31.12.2024 r. wynosiła 5 165 osób.

4.2 Warunki przyrodnicze i klimatyczne

Na terenie Gminy przeważają siedliska antropogeniczne obszarów rolnych i zabudowanych. W strukturze użytkowania gminy dominują użytki rolne, zajmujące 92,8% jej powierzchni. Kolejny pod względem wielkości sposób zagospodarowania przestrzeni to grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione, zajmujące 4,3% powierzchni gminy. Tereny komunikacyjne zajmują 2,2% jej powierzchni, grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią 0,6%, a grunty pod wodami i pozostałe tereny różne stanowią 0,1%.

Formy ochrony przyrody

Na obszarze opracowania występują zgodnie z prawnym, jednolitym systemem ochrony przyrody RP:

Tabela 1. Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Bulkowo.

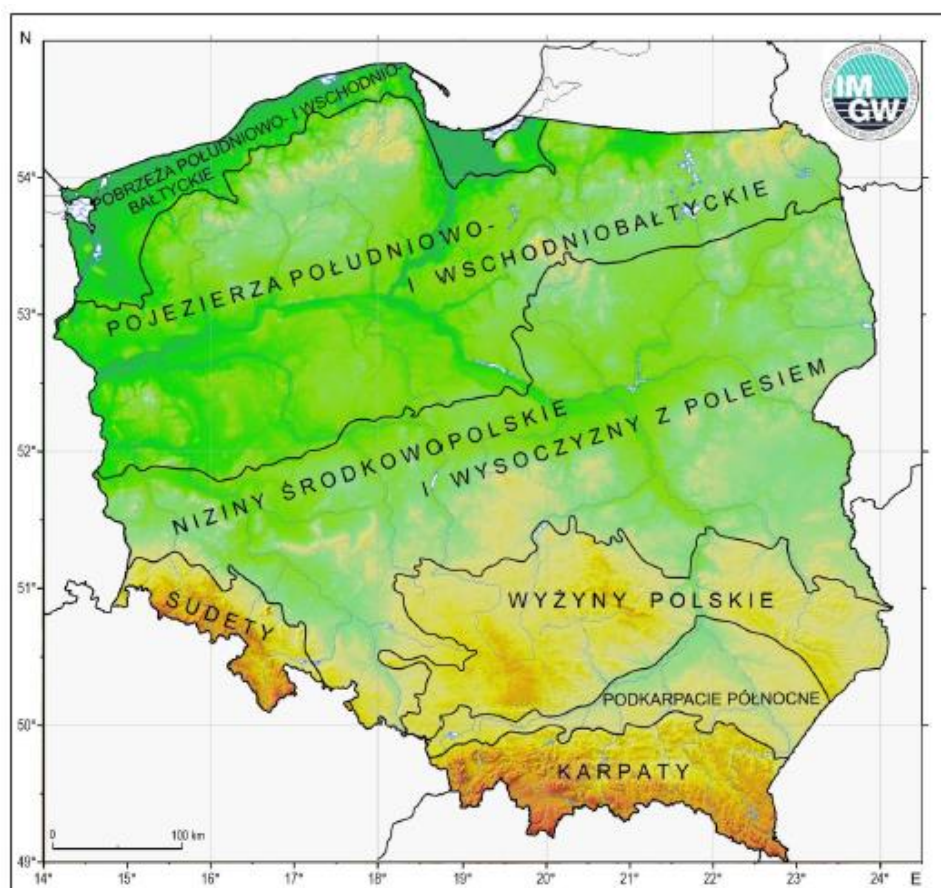
Pomniki przyrody			
Lp.	Typ pomnika	Twory przyrody w pomniku	Nr rej. CRFOP
1.	Jednoobiektowy - Blichowo	Buk pospolity	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.2002
2.	Jednoobiektowy – Nowe Krubice	Grusza pospolita	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.2003
3.	Jednoobiektowy – Osiek	Sosna amerykańska (Wejmutka)	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.2004
4.	Wieloobiektowy - Słupca	2 Jesiony wyniosłe	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.2005
5.	Jednoobiektowy – Worowice	Sosna amerykańska (Wejmutka)	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.2007
6.	Jednoobiektowy - Słupca	Jesion wyniosły	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.4711
7.	Jednoobiektowy - Daniszewo	Dąb szypułkowy	PL.ZIPOP.1393.PP.1419042.4886

Źródło: CRFOP.

Warunki klimatyczne

Polska, ze względu na zróżnicowanie warunków klimatycznych, położona jest w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego przejściowego. Jest on kształtowany pod wpływem ścierających się nad obszarem kraju różnych mas powietrza. W efekcie klimat Polski odznacza się dużą zmiennością pogody oraz przebiegu pór roku. Obszar Polski zgodnie z danymi zawartymi w **Biuletynie Monitoringu Klimatu Polski** z 2024 roku sporządzony przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB) jest podzielony na regiony fizycznogeograficzne. Analizowane dane pochodzą ze stacji synoptycznych, tj. zaliczanych do I i II rzędu sieci pomiarowej Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej. Opracowanie zawiera prezentację warunków pogodowych, jakie miały miejsce w bieżącym roku, a także odniesienie do okresu referencyjnego 1981-2020.

Rysunek 1. Regiony fizycznogeograficzne Polski.



Źródło: Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski rok 2024, IMGW-PIB

Obszar Gminy Bulkowo leży na pograniczu stref nizin środkowopolskich i wysoczyzn z polesiem oraz pojezierza południowo- i wschodniobałtyckiego. Wyniki analiz ze stacji synoptycznej wskazują, że dominują wiatry z kierunku południowego oraz zachodniego. Roczne usłonecznienie, które jest wyrażone liczbą godzin ze słońcem na danym obszarze wynosi 1800-1900h/rok. Anomalie rocznych sum usłonecznienia rzeczywistego w roku 2024, względem okresu referencyjnego 1981-2020, wzrosły średnio o 200-300h. Trend rosnących sum rocznych, mający początek w latach 80. XX wieku, jest odnotowany w całej Polsce. Wielkość usłonecznienia zależy od długości dnia i

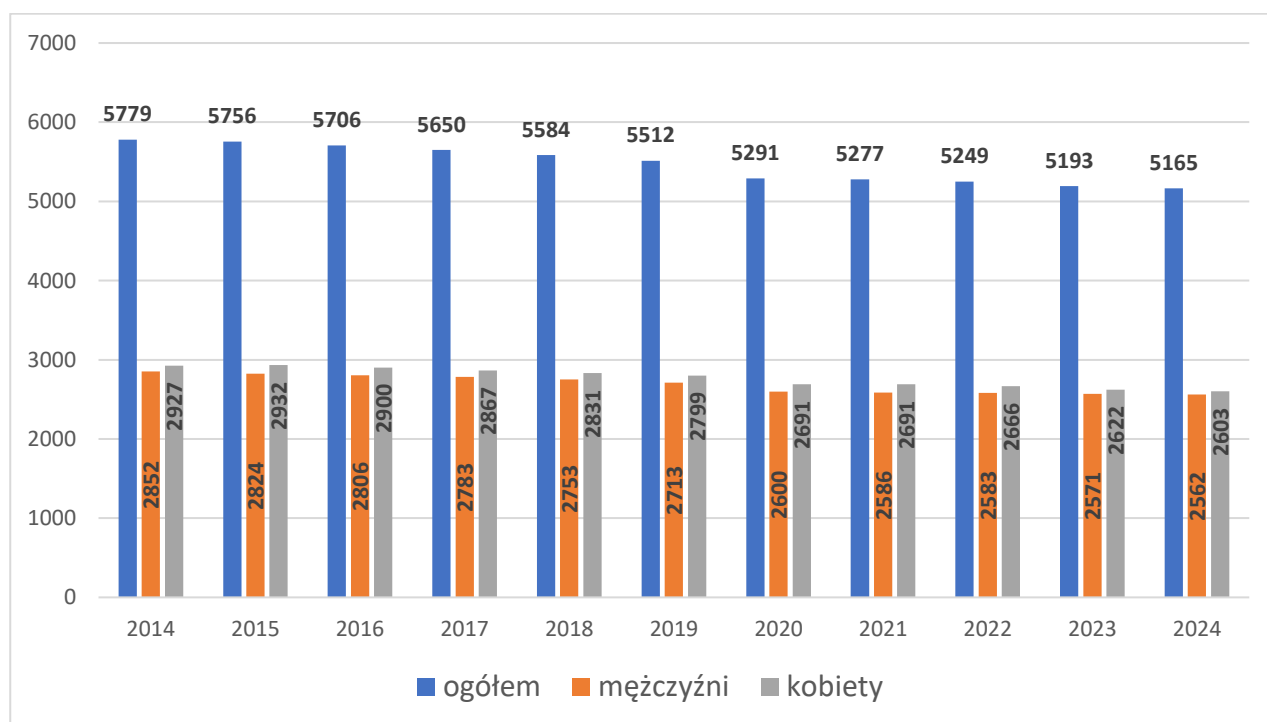
zachmurzenia - największe latem (czerwiec-sierpień), najmniejsze zimą (grudzień-luty). Kontrasty między porami roku są wzmocnione nie tylko różnym stopniem zachmurzenia, ale także typem – latem konwekcyjnym, a zimą warstwowym. Średnia roczna temperatura wynosiła 10-11°C. Klasyfikacja rocznej temperatury powietrza, ze względu na charakter termiczny danego miesiąca, została oceniona jako ekstremalnie ciepła, odnotowywane średnie miesięczne temperatury stale wzrastają. Anomalie średnich rocznych temperatur powietrza w roku 2024, względem okresu referencyjnego, są średnio o 2°C wyższe. Temperatura powietrza latem wzrosła aż do 30°C. Minimalna dobowa temperatura powietrza o prawdopodobieństwie wystąpienia 5% w 2024 roku wynosiła do -2°C. Suma rocznych opadów na obszarze Gminy Bulkowo w 2024 roku wynosiła 400-500 mm. Średnia wieloletnia opadów, w tym obszarze względem okresu referencyjnego 1981-2020, wskazuje, że roczne sumy opadów utrzymują się na stałym poziomie.

4.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza

Zmiany wskaźników stanu społecznego i gospodarczego są podstawowymi czynnikami określającymi stopień rozwoju gminy, który to wpływa na zapotrzebowanie energetyczne oraz jej nośniki, zarówno sieciowe, jak i w postaci paliw stałych czy ciekłych.

Liczba ludności Gminy Bulkowo na koniec 2024 r. wynosiła 5 165 osoby, a gęstość zaludnienia wynosiła 44,2 os/km². Na poniższym wykresie 1. zaprezentowano liczbę ludności w poszczególnych latach od 2014 do 2024 roku (stan na 31.XII).

Wykres 1. Liczba ludności Gminy Bulkowo w latach 2014-2024.

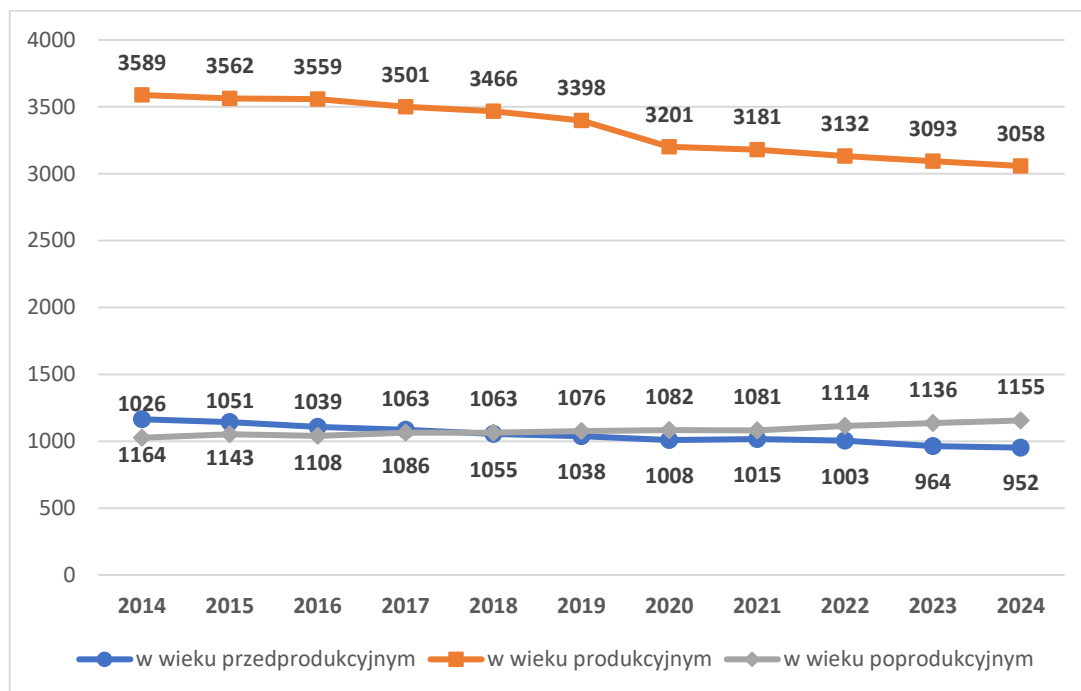


Źródło: Bank danych lokalnych (GUS).

W ciągu ostatniej dekady liczba ludności Gminy wykazuje tendencję spadkową. Z powyższego wykresu wynika, że liczba ludności zmniejszyła się o 614 osób. Wpływ na zmiany demograficzne mają czynniki tj. przyrost naturalny, który jest pochodną liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe i zagraniczne.

Według Prognozy ludności gmin na lata 2023-2060 (opracowanej przez Główny Urząd Statystyczny), do 2030 roku spadek liczby ludności będzie się utrzymywał. Prognozowany stan ludności w roku 2030 wynosi 4 773 osób. Na wykresie 2. przedstawiono zmiany zachodzące w poszczególnych grupach wiekowych w ciągu ostatniej dekady.

Wykres 2. Liczba ludności Gminy Bulkowo w poszczególnych grupach wiekowych.



Źródło: Bank danych lokalnych (GUS).

Na przestrzeni analizowanych lat, liczba osób w wieku produkcyjny oraz przedprodukcyjnym systematycznie z roku na rok spada. W 2018 roku liczba osób w wieku poprodukcyjnym (seniorów) przerosła liczbę osób w wieku przedprodukcyjnym (dzieci). Jest to negatywne zjawisko społeczno-gospodarcze, jednakże nie jest to problem lokalny, lecz kwestia dotycząca praktycznie całego kraju.

Gmina Bulkowo jest jednostką mającą typowo rolniczy charakter, jednakże trendy makroekonomiczne ostatnich lat oraz korzystna dla przedsiębiorczości lokalizacja, wskazują na rozwój na tym terenie nierolniczej działalności gospodarczej.

W 2024 roku na terenie Gminy zarejestrowanych było 327 podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do REGON. Sektor prywatny znacząco przewyższa liczbę podmiotów z sektora publicznego. Zgodnie z informacją zawartą w BDL-GUS, od roku 2015, nie są prezentowane wszystkie formy prawne podmiotów, dlatego dane liczbowe nie sumują się na sektor ogółem.

Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w Gminie Bulkowo w latach 2014-2024.

Podmioty gospodarcze wpisane do rejestru REGON		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Podmioty gospodarki narodowej ogółem		242	259	258	260	283	290	291	312	315	318	327
Sektor publiczny	Ogółem	14	17	17	13	13	13	12	12	12	12	12
	Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	12	15	15	11	11	11	10	10	10	10	10
Sektor prywatny	Ogółem	228	242	241	247	270	277	279	300	300	302	309
	osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	189	204	201	207	225	233	235	255	254	253	259
	spółki handlowe	9	9	9	9	10	9	9	9	9	10	11
	spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	spółdzielnie	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	fundacje	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	stowarzyszenia i organizacje społeczne	9	11	13	13	14	14	14	15	14	15	15

Źródło: Bank Danych Lokalnych (GUS).

Poziom wzrostu zapotrzebowania na energię uwarunkowany jest rozwojem gospodarczym na danym terenie. Wyraźny jest trend wzrostowy liczby wszystkich podmiotów gospodarczych działających na terenie Gminy, od 2014 roku liczba wzrosła o 35 %.

Wśród podmiotów funkcjonujących w sektorze prywatnym największą liczbę stanowią osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, od 2014 roku odnotowano wzrost aż o 37 %. Podstawę prywatnej działalności gospodarczej prowadzonej w Gminie Bulkowo stanowi działalność związana z handlem hurtowym i detalicznym; naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (25,4%), budownictwem (18%) oraz pozostałą działalność usługową (w tym gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników, gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby – 10%).

5. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie Gminy Bulkowo różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością.

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku.

Tabela 3. Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej.

Rok budowy	od	do	Komentarz
	kWh/m ²	kWh/m ²	
do 1966	220	280	Budynki przedwojenne i powojenne o słabej izolacji (cegła, brak termoizolacji). Wysokie straty przez mostki termiczne i nieszczelności
W latach 1967-1984	180	250	Masowa budowa bloków z wielkiej płyty (technologia W-70). Lepsza niż wcześniej, ale nadal wysokie zużycie z powodu cienkich ścian i słabych okien.
W latach 1985-1992	140	200	Wprowadzenie norm PN-86/B-02010; poprawa izolacji (np. styropian na ścianach). Średnia obniżona dzięki programom modernizacyjnym po 1989 r.
W latach 1993- 1997	110	160	Wpływ transformacji ustrojowej i pierwszych unijnych standardów; lepsze okna i izolacja
od 1998	70	120	Normy PN-EN ISO 13790 i dyrektywy UE (np. 2002/91/WE); budynki energooszczędne, z grubą izolacją i szczelnością. Średnia dla nowych budów <100, ale obejmuje też modernizacje.

Źródło: KAPE.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie przedstawiono w Tabeli 4. poniżej.

Tabela 4. Klasy energetyczne budynków na podstawie zużycia energii pierwotnej w budynku jednorodzinnym

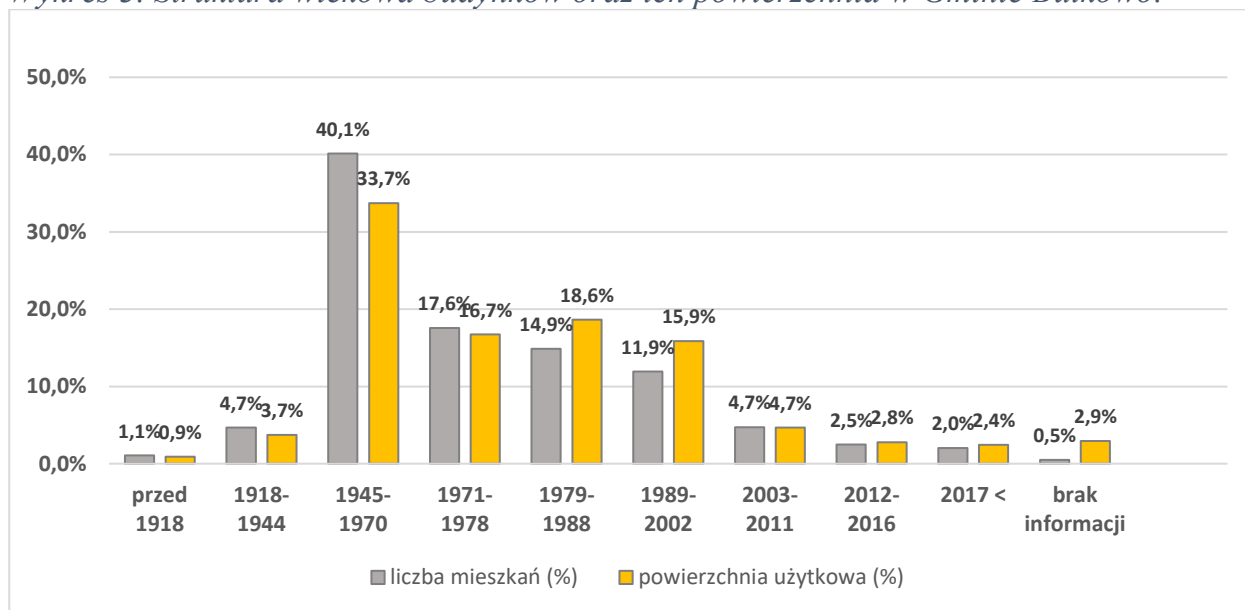
Klasa	Granice wskaźnika EP dla budynku jednorodzinnego w kWh/(m ² *rok)
A	0 - 63
B	63 - 157
C	157 - 250
D	250 - 344
E	344 - 438
F	438 - 531
G	531 <

Źródło: KAPE.

Struktura wiekowa budynków na terenie Gminy Bulkowo, na podstawie danych GUS, pozwala zaobserwować, że najwięcej budynków powstało pomiędzy latami 1945-1970. Również te budynki mają największy udział w procentowej wartości powierzchni użytkowej wszystkich budynków.

Zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Zaczynając od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Wykres 3. Struktura wiekowa budynków oraz ich powierzchnia w Gminie Bulkowo.



Źródło: Bank Danych Lokalnych (GUS).

6. Charakterystyka systemów energetycznych Gminy Bulkowo

Sektorami, w których następuje zużycie energii są: budynki mieszkalne, transport, urządzenia komunalne i użyteczności publicznej, budynki usługowe oraz oświetlenie publiczne. Pokrycie potrzeb w zakresie zapotrzebowania na energię ciepłą realizowane jest głównie poprzez indywidualne źródła energii: kotłownie lokalne, indywidualne oraz paleniska piecowe. Sektor zabudowy mieszkaniowej jest obszarem, w ramach którego możemy uzyskać wiedzę na temat kształtowania się efektywności energetycznej. Gospodarstwa domowe są jednym z największych odbiorców energii finalnej, szczególnie w segmencie ciepła.

System ciepłowniczy

W Gminie Bulkowo nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy. Budynki mieszkalne na terenie gminy zasilane są głównie z przydomowych kotłowni indywidualnych. Podstawowymi nośnikami energii, wykorzystywanym do celów grzewczych, są zarówno paliwa stałe, głównie węglowe i drewno, gaz propan zasilający przydomowe zbiorniki oraz energia eklektyczna. Struktura zużycia paliwa do celów grzewczych wynika z kilku elementów. Przede wszystkim paliwa stałe są paliwami najtańszymi i dostępnymi na obszarze całej gminy. Budowa od podstaw lokalnego systemu ciepłowniczego, ze względu na wysokie koszty oraz rozproszoną zabudowę, jest nieopłacalna. Jednakże nie należy wykluczać budowy w przyszłości układów opartych na odnawialnych źródłach energii.

System gazowniczy

Na terenie gminy Bulkowo nie funkcjonuje sieć gazowa. Z powodu braku infrastruktury gazowej oraz ze względu na łatwość w użytkowaniu i czynniki ekonomiczne, mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych.

System elektroenergetyczny

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze Gminy Bulkowo jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku. Mieszkańcy z terenu Gminy zasilani są przez trzy Główne Punkty Zasilania (GPZ) 110/15 kV, w układzie normalnym pracy sieci. Są to GPZ Staroźreby (STZ), GPZ Wyszogród (WSG) oraz GPZ Plebanka (PBN), leżące poza obszarem Gminy i zasilające również poza Gminą Bulkowo sąsiednie gminy. Punkty te powiązane są z przebiegającą przez teren Gminy siecią 110kV liniami wysokiego napięcia (WN) oraz innymi GPZ stanowiących własność ENERGA-OPERATOR S.A.

Tabela 5. GPZ zasilające Gminę Bulkowo.

Lp.	Nazwa GPZ (kod)	Napięcie transformacji	Ilość transformatorów	Moc transformatorów [MVA]
1.	Starożreby (STZ)	110/15 kV	1/2	16
2.	Starożreby (STZ)	110/15 kV	2/2	16
3.	Wyszogród (WSG)	110/15 kV	1/2	16
4.	Wyszogród (WSG)	110/15 kV	2/2	16
5.	Plebanka (PBN)	110/15 kV	1/2	25
6.	Plebanka (PBN)	110/15 kV	2/2	25

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A.

Poprzez dobrze rozbudowaną sieć rozdzielczą średniego napięcia zasilającą stacje transformatorowe 15/04 kV oraz sieci niskiego napięcia, zaopatruje się odbiorców indywidualnych i zbiorowych na terenie poszczególnych sołectw. Na terenie Gminy znajduje się 106 sztuki stacji SN/nN, w tym 3 abonenckich. Sieci 15 kV wykonane są głównie jako napowietrzne, przy czym niewielka ilość tych sieci wykonana jest jako kablowa.

Istniejący na terenie Gminy system zaopatrzenia w energię elektryczną należy uznać za prawidłowy i funkcjonalny. Pozwala on na pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną w stanie istniejącym, jak również pozwala na sukcesywną rozbudowę stosownie do wzrastających potrzeb wynikających z procesu rozwojowego Gminy. W przypadkach awaryjnych, poprzez zmianę podziału sieci, istnieje możliwość zasilania Gminy siecią średniego napięcia SN z sąsiednich GPZ-ów 110/15kV.

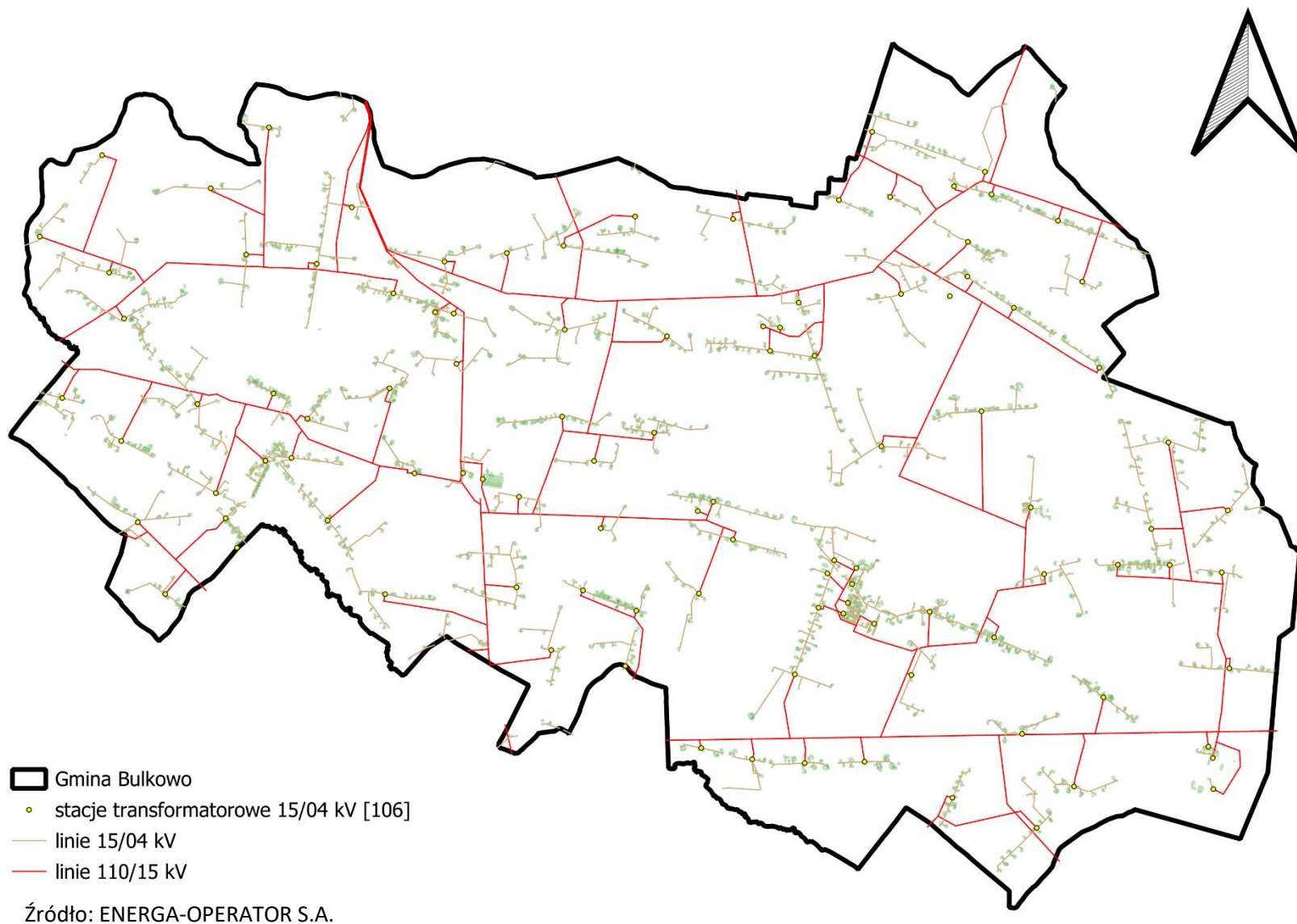
W poniższej Tabeli 6. zestawiono długości linii napowietrznych i kablowych SN i nN będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku, zlokalizowanych na terenie Gminy Bulkowo.

Tabela 6. Długość sieci elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział Płock na terenie Gminy Bulkowo.

Rodzaj linii	Długość [km]
Linie napowietrzne niskiego napięcia (nN)	174,10
Linie kablowe niskiego napięcia (nN)	12,8
Linie napowietrzne średniego napięcia (SN)	124,44
Linie kablowe średniego napięcia (SN)	3,15

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A.

Rysunek 2. Schemat sieci energetycznej na terenie Gminy Bulkowo.



6.1 Oświetlenie uliczne

Na terenie Gminy Bulkowo w roku 2024, łączne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne wyniosło 203,895 MWh. Zainstalowanych jest łącznie 949 sztuk opraw oświetlenia, z czego 273 szt. to oprawy typu LED a 30 szt, to oprawy typu hybrydowego - solarne.

Tabela 7. Oświetlenie uliczne w Gminie Bulkowo.

Rodzaj źródła światła (np. sodowe wysokoprężne/niskoprężne, LED etc.)	Liczba punktów światlnych
	2024 r.
sodowe	646
LED	273
solarne hybrydowe	30

6.2 Wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł kogeneracyjnych i odnawialnych źródeł energii

Z informacji otrzymanych od spółki ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Bulkowo znajduje się jedno wytwórcze źródło OZE o łącznej mocy 0,998 MW. Jest to farma fotowoltaiczna zlokalizowana w miejscowości Daniszewo. Brak jest przyłączy w zakresie źródeł kogeneracyjnych.

Ponadto na terenie Gminy Bulkowo znajduje się 336 mikroinstalacji. Produkowana energia zużywana jest na potrzeby własne obiektów, do których mikroinstalacje zostały przyłączone, a nadwyżki oddawane są do sieci ENERGA-OPERATOR S.A. Łączna moc zainstalowanych mikroinstalacji wynosi 2,788 MW.

6.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej.

W poniższej Tabeli 8. przedstawiono dane na temat liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej dla powiatu plockiego w latach 2018 – 2020 uzyskane od ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Płocku, jednocześnie operator poinformował w piśmie o braku, w swoich zasobach, danych dotyczących poszczególnych gmin.

Tabela 8. Liczba odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej w latach 2022-2024 w powiecie plockim.

Typ danych	Rodzaj linii	2022	2023	2024
Liczba odbiorców	SN	136	128	140
	nN	41 771	44 179	44 722
	ŁĄCZNIE	41 907	44 307	44 862
Zużycie energii elektrycznej [MWh]	SN	66 337,126	60 636,700	71 117,263

	nN	133 893,809	146 223,880	147 888,757
	ŁĄCZNIE	200 230,935	206 860,58	219 006,02

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A O/Płock.

Największą grupą odbiorców energii elektrycznej w powiecie płockim są energii odbiorcy na niskim napięciu. W ciągu 3 lat odnotowano wzrost o 2 951 liczby odbiorców, co również miało przełożenie na wzrost zużycia energii elektrycznej o 13 995 MWh.

Na podstawie danych na temat zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca w 2024 r. w województwie mazowieckim (dla gmin wiejskich) wyliczone zostało szacunkowe zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca Gminy Bulkowo. Operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD) często agregują dane, chroniąc tajemnicę przedsiębiorstwa lub po prostu ze względu na strukturę swojej sieci, która nie pokrywa się idealnie z granicami administracyjnymi gmin.

Tabela 9. Roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w Gminie Bulkowo.

Typ danych	2022	2023	2024
Liczba odbiorców	5 249	5 193	5 165
Zużycie energii elektrycznej [MWh]	4 747,195	4 736,535	4 910,882

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENERGA-OPERATOR S.A. O/Płock oraz danych z GUS.

6.4 Plany rozwojowe dla systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy Bulkowo.

Plan rozwoju ENERGA OPERATOR S.A. na lata 2023 – 2028, w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną, przewiduje na terenie Gminy Bulkowo następujące inwestycje:

1) Przyłączenie nowy odbiorców

Tabela 10. Projekty inwestycyjne związane z przyłączeniem nowych odbiorców.

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy	
	Przyłącze	Rozbudowa sieci
Pozycja zbiorcza związana z przyłączeniem nowych odbiorców Grupa przyłączeniowa IV-VI, gmina Bulkowo gmina wiejska	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A O/Płock.

7. Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) – należą do nich np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne) - są to tlenki węgla (CO i CO₂), siarki (SO₂) i azotu (NO_x), amoniak (NH₃), fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne) oraz fenole. Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla – CO₂, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO₂, tlenki azotu - NO_x, pyły oraz benzo(a)piren. W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20% metan – CH₄. Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji. Najbardziej toksycznymi związkami są wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znanym wśród nich jest benzo(a)piren, którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych.

Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników. Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru. Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Obwieszczeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021r. (Dz.U. 2021 poz. 845).

Tabela 11 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
SO ₂	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1>350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1>350 µg/m ³
	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
NO ₂	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
CO	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
C ₆ H ₆	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m ³	Sa>5 µg/m ³
PM10	dopuszczalny	24-godz	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PM _{2,5}	dopuszczalny – faza II*	rok	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (klasa A1)	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (klasa C1)
PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	$Sa \leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Pb	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Ar	docelowy	rok	$Sa \leq 6 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 6 \text{ ng}/\text{m}^3$
Cd	docelowy	rok	$Sa \leq 5 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 5 \text{ ng}/\text{m}^3$
Ni	docelowy	rok	$Sa \leq 20 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \text{ ng}/\text{m}^3$
B(a)P	docelowy	rok	$Sa \leq 1 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 1 \text{ ng}/\text{m}^3$
O ₃	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8\text{max}_d > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8\text{max}_d > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli: Sa – stężenie średnie roczne, $S1$ – stężenie 1-godzinne, $S24$ – stężenie średnie dobowe, $S8\text{max}$ – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego, $S8\text{max}_d$ – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania; ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM₁₀; * - kryteria klasyfikacji stref dla PM_{2,5} - faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r., faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.

Źródło: Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 12. Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
SO ₂	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$Sw \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sw > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO _x	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
O ₃	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli: Sa – stężenie średnie roczne; Sw – stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

Źródło: Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 13. Poziomy informowania dla niektórych substancji w powietrzu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom alarmowy dla niektórych substancji w powietrzu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek azotu	jedna godzina	400*
dwutlenek siarki	jedna godzina	500*
ozon**	jedna godzina	240*
pył zawieszony PM10	24 godziny	150***

* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km² albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

** wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

*** wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu PM10.

Źródło: Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

7.1 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa oraz Gminy Bulkowo.

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast na poziom zanieczyszczenia w znacznym stopniu wpływają panujące warunki meteorologiczne. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. Sezon zimowy charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, spowodowanym głównie przez tzw. niską emisję. Sezon letni odznacza się natomiast występowaniem zanieczyszczeń wtórnych, powstałych w reakcjach fotochemicznych.

Poniżej w Tabeli 14. zestawiono czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku.

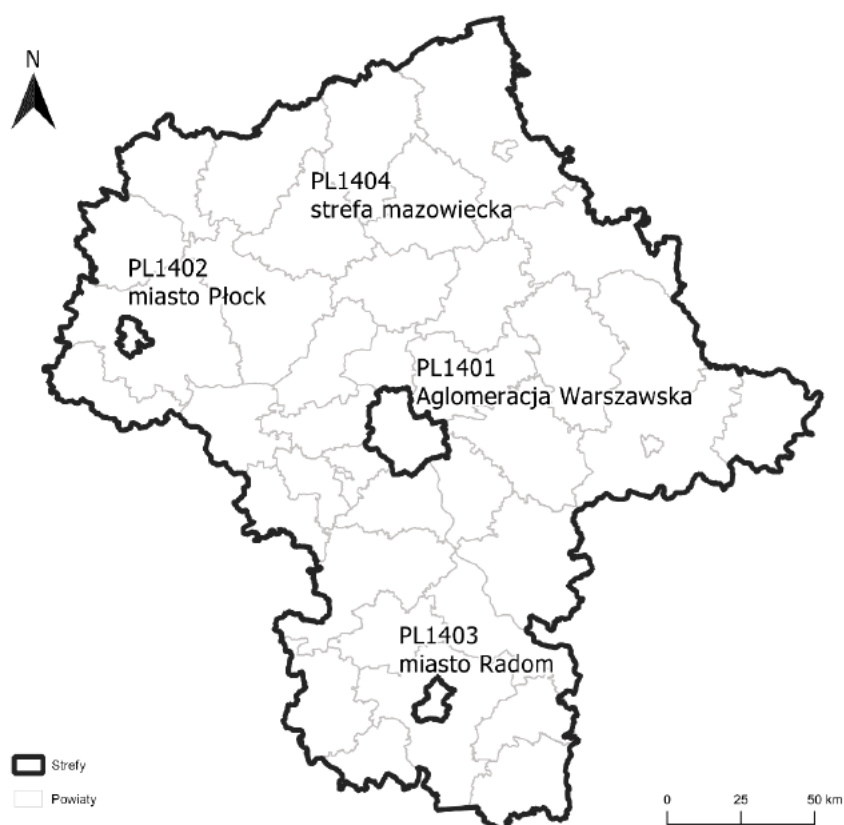
Tabela 14. Czynniki meteorologiczne wpływające na stężenie zanieczyszczeń w powietrzu.

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie, - wzrost temperatury powyżej 0°C, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady.	Sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie, - spadek temperatury, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady.
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie, - spadek temperatury poniżej 0°C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - inwersja termiczna, - mgła.	Sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie, - wzrost temperatury powyżej 25°C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m².

Przekroczenia poziomów zanieczyszczeń na terenie województwa mazowieckiego zostały szczegółowo zwizualizowane za pomocą map, które zamieszczone są w „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckiego, raport wojewódzki za rok 2024”.

Nazwy i kody stref określa załącznik do ustawy - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54, z późn. zm.). Liczba stref w województwie mazowieckim wynosi 4, wśród których jest jedna aglomeracja warszawska, dwa miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją): Płock i Radom oraz jedna strefa obejmująca pozostały obszar województwa - strefa mazowiecka. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie mazowieckim prowadzone są w 4 strefach. W ocenie pod kątem ochrony roślin uwzględnia się tylko strefę mazowiecką.

Rysunek 3. Podział województwa mazowieckiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza.



Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za rok 2014.

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, strefy województwa mazowieckiego zaliczono do jednej z wyszczególnionych klas:

- **klasa A** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia, na jej terenie, nie przekraczały poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celu długoterminowego,
- **klasa C** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia, na jej terenie, przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe,
- **klasa C1** – jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, na jej terenie, przekraczały poziom dopuszczalny faza II,
- **klasa D1** – jeżeli stężenia ozonu w powietrzu, na jej terenie, nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – jeżeli stężenia ozonu, na jej terenie, przekraczały poziom celu długoterminowego.

Tabela 15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM₁₀, C₆H₆, CO, NO₂ - w kryterium ochrona zdrowia ludzi.

Kod strefy	Nazwa strefy	As(PM ₁₀)	BaP(PM ₁₀)	C ₆ H ₆	CO	Cd(PM ₁₀)	NO ₂
PL1402	miasto Płock	A	A	A	A	A	A
PL1404	strefa mazowiecka	A	C	A	A	A	A

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za rok 2018.

Tabela 16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, SO₂ - w kryterium ochrona zdrowia ludzi.

Kod strefy	Nazwa strefy	Ni(PM ₁₀)	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb(PM ₁₀)	SO ₂
PL1401	Aglomeracja Warszawska	A	A, D2 ¹⁾	A	A, A1	A	A
PL1404	strefa mazowiecka	A	A, D2 ¹⁾	A	A, A1	A	A

1) Dla ozonu – poziom celu długoterminowego do roku 2020, strefy uzyskały klasę D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za rok 2014.

Pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5} jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny drobnych cząstek stałych i ciekłych. Zanieczyszczenia pyłowe mogą pochodzić ze źródeł naturalnych lub antropogenicznych. Ilość pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} w powietrzu może wynikać z emisji bezpośredniej (pył pierwotny) lub też może być wynikiem reakcji między substancjami znajdującymi się w atmosferze (pył wtórny). Prekursorami pyłu wtórnego są przede wszystkim tlenki siarki, tlenki azotu, lotne związki organiczne i amoniak. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne, takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, m.in. B(a)P, metale ciężkie oraz dioksyny i furany.

Wśród antropogenicznych źródeł emisji pyłów wymienić należy:

- źródła przemysłowe (energetyczne spalanie paliw i źródła technologiczne),
- transport samochodowy,
- spalanie paliw w sektorze bytowo-gospodarczym.

Do źródeł naturalnych należą przede wszystkim:

- pylenie traw,
- erozja gleb,
- wietrzenie skał,
- aerozol morski,
- wybuchy wulkanów.

Benzo(a)piren należy do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Występuje m.in. w smołe węglowej (0,65% mas.), ropie naftowej oraz olejach silnikowych (w oleju świeżym stężenie wynosi do 0,27 mg/kg, a w przepracowanym wzrasta nawet do 35 mg/kg). Związek ten powstaje na skutek termicznego rozkładu materii organicznej w stosunkowo niskich temperaturach. Z tego względu do głównych źródeł emisji B(a)P zalicza się:

- spalanie paliw stałych w temperaturze 300–600°C, w urządzeniach o niskiej sprawności (np. przestarzałych kotłach),
- spalanie odpadów w instalacjach do tego nieprzeznaczonych,
- pożary lasów.

B(a)P emitowany jest również w niektórych procesach przemysłowych, takich jak produkcja koksu czy mas bitumicznych (nawierzchni drogowych). Należy jednak zaznaczyć, że spalanie paliw w wysokich temperaturach – typowe dla elektrowni i elektrociepłowni – niemal całkowicie eliminuje powstawanie tego związku. Z tego względu udział energetyki zawodowej w całkowitej emisji B(a)P jest znikomy.

Ozon to alotropowa odmiana tlenu, zbudowana z trójatomowych cząsteczek (O₃). Obecność trzeciego atomu sprawia, że w przeciwieństwie do stabilnego tlenu dwuatomowego, ozon jest bardzo silnym utleniaczem. Ozon występujący przy powierzchni ziemi (tzw. troposferyczny) jest zanieczyszczeniem wtórnym. Nie jest on emitowany bezpośrednio, lecz powstaje w atmosferze na skutek reakcji fotochemicznych zachodzących między tlenkami azotu a lotnymi związkami organicznymi (LZO). Procesom tym sprzyjają wysoka temperatura powietrza oraz silne nasłonecznienie.

Prekursory ozonu pochodzą zarówno ze źródeł antropogenicznych, jak i naturalnych:

- Głównym źródłem tlenków azotu jest transport drogowy oraz procesy spalania paliw w energetyce i przemyśle.
- Naturalnym źródłem prekursorów (głównie węglowodorów roślinnych) są lasy.

8. Bazowa inwentaryzacja emisji – BEI

Podczas opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w roku 2021 oraz tworzenia bazowej inwentaryzacji emisji dla Gminy Bulkowo przyjęto następujące założenia. Przyjęto, że rokiem bazowym będzie rok 2014. Zgodnie z wytycznymi „Porozumienia Burmistrzów” zalecanym rokiem bazowym jest rok 1990, natomiast dopuszcza się wybór innego roku, dla którego gmina dysponuje pełnym zestawem wiarygodnych danych do określenia emisji.

- 1) Dane na temat zużycia paliw i energii: dane potrzebne dla określenia emisji CO₂ pozyskiwano na drodze ankiet skierowanych do osób fizycznych (mieszkańców gminy) oraz zarządców budynków użyteczności publicznej. Ankiety zostały przekazane do wybranych podmiotów. Poniższe wyliczenia i wnioski są oparte na danych, jakie otrzymano w odpowiedzi na badanie ankietowe, danych przekazanych z Urzędu Gminy Bulkowo oraz danych GUS.
- 2) Gaz cieplarniany objęty inwentaryzacją: emisje CO₂.
- 3) Wskaźniki emisji dla najczęściej stosowanych paliw: dla określenia wielkości emisji w roku bazowym przyjęto wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji zgodnie z materiałami udostępnionymi przez KOBIZE w 2014 roku.

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych.

4) Zakres inwentaryzacji

Sumaryczna emisja oraz zużycie energii dla źródeł:

- Emisja z ogrzewania gospodarstw domowych,
- Emisja pochodząca z budynków gminnych,
- Emisja z oświetlenia ulicznego,
- Emisja ze zużytej energii elektrycznej w obiektach należących do Gminy,
- Emisja ze zużytej energii elektrycznej przez osoby fizyczne i prawne (z wyłączeniem Urzędu Gminy),
- Emisja z pojazdów należących do gminy,
- Emisja z transportu.

Z przeprowadzonej inwentaryzacji w Gminie Bulkowo wynika, że całkowite zużycie energii w przeanalizowanych sektorach **wynosi ponad 70 495,17 MWh w roku 2014.** Natomiast wielkość emisji CO₂ kształtuje się na poziomie **ponad 21 830,72 t CO₂ w roku 2014.**

Z danych wynika, że największe sumaryczne zużycie energii występuje w ogrzewaniu gospodarstw domowych oraz pochodzi z emisji z transportu. Największa emisja CO₂ występują w sektorze: budynki mieszkalne jednorodzinne oraz transport.

Tabela 17. Sumaryczne zużycie energii na terenie Gminy Bulkowo w roku 2014 na podstawie BEI.

Kategoria	KOŃCOWE ZUŻYCIE ENERGII [MWh]														
	Energia elektryczna	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne							Energia odnawialna					Razem
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna cieplna	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	14,44	0,00	0,00	0,00	1 265,00	0,00	0,00	300,56	0,00	0,00	0,00	0,00	10,28	0,00	1 590,28
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe/przemysłowe (niekomunalne)	19,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 342,78	0,00	0,00	0,00	583,61	1,94	0,00	1 947,77
Budynki mieszkalne	119,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27 186,94	0,00	0,00	0,00	12 560,83	63,06	0,00	39 930,55
Komunalne oświetlenie publiczne	446,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	446,11
Energia elektryczna dostarczona odbiorcom końcowym na terenie Gminy przez przedsiębiorstwo energetyczne	4 363,89														4 363,89
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	4 963,60	0,00	0,00	0,00	1 265,00	0,00	0,00	28 830,28	0,00	0,00	0,00	13 144,44	75,28	0,00	48 278,60
TRANSPORT:															
Tabor gminny				3 206,80		8 394,90	10 614,86								22 216,57
Transport publiczny															
Transport prywatny i komercyjny															
Razem	4 963,60	0,00	0,00	3 206,80	1 265,00	8 394,90	10 614,86	28 830,28	0,00	0,00	0,00	13 144,44	75,28	0,00	70 495,17

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2015-2020.

Tabela 18. Emisja CO₂ w roku 2014 na podstawie BEI.

Kategoria	Emisje CO ₂ [t]/emisje ekwiwalentu CO ₂ [t]
Budynki mieszkalne jednorodzinne	14 042,36
Budynki i urządzenia komunalne (gminne)	566,84
Budynki usługowo-użytkowe	932,78
Przemysł, produkcja, więksi przedsiębiorcy	59,55
Transport	5 698,00
Oświetlenie uliczne	531,19
Razem	21 830,72

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2015-2020.

9. Kontrolne inwentaryzacje emisji – MEI

W niniejszym rozdziale podsumowano informacje o zużyciu energii i związanej z tym emisji dwutlenku węgla, w poszczególnych grupach użytkowników energii, dla dwóch kontrolnych inwentaryzacji, w roku 2020 oraz 2024. Inwentaryzacje w roku 2020 przeprowadzono w ramach opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2021-2025. Objęto całość emisji CO₂, na terenie Gminy Bulkowo, z podziałem na sektory.

Dla roku 2020 przyjęto referencyjny wskaźnik emisyjności dwutlenku węgla dla produkcji energii elektrycznej na poziomie 0,719 Mg CO₂/MWh podany przez KOBIZE. Nie zdecydowano się przyjąć europejskiego wskaźnika emisji (zalecanego w wytycznych Porozumienia Burmistrzów, zawartymi w poradniku: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii [SEAP]?”), ze względu na ograniczony charakter importu energii elektrycznej do polskiego systemu energetycznego, co wpłynęłoby na znaczące zafałszowanie wielkości emisji z obszaru gminy.

Dane o zużyciu nośników energii pozyskane zostały z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2015-2020, z materiałów udostępnionych przez Urząd Gminy oraz pozyskanych w ramach inwentaryzacji za 2020 r. od mieszkańców i danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego.

Tabela 19. Emisja CO₂ w roku 2020 na podstawie MEI.

Kategoria	KOŃCOWE ZUŻYCIE ENERGII [MWh]															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna cieplna	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	0,00	0,00	0,00	0,00	586,21	0,00	0,00	0,00	68,90	0,00	0,00	0,00	81,90	10,28	0,00	747,29
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe/przemysłowe (niekomunalne)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	1,94
Budynki mieszkalne	0,00	0,00	0,00	282,71	0,00	0,00	0,00	0,00	21 562,52	0,00	0,00	0,00	11 711,19	63,06	0,00	33 619,48
Komunalne oświetlenie publiczne	190,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	190,00
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE — ETS)	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Energia elektryczna dostarczona odbiorcom końcowym na terenie Gminy przez przedsiębiorstwo energetyczne	4 890,98															4 890,98
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	5 130,98	0,00	0,00	282,71	586,21	0,00	0,00	0,00	21 631,42	0,00	0,00	0,00	11 793,09	75,28	0,00	39 499,69
TRANSPORT:																
Transport razem	0,00	0,00	0,00	3 372,22	0,00	12 328,50	12 453,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28 154,48
Razem	5 130,98	0,00	0,00	3 654,93	586,21	12 328,50	12 453,76	0,00	21 631,42	0,00	0,00	0,00	11 793,09	75,28	0,00	67 654,17

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2021-2025.

Tabela 20. Emisja CO₂ w roku 2020 na podstawie MEI.

Kategoria	Emisje CO2 [t]/emisje ekwiwalentu CO2 [t]															
	Energia elektryczna	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					Razem
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna cieplna	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	0,00	0,00	0,00	0,00	163,55	0,00	0,00	0,00	23,84	0,00	0,00	0,00	33,01	0,00	0,00	220,40
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynki mieszkalne	0,00	0,00	0,00	64,18	0,00	0,00	0,00	0,00	7 460,63	0,00	0,00	0,00	4 719,61	0,00	0,00	12 244,42
Komunalne oświetlenie publiczne	136,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,61
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE — ETS)	35,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,95
Energia elektryczna dostarczona odbiorcom końcowym na terenie Gminy przez przedsiębiorstwo energetyczne	3 516,62															3 516,62
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	3 689,18	0,00	0,00	64,18	163,55	0,00	0,00	0,00	7 484,47	0,00	0,00	0,00	4 752,62	0,00	0,00	16 154,00
TRANSPORT:																
Transport razem	0,00	0,00	0,00	765,49	0,00	3 291,71	3 100,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7 158,19
Razem	3 689,18	0,00	0,00	829,67	163,55	3 291,71	3 100,99	0,00	7 484,47	0,00	0,00	0,00	4 752,62	0,00	0,00	23 312,19

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Bulkowo na lata 2021-2025

W przypadku drugiej inwentaryzacji kontrolnej zebrano dane dla roku 2024. Do określenia emisji ze źródeł należących do Urzędu Gminy Bulkowo, wykorzystano dane dotyczące zużycia nośników energii na potrzeby ogrzewania budynków komunalnych (urzędu, szkół, oraz innych obiektów należących do Gminy), zużycia energii elektrycznej w budynkach komunalnych oraz zużycia energii przez oświetlenie uliczne.

Emisja ze źródeł, należących do sektora mieszkalnego oraz przedsiębiorstw, została obliczona na podstawie przeprowadzonej w ramach Mazowieckiego Instrumentu Wsparcia Ochrony Powietrza 2020 (MIWOP 2020) inwentaryzacji indywidualnych źródeł ciepła na terenie Gminy Bulkowo. Równolegle brakujące dane uzupełniono informacjami zawartymi w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków Gminy Bulkowo.

Do inwentaryzacji emisji CO₂, w roku kontrolnym 2024, posłużono się zestawem wskaźników odpowiednich dla danego nośnika energii paliwa. Wartość wskaźnika oraz jego źródło przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 21. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE).

Nośnik energii	Wartość opałowa (MJ/kg)	Wartość opałowa (MJ/m ³)	Wskaźnik emisji CO ₂ (kg/GJ)	Wskaźnik emisji CO ₂ (Mg/MWh)
Węgiel kamienny	22,14		94,84	0,341
Gaz ziemny		36,84	55,73	0,201
Olej opałowy	40,40		76,86	0,277
Drewno	15,60		112,00	0,403
Elektryczność				0,719
Olej napędowy	43,00		74,1	0,267
Benzyna	44,30		69,3	0,249
Gaz ciekły	47,30	92	63,1	0,227
Ekogroszek	24,02		94,84	0,341
Pellet	15,60		112	0,403
Koks	28,20		107	0,385
Węgiel kamienny wykorzystywany przez ciepłownie	21,33		95,05	0,342

źródło: "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025" KOBIZE 2024, "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2019 rok".

9.1 Stan obecny – wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji CO₂.

Wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji dwutlenku węgla zaprezentowano z podziałem na sektory zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors) określonymi m.in. w dokumencie „How to Develop a Sustainable Energy Action Plan” ("Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii").

Emisja z budynków mieszkalnych oraz budynków wyposażenia/urzędzeń usługowych niekomunalnych.

Emisję pochodzącą ze spalania paliw do celów ogrzewczych obliczono korzystając z danych pozyskanych w trakcie inwentaryzacji indywidualnych źródeł ogrzewania prowadzonej w 2020 roku oraz informacji zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków. Stworzono grupę referencyjną, która pozwoliła na ekstrapolowanie danych do powierzchni wszystkich budynków mieszkalnych i usługowych znajdujących się na terenie Gminy Bulkowo. Dane o powierzchni brakujących budynków pozyskano przy użyciu warstwy – Baza Danych Obiektów Topograficznych 10K dostępnej poprzez krajowy geoportal – www.geoportal.gov.pl.

Tabela 22. Emisja CO₂[Mg] w sektorze budynków wyposażenia/urzędzeń usługowych niekomunalnych w podziale na nośniki energii.

Nośnik	Emisja CO ₂ [Mg]
Węgiel kamienny	56,95
Inne paliwa kopalne	-
Gaz ciekły	255,43
Olej opałowy	62,23
Biopaliwo	0,00
Inna biomasa	3,83

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 23. Emisja CO₂[Mg] w sektorze mieszkalnym w podziale na nośniki energii.

Nośnik	Emisja CO ₂ [Mg]
Węgiel kamienny	8071,11
Inne paliwa kopalne	-
Gaz ciekły	3041,32
Olej opałowy	20,35
Biopaliwo	164,57
Inna biomasa	5685,07

Źródło: opracowanie własne.

Emisja z budynków komunalnych, wyposażenia/urzędzeń oraz oświetlenia ulicznego

Obliczenia przeprowadzono dla wszystkich użytkowanych budynków oraz opraw oświetleniowych będących w posiadaniu Gminy Bulkowo.

Tabela 24. Emisja CO₂ w sektorze budynków wyposażenia/urzędzeń komunalnych w podziale na nośniki energii.

Nośnik	Emisja CO ₂ [Mg]
Węgiel kamienny	11,55
Inne paliwa kopalne	-
Gaz ciekły	37,73
Olej opałowy	160,78
Biopaliwo	20,97
Inna biomasa	7,65
Energia elektryczna	0,00*

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 25. Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne oraz wielkość emisji CO₂ w 2024r.

Zużycie energii [MWh]	Emisja CO ₂ [Mg]
203,895	146,601

Źródło: opracowanie własne.

Emisja z wytworzonej i zużytej energii elektrycznej.

Obliczenia dotyczące emisji pochodzącej z wykorzystanej przez mieszkańców energii elektrycznej, zostały wykonane na podstawie informacji otrzymanych od dystrybutora energii elektrycznej na terenie Gminy Bulkowo – ENERGA-OPERATOR S.A.

Tabela 26. Roczne wykorzystanie energii elektrycznej na terenie Gminy Bulkowo oraz wielkość emisji CO₂ w 2020r.

Zużycie energii [MWh]	Emisja CO ₂ [Mg]
5114,777	3677,525

Źródło: opracowanie własne, ENERGA-OPERATOR S.A.

Emisja z taboru będącego własnością Urzędu Gminy.

Urząd Gminy Bulkowo dysponuje pojazdami zasilanymi olejem napędowym, są to zarówno pojazdy osobowe, ciągniki i maszyny pomagające w utrzymaniu dróg i infrastruktury – dane do obliczenia zużycia zostały pozyskane w ramach rocznego zamówienia publicznego na zakup oleju napędowego w roku 2024.

Tabela 27. Emisja CO₂ z pojazdów będących własnością Urzędu Gminy Bulkowo w 2024 roku.

Rodzaj paliwa	Emisja CO ₂ [Mg]
Olej napędowy	41,218

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy.

Emisja z komercyjnego transportu drogowego.

Sektor transportowy stanowi istotne źródło emisji dwutlenku węgla na obszarze Gminy, dlatego precyzyjne określenie zużycia paliw jest kluczowe dla bilansu energetycznego. W niniejszym opracowaniu, w celu oszacowania wielkości emisji, odstąpiono od symulacji natężenia ruchu na rzecz analizy opartej na danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Wykorzystano oficjalne zestawienia dla poziomu powiatu, obejmujące liczbę zarejestrowanych pojazdów oraz ich strukturę w podziale na rodzaje stosowanego paliwa. Dane te zostały następnie poddane interpolacji, co pozwoliło na uzyskanie wiarygodnych szacunków floty pojazdów i wynikającej z niej emisji bezpośrednio dla Gminy Bulkowo.

Tabela 28. Emisja CO₂ z pojazdów z komercyjnego transportu drogowego w 2020 roku.

Rodzaj paliwa	Emisja CO ₂ [Mg]
Olej napędowy	3374,16
Benzyna	3217,49
LPG	1475,18

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

9.2 Podsumowanie wyników kontrolnej inwentaryzacji emisji – MEI

W niniejszym rozdziale podsumowano informacje o zużyciu energii i związanej z tym emisji dwutlenku węgla, w poszczególnych grupach użytkowników energii, w roku 2024. Łączne zużycie energii końcowej, w Gminie Bulkowo w roku 2024, wynosiło 93 804,97 MWh. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii w podziale na poszczególne sektory odbiorców.

Tabela 29. Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2024.

Sektor	Energia [MWh]	Procentowy udział [%]
Emisja z budynków, wyposażenia/urządzeń komunalnych	851,98	0,91%
Emisja z budynków wyposażenia/urządzeń usługowych niekomunalnych	1 525,63	1,63%
Emisja z budynków mieszkalnych	59 029,50	62,93%
Emisja z komunalnego oświetlenia publicznego	203,90	0,22%
Tabor gminny	154,51	0,16%
Transport prywatny i komercyjny	32 039,45	34,16%
RAZEM	93 804,97	100%

Źródło: opracowanie własne.

Znaczący udział, w całkowitym zużyciu energii, stanowi sektor mieszkalnictwa stanowiący ok. 62,93%. Około 34,16 % całkowitego zużycia energii przypada na sektor transportu prywatnego i komercyjnego.

Sumaryczna wartość emisji CO₂, w roku 2020, wynosiła 37 912,35 MgCO₂. W poniższej tabeli przedstawiono wartość emisji w podziale na poszczególne sektory odbiorców energii.

Tabela 30 Emisja CO₂ na terenie Gminy Bulkowo w podziale na źródła emisji, w roku kontrolnym 2024r.

Sektor	Emisja CO ₂	Procentowy udział [%]
Emisja z budynków, wyposażenia/urządzeń komunalnych	238,68	0,92%
Emisja z budynków wyposażenia/urządzeń usługowych niekomunalnych	378,43	1,46%
Emisja z budynków mieszkalnych	16 982,43	65,69%
Emisja z komunalnego oświetlenia publicznego	146,60	0,57%
Tabor gminny	41,22	0,16%
Transport prywatny i komercyjny	8 066,82	31,20%
RAZEM	25 854,18	100%

Źródło: opracowanie własne

Najwyższą wartością emisji CO₂ charakteryzuje się sektor mieszkalnictwa, stanowiący ok. 65,69% całkowitej emisji. 31,20% emisji powodowane jest działalnością transportu, z kolei sektor handel, usługi, przedsiębiorstwa odpowiada za ok. 1,46% wartości emisji CO₂.

Tabele poniżej przedstawiają podsumowanie całości inwentaryzacji emisji CO₂ i zużycia energii według kategorii zawartych w SEAP. Drewno zostało zakwalifikowane jako odnawialne źródło energii (w tabelach przyporządkowano do kategorii inna biomasa). Przyjęto założenie, że pozyskiwane jest w sposób niezrównoważony, w związku z czym policzono dla niego emisję CO₂.

Tabela 31. Końcowe zużycie energii na terenie Gminy Bulkowo w roku 2024 na podstawie MEI.

Kategoria	Zużycie energii [MWh]															
	Energia elektryczna	Ciepło/chtód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					Razem
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel	Węgiel kamienny	Inne paliwa	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna ciepła	Geotermiczn	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	-	0	0	166,11	581,07	0,00	0,00	0	33,83	0	52,00	0	18,98	0,00	0	851,98
Budynki wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	-	0	0	1124,44	224,89	0,00	0,00	0	166,80	0	0,00	0	9,49	0,00	0	1525,63
Budynki mieszkalne	4910,88	0	0	13388,46	73,54	0,00	0,00	0	23639,56	0	408,17	0	14099,88	2509,00	0	59029,50
Komunalne oświetlenie publiczne	203,90	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	203,90
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	5114,777	0	0	14679,02	879,5063	0	0	0	23840,186	0	460,1716	0	14128,34612	2509	0	61611,00276
TRANSPORT:																
Tabor gminny	-	0	0	0,00	0,00	154,513	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	154,51
Transport prywatny i komercyjny	-	0	0	6494,01	0,00	12648,654	12896,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	32039,45
Transport razem	-	0	0	6494,01	0,00	12803,17	12896,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	32193,96
RAZEM	5114,78	0	0	21173,03	879,51	12803,17	12896,78	0	23840,19	0	460,17	0	14128,35	2509,00	0	93804,97

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 32. Emisja CO₂ w roku 2024 na podstawie BEI.

Kategoria	Emisja CO ₂ /Emisja ekwiwalentu CO ₂															
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna				Razem	
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Olej roślinny	Inna biomasa	Słoneczna cieplna		Geotermiczna
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	0,00	0	0	37,73	160,78	0,00	0,00	0,00	11,55	0,00	20,97	0,00	7,65	0,00	0	238,68
Budynki wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	0,00	0	0	255,43	62,23	0,00	0,00	0,00	56,95	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0	378,43
Budynki mieszkalne	0,00	0	0	3041,32	20,35	0,00	0,00	0,00	8071,11	0,00	164,57	0,00	5685,07	0,00	0	16982,43
Komunalne oświetlenie publiczne	146,60	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	146,60
Energia elektryczna dostarczona odbiorcom końcowym na terenie Gminy przez przedsiębiorstwo energetyczne	3530,92															3530,92
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	146,60	0	0	3334,49	243,36	0,00	0,00	0,00	8139,61	0,00	185,54	0,00	5696,55	0,00	0	17746,14
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0,00	0	0	0,00	0,00	41,218	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	41,22
Transport prywatny i komercyjny	0,00	0	0	1475,18	0,00	3374,16	3217,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	8066,82
Transport razem	0,00	0	0	1475,18	0,00	3415,37	3217,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	8108,04
RAZEM	146,60	0,00	0,00	4809,67	243,36	3415,37	3217,49	0,00	8139,61	0,00	185,54	0,00	5696,55	0,00	0	25854,19

Źródło: opracowanie własne.

10. Inwentaryzacja emisji CO₂ – podsumowanie

Tabela 33. Zużycie energii w Gminie Bulkowo.

Sektor	Zużycie energii w 2014 r.	Zużycie energii w 2020 r.	Zużycie energii w 2024 r.	2014 do 2020	2020 do 2024
	MWh	MWh	MWh	%	%
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1 590,28	747,29	851,98	-47%	+14%
Budynki wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	1 947,77	-	1525,63	-	-
Budynki mieszkalne	39 930,55	33 619,48	59029,50	-16%	+76%
Komunalne oświetlenie publiczne	446,11	190,00	203,90	-43%	+7%
Tabor gminny	-	-	154,51		
Transport prywatny i komercyjny	22 216,57	28 154,48	32 039,45	-27%	+14%

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 34. Wielkość emisji CO₂ w Gminie Bulkowo.

Sektor	Emisja CO ₂ w 2014 r.	Emisja CO ₂ w 2020 r.	Emisja CO ₂ w 2024 r.	2014 do 2020	2020 do 2024
	MgCO ₂ /rok	MgCO ₂ /rok	MgCO ₂ /rok	%	%
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	566,84	220,40	238,68	-61%	+8%
Budynki wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	932,78	-	378,43	-	-
Budynki mieszkalne	14042,36	12244,42	16982,43	-13%	+39%
Komunalne oświetlenie publiczne	531,19	136,61	146,60	-74%	+7%
Tabor gminny	-	-	41,22	-	-
Transport prywatny i komercyjny	5 698,00	7 158,19	8 066,82	+26%	+13%

Źródło: opracowanie własne.

Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne

W sektorze budynków i urządzeń komunalnych, porównując rok 2020 do roku 2024, odnotowano wzrost zużycia energii finalnej o 14% (z 747,29 MWh do 851,98 MWh). W ślad za tym zwiększyła się również emisja dwutlenku węgla, która wzrosła o 8% (z 220,40 MgCO₂ do 238,68 MgCO₂).

Główną przyczyną obserwowanego wzrostu zużycia mediów jest specyfika roku odniesienia - 2020. Był to okres pandemii COVID-19, w którym funkcjonowanie wielu obiektów użyteczności publicznej (szkoły, urzędy, świetlice) zostało czasowo ograniczone lub zawieszone, co sztucznie zaniżyło bazowe zapotrzebowanie na energię. Wzrost w roku 2024 należy zatem interpretować w dużej mierze jako powrót do standardowego trybu eksploatacji budynków oraz intensyfikacji ich wykorzystania. Dodatkowo, na zwiększony pobór energii wpływ mogła mieć postępująca cyfryzacja urzędu i jednostek podległych (zakup nowego sprzętu IT, serwerów) oraz instalacja systemów klimatyzacji, które generują dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Warto jednak zauważyć pozytywny trend w strukturze emisji: wzrost emisji CO₂ (8%) jest wyraźnie niższy niż wzrost zużycia energii (14%). Świadczy to o poprawie efektywności ekologicznej wykorzystywanych nośników energii. Taka dysproporcja sugeruje, że w analizowanym okresie samorząd mógł przeprowadzić częściową wymianę źródeł ciepła na niskoemisyjne (np. z kotłów węglowych na gazowe lub pompy ciepła) lub zainwestować w OZE (np. instalacje fotowoltaiczne na dachach budynków), co pozwoliło na ograniczenie śladu węglowego mimo rosnącego zapotrzebowania energetycznego.

Budynki wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)

W sektorze budynków i urządzeń usługowych (niekomunalnych), obejmującym podmioty handlowe i prywatne zakłady, niemożliwe jest przeprowadzenie analizy trendu zmian, ponieważ inwentaryzacja za rok 2020 nie uwzględniała tego obszaru (brak danych). W roku 2024 zewidencjonowano zużycie energii na poziomie 1525,63 MWh, co przełożyło się na emisję 378,43 MgCO₂.

Dodatkowo obserwując strukturę podmiotów prowadzących działalność gospodarczą na terenie Gminy Bulkowo, gdzie większość z nich są to jednoosobowe działalności gospodarcze, ich emisja oraz zużycie energii mogły zostać zakwalifikowane w sektorze budynków mieszkalnych. Jednakże na terenie gminy występują też zakłady produkcyjne, których działalność może przekładać się na zwiększenie zużycia energii oraz zwiększającą się emisję na przestrzeni lat, co bezpośrednio wynika z rozwoju tych przedsiębiorstw. Włączenie tego sektora do analizy w roku 2024 jest kluczowe dla poprawności Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Wskazana wielkość zużycia (ponad 1500 MWh) dowodzi, że lokalna przedsiębiorczość stanowi istotny element bilansu energetycznego Gminy. Ustanowienie roku 2024 jako nowego punktu odniesienia dla tego sektora pozwoli w przyszłości na monitorowanie skuteczności działań termomodernizacyjnych podejmowanych przez prywatnych właścicieli oraz ocenę efektów zachęt inwestycyjnych stosowanych przez samorząd.

Budynki mieszkalne

W sektorze budynków mieszkalnych (gospodarstwa domowe) odnotowano gwałtowny wzrost wskaźników ilościowych. Zużycie energii w latach 2020-2024 wzrosło aż o 76% (z 33 619,48 MWh do 59 029,50 MWh), natomiast emisja CO₂ zwiększyła się o 39% (z 12 244,42 MgCO₂ do 16 982,43 MgCO₂).

Tak znaczący wzrost zużycia energii ma charakter przede wszystkim statystyczny i wynika z radykalnej poprawy jakości danych wejściowych. O ile inwentaryzacja z roku 2020 opierała się często na szacunkach ankietowych o niskiej zwrotności, o tyle dane za rok 2024 bazują w dużej mierze na obowiązkowej Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB). Wskazuje to, że w roku bazowym rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne mieszkańców zostało w inwentaryzacji niedoszacowane. Dodatkowym czynnikiem wzrostu jest charakter rozwojowy gminy. Jako jednostka wiejska położona na mazowszu, gmina doświadcza zjawiska suburbanizacji, co wiąże się z oddawaniem do użytku nowych budynków jednorodzinnych i napływem mieszkańców, co naturalnie zwiększa łączną powierzchnię ogrzewaną.

Kluczowym wnioskiem z analizy jest jednak wyraźna dysproporcja między dynamiką wzrostu zużycia energii (76%) a dynamiką wzrostu emisji (39%). Fakt, że emisja rośnie niemal dwukrotnie wolniej niż zużycie energii, jest dowodem na skuteczność transformacji energetycznej w gospodarstwach domowych. Mieszkańcy, korzystając z programów dotacyjnych (np. „Czyste Powietrze”, „Mój Prąd”), masowo wymieniają stare kotły węglowe na źródła niskoemisyjne (pompy ciepła, kotły gazowe) oraz inwestują w instalacje fotowoltaiczne. Dzięki temu, mimo że statystycznie zużywamy więcej energii (lub dokładniej ją liczymy), jednostkowa emisyjność tego zużycia wyraźnie spada.

Komunalne oświetlenie publiczne

W sektorze komunalnego oświetlenia publicznego odnotowano umiarkowany wzrost wskaźników. Zużycie energii elektrycznej zwiększyło się o 7% (z 190,00 MWh w 2020 r. do 203,90 MWh w 2024 r.), co przełożyło się na proporcjonalny wzrost emisji dwutlenku węgla, również na poziomie 7% (z 136,61 MgCO₂ do 146,60 MgCO₂).

Wzrost zapotrzebowania na energię w tym sektorze jest bezpośrednią konsekwencją rozwoju infrastrukturalnego Gminy. Powstawanie nowych punktów świetlnych oraz modernizacja układu drogowego wymuszają na samorządzie sukcesywną rozbudowę sieci oświetleniowej (tzw. "dogęszczanie" oświetlenia) w celu zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom i użytkownikom dróg.

Fakt, że wzrost emisji CO₂ (7%) jest wprost proporcjonalny do wzrostu zużycia energii (7%), wskazuje, że w analizowanym okresie tempo rozbudowy sieci oświetleniowej przewyższyło efekty ewentualnych działań modernizacyjnych. Oznacza to, że oszczędności uzyskane z wymiany starych opraw na energooszczędne (LED) zostały skonsumowane przez energię pobieraną przez nowo zainstalowane lampy. Wynik ten stanowi istotną przesłankę do zintensyfikowania działań w zakresie kompleksowej wymiany oświetlenia na LED oraz wdrożenia inteligentnych systemów sterowania, co w przyszłości pozwoliłoby na rozbudowę sieci przy jednoczesnym zamrożeniu lub obniżeniu całkowitego zużycia energii.

Tabor gminny

W sektorze taboru gminnego, ze względu na brak wyodrębnionych danych w inwentaryzacji za rok 2020, nie jest możliwe określenie trendu zmian w analizowanym okresie. W roku 2024, dzięki uszczegółowieniu monitoringu zużycia paliw płynnych, określono zużycie energii na poziomie 154,51 MWh, co odpowiada emisji 41,22 MgCO₂.

Brak danych dla roku 2020 wynika z przyjętej wówczas metodologii, która często pomijała emisję z transportu służbowego jako pomijalną w skali całej gminy lub wliczała ją ogólnie w koszty operacyjne bez przeliczenia na jednostki energii i emisji. Obecny wynik (rok 2024) precyzyjnie obrazuje zapotrzebowanie na paliwo floty pojazdów będących w dyspozycji Gminy, w tym samochodów administracyjnych, pojazdów technicznych oraz wozów bojowych Ochotniczych Straży Pożarnych.

Ustanowienie roku 2024 jako punktu odniesienia dla taboru jest kluczowe w kontekście realizacji zapisów Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Zinwentaryzowana wielkość emisji pozwoli w przyszłości na rzetelną ocenę korzyści środowiskowych płynących z planowanej wymiany wyeksploatowanych pojazdów spalinowych na pojazdy elektryczne lub hybrydowe, co jest jednym z kierunków działań Gminy na kolejne lata.

Transport prywatny i komercyjny

W sektorze transportu prywatnego i komercyjnego odnotowano wyraźny trend wzrostowy. Zużycie energii (paliw) zwiększyło się o 14% (z 28 154,48 MWh do 32 039,45 MWh), co skutkowało wzrostem emisji dwutlenku węgla o 13% (z 7 158,19 MgCO₂ do 8 066,82).

Podstawową determinantą wzrostu wskaźników jest specyfika roku bazowego (2020), który stał pod znakiem pandemii COVID-19. Wprowadzone wówczas ograniczenia w przemieszczaniu się, masowe przejście na pracę zdalną oraz zamknięcie placówek oświatowych spowodowały drastyczny, czasowy spadek natężenia ruchu drogowego. Dane z roku 2024 obrazują powrót do pełnej mobilności mieszkańców i przedsiębiorców.

Ponadto, na wzrost zużycia paliw istotny wpływ ma demografia i charakter Gminy. Jako gmina wiejska, w warunkach ograniczonej dostępności transportu zbiorowego, wymusza to intensywne wykorzystanie samochodów prywatnych do codziennych dojazdów do pracy i szkół. Wzrost liczby zarejestrowanych pojazdów w Gminie przekłada się bezpośrednio na wyliczone zużycie energii.

Należy odnotować, że dynamika wzrostu emisji (13%) jest minimalnie niższa od dynamiki wzrostu zużycia paliw (14%). Ta niewielka różnica sugeruje powolną, lecz postępującą modernizację floty pojazdów - udział samochodów nowszych, spełniających wyższe normy spalania (Euro 6) oraz pojazdów hybrydowych stopniowo rośnie, jednak wciąż dominującym paliwem w transporcie lokalnym pozostają konwencjonalne paliwa kopalne.

11. Omówienie celów oraz planowane działania.

Zdefiniowany w niniejszym dokumencie cel strategiczny i cele szczegółowe są w pełni spójne z założeniami polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. Koncentrują się one na trzech kluczowych filarach: redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwiększeniu udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) oraz poprawie efektywności energetycznej. Ponadto, przyjęte kierunki działań wykazują zgodność z obowiązującym „Programem ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego”.

Celem strategicznym Gminy Bulkowo jest poprawa jakości powietrza oraz zrównoważone i efektywne gospodarowanie mediami, realizowane poprzez wspieranie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej. Działania te mają prowadzić do redukcji emisji dwutlenku węgla, stanowiąc wkład Gminy w realizację celów pakietu energetyczno-klimatycznego w perspektywie do roku 2030.

Spełnienie celu strategicznego będzie możliwe poprzez realizację poszczególnych celów szczegółowych, na które składają się:

- 1) Termomodernizacja oraz wymiana źródeł ciepła w budynkach gminnych,
- 2) Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach gminnych,
- 3) Realizacja postanowień Programu Ochrony Powietrza dla województwa mazowieckiego w zakresie wymiany niskosprawnych źródeł ciepła oraz osiągnięcie zakładanego efektu ekologicznego,
- 4) Podniesienie standardu oświetlenia poprzez wymianę opraw sodowych na energooszczędne oprawy LED
- 5) Organizacja finansowania oraz kampanie informacyjne dla mieszkańców wspierające zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii,
- 6) Propagowanie dobrych praktyk w zakresie spalania paliw stałych oraz ich zakupu o odpowiedniej jakości.

W poniższej tabeli zawarto konkretne zadania inwestycyjne wpisujące się w realizację celów szczegółowych. Wskazano dla każdego z nich możliwe źródło finansowania, termin realizacji, poziom redukcji emisji CO₂ oraz poziom redukcji zużycia energii.

Tabela 35. Zadania własne i koordynowane zaplanowane do realizacji przez Gminę Bulkowo.

Zadania własne Gminy									
L.p.	Nazwa zadania	Termin realizacji	Podmiot odpowiedzialny	Źródło finansowania*	Redukcja emisji CO₂ (Mg)	Redukcja emisji CO₂ (%)	Redukcja zużycia energii (MWh)	Redukcja zużycia energii (%)	Wzrost produkcji energii z OZE (MWh)
1	Termomodernizacja i przebudowa budynku świetlicy w Rogowie - Ograniczenie zużycia energii w budynkach i infrastrukturze publicznej	2030	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	1,28	0,0049	3,163	0,0034	0,0000
2	Wymiana pokrycia dachowego na budynku Szkoły Podstawowej w Nowych Łubkach - Poprawa infrastruktury kształcenia dzieci i młodzieży	2027 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	5,99	0,0232	54,034	0,0576	0,0000
3	Poprawa warunków mieszkaniowych w zakresie przebudowy budynku mieszkalnego zlokalizowanego na działce o nr ewid.11/16 w miejscowości Nadułka w gm. Bulkowo - Poprawa warunków życia mieszkańców Gminy Bulkowo	2026 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	9,12	0,0353	24,883	0,0265	0,0000

4	„Rozbudowa i przebudowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z niezbędną infrastrukturą zlokalizowanego na działkach o nr ewid. 10/2 i 11/2 położonych w miejscowości Pilichówko, w obrębie ewid. 0023 Pilichówko, w gm. Bulkowo" (WPF) - Pobudzenie lokalnej społeczności do działań na rzecz własnego środowiska lokalnego	2028 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	"Zmiana sposobu użytkowania części budynku filii Szkoły Podstawowej położonej na działce nr ew. 83/2, obręb geodezyjny 0013 Krubice Nowe, w miejscowości Nowe Krubice, gm. Bulkowo" - Stworzenie warunków do integracji osób w wieku senioralnym	2035 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	7,99	0,0309	28,8613	0,0308	0,0000
6	„Rozbudowa, nadbudowa, przebudowa i zmiana konstrukcji dachu budynku świetlicy wiejskiej oraz budowa wewnętrznej instalacji gazowej w budynku oraz instalacji zbiornikowej wraz ze zbiornikiem naziemnym o V=4,85 m3 zlokalizowanego na działkach o nr ewid. 12/18, 128/1, 205 i 240/2 położonych w miejscowości Blichowo, w obrębie ewid. 0002 Blichowo, w gm. Bulkowo”(WPF) -	2030 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	5,59	0,02	13,87	0,01	0,0000

	Pobudzenie lokalnej społeczności do działań na rzecz własnego środowiska lokalnego								
7	"Budowa przedszkola i żłobka wraz z niezbędną infrastrukturą oraz placem zabaw w miejscowości Bulkowo Kolonia" - Zapewnienie opieki najmłodszym mieszkańcom gminy	2035 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	24,31	0,09	66,16	0,07	0,0000
8	Remont dworu z końca XIX wieku w Worowicach	2035 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	7,44	0,03	19,96	0,02	0,0000
9	Przebudowa, rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania części budynku gospodarczo-mieszkalnego na budynek mieszkalny wielorodzinny wraz z rozbiórką części budynku i budowa instalacji kanalizacji sanitarnej na działce nr ewid.317/4, 317/3 w miejscowości Nowe Łubki, obręb 0015 Łubki Nowe, gm. Bulkowo" - Poprawa jakości życia mieszkańców	2028 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000

10	"Wymiana źródła ciepła i termomodernizacja Szkoły Podstawowej im. Orła Białego w Nowych Łubkach" - Poprawa efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej	2030 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	8,99	0,03	81,05	0,09	0,00
11	"Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy Bulkowo" - Poprawa efektywności energetycznej budynku	2027 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny,	6,77	0,03	24,46	0,03	0,0000
12	"Wymiana źródła ciepła i termomodernizacja Szkoły Podstawowej im. Orła Białego w Nowych Łubkach" - Poprawa efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej - montaż instalacji FV - 30 kW	2030 r.	Gmina	Budżet gminy, Program Fundusze Europejskie dla Mazowsza (FEM), FEnIKS, Krajowy Plan Odbudowy, NFOŚiGW, WFOŚiGW w Warszawie, Partner prywatny	0,00	0,0000	0,000	0,000	27,0000
Zadania koordynowane									
13	Wymiana kotłów w budynkach prywatnych	do 2026 r.	Mieszkańcy	Programy: Czyste Powietrze, Stop Smog, Mój Prąd itp., NFOŚiGW, WFOŚiGW, środki własne, inne środki zewnętrzne	2782,8105	10,7635	1717,0425	1,8304	0,0000
14	Kompleksowa termomodernizacja budynków prywatnych	do 2030 r.	Mieszkańcy	Programy: Czyste Powietrze, Stop Smog, Mój Prąd itp., NFOŚiGW, WFOŚiGW, środki własne, inne środki zewnętrzne	295,0393	1,1412	655,3597	0,6986	0,0000

15	Montaż instalacji fotowoltaicznych na budynkach prywatnych	do 2030 r.	Mieszkańcy	Programy: Czyste Powietrze, Stop Smog, Mój Prąd itp., NFOŚiGW, WFOŚiGW, środki własne, inne środki zewnętrzne	161,7750	0,6257	0,0000	0,0000	225,0000
----	--	------------	------------	---	----------	--------	--------	--------	----------

Realizacja wyznaczonych zadań pozwoli na osiągnięcie następujących efektów ekologicznych (wskaźniki odnoszą się do efektów ekologicznych jakie zostaną osiągnięte po zrealizowaniu wszystkich zadań w odniesieniu do roku kontrolnego 2024):

- 1) Redukcję emisji CO₂ o **3317,10 Mg (35,15%)**,
- 2) Redukcję zużycia energii o **2688,84 MWh (8,63%)**,
- 3) Redukcję emisji B(a)P o **7,60 kg (20,4%)**,
- 4) Wzrost produkcji energii z OZE o **225,00 MWh** (wg szacunków w roku kontrolnym ilość energii wyprodukowanej z wykorzystaniem OZE wynosiła **2509,00 MWh**, wzrost udziału OZE w całkowitym zużyciu energii o **0,78%**),
- 5) Udział OZE w końcowym zużyciu energii na poziomie **18,88%**.

Po zrealizowaniu zadań PGN na terenie Gminy Bulkowo wskaźniki będą kształtowały się na następujących poziomach:

- roczna emisja CO₂ będzie wynosiła **22 688,36 Mg**;
- roczne zużycie energii wyniesie **91 752,17 MWh**;
- roczna emisja B(a)P wyniesie **29,49 kg**;
- produkcja energii z OZE będzie wynosiła **2 734,00 MWh**.

Wyżej wymienione wartości wyliczono przy założeniu, że zapotrzebowanie sektorów na energię będzie utrzymywało się na takim samym poziomie co w roku bazowym.

11.1 Opis zadań zaplanowanych w ramach realizacji PGN

Tabela 36. Szczegółowy opis zadań zaplanowanych do realizacji w Gminie Bulkowo.

Zadania własne
Termomodernizacja i przebudowa budynku świetlicy w Rogowie; Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy Bulkowo; Wymiana źródła ciepła i termomodernizacja Szkoły Podstawowej w Nowych Łubkach
Realizacja zadań polega na głębokiej termomodernizacji przegród budowlanych oraz modernizacji systemów grzewczych w kluczowych budynkach użyteczności publicznej. Działania te bezpośrednio ograniczą straty ciepła przenikającego przez ściany i stropy, co przełoży się na znaczny spadek zapotrzebowania na paliwa oraz redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.
Montaż instalacji fotowoltaicznej przy Szkole Podstawowej w Nowych Łubkach (30 kW)
Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 30 kW pozwoli na produkcję energii elektrycznej na potrzeby własne placówki oświatowej. Inwestycja ta wpłynie na zmniejszenie poboru energii czynnej z sieci dystrybucyjnej, obniżenie kosztów utrzymania obiektu oraz redukcję emisji CO ₂ dzięki wykorzystaniu OZE.
Wymiana pokrycia dachowego na budynku Szkoły Podstawowej w Nowych Łubkach
Remont dachu połączony z poprawą jego izolacyjności jest kluczowy dla zachowania efektywności energetycznej całego budynku. Uszczelnienie górnej przegrody budynku zapobiegnie ucieczce ciepła, co w sezonie grzewczym skutkować będzie mniejszym zużyciem opału niezbędnego do ogrzania sal lekcyjnych.
Budowa przedszkola i żłobka wraz z niezbędną infrastrukturą w miejscowości Bulkowo Kolonia
Budowa nowego obiektu użyteczności publicznej zostanie zrealizowana w oparciu o wysokie standardy efektywności energetycznej (zgodnie z WT 2021). Zastosowanie nowoczesnych technologii

izolacyjnych i instalacyjnych na etapie budowy zminimalizuje przyszłe zapotrzebowanie na energię pierwotną niezbędną do funkcjonowania placówki.
Inwestycje w świetlice wiejskie i obiekty społeczne (Pilichówko, Nowe Krubice)
Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania istniejących budynków na cele społeczne wiąże się z dostosowaniem ich do współczesnych norm technicznych. Prace modernizacyjne wpłyną na poprawę charakterystyki energetycznej obiektów, zapewniając komfort cieplny użytkownikom przy racjonalnym zużyciu energii.
Modernizacja świetlicy w Blichowie (z instalacją gazową)
Rozbudowa obiektu połączona jest z wykonaniem termomodernizacji dachu oraz instalacją nowoczesnego ogrzewania gazowego. Zastąpienie lub uniknięcie ogrzewania węglowego na rzecz paliwa gazowego pozwoli na znaczące ograniczenie tzw. niskiej emisji (pyłów zawieszonych) w centrum miejscowości.
Inwestycje w zasób mieszkaniowy (Nadulki, Nowe Łubki)
Adaptacja budynków gospodarczych i nieużytkowanych na lokale mieszkalne i socjalne zwiększy dostępność mieszkań o podwyższonym standardzie technicznym. Zastosowanie nowych okien i ociepleń sprawi, że lokale te będą generować niskie zapotrzebowanie na ciepło, co przełoży się na niskie koszty eksploatacyjne dla mieszkańców i Gminy.
Remont dworu w Worowicach
Rewitalizacja zabytkowego obiektu pozwoli na zabezpieczenie substancji budowlanej przed degradacją. Prace remontowe, prowadzone z poszanowaniem charakteru zabytku, wpłyną na poprawę szczelności budynku i ograniczenie niekontrolowanych strat ciepła.
Zadania koordynowane przez Gminę Bulkowo
Wymiana kotłów w budynkach prywatnych
Zadanie obejmuje sukcesywną likwidację niskosprawnych źródeł ciepła na paliwa stałe (tzw. kopciuchów) zgodnie z wymogami uchwały antysmogowej dla Mazowsza. Zastępowanie starych pieców nowoczesnymi kotłami (klasy 5, Ecodesign) lub pompami ciepła przyczyni się do drastycznej redukcji emisji pyłów i benzo(a)pirenu na terenie Gminy.
Kompleksowa termomodernizacja budynków prywatnych
Docieplenie przegród budowlanych w budynkach jednorodzinnych jest działaniem komplementarnym do wymiany źródła ciepła. Zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię pozwala na dobór urządzenia grzewczego o mniejszej mocy oraz maksymalizuje efektywność ekologiczną i ekonomiczną modernizacji ogrzewania.
Montaż instalacji fotowoltaicznych na budynkach prywatnych
Inwestycje mieszkańców w mikroinstalacje OZE pozwalają na uniezależnienie się od wzrostu cen energii oraz zwiększenie udziału zielonej energii w bilansie energetycznym Gminy. Lokalna produkcja prądu wspiera transformację energetyczną obszarów wiejskich i redukuje globalną emisję CO ₂ .

12. Budżet i źródła finansowania PGN

Inwestycje ujęte w PGN będą finansowane ze środków własnych Gminy Bulkowo oraz ze środków zewnętrznych pozyskanych na realizację zadań własnych Gminy. Środki przeznaczone na ten cel powinny znaleźć odzwierciedlenie w Wieloletniej Prognozie Finansowej oraz w budżecie Gminy. Uzupełnienie montażu finansowego stanowić będą fundusze pozyskane z instytucji zewnętrznych w formie bezzwrotnych dotacji lub pożyczek na preferencyjnych warunkach (środki krajowe i unijne).

W ramach corocznego planowania budżetu, podmioty odpowiedzialne za wdrażanie PGN zobowiązane są do zabezpieczenia wkładu własnego niezbędnego do realizacji zaplanowanych inwestycji, przy jednoczesnym priorytetowym traktowaniu możliwości wykorzystania dofinansowań zewnętrznych.

W przypadku inwestycji w sektorze prywatnym, ciężar finansowania spoczywa na właścicielach nieruchomości. Rola Urzędu Gminy w tym zakresie będzie miała charakter doradczo-informacyjny, w szczególności w kwestii promowania dostępnych programów dotacyjnych i pomocy w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych.

Aby zapewnić elastyczność w zarządzaniu realizacją Planu, harmonogram działań należy dostosowywać do bieżących możliwości budżetowych Gminy oraz dostępności zewnętrznych instrumentów wsparcia. Terminy przedstawione w Tabeli 35. mają charakter szacunkowy i mogą ulegać modyfikacjom w zależności od sytuacji finansowej oraz uwarunkowań technicznych.

Finansowanie przedsięwzięć

Wdrożenie założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wiąże się z koniecznością poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych, których skala wykracza poza możliwości samodzielnego finansowania wyłącznie z budżetu Gminy czy środków własnych mieszkańców. Kluczem do efektywnej realizacji zaplanowanych zadań modernizacyjnych jest zatem umiejętne skonstruowanie montażu finansowego, opierającego się w dużej mierze na zewnętrznych środkach pomocowych – zarówno krajowych, jak i unijnych. Pozyskanie dofinansowania w formie dotacji, pożyczek preferencyjnych czy mechanizmów wsparcia efektywności energetycznej stanowi niezbędny impuls, który nie tylko odciąży budżet samorządu, ale przede wszystkim zwiększy opłacalność inwestycji dla sektora prywatnego, realnie przyspieszając tempo transformacji energetycznej na terenie Gminy.

Należy jednocześnie podkreślić, że rynek instrumentów finansowych charakteryzuje się dużą dynamiką zmian, wynikającą z uruchamiania nowych perspektyw budżetowych Unii Europejskiej oraz ewoluujących priorytetów polityki klimatycznej państwa (np. nowe programy priorytetowe NFOŚiGW). W związku z tym, przedstawiony w niniejszym rozdziale wykaz źródeł finansowania nie stanowi katalogu zamkniętego, lecz jest jedynie diagnozą możliwości dostępnych na etapie tworzenia dokumentu. Skuteczne wdrażanie PGN wymagać będzie od władz Gminy oraz beneficjentów końcowych ciągłego monitoringu ogłaszanych naborów i elastycznego reagowania na nowe możliwości pozyskiwania kapitału, które mogą pojawić się w toku wieloletniej realizacji Planu.

Tabela 37. Źródła finansowania zadań wyznaczonych w PGN.

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS)
Stanowi kontynuację dwóch wcześniejszych programów Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 oraz 2014-2020. Głównym celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego, w tym poprzez: • obniżenie emisyjności gospodarki transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku i o obiegu zamkniętym, • budowę efektywnego i odpornego systemu transportowego o jak najniższym negatywnym wpływie na środowisko naturalne Budżet to około 125,8 mld zł,
Europejski Zielony Ład (Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu)
Zakłada ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 50 proc., a później o 55 proc. Za pośrednictwem Europejskiego prawa o klimacie czyni też wiążącym cel neutralności klimatycznej do 2050 r. Zielony Ład jest siłą napędową czystej transformacji, która chroni ludzi i środowisko, a jednocześnie jest racjonalna pod względem kosztów i sprawiedliwa społecznie. UE zapewni również wsparcie finansowe i pomoc techniczną dla ludzi, przedsiębiorstw i regionów najbardziej odczuwających skutki przejścia na gospodarkę ekologiczną. Służyć temu będzie mechanizm sprawiedliwej transformacji, w ramach którego najbardziej dotknięte regiony mają otrzymać 100 mld euro w latach 2021 – 2027.
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Energia dla wsi
W ramach wniosków o dotację można ubiegać się o inwestycje dotyczące budowy: elektrowni wodnych, instalacji wytwarzania energii z biogazu rolniczego w warunkach wysokosprawnej kogeneracji, oraz magazynów energii. Beneficjenci: • Spółdzielnie energetyczne i jej członkowie będący przedsiębiorcami, • Powstające spółdzielnie energetyczne, • Rolnik (osoba fizyczna, osoba prawna oraz jednostki organizacyjne nieposiadających osobowości prawnej).
Program priorytetowy - NaszEauto
Program obejmuje wsparcie finansowe dla przedsięwzięć polegających na zakupie, leasingu lub wynajmie długoterminowym nowych zeroemisyjnych pojazdów elektrycznych kategorii M1, M2 oraz N1. Przedsięwzięcie polegające na zakupie/leasingu/wynajmie długoterminowym nowego pojazdu elektrycznego kategorii M1, M2 i N1 w rozumieniu załącznika nr 2 do ustawy – Prawo o ruchu drogowym, wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną akumulowaną przez podłączenie do zewnętrznego źródła zasilania. Wnioskodawcy / Beneficjenci: • osoby fizyczne, • osoby fizyczne wykonujące działalność gospodarczą w rozumieniu ustawy z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców (JDG),

• jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki w zakresie placówek: opiekuńczo-wychowawczych lub prowadzących działalność edukacyjną w ramach powszechnego systemu oświaty lub prowadzących działalność leczniczą realizowaną w ramach kontraktu z NFZ.
Program Mój Prąd na lata 2024-2027 (nabór 6 i kolejne)
Program dedykowany jest Prosumentom, rozliczającym się z wyprodukowanej energii w systemie net-billing (system wartościowy). Współfinansowane w formie dotacji (grantu) dla Beneficjenta końcowego (dla osób fizycznych) na zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej: • zgłoszonej do przyłączenia do sieci do 31.07.2024 r., przedział mocy od 2 kW do 10 kW, mikroinstalacja może zostać zgłoszona do dofinansowania bez urządzenia dodatkowego; • zgłoszonej do przyłączenia do sieci od 01.08.2024 r., przedział mocy od 2 kW do 20 kW, mikroinstalacja może zostać zgłoszona do dofinansowania tylko pod warunkiem zgłoszenia urządzenia
Czyste Powietrze
Poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Narzędziem w osiągnięciu celu jest dofinansowanie przedsięwzięć realizowanych przez beneficjentów Programu. W programie obecnie występują rodzaje beneficjentów: • Beneficjenci uprawnieni do najwyższego poziomu dofinansowania (poziom dofinansowania wynosi 100%) • Beneficjenci uprawnieni do podwyższonego poziomu dofinansowania (poziom dofinansowania wynosi 70%) • Beneficjenci uprawnieni do podstawowego poziomu dofinansowania (poziom dofinansowania wynosi 40%) W programie „Czyste Powietrze” można sfinansować: • Wymianę, zakup i montaż źródła ciepła, • Instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, • Wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła, • Ocieplenie przegród budowlanych, • Stolarkę okienną i drzwiową, • Dokumentację (audyt energetyczny, dokumentacja projektowa).
Ulga termomodernizacyjna
Ulga przysługuje podatnikowi, który jest właścicielem lub współwłaścicielem jednorodzinnego budynku mieszkalnego. Ulga polega na odliczeniu od podstawy obliczenia podatku (przychodów – w przypadku podatku zryczałtowanego) wydatków poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w jednorodzinny budynek mieszkalny. Kwota odliczenia nie może przekroczyć 53 000 zł dla wszystkich realizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych we wszystkich budynkach, których podatnik jest właścicielem lub współwłaścicielem. Ulga termomodernizacyjna przysługuje: • Podatnikom, których dochody są opodatkowane zgodnie ustawą o podatku dochodowym od osób fizycznych według skali podatkowej lub według jednolitej 19% stawki podatku, o której mowa w art.30c ustawy (na podstawie art. 26h tej ustawy), • Podatnikom opłacającym ryczałt od przychodów ewidencjonowanych zgodnie z ustawą o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (na podstawie art. 11 ust.1 tej ustawy).

13. Analiza ryzyka i monitoring PGN

Chcąc przeprowadzić analizę ryzyka realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, posłużono się analizą SWOT, która przedstawia mocne i słabe strony Gminy Bulkowo oraz szanse i zagrożenia mogące mieć znaczący wpływ na realizację zadań.

Tabela 38. Analiza SWOT realizacji PGN.

Mocne strony	Słabe strony
Rozważane ambitne inwestycje gminy w zakresie efektywności energetycznej oraz wykorzystania OZE	Duży udział indywidualnych źródeł ogrzewania na paliwa stałe oraz możliwy brak impulsu do zmiany tej sytuacji.
	Rozproszona zabudowa znacznie ogranicza możliwości efektywnego rozwoju systemu gazowego.
Dogodne połączenia komunikacyjne z dużymi ośrodkami w kraju.	Ograniczone środki finansowe w budżecie gminy na realizację zadań.
Bardzo dobra postawa samorządu w kwestii propagowania rozwiązań niskoemisyjnych.	Powolnie postępujący proces transformacji energetycznej.
Podnoszenie jakości infrastruktury drogowej.	Ograniczony wpływ gminy na emisję CO ₂ .
Szanse	Zagrożenia
Rozwój technologii energooszczędnych oraz ich coraz większa dostępność.	Oslabienie roli polityki klimatycznej UE.
Naturalna wymiana floty transportowej i sprzętu AGD na energooszczędny.	Utrzymujący się ogólnokrajowy trend wzrostu zużycia energii elektrycznej.
Zewnętrzne źródła finansowania inwestycji w nowej perspektywie finansowej.	Brak zainteresowania wykorzystywaniem innych paliw niż paliwa węglowe do zaspokajania potrzeb grzewczych, brak zmiany sposobu myślenia użytkowników.
Rosnące koszty energii motywujące do oszczędnego gospodarowania.	Niekorzystne dla prosumentów rozwiązania legislacyjne i rozliczeniowe.
Rosnąca świadomość odbiorców w zakresie oszczędnego gospodarowania.	Skomplikowana konstrukcja programów dotacyjnych oraz niewielki ich udział w całkowitym koszcie inwestycji.

Za realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej odpowiada Wójt Gminy Bulkowo. W celu odpowiedniego przeprowadzenia wszystkich działań przewidywanych przez PGN konieczna jest współpraca wielu struktur gminy, podmiotów działających na terenie Gminy Bulkowo, a także mieszkańców.

Na potrzeby realizacji PGN wskazane wydaje się powołanie osoby koordynującej. Głównym jej zadaniem byłby nadzór nad pozyskiwaniem danych oraz przygotowywaniem analiz oraz raportów z realizacji PGN.

Stan realizacji PGN powinien podlegać ocenie i kontroli, polegającej na regularnym monitoringu wdrażania planu i sporządzaniu sprawozdania z jego realizacji w częstotliwości co najmniej raz na dwa lata. Sprawozdanie ma służyć do oceny, monitorowania i weryfikacji celów. Raport powinien zawierać analizę stanu istniejącego i wskazówki dotyczące działań koordynujących.

Dodatkowo, co najmniej raz na cztery lata, powinno się sporządzać inwentaryzację monitoringową, stanowiącą załącznik do raportu wdrażania planu. Opracowanie inwentaryzacji monitoringowych pozwala na ocenę dotychczasowych efektów zrealizowanych działań i stanowi podstawę do aktualizacji planu.

Należy pamiętać o tym jak ważny jest odpowiedni dobór wskaźników monitoringu efektów poszczególnych działań. Proponowane wskaźniki przedstawia poniższa tabela. Wskaźniki wskazują jednocześnie jakie dane należy pozyskiwać podczas przygotowywania raportów.

W tabeli przedstawiono proponowane wskaźniki monitoringu w oparciu o działania w poszczególnych grupach użytkowników energii. Wskaźniki proponuje się monitorować każdego roku. Większość z nich oparta jest o informacje posiadane przez Urząd Gminy, przedsiębiorstwa energetyczne bądź dane statystyczne udostępniane przez Główny Urząd Statystyczny.

Tabela 39. Wskaźniki monitorowania realizacji zadań wyznaczonych w PGN.

Opis wskaźnika	Jednostka	Źródła danych
Ilość wykorzystywanej energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych w budynkach użyteczności publicznej	MWh/rok	Administrator obiektu, przedsiębiorstwo energetyczne
Udział wykorzystywanej energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w całkowitej energii zużywanej w budynkach użyteczności publicznej	%	Administrator obiektu, przedsiębiorstwo energetyczne
Liczba budynków użyteczności publicznej poddana termomodernizacji po roku 2025	szt.	Urząd Gminy
Całkowite zużycie energii elektrycznej w sektorze budynków użyteczności publicznej będących własnością Gminy Bulkowo	MWh/rok	Administrator obiektu, przedsiębiorstwo energetyczne
Roczne zużycie energii elektrycznej przez system oświetlenia gminnego	MWh/rok	Urząd Gminy, przedsiębiorstwo energetyczne
Liczba sodowych punktów świetlnych zmienionych na technologię LED	szt.	Urząd Gminy
Liczba zlikwidowanych bezklasowych kotłów po roku 2025	szt.	Urząd Gminy

Roczna liczba dofinansowanych przez Gminę wymian bezklasowych źródeł ciepła	szt.	Urząd Gminy
Roczna liczba dofinansowanych przez gminę instalacji OZE	szt.	Urząd Gminy
Ilość energii wyprodukowanej z OZE dofinansowanych w ramach programów realizowanych poprzez gminę	MWh/rok	Urząd Gminy
Liczba budynków energooszczędnych lub pasywnych oddawanych do użytku po roku 2025	szt.	Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego
Kwota zadań inwestycyjnych, które uzyskały dofinansowanie na działania związane z ograniczeniem zużycia energii, emisji oraz wykorzystaniem OZE po roku 2025	PLN	Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego
Kwota zadań inwestycyjnych, które uzyskały dofinansowanie w ramach funkcjonowania WFOŚiGW, NFOŚiGW na działania związane z ograniczeniem zużycia energii, emisji oraz wykorzystaniem OZE po roku 2025	PLN	WFOŚiGW, NFOŚiGW
Długość zmodernizowanych dróg na terenie gminy po roku 2025	km	Urząd Gminy

Zmiany dokumentu dotyczące modyfikacji przedsięwzięć lub dodania nowych działań, należy podejmować na drodze uchwały, w ramach aktualizacji PGN. Jednocześnie należy zauważyć, że aktualizacja PGN stanowi naturalny proces związany z realizacją działań niskoemisyjnych przez gminę.