



PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BOĆKI

SPIS TREŚCI

Streszczenie	4
1. Wstęp	8
1.1. Cel i zakres opracowania.....	10
1.2. Podstawa prawna	12
1.3. Polityka energetyczna na szczeblu krajowym i międzynarodowym.....	15
2. Charakterystyka Gminy Boćki	18
2.1. Ogólna charakterystyka gminy.....	19
2.2. Warunki naturalne	24
2.3. Charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	26
2.4. Charakterystyka nośników energetycznych na terenie gminy	27
2.4.1. System ciepłowniczy i sieci ciepłne	28
2.4.2. System gazowniczy	29
2.4.3. System elektroenergetyczny	29
2.4.4. Odnawialne źródła energii	31
2.5. System transportowy	32
2.6. Gospodarka odpadowa.....	35
3. Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych na terenie gminy	38
3.1. Związki gazowe	41
3.1.1. Etapy określania wielkości emisji CO ₂ w gminie.....	45
3.1.2. Wyniki bazowej inwentaryzacji dwutlenku węgla	49
3.2. Frakcje pyłowe	52
3.3. Ocena stanu jakości powietrza i prognoza na rok 2020	53
4. Ogólna strategia	56
4.1. Stan obecny oraz identyfikacja obszarów problemowych	57
4.2. Cele strategiczne.....	58
4.3. Cele szczegółowe	59

5. Realizacja planu	61
5.1. Aspekty organizacyjne i finansowe	61
5.2. Harmonogram działań i środki zaplanowane na cały okres objęty Planem	64
5.2.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania	65
5.2.2. Krótko- i średnioterminowe działania	67
5.3. Analiza ryzyka	78
5.4. Źródła finansowania.....	80
5.5. Monitoring i ocena efektów realizacji projektu	85
6. Podsumowanie	91
Bibliografia	93
Spis tabel.....	94
Spis rysunków	95

STRESZCZENIE



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Boćki” został przygotowany celem określenia harmonogramu działań, których rezultatem jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery o 20% do roku 2020. „Plan...” wykorzystuje wyniki bazowej inwentaryzacji emisji CO₂ w 2014 roku do określenia obszarów problemowych, w których to skupione są inwestycje niezbędne do osiągnięcia celu założonego przez Władze lokalne. Pod uwagę brani są wszyscy interesariusze, co zwiększa zaangażowanie w realizację poszczególnych działań.

Na podstawie obowiązujących przepisów prawnych oraz planów lokalnych dokument został dostosowany do wymagań oraz możliwości Gminy. Definiuje on również struktury organizacyjne zaangażowane w przygotowanie oraz wdrożenie PGN, a także możliwe źródła finansowania planowanych działań.

Przygotowanie „Planu...” rozpoczęto od określenia celu i zakresu opracowania. Założono, iż do 2020 r. zostaną zrealizowane następujące cele: ograniczenie emisji dwutlenku węgla, redukcja zużycia energii finalnej o 20% oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych o 15%. Zidentyfikowano interesariuszy, tj. mieszkańców Gminy, przedsiębiorców oraz Władze lokalne, których

zaangażowano w opracowanie celów krótko i długoterminowych. Działania ujęte w PGN dotyczą całego obszaru Gminy Boćki, zatem przeanalizowano dokumenty szczebla lokalnego, aby wszelkie proponowane kierunki rozwoju w „Planie..” były z nimi spójne. Przeanalizowano również akty prawne oraz politykę energetyczną szczebla międzynarodowego, krajowego i wojewódzkiego.

Rysunek 1. Etapy przygotowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

Analizę stanu obecnego poprzedzono wyborem roku bazowego tj. 2014, który reprezentował najdokładniejsze oraz najbardziej kompleksowe dane. Charakterystyka Gminy – jej zagospodarowania przestrzennego, demografii, istniejących podmiotów gospodarczych, warunków naturalnych, infrastruktury budowlanej i transportowej oraz nośników energetycznych pozwoliła na zapoznanie się z obecną sytuacją i nakierowała na obszary problematyczne. Na podstawie uzyskanych danych od Władz lokalnych, dostawców energii, ankietyzacji mieszkańców oraz korzystając ze wskaźników Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami określono emisję CO₂ do powietrza dzięki autorskiej metodyce. Uzyskano również dane z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, co pozwoliło na przeprowadzenie oceny stanu jakości powietrza oraz prognozy na 2020 rok.

Po konsultacjach z Władzami lokalnymi postawiono trzy cele strategiczne, które Gmina chce osiągnąć do 2020 roku:

- inwentaryzację emisji CO₂,
- ograniczenie emisji CO₂ o 20% do 2020 roku,
- zwiększenie udziału OZE na obszarze Gminy Boćki.

W celu osiągnięcia powyższych celów określono strukturę organizacyjną niezbędną do wdrożenia planu oraz zaproponowano inwestycje na terenie Gminy wraz ze źródłami finansowania i wskaźnikami monitoringu. Obszarami priorytetowymi, tj. obszarami, które emitują najwięcej zanieczyszczeń i w których skupiono proponowane działania, są sektory: budynków, transportu oraz odnawialnych źródeł energii.

Rysunek 2. Opracowanie strategii PGN

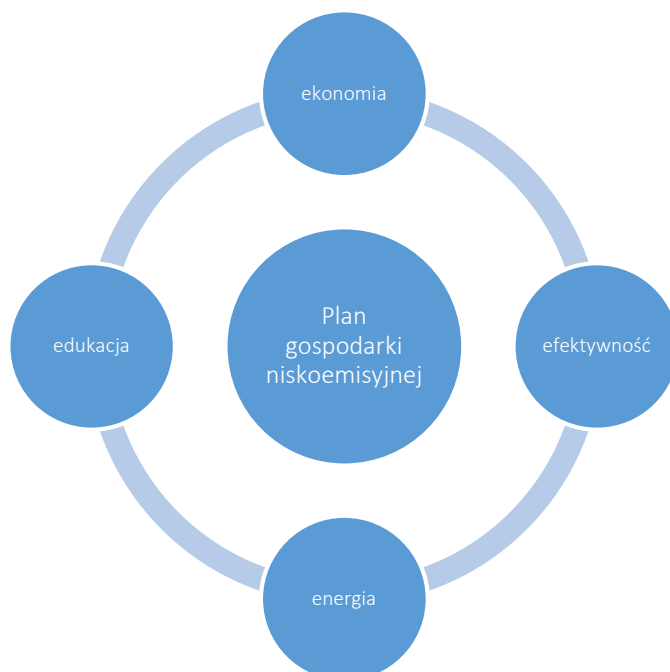


Źródło: opracowanie własne

Została przeprowadzona analiza ryzyka na podstawie oceny sytuacji wyjściowej, która pozwoliła określić mocne i słabe strony oraz szanse i zagrożenia związane z wdrożeniem PGN. Zaproponowano także sposób oceny efektów realizacji celów projektów, którymi są m.in. montaż kolektorów słonecznych, modernizacja oświetlenia budynków oraz ulic, działania edukacyjne, etc.

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej” jest dokumentem strategicznym lokalnej polityki o założeniu 5xE, tzn. dotyczy energii, ekologii, edukacji, ekonomii i efektywności. Porusza on najbardziej istotne kwestie w dążeniu do osiągnięcia założonych w nim celów. Dotyczy aspektów technicznych, ekonomicznych i społecznych oraz uwzględnia aspiracje i możliwości Gminy Boćki. Rozwiązania są tak dobrane, aby były jak najbardziej skuteczne biorąc pod uwagę obecny stan Gminy i przewidywania co do jej rozwoju.

Rysunek 3. Schemat 5xE



Źródło: opracowanie własne

1. WSTĘP



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

Skutki zmian klimatycznych, tj. wzrost temperatury, częstość występowania zjawisk ekstremalnych, zmiany w ilości i częstotliwości opadów atmosferycznych, etc. wpływają bezpośrednio zarówno na środowisko naturalne jak i na człowieka stanowiąc zagrożenie nie tylko dla przyrody, ale także dla rozwoju ekonomicznego. Unia Europejska kładzie coraz większy nacisk na konieczność podjęcia działań zapobiegających pogłębianiu się tego zjawiska. W grudniu 2008 roku 27 państw Unii Europejskiej przyjęło Pakiet Klimatyczno-Energetyczny, w którym założono redukcję emisji CO₂ (głównego gazu cieplarnianego pochodzącego ze źródeł antropogenicznych) o 20%, zwiększenie efektywności energetycznej o 20%, jak również zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych o 20% (dla Polski 15%). Termin realizacji celów przyjęto do końca 2020 roku.

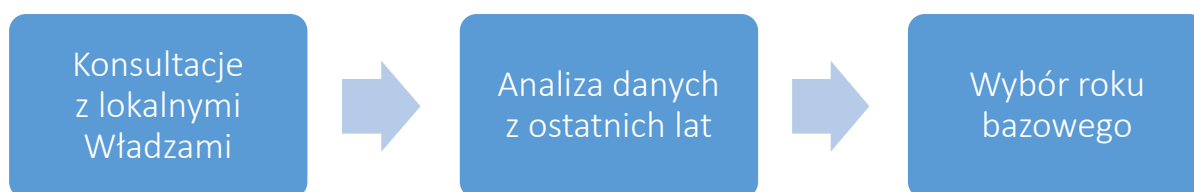
Zmiany są konieczne już na szczeblu lokalnym - zaangażowanie miast, gmin oraz powiatów jest niezbędną składową zredukowania negatywnych skutków działalności człowieka. Aby osiągnąć zamierzony cel, wszystkie gminy zostały zobligowane do stworzenia i w konsekwencji wdrożenia „Planu gospodarki niskoemisyjnej”, który wpisuje się w realizację założeń Pakietu Klimatyczno-Energetycznego Unii Europejskiej.

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej” (w skrócie PGN) jest dokumentem strategicznym na poziomie lokalnym mającym na celu wypracowanie działań i inicjatyw dążących do ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza dzięki zgodności z Narodowym Programem Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej. Zakłada on poprawę efektywności energetycznej, w tym racjonalne gospodarowanie surowcami i materiałami, rozwój i wykorzystanie technologii i źródeł niskoemisyjnych przy jednoczesnej promocji nowych wzorów konsumpcji. Bazując na inwentaryzacji emisji CO₂ do powietrza, możliwe będzie zlokalizowanie najpoważniejszych źródeł zanieczyszczeń oraz stworzenie planu działań, który umożliwi znaczne zredukowanie wprowadzania tego gazu do atmosfery przyczyniając się tym samym do ochrony klimatu.

1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem gospodarki niskoemisyjnej jest określenie działań zmierzających do redukcji zużycia energii przy jednoczesnym zwiększeniu wykorzystania źródeł odnawialnych i tym samym zmniejszenia emisji zanieczyszczeń na obszarze Gminy Boćki. Bazując na analizie aktualnego stanu w zakresie zużycia energii z uwzględnieniem typów źródeł, niniejsze opracowanie określa obecną emisję CO₂ do atmosfery na terenie Gminy Boćki oraz wskazuje działania konieczne do zmniejszenia tego zanieczyszczenia o 20% do 2020 roku. Analiza bazowa opiera się o dane z roku poprzedzającego rozpoczęcie projektu tj. z roku 2014, dla którego możliwe było zebranie kompletu informacji od wszystkich interesariuszy. Dane te najlepiej odzwierciedlają stan wyjściowy. Wybór roku bazowego poprzedzono konsultacjami z lokalnymi Władzami oraz analizą danych z ostatnich lat.

Rysunek 4. Proces wyboru roku bazowego



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę charakterystykę Gminy – warunki naturalne, infrastrukturę budowlaną, transport, gospodarkę odpadową, nośniki energetyczne – zostały określone obszary o wysokiej emisji zanieczyszczeń atmosferycznych. W interesie mieszkańców Gminy, przedsiębiorców i władz lokalnych zostaną zaproponowane działania skupiające się właśnie na tych priorytetowych obszarach. Strategia będzie zgodna z planami lokalnymi, krajowymi oraz międzynarodowymi.

Obowiązek tworzenia i realizowania PGN przy udziale wielu interesariuszy, czyli wszystkich tych, których dotyczą gminne plany energetyczne, stwarza okazję do zaangażowania mieszkańców w sprawy Gminy i wspólnego działania. Daje to gwarancję, że plan faktycznie będzie realizowany i stanie się dokumentem przydatnym i niosącym wielowymiarowe korzyści dla mieszkańców Gminy.

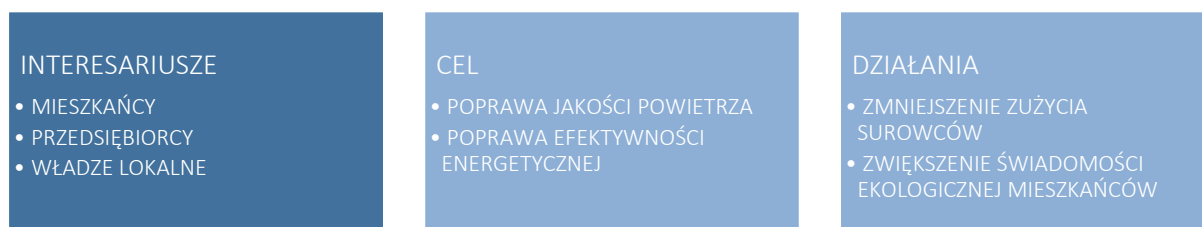
Rysunek 5. Korzyści wynikające z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

Poza strategicznymi celami zgodnymi z Pakietem Klimatyczno-Energetycznym, PGN ma za zadanie zwiększyć świadomość społeczeństwa na temat możliwości oszczędzania energii i wpływu na środowisko poszczególnych działań związanych z realizacją kolejnych punktów Planu.

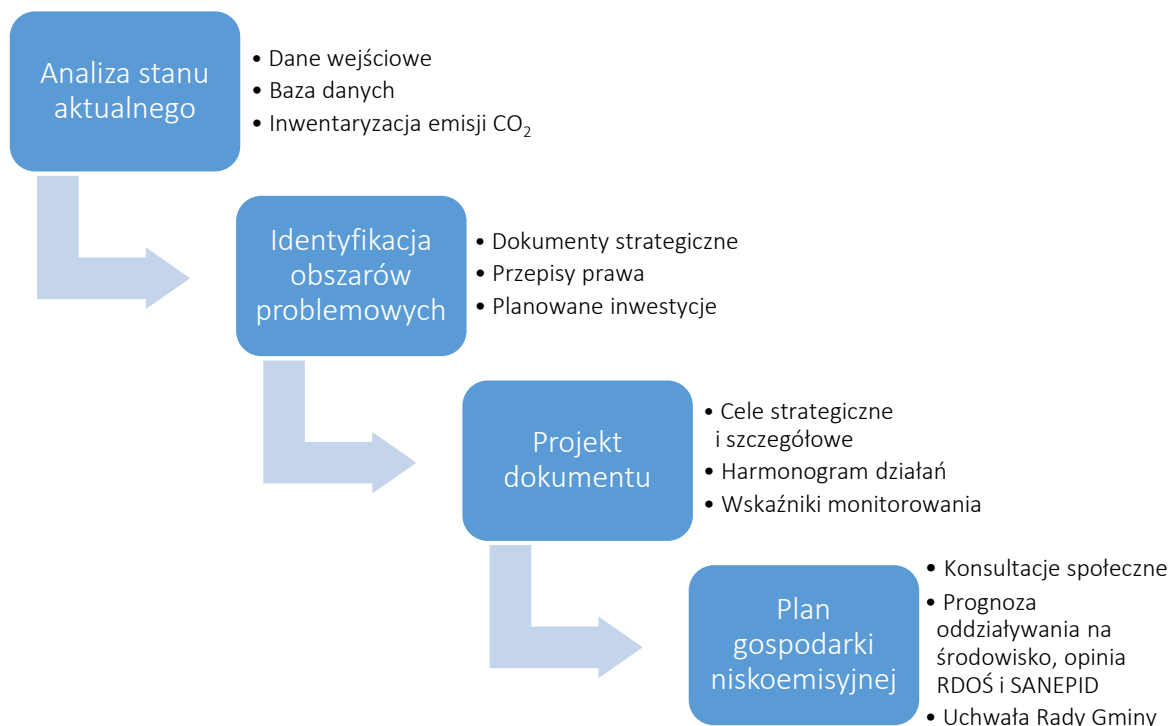
Rysunek 6. Założenia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

Powstawanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej to przedsięwzięcie wieloetapowe uwzględniające zarówno analizę stanu obecnego jak i obowiązujących aktów prawnych. Na poniższym rysunku przedstawiono poszczególne etapy powstawania dokumentu.

Rysunek 7. Schemat powstawania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

1.2. PODSTAWA PRAWNA

Podstawą prawną do opracowania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki” jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Boćki a Contract Consulting Sp. z o.o. z dnia 20 lutego 2015 r.

Niniejsze opracowanie jest zgodne z głównymi dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie krajowym, regionalnym oraz lokalnym.

Do najważniejszych dokumentów, do których należy odnieść zapisy niniejszego PGN na poziomie krajowym należą:

- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Polska 2030, Trzecia fala nowoczesności,
- Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju (ŚSRK) – Strategia Rozwoju Kraju 2020,
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030,
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko, perspektywa do 2020 r.,
- Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.,
- Założenia Narodowego Programu Gospodarki Niskoemisyjnej,
- Krajowy Plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych,

- Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej,
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030,
- Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014,
- Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016,
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku.

Na szczeblu wojewódzkim najważniejszymi dokumentami są:

- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podlaskiego,
- Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego do 2030 roku,
- Program Możliwości Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podlaskiego,
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego,
- Program ochrony środowiska dla Województwa Podlaskiego.

Lokalne dokumenty na których bazowano to:

- Strategia Rozwoju Gminy Boćki do 2015 roku,
- Plan Zadań Ochronnych Obszaru Natura 2000 Dolina Górnego Nurca PLB200004,
- Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest dla Gminy Boćki,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Boćki-Kierunki rozwoju Gminy,
- Wieloletnia Prognoza Finansowa na lata 2015-2018 z prognozą kwoty długu i spłat zobowiązań na lata 2015-2022.

Przeprowadzono analizę spójności w/w dokumentów z „Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki”. Ustalono, że wszelkie działania i projekty są zgodnie z planowanymi przez Gminę inwestycjami.

Rysunek 8. Spójność obowiązujących dokumentów lokalnych z PGN



Źródło: opracowanie własne

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien być również zgodny z poniższymi aktami prawnymi:

- Ustawą z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2013 r. poz.594 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 5 czerwca 1998r. o samorządzie powiatowym (tekst jednolity Dz.U. z 2013r., poz.595 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013r., poz. 1232 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012r. Poz.647 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 201 Or. Nr 243, poz. 1623 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 16 lutego 2007r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. z 2007r. Nr 50, poz.331 z późn.zm.),
- Ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2011 r. Nr 94 poz.551 z późn.zm.),

- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 - Prawo energetyczne (Dz.U. 2012 poz. 1059 z późn.zm.) oraz rozporządzeniami do Ustawy aktualnymi na dzień podpisania umowy.

1.3. POLITYKA ENERGETYCZNA NA SZCZEBLU KRAJOWYM I MIĘDZYNARODOWYM

Walka ze zmianami klimatycznymi stała się jednym z głównych zadań polityki międzynarodowej. Podstawowym źródłem zmian klimatycznych są gazy cieplarniane, np. para wodna, dwutlenek węgla, metan, freony, etc. emitowane głównie ze źródeł antropogenicznych. Komisja Europejska od dekad wdraża dokumenty, których celem jest redukcja emisji zanieczyszczeń wpływających na zwiększenie się tego problemu. Wobec faktu, iż konieczne jest prowadzenie działań w zakresie gospodarki niskoemisyjnej w skali lokalnej, zdecydowano o wprowadzeniu tzw. „Porozumienia między burmistrzami” na mocy, którego społeczeństwo na poziomie miast, gmin i powiatów zadeklarowało zmniejszenie emisji CO₂ o 20 % do 2020 roku. Jednym z podstawowych elementów „Porozumienia między burmistrzami” jest wdrożenie przez lokalne władze „Planów Gospodarki Niskoemisyjnej”, w których wyszczególnione zostaną projekty mające na celu redukcję wytwarzania CO₂.

Wszelkie dokumenty związane z ochroną środowiska muszą być zgodne z międzynarodowymi i krajowymi wytycznymi.

Poniżej prezentujemy przegląd najważniejszych dokumentów szczebla krajowego i międzynarodowego, które miały wpływ na końcowy kształt „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki”.

W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery zdecydowano się uchwalić niniejsze regulacje szczebla globalnego:

- Konwencję w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r.,
- Protokół do Konwencji z 1979 r. w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, dotyczący długofalowego finansowania wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie (EMEP),
- Konwencję Wiedeńską w sprawie ochrony warstwy ozonowej i Protokół Montrealski w sprawie substancji zubażających warstwę ozonową, z poprawkami.

Szczególny nacisk na ochronę powietrza kładzie przede wszystkim Unia Europejska, uchwalając szereg regulacji i przepisów z tym związanych oraz narzucając obowiązki na państwa członkowskie. Należą do nich m.in.:

- Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza,

- Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania,
- Decyzja wykonawcza Komisji z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiająca zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza (notyfikowana jako dokument nr C(2011) 9068),
- Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 roku w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (IED),
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC)18,
- Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LPC),
- Dyrektywa Rady 70/220/EWG z dnia 20 marca 1970 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczania powietrza przez spaliny z silników o zapłonie iskrowym pojazdów silnikowych,
- Dyrektywa 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów,
- Dyrektywa 98/70/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 93/12/EWG,
- Dyrektywa 98/69/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do środków mających zapobiegać zanieczyszczeniu powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych i zmieniająca dyrektywę Rady 70/220/EWG,
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową,
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 842/2006 z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych.

Ze względu na niezadowalający stan jakości powietrza w Polsce na tle państw członkowskich UE, krajowe władze dostosowując się do regulacji unijnych uchwaliły szereg przepisów dotyczących ochrony powietrza:

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031),

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1032),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 11 września 2012 roku w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz. U. z 2012 r. poz. 1028),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz. U. z 2012 r. poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029).

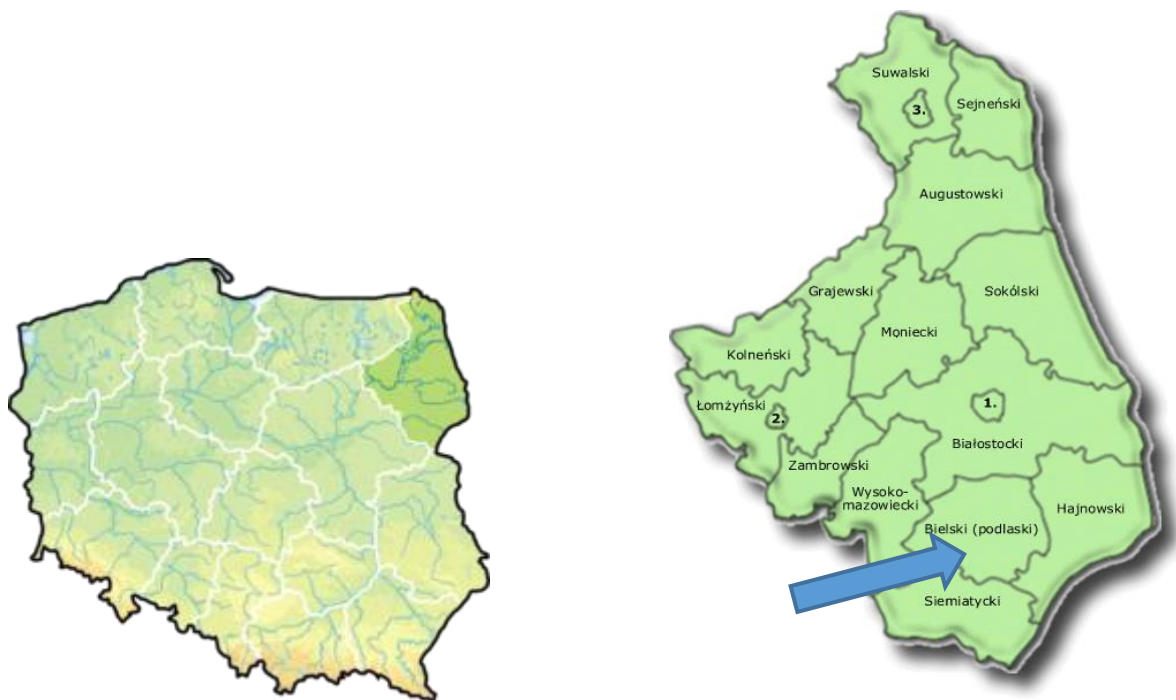
2. CHARAKTERYSTYKA GMINY BOĆKI



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

W rejonie Niziny Północnopolaskiej znajduje się mezoregion Równina Bielska, w którego obrębie w zasadniczej części zlokalizowana jest Gmina Boćki. Gmina położona jest w południowej części powiatu bielskiego województwa podlaskiego i sąsiaduje od północy z Gminą Bielsk Podlaski, od wschodu z Gminami Kleszczele i Orla, w części zachodniej z Gminą Brańsk, natomiast w części południowej z gminami powiatu Siemiatyckiego – Milejczyce i Dziadkowice.

Rysunek 9. Położenie Gminy Boćki na tle kraju, województwa, powiatu



Źródło: www.upload.wikimedia.org

Źródło: www.energetyczni.pl



Źródło: www.powiatbielski.pl

2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

Powierzchnia Gminy w granicach administracyjnych wynosi 23 189 ha, co stanowi 16,75 % powierzchni powiatu bielskiego. Gmina podzielona jest na 36 sołectw.

Gmina Boćki położona jest w rejonie produkcji rolniczej. Grunty orne (stanowiące 57,8 % powierzchni użytków rolnych) predystynowane są do produkcji zbóż o dużych wymaganiach glebowych i w dużej części przeznaczonych na pasze do rozwoju produkcji zwierzęcej. Na obszarze Gminy jest to głównie hodowla bydła mlecznego.

Dużą część Gminy stanowią lasy, które wraz z terenami rolnymi, wodami powierzchniowymi i terenami zabudowanymi tworzą główny element krajobrazowy jej zagospodarowania.

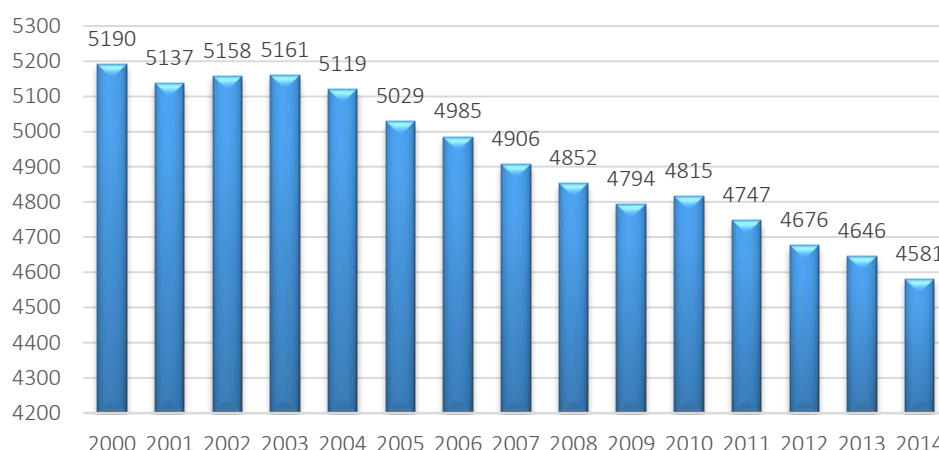
Gmina Boćki posiada niezwykle korzystne położenie geograficzne w obszarze Zielonych Płuc Polski. Głównym szlakiem komunikacyjnym na obszarze Gminy jest droga krajowa nr 19, przecinająca teren Gminy z północy na południe. Droga ta łączy dwa największe ośrodki miejskie wschodniej części Polski, tj. Białystok i Lublin (odległość od Białegostoku wynosi 64 km, od Lublina 190 km).

Bliskie sąsiedztwo Białowieskiego Parku Narodowego i Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego sprawia, iż Gmina należy do obszarów o znacznym potencjale turystycznym. Przez bagienno-podmokłe obszary Gminy przepływa rzeka Nurzec, będąc jednym z największych ciągów wodnych Makroregionu Północno-Wschodniego i jednocześnie jedną z większych zlewni dopływów Bugu.

Usytuowanie Gminy Boćki w nieznaczącej odległości od przejść granicznych z Białorusią i Ukrainą stwarza natomiast możliwości rozwoju gospodarczego regionu.

Według danych GUS z roku 2014 liczba mieszkańców Gminy Boćki wynosiła ogółem 4 581 mieszkańców. Na przestrzeni kilkunastu lat (lata 2000-2014) na obszarze Gminy obserwuje się tendencję spadkową liczby mieszkańców. Zarówno w powiecie bielskim jak i w całym województwie sytuacja jest analogiczna. Poniższy wykres obrazuje zmiany w liczbie ludności na przestrzeni lat 2000-2014.

Rysunek 10. Liczba ludności w Gminie Boćki w latach 2000-2014



Źródło: Bank danych lokalnych GUS

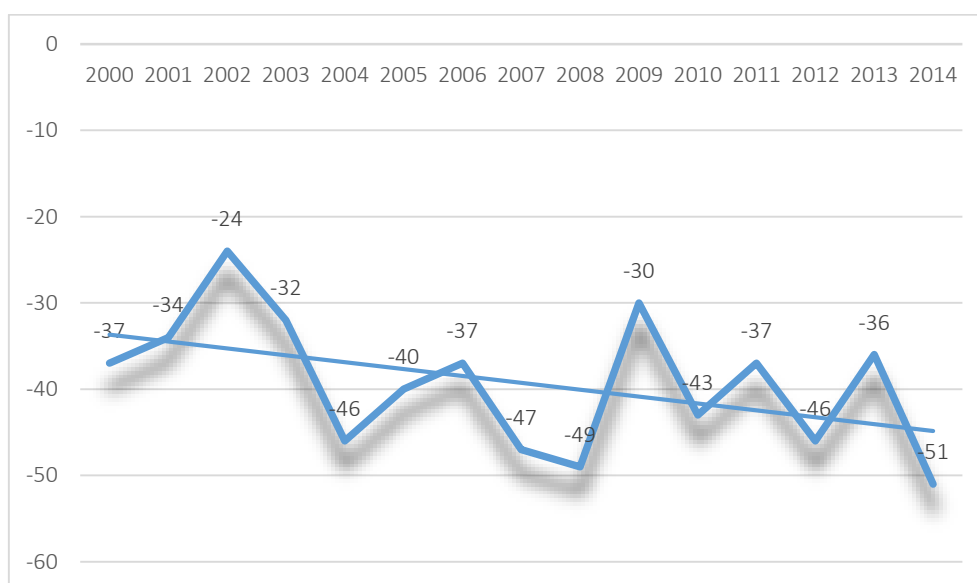
Negatywny wpływ na rozwój demograficzny ma niewątpliwie sytuacja społeczno-gospodarcza Gminy, a zwłaszcza trudna sytuacja na rynku pracy i tym samym wysoki poziom bezrobocia. Blisko 30% mieszkańców Gminy jest w wieku poprodukcyjnym, a osoby w wieku 70 lat i więcej stanowią najliczniejszą grupę wiekową na tle wszystkich grup ujętych w statystycznych zestawieniach (w przedziałach co 5 lat). Dane GUS wskazują także na ujemny od wielu lat przyrost naturalny w Gminie Boćki. Tendencja ta wywołana jest wahaniami wskaźnika urodzeń w ostatnich latach, pomimo spadku wskaźnika zgonów w Gminie w latach 2011-2013. Poniższe tabele obrazują przyrost naturalny na 1 000 ludności na tle danych odnotowanych dla powiatu bielskiego oraz województwa podlaskiego w latach 2010-2014 oraz wskaźniki poziomu przyrostu naturalnego w latach 2000-2014 w Gminie Boćki.

Tabela 1. Przyrost naturalny na 1 000 ludności w Gminie Boćki w latach 2010-2014

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014
Podlaskie	0,1	-0,4	-0,6	-1,3	-0,7
Powiat Bielski	-3,8	-4,3	-4,2	-4,2	-3,7
Boćki	-8,8	-7,7	-9,8	-7,7	-11,0

Źródło: Bank danych lokalnych GUS

Rysunek 11. Wskaźniki poziomu przyrostu naturalnego w Gminie Boćki w latach 2000-2014



Źródło: Bank danych lokalnych GUS

Zgodnie ze stanem na dzień 31.12.2014 r., wg rejestru REGON, w Gminie Boćki zarejestrowanych było ogółem 210 podmiotów gospodarczych, z czego 10 podmiotów działało w sektorze publicznym i 200 podmiotów funkcjonowało w sektorze prywatnym. Większość przedsiębiorstw działa (wg PKD 2007) w Sekcji F: Budownictwo (42 podmioty), Sekcji G: Handel hurtowy i detaliczny (40 podmiotów) oraz w Sekcji A: rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo (28 podmiotów). W poniższej tabeli uwzględniono wszystkie podmioty wpisane do rejestru REGON według sekcji PKD, zaś na wykresie strukturę tylko tych podmiotów gospodarczych, które faktycznie występują na terenie Gminy Boćki.

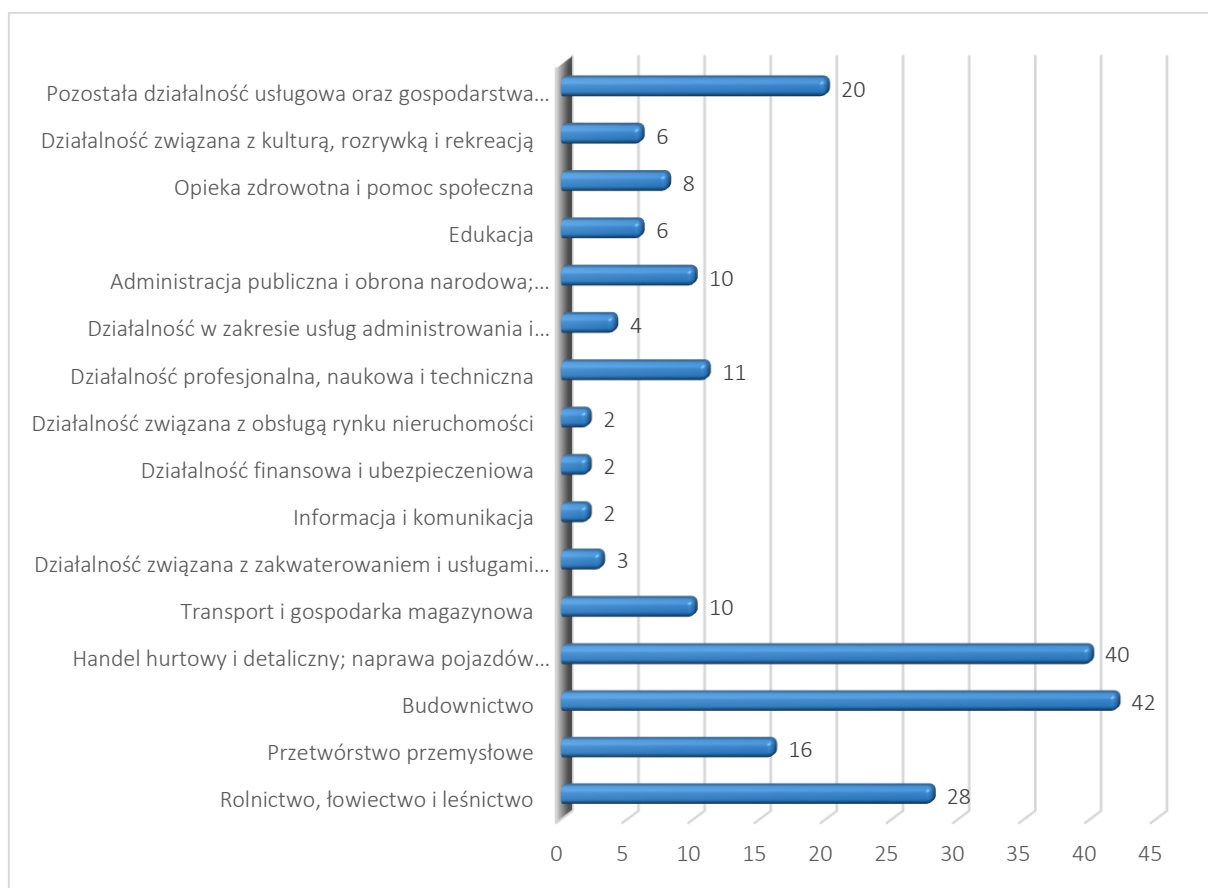
Tabela 2. Liczba podmiotów wpisanych do rejestru REGON według sekcji PKD w roku 2014

Sekcja PKD	Opis	Liczba podmiotów 2014 r.
A	Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	28
B	Górnictwo i wydobywanie	0
C	Przetwórstwo przemysłowe	16
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	0
E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	0
F	Budownictwo	42
G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	40
H	Transport i gospodarka magazynowa	10
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	3
J	Informacja i komunikacja	2
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	2
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	2
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	11
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	4
O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	10

P	Edukacja	6
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	8
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	6
S i T	Pozostała działalność usługowa oraz gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	20
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne	0

Źródło: Bank danych lokalnych GUS

Rysunek 12. Struktura podmiotów gospodarczych działających na terenie Gminy Boćki



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.2. WARUNKI NATURALNE

Gmina Boćki ze względu na położenie charakteryzuje niezdegradowane środowisko, które wyróżnia kilka obszarów przyrodniczych o wysokiej wartości. Gmina Boćki ma charakter typowo rolniczy i 69% jej powierzchni stanowią użytki rolne, a prawie 20% to lasy. Istotne jest też bliskie sąsiedztwo Puszczy Białowieskiej oraz rzeki Bug, której dopływem jest rzeka Nurzec.

Część Gminy Boćki stanowi właśnie obszar Natura 2000 „Dolina Górnego Nurca” o łącznej powierzchni 3995 ha. Ponad 60% obszaru Doliny zajmują torfowiska, wśród których miejscami wznoszą się różnych wielkości wzniesienia grądowe i wydmy. Na tychże wzniesieniach, głównie w pobliżu wsi znajdują się pola uprawne.

Rysunek 13. Widok z mostu na rzekę Nurzec



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

W połowie ubiegłego stulecia Dolina została poddana melioracji, a rzeka uregulowana. W wyniku tych zabiegów doszło do zaniku naturalnych siedlisk bagiennych i występujących wraz z nimi zbiorowisk roślinnych. Obniżenie poziomu wód gruntowych spowodowało przesuszenie torfowisk i ich mineralizację. Ten trend obserwuje się do dzisiaj, jednak wskutek zamulenia niektórych rowów, które

licznie przecinają obszar doliny rzecznej oraz działalności bobrów- ostoja lokalnie zaczyna się ponownie zabagniać.

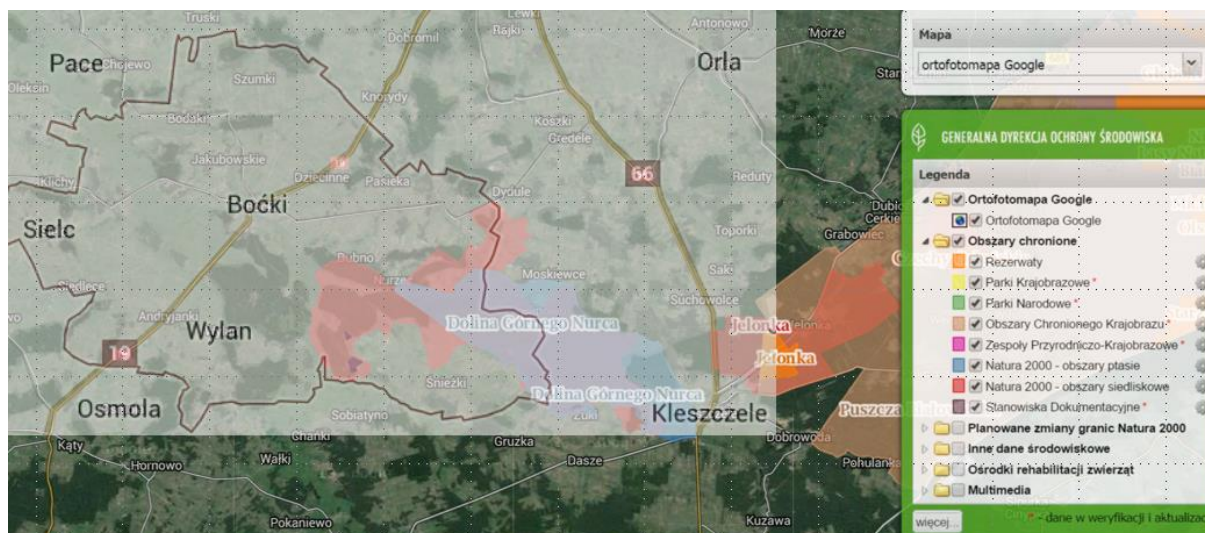
Aktualnie około 80% obszaru Doliny jest użytkowany rolniczo, co sprzyja rozwojowi siedlisk antropogenicznych z dominacją łąk kośnych i pastwisk, gdyż w zachodniej części obszaru prowadzony jest również wypas. W znakomitej większości gospodarka rolnicza ma charakter ekstensywny.

Około 15% terenu jest użytkowana nieregularnie, bądź nie jest użytkowana w ogóle, przez to miejsca te są porośnięte pokrzywą, trzciną i wysokimi szuwarami turzycowymi. Na skutek zalesiania nieużytków i odłogów powierzchnia lasów stale się powiększa.

Zadrzewienie obszaru Doliny Górnego Nurca tworzy niewielkie kompleksy olszowe i brzozowe na wzniesieniach, oraz sosnowe na gruntach mineralnych. Są one dosyć rozproszone poza jednym większym kompleksem położonym w północno-wschodniej części ostoi.

Obszar Dolina Górnego Nurca został włączony do sieci obszarów Natura 2000 ze względu na występowanie w jego obrębie wielu gatunków rzadkich ptaków, zarówno w krajowej jak i europejskiej awifaunie. Poza gatunkami gniazdującymi (m.in. ptaki z Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt, tj. orlik krzykliwy, cietrzew, błotniak zbożowy, sowa błotna) stwierdzono również występowanie kilku gatunków ptaków migrujących. Na poniższej mapie zaznaczono granice obszarów siedliskowych Natura 2000 na tle Gminy Boćki.

Rysunek 14. Granice obszarów Natura 2000 na tle Gminy Boćki



Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, maps.google.com

Dolina rzeki Nurzec stanowi doskonały przykład korytarza ekologicznego dla wielu migrujących gatunków z przylegających wysoczyzn Białostockiej i Drohiczyńskiej. Ze względu na silnie rozbudowany system koryt rzecznych Dolina jest przyrodniczą osobliwością w tej części Europy i bywa nazywana „Polską Amazonią”.

Na terenie Gminy Boćki znajdują się także pomniki przyrody, które stanowią pojedyncze ponad stuletnie drzewa (7 we wsi Boćki – modrzew europejski, wiąz szypułkowy, kasztanowiec zwyczajny, dąb szypułkowy) oraz 60-letni jałowiec w Kol. Jakubowskich.

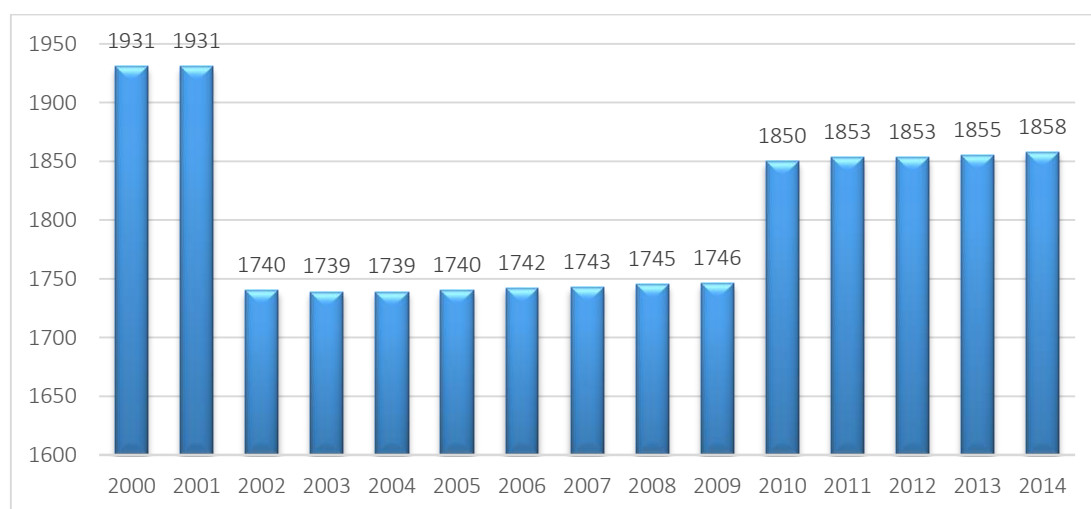
2.3. CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ

Zgodnie z danymi GUS z roku 2014 na terenie Gminy Boćki znajduje się 1 858 mieszkań o łącznej powierzchni 154 039 m². Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi 83,1 m².

W roku 2013 odnotowano, że w wodociąg zaopatrzone jest ogółem 1 475 mieszkań, łazienkę 1060, a centralne ogrzewanie posiadają tylko 732 mieszkania. W chwili sporządzania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej niedostępne były dane statystyczne za rok 2014. Z ankietyzacji jak również danych uzyskanych z Gminy wynika, że 243 gospodarstwa mają przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Sieć osadnicza Gminy Boćki liczy łącznie 35 miejscowości o dużym zróżnicowaniu pod względem wielkości; od 1 517 mieszkańców wsi Boćki, do wsi zamieszkałych przez 35 osób (miejscowość Siedlece). Na przestrzeni lat liczba mieszkań zmieniała się, natomiast od 2005 roku utrzymuje się na podobnym poziomie. Poniższy wykres obrazuje ten trend.

Rysunek 15. Liczba mieszkań w Gminie Boćki w latach 2000-2014



Źródło: Bank danych lokalnych GUS

Wyniki ankietyzacji mieszkańców Gminy Boćki rezydujących w budynkach wolnostojących wskazują, że przeciętne gospodarstwo domowe liczy 4 osoby, a średnia powierzchnia budynku to 115m². Budynki zwykle są murowane (blisko 50%), mają ocieplone ściany i okna. Dzięki dotacjom unijnym, wielu mieszkańców skorzystało z możliwości montażu kolektorów słonecznych na preferencyjnych warunkach, dzięki czemu uzyskali możliwość taniego źródła służącego do ogrzewania wody.

2.4. CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY

Nieodłącznym elementem funkcjonowania ludności jest jej zaopatrzenie w energię, przy czym wydobycie paliw i produkcja energii w „tradycyjnej” formie stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych rodzajów oddziaływania na środowisko. Inaczej jest w przypadku źródeł odnawialnych, chociaż nie należy zupełnie przekreślać szans nośników konwencjonalnych, gdyż poza aspektem finansowym czy pozornie większą dostępnością, korzystanie z zasobów wyczerpywalnych niesie za sobą różnorakie korzyści. W poniższej tabeli zebrano pozytywne i negatywne typy wybranych źródeł.

Tabela 3. Pozytywne i negatywne cechy przetwarzania energii z wybranych nośników pierwotnych na energię końcową

Nośnik energii	Cechy pozytywne	Cechy negatywne
Węgiel	<ul style="list-style-type: none"> • Obfitość zasobów • Szeroka dostępność • Łatwość w transporcie i magazynowaniu • Stosunkowo niski koszt 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka pylistość • Powoduje emisję CO₂ • Często wysoki wskaźnik zanieczyszczenia węgla, co powoduje emisję szkodliwych związków podczas spalania • Najbardziej uwęglone paliwo do produkcji energii elektrycznej
Gaz	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka wydajność • Wygoda użytkowania 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoki koszt i podatność na zmiany cen • Wymaga odpowiedniej infrastruktury • Powoduje emisję CO₂ • Wysoki koszt i ryzyko transportu i magazynowania

Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> • Niskie emisje • Łatwość użytkowania • Czystość produkcji energii • Zrównoważenie 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoki wstępny koszt instalacji • Problemy lokalizacyjne • Nieciągłość zasobów • Niska świadomość społeczna odnośnie korzyści użytkowania – rozwój technologii jest powolny
----------------------------------	---	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Coal Institute

Gmina Boćki podjęła inicjatywy w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami i zwiększenie udziału źródeł odnawialnych. Dzięki wykorzystaniu środków z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego w 315 budynkach mieszkalnych zamontowano kolektory słoneczne. Nadal jednak tradycyjne paliwa, tj. węgiel, drewno, etc. są wykorzystywane w stopniu znaczącym i tym samym uciążliwym dla środowiska naturalnego. Jest to wynikiem zarówno samej ilości użytkowanej energii, jak i istoty wszelkich przemian energetycznych, w celu dostosowania energii dla potrzeb odbiorców. Gminy przynależne do Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego, jak również Gmina Boćki, borykają się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin jest właśnie gospodarka energetyczna.

2.4.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY I SIECI CIEPLNE

Gmina Boćki nie posiada sieci ciepłej. Centralne ogrzewanie w budynkach mieszkalnych działa w oparciu o piece wielofunkcyjne. W znakomitej większości są one zasilane drewnem, co jasno wynika z ankietyzacji mieszkańców. W części gospodarstw stosuje się dodatkowe dogrzewanie pomieszczeń, np. piecem kaflowym. Źródłem ogrzewania wody w części gospodarstw są te same piece, które dogrzewają pomieszczenia, jednakże ponad 300 domów korzysta z dobrodziejstw kolektorów słonecznych. Nieliczni (poniżej 10%) podgrzewają wodę bojlerem elektrycznym. Część mieszkańców z zamontowanymi kolektorami używa nadal dotychczasowo posiadanych źródeł do tego celu, np. trzon kuchenny, piec węglowy, jednakże z wywiadu jasno wynika, że będą stopniowo demontować tradycyjne źródła. Mimo początkowego wzrostu poboru wody, mieszkańcy zgodnie wyrażają zadowolenie z posiadania kolektorów ze względu na ich wydajność – podgrzewanie wody odbywa się szybko i do bardzo wysokich temperatur.

2.4.2. SYSTEM GAZOWNICZY

Gmina Boćki nie jest podłączona do sieci gazowniczej. Mieszkańcy korzystają z usług lokalnych dostawców butli gazowych, przy czym odsetek użytkowników jest niewielki. W wyniku ankietyzacji tylko jeden procent mieszkańców korzysta z gazu butlowego w piecykach gazowych celem podgrzewania wody. Większość korzysta z innych rozwiązań, np. kolektory słoneczne, bojery elektryczne, piece węglowe. W starszych gospodarstwach zdarzają się piece gazowe w kuchniach (na butlę), jednakże znakomita większość korzysta z posiadanych (o ile dotyczy) pieców kaflowych, a nowsze posesje zaopatrują się w płyty elektryczne.

2.4.3. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Mieszkańcy Gminy Boćki zasilani są w energię elektryczną liniami SN (średniego napięcia) 110/15 kV wyprowadzonymi ze stacji w Bielsku Podlaskim. Linia 110kV relacji Bielsk Podlaski – Adamowo przebiega nad Gminą Boćki i jest linią napowietrzną. Długość tej linii na terenie gminy wynosi 13,35 km.

Tabela 4. Sieć elektroenergetyczna SN i nn na terenie Gminy Boćki

Stacje		Linie SN		Linie nn		Przyłącza	
Słupowe [szt.]	Wewnętrzne [szt.]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [szt.]	Napowietrzne [szt.]
70	0	0,78	102,45	2,96	121,41	60	2625

Źródło: PGE Dystrybucja Białystok

Odbiorcy energii elektrycznej korzystają z trzech grup taryfowych, gdzie taryfa B zasilą odbiorców na średnim napięciu, taryfa C dotyczy odbiorców zasilanych na niskim napięciu, a taryfa G dotyczy odbiorców pobierających energię na potrzebę gospodarstw domowych. W grupie C zawarte jest m.in. oświetlenie uliczne.

Zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014 na terenie Gminy Boćki przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5. Ilość odbiorców na terenie Gminy Boćki i zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014 w poszczególnych grupach taryfowych

Zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014			
Rok	Grupa Taryfowa	Ilość Odbiorców	Zużycie energii [kWh]
2011	B	0	0
	C	175	1 052 209
	W tym oświetlenie ulic		81 936
	G	2134	3 817 229
Ogółem		2309	4 869 438
2012	B	0	0
	C	175	1 118 268
	W tym oświetlenie ulic		88 837
	G	2124	3 799 766
Ogółem		2209	4 918 034
2013	B	0	0
	C	180	1 257 451
	W tym oświetlenie ulic		92 651
	G	2080	3 817 249
Ogółem		2245	5 074 700
2014	B	0	0
	C	183	1 287 242
	W tym oświetlenie ulic		100 171
	G	2062	3 975 336
Ogółem		2245	5 262 578

Źródło: PGE Dystrybucja Białystok

Znajdująca się na terenie Gminy Boćki infrastruktura elektroenergetyczna umożliwia zaspokojenie potrzeb odbiorców. Wychodząc jednakże naprzeciw zwiększającym się potrzebom mieszkańców sieć będzie sukcesywnie rozbudowywana. W zakres planowanych inwestycji wchodzi budowa sieci SN i nn na potrzeby przyłączenia nowych odbiorców, m.in. budowa linii i przyłączy kablowych wraz z układami pomiarowymi, budowa linii i przyłączy napowietrznych, budowa linii kablowych, budowa stacji transformatorowych. W uzgodnionym przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki Planie Rozwoju na terenie Gminy Boćki na lata 2014 – 2019 przewidziana jest również modernizacja istniejących sieci napowietrznych i stacji transformatorowych oraz realizacja odnawialnych źródeł energii elektrycznej. W najbliższej przyszłości planowana jest budowa elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy 504 kW oraz rozwój mikroinstalacji fotowoltaicznych pracujących na potrzeby własne odbiorców, aby mogli wyprowadzać nadwyżkę energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej.

2.4.4. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w tym CO₂ wiąże się ze wzrostem wykorzystania źródeł odnawialnych w stosunku do wyczerpywalnych surowców energetycznych, np. węgla, którego spalanie odznacza się znaczną uciążliwością dla stanu jakości powietrza. Wzrastające zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii uwarunkowane jest między innymi:

- wyczerpywaniem się paliw kopalnych i poszukiwaniem nowych źródeł energii,
- ograniczeniem zanieczyszczenia środowiska,
- polityką energetyczną państwa.

Zarząd Województwa Podlaskiego przyznał podlaskim gminom dotacje z „Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego” na inwestycje z zakresu odnawialnych źródeł energii w kwocie 27 mln zł. Dzięki realizacji innych projektów w ramach RPO woj. podlaskiego na lata 2007-2013 udało się pozyskać środki pieniężne na ten cel. Najczęstszym wyborem władz gminnych okazały się inwestycje dotyczące montażu kolektorów słonecznych jako alternatywa dla tradycyjnych źródeł energii cieplnej.

Kolektory słoneczne to urządzenia do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię ciepłą nośnika ciepła, którym może być ciecz (glikol, woda) lub gaz (np. powietrze). Znajdują szereg zastosowań, m.in.:

- podgrzewanie wody użytkowej,
- podgrzewanie wody basenowej,
- wspomaganie centralnego ogrzewania,
- chłodzenie budynków.

Kolektory to instalacje wysokiej sprawności i potrafią zaoszczędzić nawet do 70% energii koniecznej do podgrzania wody oraz 30% energii potrzebnej do centralnego ogrzewania. Dzięki temu właściciele

posesji mogą mieć darmowe, dodatkowe, bądź zasadnicze źródło energii w przypadku przeprowadzenia dodatkowych modernizacji budynku.

Instalacja solarna stanowi zespół dobranych do siebie urządzeń takich jak: kolektory słoneczne, panele sterujące - zabezpieczające i pojemnościowe zasobniki wody użytkowej lub zasobniki buforowe z przepływowymi wymiennikami ciepła.

Sprawność kolektora może spadać wraz ze wzrostem różnicy temperatur pomiędzy czynnikiem roboczym a otoczeniem, dlatego naturalną obawą jest, że kolektor będzie niedostatecznie pracował np. w okresie zimowym. Sezon grzewczy zdecydowanie różni się z okresem największego nasłonecznienia, tj. od kwietnia do września, gdy blisko 80% całorocznej energii słonecznej przypada na te miesiące. Zastosowanie zestawu solarnego wraz z dodatkowym źródłem ciepła, np. z instalacją LPG, pozwala na niezależnienie się od warunków pogodowych. W przypadku braku dopływu promieni słonecznych do ogrzewania domu i podgrzewania ciepłej wody wykorzystywany jest gaz płynny, co zapobiega ryzyku braku energii zimą lub w czasie pochmurnych dni. Rozwiązania tego typu mogą być stosowane w budynkach już istniejących lub dopiero budowanych.

W 2012 roku Wójt Gminy Boćki zgłosił do Starostwa Powiatowego montaż wolnostojących kolektorów słonecznych głównie na terenie miejscowości Dubno. W Gminie Boćki do chwili obecnej 315 osób podpisało odpowiednie umowy, na mocy których właściciel budynku mieszkalnego pokryje jedynie 20% całkowitego kosztu instalacji solarnej, a resztę uwzględnia się w kwocie dotacji. Mieszkańcy, którzy zdecydowali się na montaż kolektorów mieli do wyboru dwie opcje:

- instalacja typu „A”, czyli 2 kolektory i zasobnik 200 l. Właściciel budynku ponosi wówczas koszt 1 500 zł
- instalacja typu „B”, w skład której wchodzi 3 kolektory i zasobnik 300 l. Koszt takiej instalacji to 2.200 zł na jeden budynek prywatny.

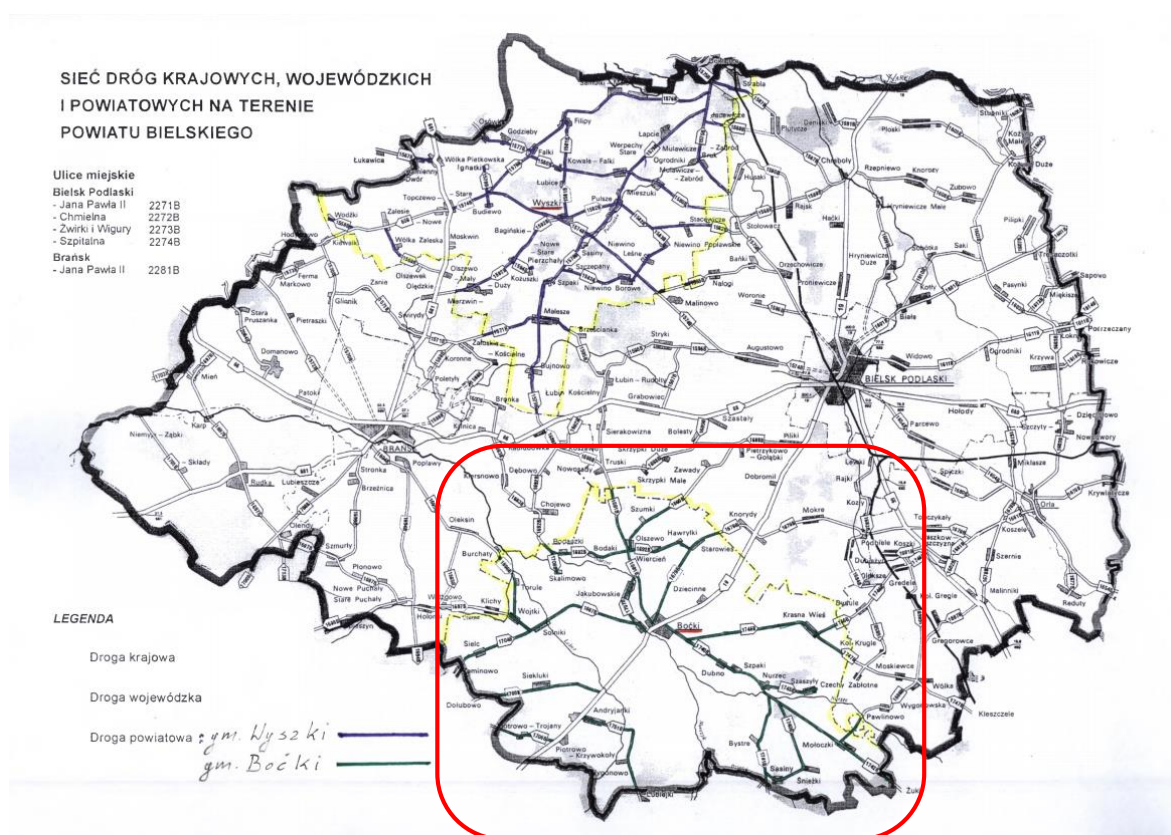
Obecnie w Gminie kolejnych 150 chętnych zainteresowanych jest montażem kolektorów słonecznych. Żeby umożliwić mieszkańcom ich montaż na preferencyjnych warunkach planuje się wystąpienie o ponowne dotacje z RPO.

Z ankiety przeprowadzonej wśród mieszkańców wynika, że w przyszłości planują oni bądź wyrażają chęć instalacji na terenie swoich posesji ogniw fotowoltaicznych.

2.5. SYSTEM TRANSPORTOWY

Położenie komunikacyjne Gminy Boćki w aspekcie połączeń regionalnych jest stosunkowo korzystne. Głównym elementem układu komunikacyjnego w Gminie jest droga krajowa nr 19 łącząca granicę Państwa z Rzeszowem przez miasta Kuźnica Białostocka, Białystok, Siemiatycze, Międzyrzec Podlaski, Kock, Lublin oraz Nisko. Lokalny system drogowy obsługiwany jest przez sieć dróg powiatowych

Rysunek 17. Sieć dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych na terenie powiatu bielskiego



Źródło: Powiatowy Zarząd Dróg w Bielsku Podlaskim

Na obszarze Gminy Boćki nie funkcjonuje linia kolejowa, a wszelki transport towarów odbywa się za pośrednictwem transportu samochodowego. Sieć komunikacji autobusowej obsługiwana jest przez firmę PKS Białystok oraz czterech prywatnych przewoźników. Własnością Gminy są dwa autobusy szkolne.

W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji większość mieszkańców zadeklarowało posiadanie co najmniej jednego samochodu osobowego, oraz zwykle od jednego do trzech pojazdów rolniczych. Ciągniki rolnicze zasilane są olejem napędowym, samochody osobowe zaś w 50% olejem napędowym, ok.46% benzyną (odpowiednio 28% i 18% dla Pb95 i Pb98), a pozostałe mają instalację LPG. Samochody osobowe mają średnio 240 000 km przebiegu, maszyny rolnicze – ok.3000 Mh.

Tabela poniżej przedstawia liczbę zarejestrowanych pojazdów w Gminie (stan na 31.12.2014). W samym 2014 roku zostało wpisanych do ewidencji 275 pojazdów, w tym 166 samochodów osobowych. Reszta to głównie ciągniki rolnicze (36 pojazdów), samochody ciężarowe (19 pojazdów), motocykle (15 pojazdów), jak również pojedyncze motorowery, przyczepy i samochody specjalne.

Tabela 6. Pojazdy zarejestrowane w Gminie Boćki

Rodzaj pojazdu	Liczba
samochody osobowe	3461
samochody ciężarowe	317
samochody specjalne i autobusy	13
samochodowy inny (czterokołowiec)	16
motorowery	170
motocykle	213
przyczepy i naczepy	559
ciągniki rolnicze	1513
ciągniki samochodowe	9
SUMA	6271

Źródło: Starostwo Powiatowe w Bielsku Podlaskim

2.6. GOSPODARKA ODPADOWA

Na terenie Gminy Boćki brak jest działającego zakładu unieszkodliwiania odpadów. Przez unieszkodliwianie odpadów rozumie się:

- recykling,
- sortowanie,
- tlenową stabilizację,
- beztlenową stabilizację,
- spalanie,
- składowanie.

Wszelkie procesy odzysku surowców są prowadzone w sąsiednim powiecie hajnowskim, a także w Białymstoku i Ostrołęce. Tu odpady są dowożone, a wcześniej odbierane z Gminy przez firmy prywatne. W roku 2014 odebrano odpady od 1 290 właścicieli nieruchomości, którzy włączyli się w obowiązujący system segregacji odpadów, postępując zgodnie z regulaminem utrzymania czystości

w Gminie. Osiągnięty poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych (papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła) wyniósł 18,46 %.

Przy obliczaniu poziomu recyklingu uwzględniono odzysk ze zmieszanych odpadów komunalnych (kod 20 03 01), zmieszanych odpadów opakowaniowych (kod 15 01 06) i innych niewymienionych frakcji zbieranych w sposób selektywny (odpady papieru, metali, tworzyw sztucznych, szkła) (kod 20 01 99), tj.:

- z odpadów o kodzie 15 01 06 wysortowano:

15 01 01 (Opakowania z papieru i tektury) – 9,2 Mg

15 01 02 (Opakowania z tworzyw sztucznych) – 12,8 Mg

15 01 04 (Opakowania z metalu) – 5,0 Mg

15 01 07 (Opakowania ze szkła) – 19,1 Mg

- z odpadów o kodzie 20 01 99 wysortowano:

15 01 01 (Opakowania z papieru i tektury) – 0,4 Mg

15 01 02 (Opakowania z tworzyw sztucznych) – 1,0 Mg

15 01 04 (Opakowania z metalu) – 0,5 Mg

15 01 07 (Opakowania ze szkła) – 1,4 Mg

19 12 01 (Papier i tektura) – 0,5 Mg

łącznie: 49,9 Mg

Źródło: Sprawozdanie Wójta z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi

W chwili sporządzania Planu były już zakupione kontenery do selektywnej zbiórki odpadów, jedynie brak było wyznaczonego miejsca do ich ustawienia, aby powstał stały punkt zbiórki. Aktualnie Gmina Boćki posiada mobilny Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK). Dwa razy do roku od mieszkańców odbierane są odpady wielkogabarytowe, zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne, zużyte opony oraz zużyte baterie i akumulatory. W budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy są ustawione specjalne pojemniki na zużyte baterie, a w aptece na przeterminowane leki. Dodatkowo przy budynkach użyteczności publicznej ustawione są kontenery do segregacji odpadów na tworzywa sztuczne, papier i szkło. W planach jest utworzenie stacjonarnego PSZOK, który będzie przyjmował odpady takie jak: tworzywa sztuczne, papier i tektura, szkło, odzież, tekstylia, metale.

Utworzenie stacjonarnego PSZOK planowane jest na lata 2016-2017, a planowany koszt realizacji to około 30 000,00 zł.

Odpady komunalne z terenu Gminy (od właścicieli nieruchomości zamieszkałych) odbiera firma PU-A ASTWA Sp. z o.o. w Białymstoku (umowa zawarta na okres 01.07.2015-30.06.2017). Odbierane są odpady zmieszane i segregowane (selektywne), każda nieruchomość, której właściciel lub użytkownik złożył w Urzędzie Gminy stosowną deklarację o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi posiada dwa pojemniki każdy po 120 litrów lub 240 litrów, w tym jeden z nich jest przeznaczony na odpady zmieszane, zaś drugi na selektywne (papier, tworzywa sztuczne, metale). Dodatkowo firma odbiera w workach: szkło, odpady zielone-w okresie letnim, popiół – w okresie grzewczym.

Na obszarze Gminy, w ewidencyjnym obrębie wsi Boćki funkcjonowało składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, natomiast z początkiem roku 2011 wydano decyzję o jego zamknięciu.

W zakres technicznego zamknięcia składowiska weszło uporządkowanie terenu składowiska wraz z bliskim otoczeniem, zabezpieczenie czaszy i obwałowania, zabezpieczenie uszczelnienia i przykrycie terenu rekultywowanego. Obecnie dzięki pracom geodezyjnym, wykonaniu rowów odwadniających, zamontowaniu piezometrów, studni odgazowujących i reperów kontrolnych składowisko uważa się nieszkodliwe, chociaż zgodnie z przepisami musi być monitorowane przez okres 30 lat po jego zamknięciu. Czasza składowiska wraz ze skarpą została pokryta mieszanką traw i krzewów, a obecny wpływ dawnego składowiska na środowisko jest pomijalny.

3. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERYCZNYCH NA TERENIE GMINY



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

Wpływ zanieczyszczeń na stan jakości powietrza, ze względu na aspekt środowiskowy i czynnik ludzki, należy rozpatrywać kompleksowo jako problem ekologiczny, społeczny i ekonomiczny, ponieważ zanieczyszczenia powietrza powodują również niszczenie budynków, korozję metali, etc. Na całym świecie instytucje państwowe podejmują kroki zmierzające w stronę ograniczenia emisji zanieczyszczeń, poprzez określanie norm emisji związków zanieczyszczających atmosferę, np. z instalacji zakładów przemysłowych.

Zanieczyszczenia atmosfery są problemem globalnym, co nie oznacza, że nie powinny być rozpatrywane w mniejszej lokalnej skali. Powietrze zanieczyszczają wszystkie substancje gazowe, stałe lub ciekłe, znajdujące się w powietrzu w ilościach większych niż ich średnia zawartość w czystym powietrzu atmosferycznym, tj. 78% cząsteczkowego azotu, 21% tlenu, 0,9% argonu oraz 0,1% innych gazów – wodoru, helu, neonu, ozonu, ksenonu, neonu i kryptonu. Obok elementów stałych w atmosferze występują również tzw. domieszki w zmiennych stężeniach. Mogą być to gazy takie jak para wodna, tlenki węgla, siarki, azotu, amoniak, siarkowodór i inne. Domieszkami mogą być też substancje ciekłe, tj.

roztwory, produkty kondensacji, cząstki stałe, np. bakterie, pyłki roślin, popioły przemysłowe i wulkaniczne, aerozole.

Światowa Organizacja Zdrowia definiuje powietrze zanieczyszczone jako takie, którego skład chemiczny może ujemnie wpłynąć na zdrowie człowieka, roślin i zwierząt, a także na inne komponenty środowiska, np. wodę, glebę (www.who.int).

Ustalenie klasyfikacji zanieczyszczeń czy jednoznacznego podziału jest kwestią umów. Ogólnie zanieczyszczenia powietrza dzieli się na pyłowe i gazowe. Według źródeł i pochodzenia zanieczyszczenia możemy podzielić na naturalne i sztuczne.

Zanieczyszczenia naturalne wynikają z procesów zachodzących w przyrodzie, na które człowiek zasadniczo nie ma wpływu, np. czynne wulkany, wyładowania atmosferyczne, huragany, procesy erozji gleb, parowanie mórz i oceanów, samorzutne pożary lasów, etc. Zanieczyszczenia te mają na ogół charakter sporadyczny, co nie oznacza większego zagrożenia życia na Ziemi.

Zanieczyszczenia sztuczne są powodowane przez człowieka, są od niego zależne, m.in. zanieczyszczenia emitowane przez przemysł (zwłaszcza energetyczny), transport, zanieczyszczenia komunalne i te powstające w wyniku intensywnej uprawy roli i hodowli zwierząt.

Główne zatem miejsca powstawania zanieczyszczeń spowodowanych działalnością człowieka związane są z energetyką, sektorem komunalno-bytowym, komunikacją oraz rolnictwem.

Ogólnie rzecz biorąc, zanieczyszczenia antropogeniczne są bardziej toksyczne dla środowiska, które nie jest w stanie samo ich wyeliminować, jak to ma miejsce w przypadku zanieczyszczeń ze źródeł naturalnych. Chociaż zanieczyszczenia sztuczne produkowane są w mniejszych ilościach w porównaniu z naturalnymi, to oddziałują jednak na mniejsze obszary o dużej gęstości zaludnienia.

Podział zanieczyszczeń według stref zasięgu obejmuje zanieczyszczenia lokalne, regionalne i globalne. Podstawowe źródła zanieczyszczeń mają charakter ściśle lokalny poprzez koncentrację w miastach i ośrodkach przemysłowych z ich bezpośrednim otoczeniem. Do najważniejszych źródeł lokalnych zanieczyszczeń należą pojazdy mechaniczne (nawet 60% wszystkich zanieczyszczeń), następnie: przemysł, elektrownie ciepłowne, lokalne narzędzia grzewcze, tzw. niska emisja z domów jednorodzinnych.

Wyróżnia się trzy główne źródła emisji zanieczyszczeń do atmosfery:

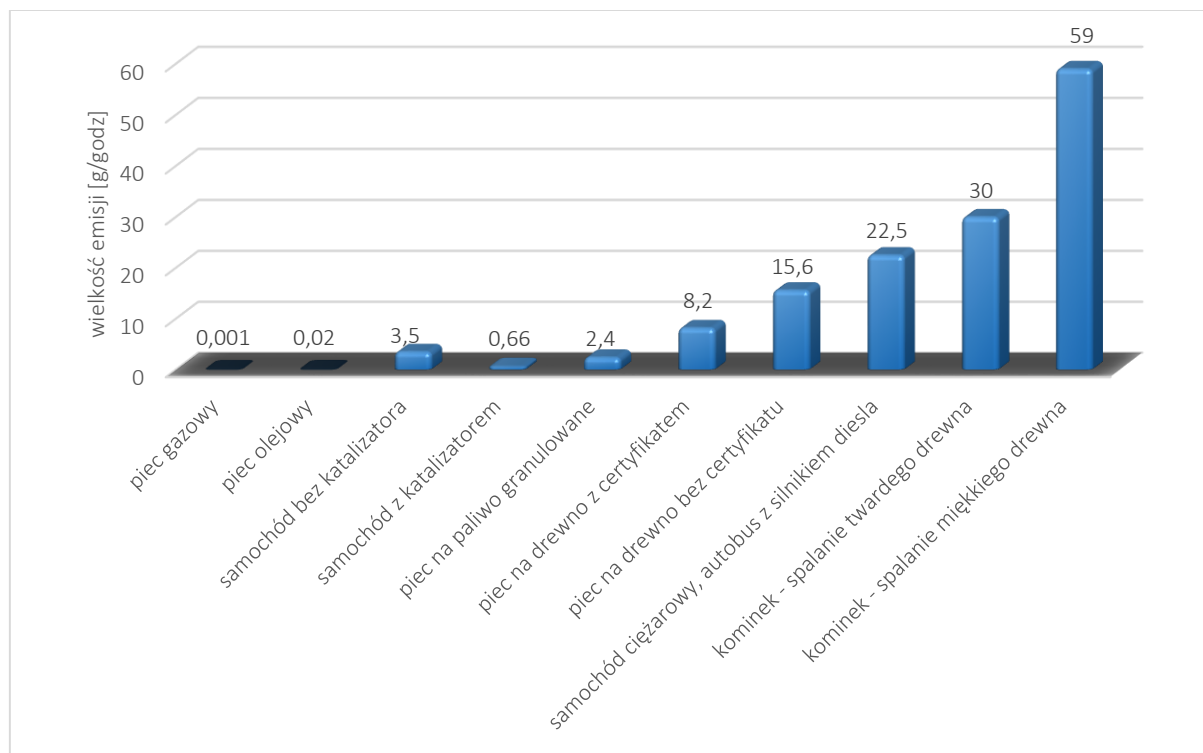
- punktowe – są to głównie duże zakłady przemysłowe emitujące pyły, dwutlenku siarki, tlenku azotu, tlenku węgla, metale ciężkie. Źródła punktowe przemysłowe cechuje stała wielkość emisji i innych parametrów, tj. temperatura i prędkość gazów odlotowych. W momencie, gdy punktowe źródło stanowi gospodarstwo domowe – wszystkie parametry emisji ulegają zmianie przy każdym wprowadzeniu do atmosfery,
- powierzchniowe (rozproszone) – są to paleniska domowe, lokalne kotłownie, niewielkie zakłady przemysłowe emitujące głównie pyły, dwutlenek siarki, a także składowiska odpadów,
- liniowe – są to głównie zanieczyszczenia komunikacyjne z dróg szybkiego ruchu, ruchu miejskiego, odpowiedzialne za emisję tlenków azotu, tlenków węgla, węglowodorów

aromatycznych, metali ciężkich, pochodzących głównie z katalizatorów samochodowych (platyny, palladu i rodu).

Zanieczyszczenia powietrza stanowią największe zagrożenie życia człowieka, z powodu na łatwość wchłaniania trucizn z dróg oddechowych i możliwości szybkiego wystąpienia efektu toksycznego (Wiąckowski, 2010). Podstawę racjonalnych działań w zakresie skutecznego zarządzania jakością powietrza atmosferycznego stanowi kontrolowanie na bieżąco dwóch aspektów, tj. emisji – wydzielania się zanieczyszczeń ze źródeł ich powstawania, oraz imisji, czyli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku. Atmosfera stanowi swego rodzaju „medium”, w którym substancje emitowane do powietrza przenoszone są od źródła do miejsca, na jakim zostaną osadzone na powierzchni ziemi. Rozkład przestrzenny zanieczyszczeń zależy od wielu czynników, z czego na główne składają się warunki emisji danego zanieczyszczenia (parametry techniczne emitorów, wielkość emisji) i mechanizm jego rozprzestrzeniania się.

Każde spalanie powoduje powstanie produktów ubocznych zanieczyszczających powietrze. Surowce o mniejszej wartości energetycznej – takie jak drewno i węgiel – paradoksalnie produkują tych zanieczyszczeń najwięcej. Paliwa wysokoenergetyczne, takie jak gaz ziemny, mniej zanieczyszczają atmosferę, natomiast nadal niestety nie są powszechne na wielu obszarach. Ocenia się, że piece opalane drewnem powodują wielokrotnie większe zanieczyszczenie powietrza niż piece gazowe.

Rysunek 18. Średnia emisja drobnych cząstek stałych z różnych źródeł spalania



Źródło: opracowanie własne na podstawie M.J.Rozenberg, „Burning Issues, Clean Air Revival”, 12/1/98, 1998

Drewno uważa się za materiał wybitnie ekologiczny, podczas gdy dym powstający podczas jego spalania jest równie szkodliwy, jak ten powstający ze spalania węgla. Takie postrzeganie drewna przenoszone jest automatycznie na jego własności jako surowca energetycznego. Powszechne jest przekonanie, że dym pochodzący ze spalania drewna - naturalnego i czystego składnika środowiska, nie może być w żadnej mierze szkodliwy.

Tymczasem, skutki działania dymu drewnopochodnego są widoczne już przy zanieczyszczeniach mniejszych niż 40 mg/m^3 . Tymczasem dym z tradycyjnego, murowanego, kominka może powodować zanieczyszczenia przewyższające 200 mg/m^3 .

Ze względu na chemiczną budowę związków występujących w węglu można wydzielić trzy grupy substancji: substancję organiczną, substancję nieorganiczną (mineralną) oraz wodę, natomiast ze względu na sposób zachowania się w procesie spalania przyjęło się umownie dzielić substancje tworzące węgiel na substancję palną oraz balast. Do balastu zalicza się wilgoć i części mineralne, z których powstaje popiół.

Substancja palna węgla składa się z węglowodorów i związków organicznych, w których skład wchodzi pierwiastki: S, O i N. Nieznaczny udział w substancji palnej mają także niektóre siarczki nieorganiczne.

Spośród pierwiastków budujących węgiel za palne uważa się tylko węgiel C, wodór H i siarkę S oraz azot N. Tak więc produktami pełnego utlenienia pierwiastków palnych powinny być tlenki: CO_2 , H_2O i SO_2 , ewentualnie SO_3 . Produkt utleniania azotu w spalinach kotłowych to przede wszystkim tlenek azotu NO (ok. 95%) – ze względu na jego trwałość w wysokich temperaturach. Zazwyczaj na skutek niedoskonałych warunków spalania, końcowe produkty spalania zawierają również substancje palne. Jest to zjawisko niepożądane, ponieważ zmniejsza efekt energetyczny procesu (ilość użytecznego ciepła). Procesy spalania paliw (w tym węgla) są podstawowym źródłem skażenia atmosfery stałymi i gazowymi, toksycznymi i nietoksycznymi produktami spalania. Praktycznie wszystkie składniki spalin można uznać za zanieczyszczające środowisko przyrodnicze.

Spalanie węgla powoduje również powstawanie stałych produktów spalania – popiołu i żużla, zwanych odpadami paleniskowymi. Ilość tych odpadów zależy od ilości zużytego węgla, jego jakości (zawartości popiołu), rodzaju i konstrukcji paleniska oraz od skuteczności zastosowanych urządzeń odpylających (rodzaj urządzeń odpylających ma również wpływ na skład granulometryczny popiołów).

3.1. ZWIĄZKI GAZOWE

Zanieczyszczenia powietrza stanowią największe zagrożenie życia człowieka, biorąc pod uwagę łatwość wchłaniania trucizn z dróg oddechowych i możliwość szybkiego wystąpienia efektu toksycznego. Zwłaszcza zanieczyszczenia gazowe ze względu na małą wielkość cząsteczek, zdolność koncentracji do dużych stężeń przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia dyspersji stanowią poważny problem w kwestii ochrony zdrowia i życia wszystkich żywych organizmów. Trudność opanowania

rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń gazowych mających pochodzenie zarówno naturalne jak i z antropogenicznych źródeł i procesów stawia duże wyzwanie na poziomie lokalnym. Ujęcie problemu w zakresie prywatnego paleniska domowego czy pojedynczego zakładu produkcyjnego, działając na zasadzie małych kroków pozwala osiągnąć znacznie lepsze efekty w kontekście ochrony powietrza.

Zanieczyszczenia gazowe, na które zwracamy szczególną uwagę to związki nieorganiczne i organiczne (głównie tlenki siarki, azotu, węgla, węglowodory i ich pochodne).

Tlenki siarki SO_x

Dwutlenek siarki jest to bezbarwny gaz, o ostrej, duszącej woni, cięższy od powietrza i umiarkowanie rozpuszczalny w wodzie. Emitowany jest ze źródeł naturalnych, zwykle obok tlenu węgla.

Dwutlenek siarki negatywnie oddziałuje na roślinność, zdrowie ludzkie i na materiały budowlane powodując ich korozję. Roślinność odznacza się największą wrażliwością na jego wpływ, a najbardziej wrażliwą grupą są porosty i lasy górskie. Najmniej natomiast rośliny uprawne.

Dwutlenek siarki wchłania się do organizmu człowieka przez drogi oddechowe, powodując przewlekłe zapalenie oskrzeli, zmniejszoną odporność płuc na infekcje, choroby górnego odcinka układu oddechowego. Tlenek siarki powoduje korozję stali, cynku, miedzi i aluminium, niszczy różnego rodzaju kamienie wapienne, z którego są zbudowane m.in. pomniki oraz odbarwia farby pigmentowane.

Tlenki azotu NO_x

Dwutlenek azotu jest trującym gazem, o duszącym zapachu, który bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie. Emitowany jest ze źródeł naturalnych np. fotoutlenianie azotu występującego w powietrzu, wybuchy wulkanów, procesy obiegu azotu zachodzące w glebie i oceanach. Dwutlenek azotu może też powstawać jako zanieczyszczenie ze źródeł antropogenicznych przede wszystkim spalanie w wysokiej temperaturze paliw kopalnianych.

Dwutlenek azotu odznacza się negatywnym działaniem na roślinność. Azot przyswajany przez rośliny w odpowiednich ilościach powoduje prawidłowy wzrost i rozwój rośliny, jednak przyswajany w nadmiarze hamuje wzrost i rozwój rośliny, powoduje wystąpienie widocznych zmian morfologicznych i fizjologicznych. Negatywny wpływ na ludzkie zdrowie przejawia się w stanach zapalnych górnych i dolnych dróg oddechowych, osłabieniem płuc, a nawet ostrymi chorobami układu nerwowego. Dwutlenek azotu ze względu na swoją brunatną barwę i wyjątkową wśród gazów zdolność absorbowania promieni słonecznych powoduje również ograniczenie widzialności. W momencie gdy tlenki NO_x wystąpią w atmosferze obok węglowodorów, wytworzy się łańcuch fotochemicznych reakcji, które prowadzą do wytworzenia się w troposferze rodników ozonowych i w konsekwencji mgły, zwanej smogiem fotochemicznym. Smog fotochemiczny, zwany też smogiem białym, smogiem jasnym, czy smogiem typu Los Angeles powoduje podrażnienie oczu, dróg oddechowych oraz uszkodzenia roślin.

Dwutlenek węgla CO₂

W temperaturze pokojowej dwutlenek węgla jest bezbarwnym, bezwonny i niepalnym gazem, dobrze rozpuszczalnym w wodzie i ok. 1,5 raza cięższym od powietrza. W naturze występuje w stanie wolnym w atmosferze i związanym (np. jako składnik CaCO₃).

Dwutlenek węgla jest produktem spalania i oddychania jak również tworzy się przy utlenianiu i fermentacji substancji organicznych. W małych stężeniach nie jest trujący, chociaż przy oddychaniu powietrzem zawierającym tylko 5% CO₂ odczuwa się uczucie duszności, niepokój, zwiększenie częstości oddechów. Przy zwiększaniu się stężenia gazu dochodzi do bólów i zawrotów głowy, szumu w uszach, zaburzeń postrzegania, tachykardii, nadmiernej potliwości i przekrwienia spojówek. Przy stężeniach powyżej 10% narasta duszność i osłabienie, pojawiają się omamy i zaburzenia świadomości do śpiączki włącznie oraz drgawki. Stężenia powyżej 20% powodują śmierć w ciągu kilkunastu minut, a powyżej 30% śmierć natychmiastową. Niedotlenienie i obrzęk mózgu mogą spowodować nieodwracalne zmiany w mózgu, mimo uratowania zatrutej osoby.

Do zatrucia dwutlenkiem węgla dochodzi przede wszystkim w różnych zakładach przemysłowych (głównie kopalniach), jednak zatrucia są także możliwe w zamkniętych pomieszczeniach, gdzie wydzielany w wyniku fermentacji dwutlenek węgla zwiększa stężenie tego gazu w powietrzu wdechowym. Powszechnie występuje w cukrowniach, gorzelniach, wytwórniach win, silosach zbożowych, browarach i studzienkach kanalizacyjnych. Wejście do takich pomieszczeń bez sprawdzenia składu powietrza lub bez aparatów powietrznych zagraża zatruciem, a nawet śmiercią.

Tlenek węgla CO

Tlenek węgla jest bezbarwnym, bezwonny, silnie trującym gazem. Może pochodzić ze źródeł: naturalnych (m.in. utlenianie związków organicznych, pożary roślinności) oraz antropogenicznych (m.in. niecałkowite spalanie węgla, spaliny samochodowe, dym tytoniowy)

Wykrycie tlenku węgla jest trudne ze względu na brak smaku i zapachu. Nie działa drażniąco na drogi oddechowe, jednak znacząco wpływ na ludzkie zdrowie. Wykazuje duże powinowactwo do hemoglobiny, tworząc karboksyhemoglobinę i co za tym idzie hemoglobina traci zdolność pobierania tlenu. Niedotlenienie komórek prowadzi do upośledzenia w konsekwencji funkcji tkanek i narządów. W skrajnych przypadkach wysokie stężenia CO powodują zatrucie organizmu skutkujące niedotlenieniem mózgu, a w konsekwencji prowadząc do zgonu. Ekspozycja na średnie lub wysokie stężenie CO w powietrzu powoduje zawroty głowy, duszności, osłabienie organizmu.

Tlenek węgla bezpośrednio nie oddziałuje negatywnie na środowisko, jednak może utleniać się do dwutlenku węgla, który jest głównym gazem szklarniowym lub utleniać się w obecności NO_x do ozonu, który poważnie uszkadza rośliny.

Para wodna H₂O

Para wodna to stan gazowy wody. Jako prawie czysty gaz występuje w naturze w gejzerach i w gorących jaskiniach. Jest wytwarzana i używana w technice oraz w gospodarstwie domowym. Jest też składnikiem powietrza atmosferycznego o zmiennej zawartości ze względu na naturalną regulację, tj. kondensację, opady atmosferyczne. Odgrywa kilka kluczowych ról: jako gaz cieplarniany wzmacniający ocieplenie powodowane przez CO₂, poprzez dodatnie sprzężenie zwrotne (wzrost koncentracji dwutlenku węgla potęguje wzrost temperatur, który z kolei wzmacnia parowanie zwiększając przy tym dalej temperatury, etc.); jako gaz cieplarniany ograniczający przypowierzchniowe ocieplanie wywołane zwiększonym stężeniem CO₂; i jako podstawowy budulec chmur, które mogą zarówno wzmacniać, jak i osłabiać efekt cieplarniany.

Węglowodory

Szkodliwość węglowodorów polega na działaniu drażniącym na drogi oddechowe w przypadku ekspozycji. Węglowodory alifatyczne mogą być również nośnikami pyłów.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w skrócie to związki posiadające w swojej strukturze od dwóch do trzynastu pierścieni aromatycznych. Powstają podczas niepełnego spalania paliw kopalnianych, drewna i odpadów, występują również w dymie tytoniowym. Naturalnie występują w postaci stałej, ze względu na wysoką temperaturę wrzenia.

Węglowodory aromatyczne są rakotwórcze, wykazują silną tendencję do adsorpcji na powierzchni pyłu. Po wnikięciu do organizmu człowieka (np. poprzez zjedzenie smażonych potraw lub drogą oddechową) ulegają biotransformacji, w wyniku której powstają metabolity powodujące mutacje. Mają zatem działanie mutagenne (www.epa.gov). Nie są jednak związkami chemicznie aktywnymi. Do WWA zaliczanych jest ponad 200 związków, wśród których najbardziej znanym jest benzo(a)piren (JudaRezler, 2006).

Benzo(a)piren jako jeden z najniebezpieczniejszych związków wielopierścieniowych jest substancją toksyczną o działaniu rakotwórczym i mutagennym. Skutki odczuwalne występują już przy dawkach mikrogramowych. Może powodować dziedziczne wady genetyczne, może też upośledzać płodność i działać szkodliwie na dziecko w łonie matki. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne powodując długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym (<http://www.ciop.pl/>). Związek ten jest oznaczany w pyłe PM₁₀.

3.1.1. ETAPY OKREŚLANIA WIELKOŚCI EMISJI CO₂ W GMINIE

Inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Poradnika „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. Dokument ten porusza kwestie odnoszące się do:

- wyboru roku bazowego,
- wyboru zestawu wskaźników,
- zasięgu geograficznego inwentaryzacji,
- sektorów.

Przy inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych przydatne są dwie grupy wskaźników wymienione w dokumencie SEAP, tj. wskaźniki standardowe zgodne z zasadami IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) oraz wskaźniki emisji LCA (Life Cycle Assessment).

Wskaźniki standardowe wykorzystuje się przy wyliczaniu finalnej emisji dwutlenku węgla, tj. w momencie zużycia surowca energetycznego. Dzięki nim można wyznaczyć łączną emisję CO₂ bez konieczności szacowania emisji innych gazów cieplarnianych, aczkolwiek SEAP nie wyklucza takiej możliwości. Jeżeli podmiot sporządzający plan gospodarki niskoemisyjnej zdecyduje się jednak na wyznaczanie emisji z uwzględnieniem większej ilości gazów cieplarnianych to wówczas powinien użyć wzorów przeliczających emisję tych gazów na tzw. „ekwiwalent CO₂”. W ten sposób wylicza się zagregowaną ilość emisji wszystkich gazów.

Wskaźniki LCA wykorzystywane wówczas, gdy oszacowuje się emisję gazów cieplarnianych podczas całego „cyklu życia” paliw, tj. od momentu pozyskiwania przez rafinację, poprzez transport i końcowe spalanie. Stosując tę metodę oszacowuje się nie tylko emisję dwutlenku węgla, ale też innych gazów cieplarnianych.

Dopuszcza się jednak stosowanie wskaźników krajowych. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) opracował szereg tabel zawierających dane na temat wartości opałowych i wskaźników emisji CO₂ uwzględniając przy tym rodzaj działalności. W wartości wskaźnika emisji danego paliwa uwzględnia się już współczynnik utlenienia.

W przypadku Gminy Boćki wykorzystano wskaźniki emisji wg KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) do oszacowania emisji CO₂ i wyznaczono tzw. emisję finalną. Przyjęto rok bazowy 2014 dla bazowej inwentaryzacji dwutlenku węgla, ponieważ dla tego roku można było zebrać najbardziej miarodajne dane.

Inwentaryzacją objęto poszczególne grupy, które mają wpływ na emisję CO₂:

- budynki mieszkalne,
- budynki komunalne,
- przedsiębiorstwa,

- transport,
- oświetlenie.

Na potrzeby oszacowania emisji gazów cieplarnianych wykorzystano wzór na emisję CO₂, który jest przedstawiony poniżej:

$$E_{CO_2} = E_m \times P,$$

gdzie:

E_{CO_2} – emisja dwutlenku węgla [t]

E_m – standardowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla [t/MWh]

P – zużycie danego paliwa [MWh]

Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”

Ponadto posłużono się tabelą prezentującą wskaźniki emisji dla poszczególnych paliw.

Tabela 7. Wskaźniki emisji CO₂ w roku 2011 do raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014

Rodzaj działalności	Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji (kg CO ₂ /GJ)
Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	Węgiel kamienny	93,87
	Węgiel brunatny	109,67
Elektrociepłownie przemysłowe	Węgiel kamienny	94,70
Ciepłownie	Węgiel kamienny	94,97
	Węgiel brunatny	109,62
Koksownie	Węgiel kamienny	94,05
Produkcja metali – stopy żelaza	Węgiel kamienny	94,22
Produkcja metali – stopy metali nieżelaznych	Węgiel kamienny	94,71
Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych	Węgiel kamienny	94,70

Produkcja celulozowo – papiernicza oraz działalność wydawnicza i poligraficzna	Węgiel kamienny	94,70
Produkcja artykułów spożywczych, napojów i tytoniu	Węgiel kamienny	94,70
Inne działy przemysłu i budownictwo	Węgiel kamienny	94,70
	Węgiel brunatny	109,53
Handel/usługi/instytucje	Węgiel kamienny	94,06
	Węgiel brunatny	109,61
Rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo	Węgiel kamienny	94,06
	Węgiel brunatny	109,61
Pozostałe paliwa	Brykiety węgla kamiennego	92,71
	Brykiety węgla brunatnego	92,71
	Ropa naftowa	72,60
	Gaz ziemny	55,82
	Gaz ziemny wysokometanowy	55,82
	Gaz ziemny zaazotowany	55,82
	Gaz z odmetanowania kopalń	55,82
	Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	109,76
	Biogaz	54,33
	Odpady przemysłowe	140,14
	Odpady komunalne – niebiogeniczne	89,87
	Odpady komunalne – biogeniczne	98,00
	Inne produkty naftowe	72,60

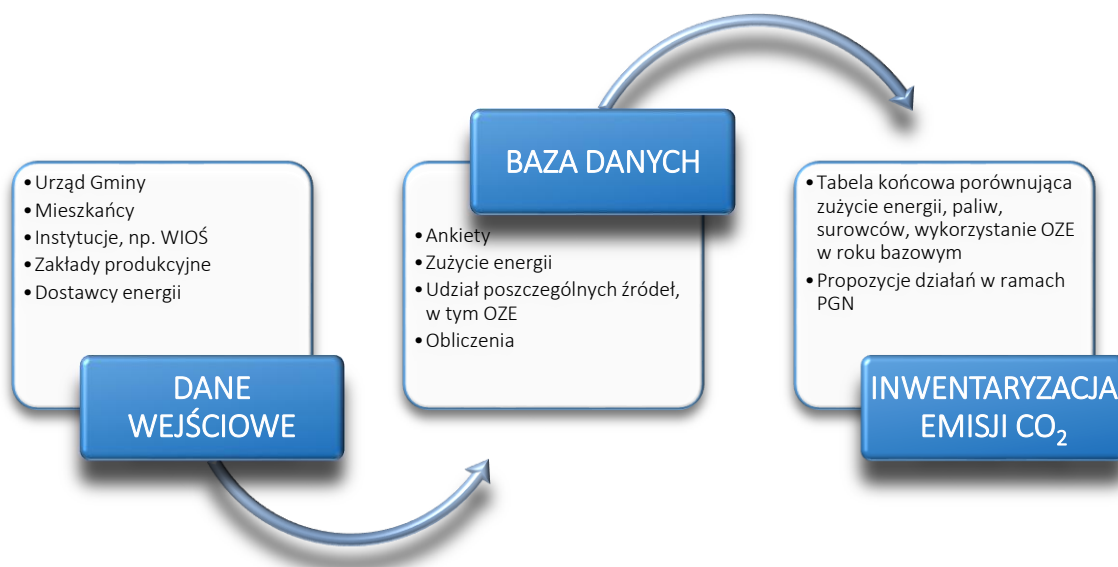
	Koks naftowy	99,83
	Koks i półkoks (w tym gazowy)	106,00
	Gaz ciekły	62,44
	Benzyny silnikowe	68,61
	Benzyny lotnicze	69,30
	Paliwa odrzutowe	70,79
	Olej napędowy (w tym olej napędowy lekki)	73,33
	Oleje opałowe	76,59
	Półprodukty z przerobu ropy naftowej	72,60
	Gaz rafineryjny	66,07
	Gaz koksowniczy	47,43
	Gaz wielkopieczowy	240,79
Wskaźniki emisji dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone w oparciu o średnie krajowe wartości opałowe dla tych paliw	Węgiel kamienny	94,65
	Węgiel brunatny	109,53

Źródło: www.kobize.pl

Dane otrzymane z instytucji zaopatrujących Gminę w energię, WIOŚ, jak również z Urzędu Gminy, w połączeniu z ankietą mieszkańców umożliwiło bazową inwentaryzację wielkości emisji dwutlenku węgla. Opierając się na konkretnych wskaźnikach i wytycznych, możliwe jest stworzenie prognoz obniżenia emisji do wymaganego poziomu za pośrednictwem konkretnych działań inwestycyjnych.

Na poniższym grafie przedstawiono schemat sporządzania bilansu energetycznego i emisji CO₂ na potrzeby implementacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Rysunek 19. Schemat sporządzania bilansu energetycznego i wielkości emisji na potrzeby PGN



Źródło: opracowanie własne

3.1.2. WYNIKI BAZOWEJ INWENTARYZACJI DWUTLENKU WĘGLA

Do oszacowania emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy Boćki został użyty referencyjny wskaźnik emisyjności dwutlenku węgla dla produkcji energii elektrycznej na poziomie 0,812 Mg CO₂/MWh opracowany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Skorzystano także z danych zawartych w publikacji „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014” (również autorstwa KOBiZE) dla pozostałych obszarów inwentaryzacji. W celu określenia emisji dwutlenku węgla do powietrza wzięto pod uwagę zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne, gospodarstwa domowe, budynki użyteczności publicznej oraz handel, usługi i przedsiębiorstwa. Ponadto oszacowano emisję wynikającą ze zużycia energii cieplnej oraz transportu dzięki ankietyzacji Mieszkańców. Zużycie gazu w Gminie jest trudne do określenia, ponieważ Mieszkańcy zaopatrują się w butle gazowe indywidualnie. W wyniku ankietyzacji jednak szacuje się, że użytkownicy gazu stanowią niespełna 1%, także emisja dwutlenku węgla w skali całej Gminy jest pomijalna.

Poniżej prezentowane są wyniki obliczeń, jak również użyte wskaźniki.

Tabela 8. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Boćki w latach 2011-2014

Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Boćki					Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej	Emisja CO ₂
Rok	Gospodarstwa domowe [MWh/rok]	Użyteczność publiczna, handel, usługi, przedsiębiorstwa [MWh/rok]	Oświetlenie uliczne [MWh/rok]	Suma [MWh]	[MgCO ₂ /MWh]	[Mg/rok]
2011	3817	843	82	4742	0,812	3850,504
2012	3799	841	89	4729		3839,948
2013	3809	952	93	4854		3941,448
2014	3928	878	100	4906		3983,672

Źródło: opracowanie własne na podstawie PGE Obrót Białystok

Budynki użyteczności publicznej, tj. Urząd Gminy, Szkoły, Banki, są zasilane różnymi paliwami, np. węglem, olejem opałowym, czy gazem płynnym. Przykładowo Urząd Gminy Boćki zużywa 10 000 litrów gazu rocznie, Gminny Ośrodek Kultury w Boćkach – 20 ton węgla rocznie. W obliczeniach zawartych w tabeli 9 uwzględniono sumę zużytego ciepła wytworzonego z różnych źródeł przeliczone na wartość emisji dwutlenku z użyciem odpowiednich współczynników, które prezentujemy w tabeli 10.

W tabeli 9 z wynikami obliczeń uwzględniono sumę zużytego ciepła wytworzonego z różnych źródeł przeliczoną na wartość emisji dwutlenku węgla.

Tabela 9. Emisja dwutlenku węgla z różnych źródeł ciepła w 2014 roku

Emisja dwutlenku węgla ze źródeł ciepła [Mg/rok]		
Gospodarstwa domowe	Użyteczność publiczna	Suma
18 634,13	336,15	18 907,28

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiet, Urząd Gminy Boćki

Tabela 10. Wartości opałowe i wskaźniki emisji do obliczeń emisji CO₂ ze źródeł ciepła

Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji (WE) CO ₂ dla analizowanych paliw – ogrzewanie pomieszczeń			
Rodzaj paliwa	ρ [kg/dm ³]	WO [MJ/kg]	WE CO ₂ [kg/GJ]
Węgiel kamienny	-	22,74	94,7
Lekki olej opałowy	0,86	43,33	73,33
Gaz płynny	0,54	47,31	62,44
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	0,455	15,6	109,76

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.kobize.pl

Jako że transport publiczny nie jest własnością Gminy, a natężenie na drogach jest zmienne w skali roku – bezpośrednio na stan jakości powietrza w Gminie ma transport dotyczący użytkowania samochodów osobowych mieszkańców. Większość z nich posiada maszyny rolnicze zasilane olejem napędowym, w samochodach osobowych zaś odnotowano stosowanie różnych paliw. W związku z tym przy obliczaniu emisji dwutlenku węgla z samochodów osobowych wzięto pod uwagę wartości opałowe różnych paliw płynnych i przyjęto założenie, iż średni roczny przebieg samochodu osobowego na terenie Gminy Boćki w 2014 roku to 15 000 km (Bank Danych Lokalnych GUS). Wyniki oraz odpowiednie współczynniki zebrano w tabeli poniżej.

Tabela 11. Emisja dwutlenku węgla z samochodów osobowych w 2014 roku

Paliwo	Udział w paliwach ogółem	Średni roczny przebieg w km	Średnie zużycie w litrach	Wartość opałowa [MJ/kg]	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Emisja CO ₂ [Mg/rok]
benzyna	47%	15000	8	44,8	68,61	390,6
ON	49%		7	43,33	73,33	
gaz	4%		6,5	47,31	62,44	

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankiet, www.kobize.pl

Wyniki zbiorczej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 12. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla Gminy Boćki

Wartość emisji dwutlenku węgla w roku bazowym 2014 [Mg/rok]					
Energia elektryczna	Ciepło	Transport (samochody osobowe)			
		Benzyna	ON	LPG	Suma
3983,67	18 970, 28	164,22	216,21	10,17	23 344,55

Źródło: opracowanie własne

Dla całego powiatu bielskiego WIOŚ w Białymstoku podaje wielkość emisji dwutlenku węgla na poziomie 45 696 Mg/rok. Od 2007 roku generalnie obserwuje się tendencję zniżkową emisji pyłów, natomiast emisja substancji gazowych wzrasta i od kilku lat przekracza 50 tys. ton.

3.2. FRAKCJE PYŁOWE

Istnieje wiele podziałów pyłów, m.in. ze względu na pochodzenie (mineralne, roślinne, etc.), ze względu na źródło emisji (naturalne, tj. wybuchy wulkanów, pożary, materiały osadowe lub antropogeniczne – procesy produkcyjne, procesy spalania) czy wielkość cząsteczek. Biorąc pod uwagę podział pod względem rozmiaru, wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje pyłów: całkowity pył zawieszony TSP, czyli całkowita zawartość pyłu w powietrzu; pył drobny PM₁₀, stanowiący frakcję pyłu zawieszonego, której cząsteczki mają średnicę mniejszą niż 10 µm; pył bardzo drobny PM_{2.5}, którego cząsteczki mają średnicę mniejszą niż 2,5 µm.

Toksyczność pyłów zależy od rozmiaru ziaren i składu chemicznego. Najbardziej toksyczne są te pyły, które zawierają metale ciężkie takie jak kadm, ołów, arsen lub węglowodory aromatyczne (Walker, Hopkin 2007). Pierwsze mogą powodować zmiany mutagenne lub kancerogenne, drugie zaś tylko kancerogenne.

Pyły przejawiają swój szkodliwy wpływ nie tylko na większość komponentów środowiska, ale przede wszystkim na zdrowie ludzkie. Do organizmu ludzkiego mogą przedostać się przez układ oddechowy lub za pośrednictwem układu pokarmowego wraz ze skażoną żywnością. Pył drobny PM₁₀ akumuluje się w górnych odcinkach dróg oddechowych, ponadto może też przenikać do płuc, powodując poważne dolegliwości oskrzeli i oskrzelików. Pyły bardzo drobne PM_{2.5} mogą wnikać do najgłębszych partii płuc i tam się akumulować. Obie frakcje wywołują trudności w oddychaniu, nasilenie astmy, etc.

Pyły są znacznie mniej toksyczne dla roślin niż gazy, gdyż ich oddziaływanie ogranicza się głównie do depozycji na powierzchniach roślin. Powodują też mechaniczne zapychanie aparatów szparkowych i co za tym idzie pochłanianie i rozpraszanie promieniowanie, ograniczając roślinie dostęp do potrzebnego do wzrostu ultrafioletu.

Pyły zawarte w powietrzu działają korozyjnie na metale oraz niszczą powłoki lakiernicze, materiały tekstylne i budowlane. Z uwagi na osadzanie się na budynkach, liniach wysokiego napięcia powodują różnego rodzaju awarie absorbując wilgoć.

Pyły zawieszone w atmosferze są jądrami kondensacji, powodują one spadek widzialności poprzez tworzenie mgieł i smogów, które mogą być przyczyną utrudnień w transporcie, kolizji, czy dyskomfortu w oddychaniu.

Normy emisji pyłów są sporządzane oddzielnie dla PM₁₀ i PM_{2.5}, ponieważ różny jest ich stopień szkodliwości i metody pomiarowe. Dla całości frakcji pyłowej operuje się zwykle jednak kryterium opadu pyłów (do 200 µg·m⁻³).

Badania naukowe skupiają się głównie na cząstkach o średnicy poniżej 10 µm, ponieważ te przechodzą przez górne drogi oddechowe i trafiają do płuc. Raz wchłonięte mogą negatywnie wpływać na serce i płuca oraz prowadzić do poważnych problemów zdrowotnych (<http://www.epa.gov/pm/>). Błony pęcherzyków płucnych wynoszą od 1 do 4 µm co oznacza, że pyły rozpuszczalne w cieczach biologicznych mogą przeniknąć do krwi. Do najbardziej toksycznych należą te, w których skład wchodzi metale ciężkie m.in. arsen, ołów, kadm, nikiel i rtęć. Mogą też przedostawać się do organizmu wraz ze spożywanym pokarmem (głównie dotyczy to metali ciężkich) (Dockery i Pope, 2006).

3.3. OCENA STANU JAKOŚCI POWIETRZA I PROGNOZA NA ROK 2020

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U z 2012 r., poz. 1031) ustalono poziomy dopuszczalne substancji gazowych i pyłowych. W Gminie Boćki poziom zanieczyszczenia powietrza badanymi substancjami są dużo niższe niż wymaga tego prawo (WIOŚ). Rokuje to bardzo dobrze na kolejne lata, ponieważ Władze lokalne podejmują działania dążące do poprawy jakości środowiska naturalnego. Na terenie Gminy, w powiecie czy w województwie nie ma stacji pomiaru poziomu dwutlenku węgla w powietrzu. Brak badań uniemożliwia dokładną ocenę zmiany sytuacji na przestrzeni lat. Na podstawie zużycia energii możemy założyć, iż wzrasta emisja CO₂ z sektora energii elektrycznej, a maleje emisja pochodząca ze zużycia gazu i ciepła, gdyż wzrasta stopniowo poziom użycia źródeł odnawialnych.

Tabela 13. Stan zanieczyszczenia powietrza Gminy Boćki w latach 2011-2014

Rok	Stacja tła miejskiego w Łomży [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Stacja tła miejskiego w Suwałkach [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5	PM10
2011	9,4	15,3	34,3	33,0	21,4
2012	8,6	14,1	29,2	33,2	20,1
2013	6,3	12,5	27,3	27,9	19,2
2014	6,4	15,8	29,6	27,9	23,4

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku

W układzie siatki kwadratów 5x5km wyniki modelowania jakości powietrza dla Gminy Boćki kształtują się następująco:

- SO₂ - 3,18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- NO₂ - 4,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- PM10 - 16,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- PM2,5 - 13,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Powyższe dane analizowane na tle wartości kryterialnych poziomów substancji w powietrzu wskazują, że stan jakości powietrza na terenie gminy Boćki jest wyjściowo dość korzystny.

Nie dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych norm. Biorąc zatem klasyfikację stref województwa podlaskiego, Gmina Boćki znajduje się w obszarze najkorzystniejszej Klasy A (poziom stężeń zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekracza odpowiednio poziomu dopuszczalnego, poziomu docelowego ani poziomu celu długoterminowego). W poniższej tabeli zebrano poziomy dopuszczalne niektórych substancji w kryterium ochrony zdrowia obowiązujące w roku bazowym 2014. Podane wartości są uśrednionymi wynikami pomiarów dla jednego roku.

Tabela 14. Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu w kryterium ochrony zdrowia na rok 2014

Substancja	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość marginesu tolerancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	40	0	40

SO ₂ dla 24 h	125	0	125
PM10	40	0	40
PM2,5	25	1	26
PM2,5 z terminem osiągnięcia 01.01.2020	20	0	20

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku

O samym wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast na poziom w znacznym stopniu wpływają warunki meteorologiczne i ogólny stan równowagi atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku: sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji, sezon letni zaś - zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery ze względu na skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych. W zależności od pory roku zmienia się również zestaw czynników meteorologicznych oddziałujących na stan zanieczyszczeń.

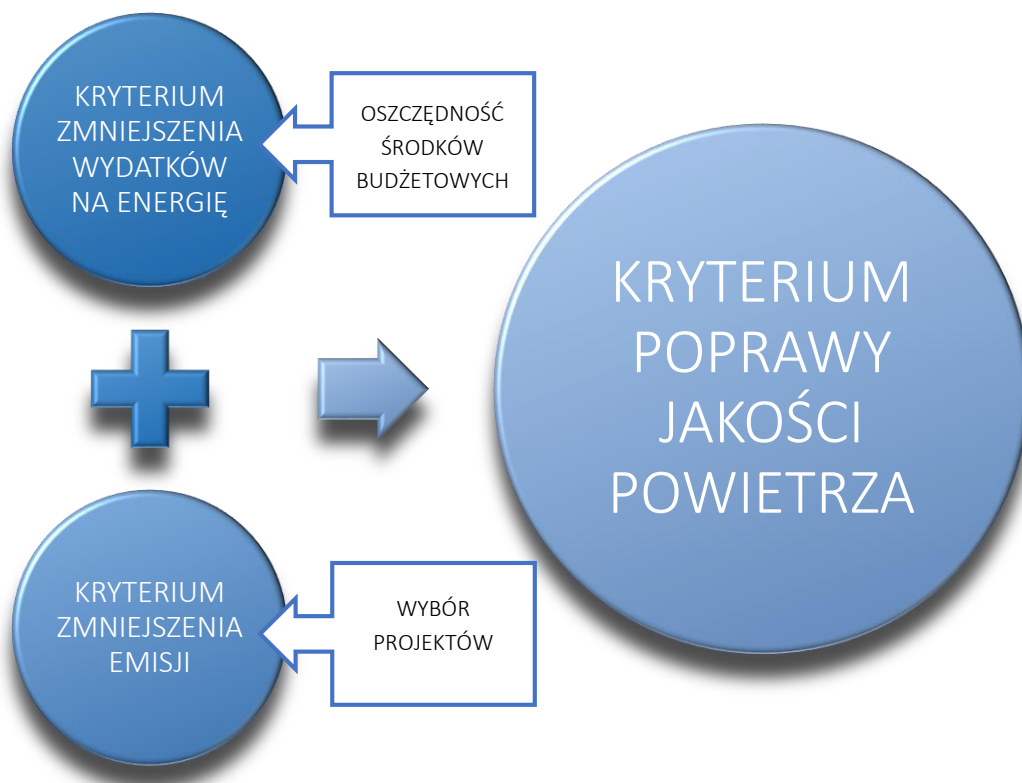
4. OGÓLNA STRATEGIA



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

Określenie strategii działania na rzecz zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, jak również osiągnięcia pozostałych celów Pakietu Klimatyczno-Energetycznego musi się opierać na kilku kryteriach. Jednym z nich, często wiodącym z punktu widzenia każdej gminy, jest wybór projektów niosących największą oszczędność środków budżetowych, czyli kryterium zmniejszenia wydatków na energię. Dopiero w dalszej kolejności stosowane jest kryterium zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych poprzez wybór projektów niosących największą redukcję emisji i jako wypadkowa - kryterium poprawy jakości powietrza.

Rysunek 20. Podstawowe kryteria w ustalaniu strategii działań



Źródło: opracowanie własne

4.1. STAN OBECNY ORAZ IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH

Dotychczasowe działania Gminy Boćki w zakresie poprawy efektywności energetycznej, gospodarki niskoemisyjnej oraz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych obejmowały remonty, w tym termomodernizacje budynków użyteczności publicznej, np. świetlic, modernizację oświetlenia ulicznego, tj. wymianę lamp rtęciowych na rzecz sodowych, czy montaż kolektorów słonecznych w gospodarstwach domowych. Z procesem tym łączyła się promocja ekologicznych wzorców, które po wdrożeniu Planu będą kontynuowane.

Zaplanowane działania krótko i długo terminowe mają na celu poprawienie stanu jakości powietrza – mimo dobrego stanu wyjściowego, gdyż redukcja emisji dwutlenku węgla przekłada się na redukcję także innych zanieczyszczeń. Przyrost naturalny w gminie jest ujemny, więc należy się spodziewać coraz mniejszej, bądź niezmiennej liczby budynków mieszkalnych oraz samochodów, pojazdów ciężarowych etc. Teoretycznie niesie to ze sobą utrzymanie obecnego stanu zanieczyszczenia powietrza, a nie jego pogorszenie. Jednakże mimo, iż istnieje ogólnoświatowy trend wyboru rozwiązań przyjaznych

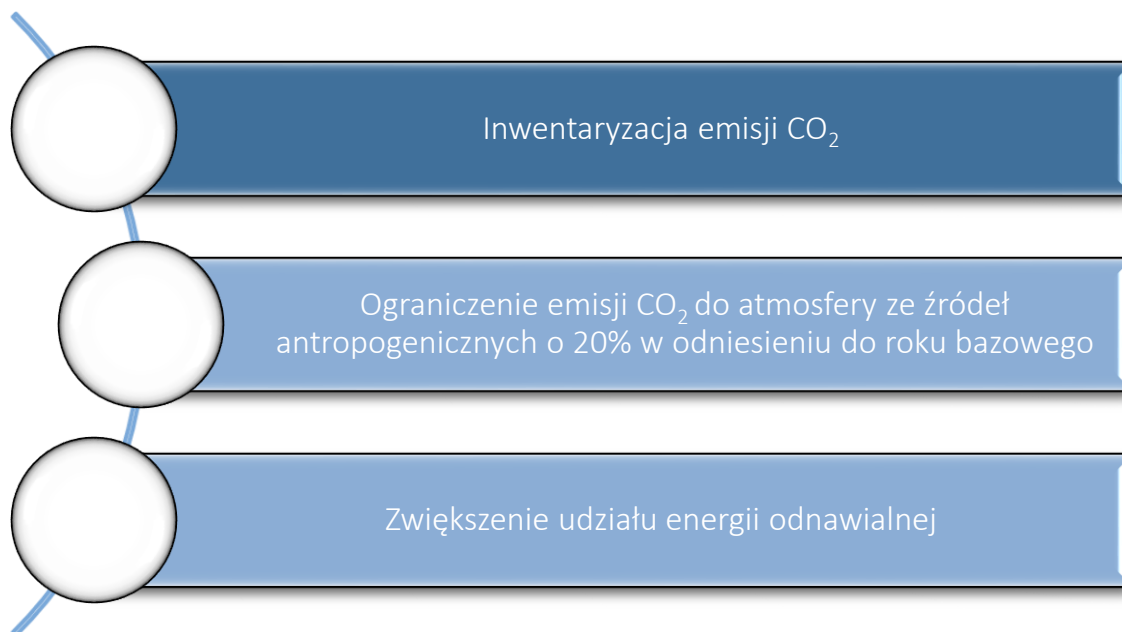
środowisku, ale znaczną barierą są ograniczone środki finansowe i trudności organizacyjne. Mieszkańcy, którzy nie będą zachęceni korzystnymi dofinansowaniami do inwestycji, pozytywnymi przykładami lub dalszą edukacją nie zdecydują się na podejmowanie działań wymagających większego wkładu finansowego, czy wyższych nakładów pracy.

Istotny jest fakt, że na terenie Gminy Boćki dominują ludzie w wieku poprodukcyjnym, co może łączyć się z oporem przed zmianami, będąc przyzwyczajeni do określonych rozwiązań, czy stosowanych paliw, zatem przekonanie ich do zmiany może okazać się problematyczne. Dlatego niezwykle istotne są działania edukacyjne i promujące ekologiczne wzorce, aby działając w skali mikro – wpływać na skalę makro.

4.2. CELE STRATEGICZNE

Obniżenie emisji gazów cieplarnianych- CO₂ na terenie Gminy Boćki stanowi główny cel strategiczny niniejszego opracowania. Cel ten możliwy będzie do osiągnięcia po dokonaniu analizy możliwych do realizacji przedsięwzięć umożliwiających zmianę nośników energetycznych oraz zmniejszenie zużycia energii. Działania te bezpośrednio wynikają z prowadzonej na swoim obszarze przez Gminę Boćki polityki energetycznej i ekologicznej.

Rysunek 21. Cele strategiczne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: Opracowania własne

Inwentaryzacja przeprowadzona została w celu określenia, jak wysoka była emisja zanieczyszczeń do powietrza w roku 2014. Na podstawie danych zebranych z sektorów prywatnych jak i publicznych zostały określone obszary problematyczne, aby zintensyfikować w tych rejonach działania i inicjatywy prośrodowiskowe. Dodatkowo starano się tak poprowadzić działania, aby zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii i naturalnych sposobów oczyszczania powietrza.

Powyższe cele pokrywają się z wymaganiami, jakie Unia Europejska postawiła przed państwami członkowskimi w zakresie wdrażania gospodarki niskoemisyjnej, tj.

- redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych;
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej.

Gmina Boćki po wdrożeniu „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej” będzie posiadała zdefiniowany i klarowny program działania w zakresie gospodarki niskoemisyjnej, będąc jeszcze bardziej przyjazna środowisku, z wyższym standardem życia dla mieszkańców, której kolejne działania będą nakierowane na pogłębianie rozpoczętych pozytywnych zmian w aspekcie szeroko rozumianego zrównoważonego rozwoju regionu.

4.3. CELE SZCZEGÓŁOWE

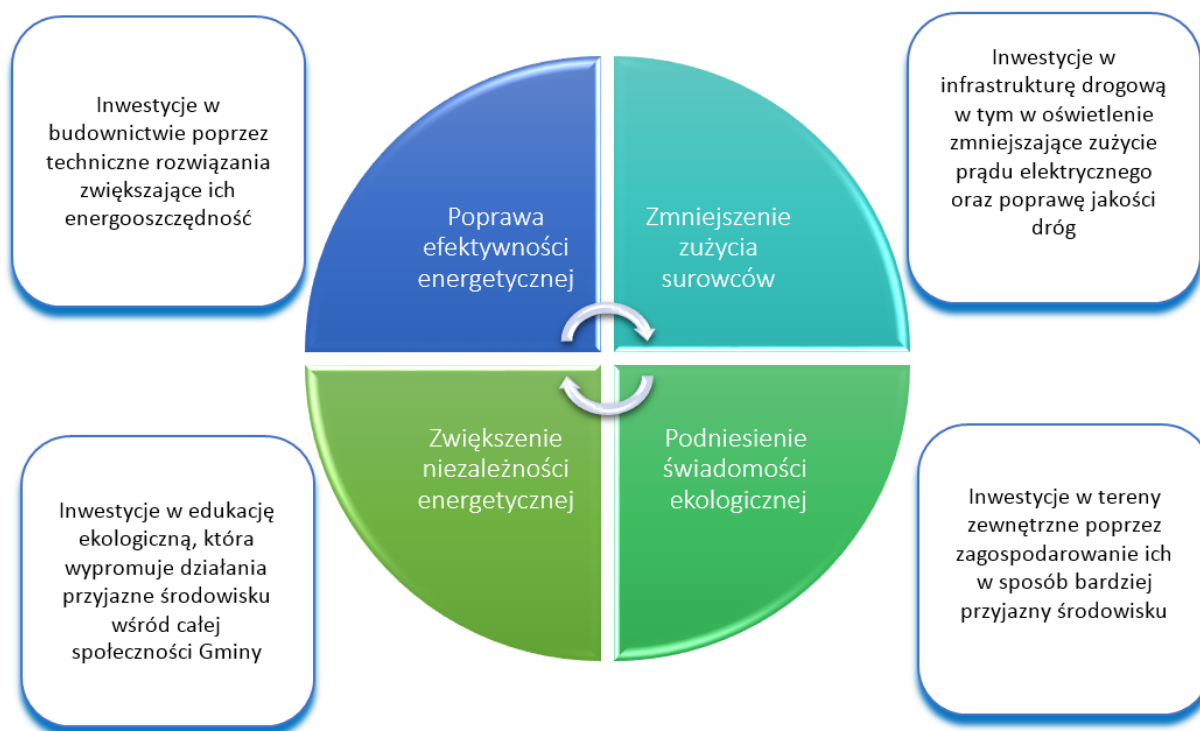
W ramach celów strategicznych Gmina Boćki wyróżnia niniejsze cele szczegółowe:

- poprawę efektywności energetycznej,
- zmniejszenia zużycia surowców,
- podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców i promocję ekologicznych rozwiązań,
- zwiększenie niezależności energetycznej.

Chcąc rozwinąć powyższe cele strategiczne wyznaczone w PGN zdefiniowano cele szczegółowe w sposób następujący:

- a) poprawa jakości powietrza atmosferycznego dzięki redukcji emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych w Gminie,
- b) podniesienie poziomu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w Gminie,
- c) redukcja zużycia energii finalnej w Gminie,
- d) rozbudowa systemu zarządzania energią i działań odnoszących się do ochrony środowiska,
- e) optymalizacja systemu produkcji i wykorzystania energii w Gminie,
- f) obniżenie zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii,
- g) wzmocnienie pozytywnego wizerunku Gminy dbającej o efektywne wykorzystanie energii wraz z działaniami ukierunkowanymi na poprawę stanu środowiska naturalnego.

Rysunek 22. Cele szczegółowe Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

5. REALIZACJA PLANU



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

5.1. ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE

Proces realizacji „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej” nie jest linearny, a niektóre etapy mogą częściowo pokrywać się z innymi. Ponadto może się zdarzyć, że niektóre działania w mieście zostały rozpoczęte jeszcze przed jego wdrożeniem. Wymagają jednak pełnego zaangażowania nie tylko interesariuszy, ale także przedstawicieli władz lokalnych odpowiedzialnych za jego opracowanie i wdrożenie. Stworzenie struktury organizacyjnej przed przystąpieniem do przygotowania PGN jest kluczowe, ponieważ określa osoby lub całe obszary administracji publicznej odpowiedzialne nie tylko w okresie realizacji, ale także implementacji i monitoringu. Wydziały lub osoby odpowiedzialne będą posiadały pełną wiedzę wynikającą ze zdobytego doświadczenia na każdym etapie tworzenia dokumentu.

Zgodnie z zaleceniami poradnika „Jak opracować Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien być opracowany w następujący sposób:

Tabela 15. Proces opracowania planu gospodarki niskoemisyjnej – sugestia SEAP

Faza	Krok	Odpowiedni rozdział w Poradniku
Rozpoczęcie	Zobowiązanie polityczne i podpisanie Porozumienia	Część I, rozdział 2
	Adaptacja miejskich struktur administracyjnych	Część I, rozdział 3
	Budowanie wsparcia ze strony interesariuszy	Część I, rozdział 4
Planowanie	Ocena aktualnego* stanu: Gdzie jesteśmy?	Część I, rozdział 5 + część II
	Ustalenie wizji: Dokąd chcemy dojść?	Część I, rozdział 6
	Opracowanie planu: Jak się tam dostaniemy?	Część I, rozdział 7,8,9 + część III
	Zatwierdzenie planu i jego przedłożenie	–
Wdrażanie	Wdrażanie	Część I, rozdział 10
Monitorowanie i raportowanie	Monitorowanie	Część I, rozdział 11 + szczegółowy poradnik
	Przygotowanie i złożenie raportu z wdrażania	Część I, rozdział 11 + część II, rozdziały 4 i 6
	Ocena	–
*zawierająca opracowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO ₂		

Źródło: Poradnik „Jak opracować Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”

Według poradnika opracowanie i wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wymaga zapewnienia odpowiednich zasobów kadrowych i finansowych. Władze lokalne mogą zastosować rozmaite podejścia:

- wykorzystać swoje wewnętrzne zasoby, na przykład istniejący w urzędzie wydział zajmujący się problematyką zrównoważonego rozwoju (np. lokalne biuro Agendy 21, wydział ds. środowiska i/lub energii),
- stworzyć nową jednostkę w ramach lokalnej administracji,
- skorzystać z zasobów zewnętrznych (outsourcing), takich jak prywatni konsultanci, uniwersytety itp.,
- dzielić jednego, wspólnego koordynatora z innymi gminami (w przypadku niewielkich gmin),
- uzyskać wsparcie ze strony regionalnych agencji energetycznych lub Struktur Wspierających.

Zdaniem autorów Poradnika należy zauważyć, że zasoby kadrowe przydzielone do opracowania i wdrażania PGN mogą okazać się wysoce wydajne z finansowego punktu widzenia dzięki oszczędnościom uzyskanym na rachunkach za energię oraz dzięki dostępowi do funduszy europejskich przeznaczonych na projekty z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Ponadto czerpanie – na ile to tylko możliwe – z zasobów wewnętrznych pozwala zmniejszyć koszty i pomaga w realizacji założeń SEAP w praktyce.

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki” został opracowany przez ekspertów z firmy Contract Consulting Sp. z o.o., natomiast jego wdrażaniem zajmie się Urząd Gminy.

Zarówno przedstawiciele firmy zewnętrznej jak i pracownicy urzędu prowadzili ścisłą współpracę w celu osiągnięcia jak najlepszych efektów zmierzających do zdefiniowania i wprowadzenia koniecznych zamierzeń i inwestycji wynikających z realizacji PGN. Wykorzystanie zasobów wewnętrznych wraz z zatrudnieniem ekspertów zewnętrznych pozwoliło na spojrzenie na problem wielowymiarowo, stworzyło przestrzeń do dyskusji i pozwoliło na znalezienie rozwiązań ambitnych, zgodnych z obecnymi standardami, które jednocześnie spełniają możliwości Gminy.

Przedsięwzięcia będą finansowane z następujących środków:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego,
- Środki własne z budżetu Gminy.

Inwestycje będą realizowane w ramach Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020” (POIiŚ 2014 – 2020) finansowanego przez NFOŚiGW. POIiŚ jest krajowym programem operacyjnym, wspierającym „gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne” (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Głównymi źródłami finansowania dla Programu będzie Fundusz Spójności oraz Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Większość środków Unijnych będzie przeznaczona na wsparcie działań z obszaru

energetyki. Z dziesięciu osi priorytetowych programu, aż sześć dotyczy zmniejszenia emisji zanieczyszczeń:

1. Zmniejszenie emisyjności gospodarki,
2. Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu,
3. Rozwój sieci drogowej TEN – T i transportu multimodalnego,
4. Infrastruktura drogowa dla miast,
5. Rozwój transportu kolejowego w Polsce,
6. Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach,
7. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
8. Ochrona dziedzictwa kulturowego i rozwój zasobów kultury,
9. Wzmocnienie strategicznej infrastruktury i rozwoju zasobów kultury,
10. Pomoc techniczna (<http://www.nfosigw.gov.pl/>).

Ważnym źródłem finansowania projektów w perspektywie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego oraz Program Rozwoju Obszarów Wiejskich, w którego wdrażaniu województwo podlaskie jest zdecydowanym liderem na skalę krajową (www.wrotapodlasia.pl)

5.2. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ I ŚRODKI ZAPLANOWANE NA CAŁY OKRES OBJĘTY PLANEM

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wymaga zaplanowania działań lub zadań oraz środków na cały okres objęty założeniami planu. Kluczowym jest, aby harmonogram obejmował kolejne kroki, ponieważ każdy z nich jest następstwem lub stanowi wstęp do osiągnięcia kolejnych celów.

Zakres harmonogramu na rzecz zrównoważonej energetycznej przyszłości wspomaga działania władz lokalnych oraz spełnia oczekiwania mieszkańców. Wskazuje kierunek w którym należy podążać i realizować wyznaczone cele. Pełni dodatkowo funkcję elementu jednoczącego – wspólny cel wzmacnia współpracę pomiędzy interesariuszami. Strategia jest realistyczna i zgodna ze zobowiązaniami podjętymi przez Gminę. Równocześnie zawiera elementy dzięki którym wytyczne zostały nowe kierunki związane z prowadzoną polityką niskoemisyjności, zrównoważonego rozwoju i wielowymiarowej dbałości o stan środowiska naturalnego w regionie.

5.2.1. DŁUGOTERMINOWA STRATEGIA, CELE I ZOBOWIĄZANIA

Nawiązując do planu działania na rzecz wprowadzenia konkurencyjnej gospodarki niskoemisyjnej do 2050 roku i redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40%, 60%, 80% odpowiednio do roku 2030, 2040 i 2050, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien być sporządzony z myślą o długoterminowych celach Unii Europejskiej. Dlatego działania podejmowane przez samorządy powinny być tak rozplanowane, żeby przejście na gospodarkę niskoemisyjną odbywało się bez zakłóceń i bez zbędnych nakładów.

Gmina Boćki poprzez sporządzanie przyszłych dokumentów PGN będzie wpisywać się w długoterminową politykę Unii Europejskiej odnośnie redukcji emisji gazów cieplarnianych.

W związku z powyższym, celami, które zaplanowano w horyzoncie długoterminowym dla Gminy są:

- ograniczenie do minimum zużycia energii w gospodarstwach domowych i obiektach użyteczności publicznej,
- utrzymanie wysokiego wskaźnika lesistości i dbanie o środowisko naturalne,
- ograniczenie natężenia i upłynnienie ruchu drogowego.
- wypracowanie wśród dzieci i młodzieży proekologicznych nawyków i zwiększenie ich wiedzy.

Długoterminowe cele „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki” zostały wybrane na podstawie szczegółowej analizy stanu faktycznego i będą realizowane poprzez inwestycje i projekty wykorzystujące najlepsze możliwe narzędzia. Rozwiązania proponowane w „Planie...” zakładają podjęcie działań, które ograniczą emisję CO₂ nie tylko do 2020 roku, ale także w perspektywie lat kolejnych oraz umożliwią dalszy rozwój Gminy w kierunku działań związanych z aspektami niskiej emisji.

Tabela 16. Planowane inwestycje na terenie Gminy Boćki

Lp.	Zadanie	Harmonogram	Łączne nakłady	Propozycja działań
1.	Montaż kolektorów słonecznych	2016	2 300 000 zł	Montaż kolektorów słonecznych jako dodatkowe źródło ogrzewania wody w domach mieszkańców
2.	Modernizacja oświetlenia	2020	750 000 zł	Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego oraz oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej na wariant LED i/lub hybrydowy

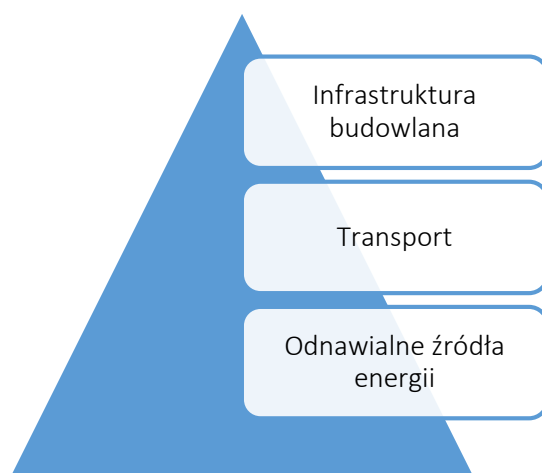
3.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Dubno	2016 – 2017	3 000 000 zł	Budowa elektrowni fotowoltaicznej celem zastąpienia tradycyjnego poboru prądu w budynkach użyteczności publicznej
4.	Montaż instalacji fotowoltaicznych dla mieszkańców	2017 – 2019	8 750 000 zł	Montaż ogniw fotowoltaicznych na potrzeby mieszkańców
5.	Budowa centrum gier logicznych/energetycznych na wolnym powietrzu	2017 – 2018	1 000 000 zł	Wybudowanie centrum gier, które będzie pełnić funkcje edukacyjne
6.	Budowa ścieżki edukacyjnej wzdłuż rzeki Nurzec	2017 – 2018	1 000 000 zł	Ścieżka edukacyjna wzdłuż rzeki Nurzec wraz z towarzyszącą infrastrukturą, oświetleniem, tabliczkami informacyjnymi
7.	Budowa ścieżek rowerowych	2016 – 2020	3 000 000 zł	Budowa ścieżek rowerowych i zachęcenie do zmiany środka transportu
8.	Budowa Regionalnego Centrum Kultury i Edukacji w Boćkach	2016 – 2017	2 700 000 zł	Wybudowanie budynku wielofunkcyjnego energooszczędnego na potrzeby domu kultury z pełnym zakresem termomodernizacji, systemami energooszczędnymi
9.	Ekologiczne wiaty przystankowe	2016 – 2018	90 000 zł	Budowa wiat przystankowych wykorzystujących odnawialne źródła energii na cele oświetleniowe, monitoringu
10.	Poprawa jakości dróg gminnych	2016 – 2020	3 000 000 zł	Poprawa jakości dróg gminnych, położenie dodatkowej warstwy asfaltu, zaprojektowanie pasu zieleni wzdłuż drogi

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy

5.2.2. KRÓTKO- I ŚREDNIOTERMINOWE DZIAŁANIA

Osiągnięcie celów długoterminowych wymaga podjęcia szeregu działań krótko i średnio terminowych. Przeprowadzenie oceny sytuacji wyjściowej, tj. na rok 2014 pozwoliło określić obszary priorytetowe jakimi są: sektor budownictwa, transportu i odnawialnych źródeł energii jak również edukacja Mieszkańców Gminy i promocja pro środowiskowych wzorców. Wyszczególnione sektory były obiektem analizy, która pozwoliła podjąć decyzje jakiego rodzaju działania są wymagane, aby ograniczyć emisję dwutlenku węgla do powietrza oraz zwiększyć udział w produkcji energii odnawialnych źródeł.

Rysunek 23. Obszary priorytetowe przy opracowaniu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej



Źródło: opracowanie własne

Poniżej zostały zaprezentowane inwestycje wraz z przewidywaną redukcją emisji CO₂, wymaganymi nakładami finansowymi, sektorem oraz krótkim opisem.

1. Montaż kolektorów słonecznych

Cel zadania	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii, poprawa jakości powietrza, poprawa stanu środowiska naturalnego, zwiększenie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców.
Redukcja CO₂ [%]	40%
Opis	Montaż kolektorów słonecznych jako dodatkowe źródło ogrzewania wody w domach mieszkańców
Sektor	Odnawialne źródła energii
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2016
Koszt realizacji	2 300 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Program LIFE Program „Prosument” Program „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez modernizację indywidualnych kotłowni, zakup i montaż kolektorów słonecznych, zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej, zakup i montaż pomp ciepła”
Wskaźniki monitorowania	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i 2020 roku

Wykorzystanie kolektorów słonecznych przez mieszkańców poprawi jakość powietrza oraz ogólny stan środowiska. Fakt, iż będą one w znacznej mierze będą dofinansowane zwiększy ich dostępność dla większej ilości osób. Realizacja projektu ma na celu:

- zmniejszenie zużycia tradycyjnych źródeł energii,
- poprawę stanu środowiska,
- budowanie świadomości ekologicznej mieszkańców,
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego,
- zrównoważony rozwój Gminy.

Dofinansowanie zakupu i montażu kolektorów słonecznych dla mieszkańców pozwoli na zmniejszenie zużycia energii do ogrzewania wody. Poza bezpośrednim wpływem na emisję dwutlenku węgla, inwestycja będzie elementem edukacyjnym oraz znacznie zwiększy zużycie OZE w Gminie. Zamontowanie pierwszych 315 kolektorów na przestrzeni półrocza październik 2014 – kwiecień 2015 było pierwszym krokiem Gminy w kwestii zwiększenia udziału energii odnawialnej. Kolejne 150 kolektorów zwiększy udział energii ze źródeł odnawialnych na terenie Gminy o 48 % w stosunku do roku bazowego. Już pierwsze audyty wykazały oszczędność 2954,94 GJ energii cieplnej, 1,15 MW energii elektrycznej w skali roku, co przekłada się na ograniczenie emisji dwutlenku węgla o 297,6 t na rok.

2. Modernizacja oświetlenia

Cel zadania	Ograniczenie zużycia energii elektrycznej przez system oświetlenia ulicznego, zwiększenie użycia odnawialnych źródeł energii.
Redukcja CO ₂ [%]	-
Opis	Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego oraz oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej na wariant LED i/lub hybrydowy
Sektor	Transport, Infrastruktura budowlana
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2020
Koszt realizacji	750 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Program LEMUR Program LIFE Program „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza” Program „Modernizacja oświetlenia elektrycznego” Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Wskaźniki monitorowania	Porównanie zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie w 2014 i w 2020 r.

Oświetlenie uliczne w Gminie składa się z opraw lamp sodowych, które znajdują się w dobrym stanie technicznym, ale zużywają duże ilości energii elektrycznej. Przykładowo lampa sodowa o mocy 250 W rocznie zużywa około 1120 kWh, co generuje koszty w okolicach 448 zł – dla porównania lampa uliczna LED zużywa około 580 kWh, a koszt energii elektrycznej wynosi około 232 zł (Dribko, 2010). Zdecydowano się więc na wymianę oświetlenia ulicznego do roku 2020 oraz wymianę oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej do 2019 roku, mając w perspektywie około 50% oszczędność.

Zdecydowano się na wymianę punktów oświetleniowych na energooszczędne, co pozwoli obniżyć zużywaną energię o co najmniej 30 %. Oszczędność energetyczna bezpośrednio wpłynie na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy. Poza żarówkami LED brane pod rozwagę są jeszcze lampy hybrydowe, jednakże do podjęcia ostatecznej decyzji co do modernizacji wszystkich 494 punktów w Gminie zostanie wykonane oświetlenie hybrydowe „sondażowo” w dwóch miejscowościach w ilości 40 sztuk. Po monitoringu zapadnie decyzja co do reszty punktów oświetleniowych.

3. Budowa elektrowni fotowoltaicznej Dubno 450 kW

Cel zadania	Budowa elektrowni fotowoltaicznej jako alternatywa dla tradycyjnych przyłączy, zwiększenie użycia odnawialnych źródeł energii
Redukcja CO ₂ [%]	95 %
Opis	Budowa elektrowni fotowoltaicznej celem zastąpienia tradycyjnego poboru prądu w budynkach użyteczności publicznej
Sektor	Infrastruktura budowlana, Energetyka
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2016 – 2017
Koszt realizacji	3 000 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
Wskaźniki monitorowania	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i w 2020 roku

Produkcja energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych zachodzi w porze dnia, na którą przypada największe zapotrzebowanie na energię. W przeciwieństwie do kolektorów solarnych, instalacje

fotowoltaiczne przetwarzają nie tylko promieniowanie bezpośrednie, ale także odbite i rozproszone, także nawet w pochmurny dzień dostępna energia jest w pełni wykorzystywana. Gmina Boćki w niniejszej inwestycji planuje montaż 1444 paneli o mocach znamionowych 0,28 kW. Przy takich założeniach maksymalna ilość wytworzonej energii elektrycznej kształtuje się na poziomie 365 MWh, a 345 MWh jest dostarczane wówczas do sieci, jednocześnie odciążając o tę ilość zakłady tradycyjnej produkcji energii elektrycznej.

Fotowoltaika to technologia zero emisyjna, co oznacza brak emisji zanieczyszczeń do powietrza.

4. Montaż instalacji fotowoltaicznych dla Mieszkańców

Cel zadania	Montaż instalacji fotowoltaicznych jako alternatywy dla tradycyjnych przyłączy, zwiększenie użycia odnawialnych źródeł energii, autonomiczne źródło prądu dla Mieszkańców
Redukcja CO ₂ [%]	95 %
Opis	Montaż ogniw fotowoltaicznych na potrzeby Mieszkańców
Sektor	Budynki mieszkalne
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2017 – 2019
Koszt realizacji	8 750 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko /RPO Środki gminne, środki unijne
Wskaźniki monitorowania	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i 2020 roku

Koncepcja elektrowni fotowoltaicznej dla mieszkańców zakłada montaż 350 instalacji (koszt każdej to 25 000 brutto) z pomocą dotacji unijnych. Mieszkańcy Gminy pozyskają autonomiczne źródło prądu, a nadwyżki energii elektrycznej mogą być zwracane do obiegu tradycyjnych dystrybutorów. Przyniesie to wymierną oszczędność energii, a co za tym idzie – emisji zanieczyszczeń. Przykładowo instalacja fotowoltaiczna o mocy 5 kWp wytwarza rocznie ok. 4000 do 5000 kWh energii elektrycznej. Odpowiada

to ok. 100% przeciętnego zapotrzebowania prądu dla czteroosobowego gospodarstwa domowego i redukcji emisji CO₂ do środowiska o ok. 2200 kg w ciągu roku – każda kilowatogodzina prądu wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną, oszczędza tyle samo energii w elektrowni konwencjonalnej.

Dzięki prostocie systemu, braku elementów ruchomych staje się on praktycznie bezobsługowy. Ponieważ energia elektryczna powstaje blisko konsumenta – straty związane z przesyłem energii są również zredukowane.

5. Budowa centrum gier logicznych/energetycznych na wolnym powietrzu

Cel zadania	Podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców, rekreacja, edukacja
Redukcja CO ₂ [%]	-
Opis	Wybudowanie centrum gier, które będzie pełnić funkcje edukacyjne
Sektor	Edukacja
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2017 – 2018
Koszt realizacji	1 000 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko /RPO Środki gminne, środki unijne
Wskaźniki monitorowania	Zrealizowanie zadania

Centrum gier logicznych, którego tematem przewodnim będzie ochrona środowiska i podejmowanie działań pro środowiskowych pozwalać będzie na edukowanie mieszkańców, jak również stanowić doskonały element promocyjny Gminy. Zmiana nawyków osób dorosłych jest niezwykle trudna. Osoby mające swoje przyzwyczajenia, wychowane w pewnej kulturze trudniej jest przekonać do zmiany zachowania. Kampanie edukacyjne powinny być więc skierowane do dzieci i młodzieży.

W perspektywie osoby, które w młodym wieku zostaną przekonane do podejmowania działań pro środowiskowych w życiu dorosłym będą chętniej uczestniczyły w planowaniu i realizacji działań zmierzających do redukcji emisji dwutlenku węgla. Dzieci i młodzież, które zostaną zaktywowane do podejmowania pewnych ekologicznych działań mogą w perspektywie wpłynąć na dorosłych w swoim otoczeniu.

6. Budowa ścieżki edukacyjnej wzdłuż rzeki Nurzec

Cel zadania	Podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców, rekreacja, edukacja
Redukcja CO ₂ [%]	-
Opis	Ścieżka edukacyjna wzdłuż rzeki Nurzec wraz z towarzyszącą infrastrukturą, oświetleniem, tabliczkami informacyjnymi
Sektor	Edukacja
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2017 – 2018
Koszt realizacji	1 000 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Środki gminne, środki unijne
Wskaźniki monitorowania	Zrealizowanie zadania

Ścieżka edukacyjna propagująca przyrodę Gminy Boćki będzie wyposażona w punkty informacyjne zasilane energią słoneczną i wiatrową oraz oświetlone lampami hybrydowymi z inteligentnym systemem (wygaszającym się w przypadku braku turystów). W przypadku odpowiedniego zabezpieczenia przeciwpowodziowego ścieżka może być nie tylko piesza, ale również dostosowana do turystyki konnej, rowerowej, etc. Na długości ścieżki przewidziane są ławki, kosze na śmieci, barierki chroniące przed aktywnością poza wytyczonym szlakiem oraz tabliczki informacyjne.

7. Budowa ścieżek rowerowych

Cel zadania	Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z silników pojazdów samochodowych poprzez umożliwienie mieszkańcom przemieszczania się za pomocą alternatywnych środków transportu.
Redukcja CO₂ [%]	40%
Opis	Budowa ścieżek rowerowych i zachęcenie do zmiany środka transportu
Sektor	Transport
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2016-2020
Koszt realizacji	3 000 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Program rozwoju Obszarów Wiejskich środki gminne, unijne; fundusz ochrony środowiska
Wskaźniki monitorowania	Porównanie stanu jakości powietrza w latach 2014 i 2020 Porównanie zużycia paliw płynnych w samochodach osobowych

Ścieżki rowerowe zwiększają komfort jazdy rowerzystów i bardzo silnie wpływają na wzrost ich ilości. Docelowo rower ma być alternatywnym środkiem transportu dla pojazdów silnikowych i władze Gminy mają nadzieję, że umożliwienie bezpiecznego poruszania się na dłuższe odległości pozwoli ten cel osiągnąć. Wypożyczalnia rowerów umożliwi skorzystanie z tego środka transportu osobom, które nie posiadają roweru lub pod wpływem impulsu chcą się przesiąść ze środka komunikacji zbiorowej na rower. Jazda na rowerze w porównaniu z jazdą samochodem nie tylko wpływa na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza, ale także poprawia kondycję fizyczną i zdrowie użytkowników. Ścieżki będą wybudowane na trasie Kolonia Boćki-Nurzec-Bystre-Boćki, co daje łączną długość w okolicach 25km.

8. Budowa Regionalnego Centrum Kultury i Edukacji w Boćkach

Cel zadania	Wybudowanie budynku wielofunkcyjnego energooszczędnego na potrzeby Regionalnego Centrum Kultury i Edukacji w Boćkach
Redukcja CO ₂ [%]	-
Opis	Budynek wielofunkcyjny z pełnym zakresem termomodernizacji, systemami energooszczędnymi
Sektor	Infrastruktura budowlana
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2016-2017
Koszt realizacji	2 700 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego Lider+ Program LIFE
Wskaźniki monitorowania	Porównanie audytów energetycznych starej i nowej siedziby domu kultury

W planach Gminy jest zlikwidowanie obecnej siedziby domu kultury i zastąpienie go wariantem energooszczędnym wraz z dostosowaniem części pomieszczeń na potrzeby sal przedszkolnych. Zdecydowano się na wybór technologii energooszczędnych w celu zminimalizowania emisji zanieczyszczeń do powietrza. W porównaniu z wybudowaniem modułów socjalnych w technologii tradycyjnej ograniczenie emisji dwutlenku węgla do powietrza może wynieść nawet do 70%. Biorąc jednak pod uwagę, iż jest to budowa, a nie modernizacja istniejących lokali postanowiono nie uwzględniać tej liczby przy ocenie redukcji emisji zanieczyszczeń w stosunku do roku bazowego.

9. Ekologiczne wiaty przystankowe

Cel zadania	Wybudowanie 60 sztuk ekologicznych wiat przystankowych
Redukcja CO ₂ [%]	-
Opis	Budowa wiat przystankowych wykorzystujących odnawialne źródła energii na cele oświetleniowe, monitoringu i promocji
Sektor	Transport
Jednostka odpowiedzialna	Gmina
Termin realizacji	2015-2018
Koszt realizacji	90 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Lider + Program Bocian Program Prosument Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Wskaźniki monitorowania	Zrealizowanie zadania

Ekologiczne wiaty przystankowe powstaną we wszystkich wsiach z terenu gminy Boćki, na terenie 36 sołectw. W mniejszych miejscowościach po jednej wiacie, zaś w większych po dwie. Dla ograniczenia energii, np. na oświetlenie i jednocześnie celem promocji źródeł odnawialnych, wiaty zaopatrzone byłyby w ogniwa fotowoltaiczne. Autonomiczne zasilanie fotowoltaiką jest w pełni przyjazne środowisku i tańsze w wykonaniu i eksploatacji. Wszystkie przystanki z dostępem światła byłyby w ten sposób oświetlane wyłącznie z wiatami i latarniami na przystankach, a w perspektywie również biletomaty, monitoring i inne urządzenia, np. tablice informacyjne, na których można również promować ekologiczne wzorce w Gminie. To da wymierne oszczędności dla budżetu Gminy, gdyż koszt montażu fotowoltaicznego zasilania jest 5 razy niższy niż tradycyjnego podłączenia.

10. Poprawa jakości dróg

Cel zadania	Ograniczenie zużycia paliwa przez pojazdy silnikowe, zmniejszenie zanieczyszczenia hałasem, usuwanie emitowanych zanieczyszczeń powietrza.
Redukcja CO₂ [%]	10%
Opis	Poprawa jakości dróg gminnych, położenie dodatkowej warstwy asfaltu, zaprojektowanie pasu zieleni wzdłuż drogi
Sektor	Transport
Jednostka odpowiedzialna	Gmina, Powiat
Termin realizacji	Do 2020
Koszt realizacji	3 000 000 zł
Potencjalne źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko /RPO, Program LIFE, Program „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza”
Wskaźniki monitorowania	Długość dróg w kilometrach, badanie natężenia ruchu na budowanych i modernizowanych odcinkach dróg

Unormowanie tempa jazdy oraz skrócenie przymusowych postojów dzięki poprawie jakości nawierzchni drogi zmniejsza zużycie paliwa, co z kolei ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza. Obecne drogi gminne pokryte są jedną warstwą asfaltu, co nie stanowi wystarczającego utwardzenia. Druga warstwa asfaltu uczyni drogi bezpieczniejszymi i bardziej odpornymi na zniszczenia, ubytki, etc. Modernizacją miałyby być objęte następujące odcinki dróg gminnych:

- odcinek nr 108750 B Piotrowo Trojany - Siekluki o długości ok. 1,6 km
- odcinek nr 108749 B Siedlece - Siekluki o dł. ok. 0,85 km
- odcinek od drogi powiatowej nr 1746B Boćki, Krasna Wieś – Nurzec o dł. ok. 3.2 km
- odcinek nr 108745B Wiercień – droga powiatowa nr. 1679B Boćki, Starowieś o dł. około 1,8km
- odcinka drogi Wiercień – Szumki o dł. około 1,7 km
- odcinek nr 108746B od ul. wsi Jakubowskie – Skolimowo o dł. około 3,1 km
- odcinek nr 108746B Jakubowskie – drogi powiatowej Boćki, Solniki nr1697B o dł. około 1,7km.

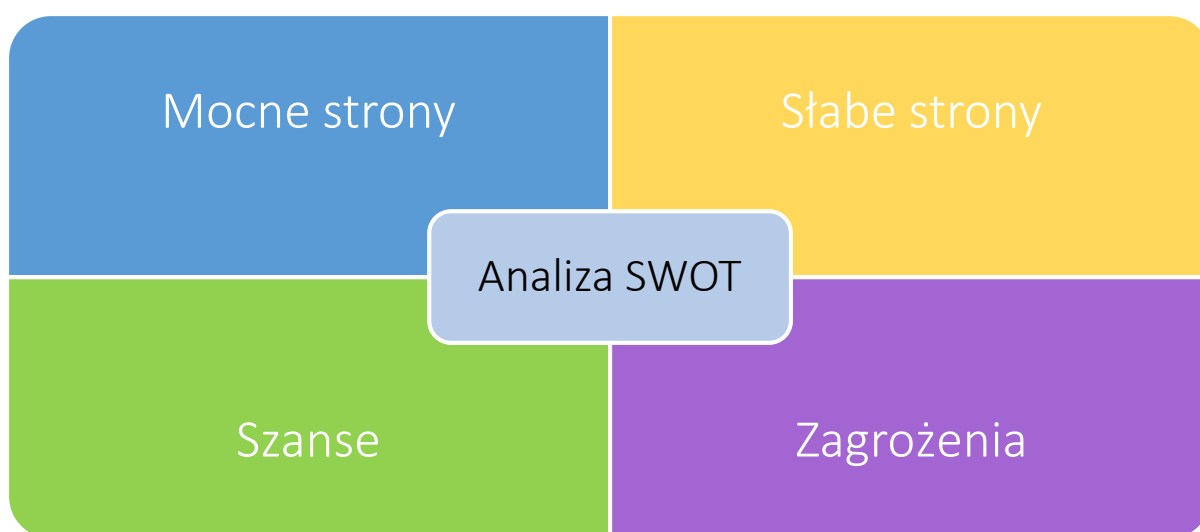
Zaprojektowanie pasu zieleni wzdłuż drogi dodatkowo poprawi stan środowiska poprzez odpowiednio dobrane gatunki drzew mające właściwości fitoremediacyjne, tj. wykorzystujące swoje naturalne

właściwości do usuwania, zmniejszania ilości oraz toksyczności zanieczyszczeń w środowisku. Poza usuwaniem zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pasy zieleni ograniczają hałas emitowany z dróg – działając podobnie jak ekrany akustyczne poprawiają estetykę otoczenia i samopoczucie mieszkańców w ich sąsiedztwie ludzi.

5.3. ANALIZA RYZYKA

Wszystkie organizacje nie istnieją w próżni, a raczej współistnieją, konkurują i współpracują w powiązanym, skomplikowanym środowisku. Zrozumienie tego środowiska jest fundamentalne, aby tworzyć strategię, podejmować decyzje i zarządzać organizacją. W rezultacie istnieje wiele narzędzi zarządzania strategicznego, które mają pomagać w tworzeniu planów. Jednym z nich jest Analiza SWOT zawierająca mocne strony (strengths), słabe strony (weaknesses), możliwości (opportunities) i zagrożenia (threats) (Wang, 2007). Analizę SWOT można przełożyć na wiele działań, także tych związanych z działaniami w jednostkach terytorialnych: lokalnych, krajowych i międzynarodowych. Działania organów administracji publicznej muszą odpowiadać działaniom wszelkich innych organizacji jeżeli chodzi o zarządzanie zasobami, a dodatkowo muszą dbać o cele i brać pod uwagę możliwości Mieszkańców i Przedsiębiorców. W przypadku Gminy Boćki i „Planu gospodarki niskoemisyjnej” zostało określone jak Gmina jest przygotowana do wdrożenia rozwiązań pro środowiskowych, w jakich obszarach można oczekiwać trudności, a w jakich szans rozwoju. Celem analizy SWOT dla Gminy Boćki jest wskazanie najlepszych rozwiązań, kierunków działań do osiągnięcia celów przy minimalizacji zagrożeń, ograniczaniu słabych stron oraz wykorzystaniu szans i mocnych stron.

Rysunek 24. Struktura analizy SWOT



Źródło: opracowanie własne

Poniżej prezentowane są mocne oraz słabe strony Gminy pod względem zarządzania sektorem energetycznym oraz ocena działań podjętych przez Gminę Boćki, których efektem jest poprawa lub pogorszenie stanu środowiska. Ponadto wyszczególnione zostały szanse oraz zagrożenia, które mogą mieć wpływ (pozytywny i negatywny) na proces implementacji „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej”.

Tabela 17. Analiza SWOT dla Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki

Mocne strony:	Słabe strony:
<ul style="list-style-type: none"> • Dotychczasowe doświadczenie Gminy Boćki w korzystaniu z odnawialnych źródeł energii (montaż 315 kolektorów słonecznych), • Zaangażowanie Gminy w proces tworzenia „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej”, • Pozytywne nastawienie mieszkańców i władz Gminy w stosunku do działań służących niskoemisyjności, • Plany modernizacji oświetlenia ulicznego na energooszczędne, • Plany poprawy jakości dróg w Gminie, • Rosnące zainteresowanie mieszkańców odnawialnymi źródłami energii i inwestycjami skierowanymi na ochronę środowiska, • Wysoki poziom świadomości i wiedzy związany z działaniami prośrodowiskowymi, • Dobra komunikacja pomiędzy interesariuszami, • Dobry stan powietrza w Gminie, • Część Gminy położona w strefie ochrony przyrody, • Dobra lokalizacja geograficzna, bliskość dużego ośrodka miejskiego (Białystok). 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostateczne środki finansowe w budżecie Gminy na zrealizowanie wszystkich inwestycji zawartych w „Planie...”, • Brak środków własnych mieszkańców potrzebnych do realizacji inwestycji w obszarze OZE, • Wzrost zużycia energii elektrycznej.
Szanse:	Zagrożenia:

- Większe zaangażowanie władz krajowych i międzynarodowych w egzekwowanie wypełnienia wymagań ograniczenia emisji,
- Nowe programy wspierające działania prośrodowiskowe,
- Zwiększenie wiedzy mieszkańców w obszarze racjonalizacji zużycia energii,
- Zwiększenie świadomości mieszkańców co do pozytywnych stron stosowania OZE,
- Zwiększona dostępność OZE,
- Możliwości finansowego oraz organizacyjnego wsparcia - przedsiębiorcy coraz częściej inwestują w rozwiązania ograniczające zanieczyszczenie powietrza.
- Problemy komunikacyjne pomiędzy interesariuszami,
- Brak wystarczającego wsparcia ze strony władz wojewódzkich, krajowych, międzynarodowych,
- Zmniejszenie się zainteresowania inwestycjami ze względu na koszty finansowe.

Źródło: opracowanie własne

5.4. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Realizacja planów krótko i długo terminowych wymaga środków finansowych, które przewyższają możliwości budżetowe Gminy. Konieczne jest zidentyfikowanie możliwych źródeł finansowania oraz programów i mechanizmów pozwalających na uzyskanie wsparcia w celu zrealizowania inwestycji dążących do osiągnięcia założeń PGN. Władze Gminy Boćki przydzieliły środki do realizacji Planu oraz zaplanowały wydatki na kolejne lata. Będą dodatkowo podejmowane nieustające starania, aby znaleźć alternatywne źródła finansowania – poniżej prezentowane są niektóre z nich.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020

„Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 (POIiŚ 2014 – 2020) to krajowy program wspierający gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne. Środki unijne z programu przeznaczone zostaną również w ograniczonym stopniu na inwestycje w obszary ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego.

POIiŚ 2014 – 2020 będzie kontynuował główne kierunki inwestycji określone w jego poprzedniku – POIiŚ 2007 – 2013. Dotyczą one przede wszystkim rozwoju infrastruktury technicznej kraju w najważniejszych sektorach gospodarki.

Najważniejszymi beneficjentami POIiŚ 2014 – 2020 będą podmioty publiczne (w tym jednostki samorządu terytorialnego) oraz podmioty prywatne (przede wszystkim duże przedsiębiorstwa).

Głównym źródłem finansowania POIiŚ 2014 – 2020 będzie Fundusz Spójności (FS), dodatkowo przewiduje się wsparcie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Łączna wielkość środków unijnych zaangażowanych w realizację Programu wyniesie 27,41 mld euro. Pod względem budżetu jest to największy program operacyjny realizowany w Polsce w okresie 2014 – 2020.

Podział środków UE dostępnych w ramach POIiŚ 2014 – 2020 pomiędzy poszczególne obszary wsparcia przedstawia się następująco (dane na podstawie wstępnych szacunków):

- energetyka – 2 800,2 mln euro
- środowisko – 3 508,2 mln euro
- transport – 19 811,6 mln euro
- kultura – 467,3 mln euro
- zdrowie – 468,3 mln euro
- pomoc techniczna – 330,0 mln euro” (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Program LIFE

„Program LIFE to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym przyrody.

W okresie ponad 20 lat funkcjonowania programu dofinansowanie z Komisji Europejskiej uzyskało blisko 4 180 projektów z całej Europy, w tym 69 z Polski. Obecny Program LIFE – program działań na rzecz środowiska i klimatu, obejmujący perspektywę finansową 2014 – 2020, jest kontynuacją instrumentu finansowego LIFE+ funkcjonującego w latach 2007 – 2013.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej od 2008 roku pełni rolę Krajowego Punktu Kontaktowego LIFE oraz wspiera polskich Wnioskodawców proponując nowatorski i jedyny w Europie program dodatkowego współfinansowania projektów. Dzięki takiemu rozwiązaniu w Polsce realizowane są obecnie 64 projekty LIFE o budżecie blisko 620 mln PLN i wsparciu NFOŚiGW 260 mln PLN” (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

LEMUR – Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej

Celem programu jest zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego.

Beneficjenci:

- podmioty sektora finansów publicznych, z wyłączeniem państwowych jednostek budżetowych,
- samorządowe osoby prawne, spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów lub akcji i które powołane są do realizacji zadań własnych j.s.t. wskazanych w ustawach,
- organizacje pozarządowe, w tym fundacje i stowarzyszenia, a także kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne, które realizują zadania publiczne na podstawie odrębnych przepisów (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Dopłaty do domów energooszczędnych

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków zobowiązuje państwa członkowskie do doprowadzenia do tego, aby od początku 2021 r. wszystkie nowo powstające budynki były obiektami „o niemal zerowym zużyciu energii”. Nowy program priorytetowy ma na celu przygotowanie inwestorów, projektantów, producentów materiałów budowlanych, wykonawców do wymagań Dyrektywy. Będzie stanowił impuls dla rynku do zmiany sposobu wznoszenia budynków w Polsce i poza korzyściami finansowymi dla beneficjentów przyniesie znaczący efekt edukacyjny dla społeczeństwa. Jest to pierwszy ogólnopolski instrument wsparcia dla budujących budynki mieszkalne o niskim zużyciu energii. Program skierowany jest do osób fizycznych budujących dom jednorodzinny lub kupujących dom/mieszkanie od dewelopera (rozumianego również jako spółdzielnia mieszkaniowa) (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Inwestycje energooszczędne w MŚP

Celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO₂. (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

BOCIAN – rozproszone, odnawialne źródła energii

Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Beneficjentami są przedsiębiorcy w rozumieniu art. 4 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Rzeczypospolitej Polskiej (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Prosument – dofinansowanie mikroinstalacji OZE

Celem programu „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii Część 2) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii” jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł, poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, do produkcji energii elektrycznej lub ciepła dla osób fizycznych oraz wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych. Program promuje nowe technologie OZE oraz postawy prosumenckie (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także wpływa na rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Program stanowi kontynuację i rozszerzenie zakończonego w 2014 r. programu „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. Część 3) Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych” (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Norweski Mechanizm Finansowy 2009 – 2014 dla Programu Operacyjnego PL04 „Oszczędzanie Energii I Promowanie Odnawialnych Źródeł Energii”

„Celem Programu jest redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie zużycia energii.

Do dofinansowania kwalifikują się Projekty w ramach rezultatu Programu pn.: „Zmniejszenie produkcji odpadów i emisji zanieczyszczeń do powietrza, wody i ziemi”, polegające na modernizacji lub wymianie istniejących źródeł ciepła wraz z modernizacją procesu spalania lub zastosowaniem innego nośnika energii (np. spalanie gazu, oleju lub biomasy poprzez eliminację spalania węgla).

Minimalna wymagana wartość ograniczenia/uniknięcia emisji CO₂/rok dla projektu wynosi 20 000 Mg/rok.

Priorytetowo będą traktowane Projekty dotyczące modernizacji źródeł ciepła o najwyższym wskaźniku redukcji emisji dwutlenku węgla (CO₂)” (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez modernizację indywidualnych kotłowni, zakup i montaż kolektorów słonecznych, zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej, zakup i montaż pomp ciepła

„Cele programu:

- Zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie dwutlenku węgla CO₂, pyłów PM_{2,5}, PM₁₀ oraz innych zanieczyszczeń powstających w wyniku niskiej emisji zagrażających zdrowiu i życiu ludzi;
- wzrost udziału OZE w finalnym zużyciu energii;
- propagowanie odnawialnych źródeł energii;
- upowszechnianie nowoczesnych technologii służących ograniczeniu niskiej emisji.

Beneficjentami są osoby fizyczne nie prowadzące działalności gospodarczej w miejscu realizowanego zadania” (Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej).

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza

„Cele programu:

- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza;
- zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powstających w wyniku niskiej emisji zagrażającej zdrowiu i życiu ludzi.

Beneficjenci:

- Jednostki samorządu terytorialnego (JST), ich związki oraz ich jednostki podległe;
- pozostałe osoby prawne;
- osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą”.

(Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej)

Wspieranie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii

„Cele programu:

- Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku dla Polski oraz wzrost tego wskaźnika w latach następnych;
- propagowanie odnawialnych źródeł energii;
- upowszechnianie nowoczesnych technologii służących ograniczeniu niskiej emisji.

Beneficjenci:

- Jednostki samorządu terytorialnego (JST) i ich związki oraz ich jednostki podległe;

- pozostałe osoby prawne;
- osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą”.

(Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej)

5.5. MONITORING I OCENA EFEKTÓW REALIZACJI PROJEKTU

Monitoring jest niezwykle istotnym elementem wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Jest instrumentem kontrolnym pozwalającym lokalizować błędy, adaptować się do ciągle zmieniającej sytuacji oraz stawiać sobie coraz ambitniejsze cele.

Zgodnie ze „Szczegółowymi zaleceniami dotyczącymi struktury planu gospodarki niskoemisyjnej”, proponowane jest monitorowanie wskaźników w oparciu o metodologię opracowaną przez Wspólne Centrum Badawcze (JRC) Komisji Europejskiej we współpracy z Dyrekcją Generalną ds. Energii (DG ENER) i Biurem Porozumienia Burmistrzów, zawartą w poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. W/w poradnik wyszczególnia następujące wskaźniki monitorowania.

Tabela 18. Wskaźniki monitorowania wg SEAP, cz.1

Sektor	Wskaźnik	Trudność pozyskania danych	Źródła danych	Pozytywny trend
Zaangażowanie sektora prywatnego	Liczba przedsiębiorców świadczących usługi związane z energią i efektywnością energetyczną, firmy działające na rynku energii odnawialnej. Wielkość zatrudnienie w ww. przedsiębiorstwach, ich obroty.	Średnio	Rada Gminy, regionalna/krajowa administracja publiczna	↑
Zaangażowanie mieszkańców	Liczba mieszkańców uczestniczących w wydarzeniach i inicjatywach związanych z efektywnością energetyczną/wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii	Łatwo	Rada Gminy i stowarzyszenia konsumenckie	↑

Zielone zamówienia publiczne	Ustalenie wskaźnika dla każdej kategorii (np. kg CO ₂ /kWh zielonej energii elektrycznej) i porównanie z typową wartością sprzed wprowadzenia ZZP; wykorzystanie danych ze wszystkich dotychczasowych zamówień	Średnio	Rada Gminy	↑
-------------------------------------	---	---------	------------	---

Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”

Wszyscy mieszkańcy Gminy odgrywają istotną rolę w realizacji celów wyznaczonych przez niniejszy dokument. Interesariusze muszą stworzyć wspólną wizję przyszłości z poszanowaniem zagadnień klimatycznych i energetycznych. Zaangażowanie struktur kadrowych oraz finansowych jest niewystarczające jeżeli podejmowane inwestycje nie zostaną poparte przez społeczność lokalną oraz przedsiębiorców. Techniczne rozwiązania są niewystarczające, jeżeli nie zostaną zapoczątkowane głębokie zmiany zachowań ukierunkowane na działania proekologiczne.

Tabela 19. Wskaźniki monitorowania wg SEAP, cz.2

Sektor	Wskaźnik	Trudność pozyskania danych	Źródła danych	Pozytywny trend
Transport	Liczba pasażerów korzystających z transportu publicznego w ciągu roku	Łatwo	Przedsiębiorstwo transportu publicznego – monitoringiem obejmuje reprezentatywne linie (autobusowe, tramwajowe itp.)	↑
	Długość ścieżek rowerowych w km	Łatwo	Rada Gminy	↑
	Długość ciągów pieszych w km / łączna długość dróg i ulic w gminie w km	Łatwo	Rada Gminy	↑
	Liczba pojazdów mijających ustalony punkt w ciągu	Średnio	Licznik pojazdów zainstalowany na	↓

	roku/miesiąca (wybór reprezentatywnej ulicy/punktu)		reprezentatywnych drogach/ulicach	
	Całkowite zużycie energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru gminnego	Łatwo	Rachunki od dostawców paliw – wybór odpowiednich danych i przeliczenie ich na zużycie energii	↓
	Całkowite zużycie energii odnawialnej przez pojazdy wchodzące w skład taboru publicznego	Łatwo	Rachunki od dostawców biopaliw – wybór odpowiednich danych i przeliczenie ich na zużycie energii	↓
	Procent ludności zamieszkującej nie dalej niż 400 m od przystanków autobusowych	Trudno	Badanie przeprowadzone dla wybranych obszarów gminy	↑
	Średnia długość korków ulicznych w km	Średnio	Analiza płynności ruchu na określonych obszarach	↓
	Ilość paliw i biopaliw sprzedanych na wybranych, reprezentatywnych stacjach benzynowych, w tonach	Łatwo	Wybrane stacje benzynowe zlokalizowane na terenie gminy	↓
Budynki	Procent gospodarstw domowych w klasie energetycznej A/B/C	Średnio	Rada Gminy, krajowa/regionalna agencja energetyczna itp.	↑
	Całkowite zużycie energii w budynkach publicznych	Łatwo	Rada Gminy	↓

	Całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych	Trudno	Rada Gminy, regionalna/krajowa administracja publiczna (dotacje), badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach	↑
	Całkowite zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych	Średnio	Badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach	↓
	Całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych	Średnio	Badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach	↓
Lokalna produkcja energii	Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje	Średnio	Regionalna/krajowa administracja publiczna (taryfy gwarantowane, certyfikaty)	↑

Źródło: Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”

W zależności od sektora oraz inwestycji zaproponowano szereg wskaźników monitorowania, które z powodzeniem mogą być wykorzystane bez konieczności angażowania dodatkowych nakładów finansowych i organizacyjnych. W niektórych przypadkach przeprowadzenie audytów energetycznych i innych dodatkowych analiz będzie niezbędne po realizacji przedsięwzięcia. W miarę możliwości zalecane jest uzyskiwanie informacji bezpośrednio od użytkowników energii elektrycznej, ciepłej czy gazu – pozwoli to na najdokładniejsze lokalizowanie zmian w strefach problemowych.

Poniżej prezentujemy tabelę z poszczególnymi inwestycjami oraz z zaproponowanymi wskaźnikami monitorowania.

Tabela 20. Planowane zadania w ramach realizacji PGN wraz z wskaźnikami monitorowania

Lp.	Zadanie	Wskaźnik	Termin wykonania
1.	Montaż kolektorów słonecznych	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i 2020 roku	2016
2.	Modernizacja oświetlenia	Porównanie zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie w 2014 i 2020 roku	2020
3.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Dubno	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i 2020 roku	2016 – 2017
4.	Montaż instalacji fotowoltaicznych dla mieszkańców	Porównanie zużycia energii elektrycznej w 2014 i 2020 roku	2017 – 2019
5.	Budowa centrum gier logicznych/energetycznych na wolnym powietrzu	Zrealizowanie zadania	2017 – 2018
6.	Budowa ścieżki edukacyjnej wzdłuż rzeki Nurzec	Zrealizowanie zadania	2017 – 2018
7.	Budowa ścieżek rowerowych	Porównanie stanu jakości powietrza w latach 2014 i 2020 Porównanie zużycia paliw płynnych w samochodach osobowych	2016 – 2020
8.	Budowa Regionalnego Centrum Kultury i Edukacji w Boćkach	Porównanie audytów energetycznych starej i nowej siedziby domu kultury	2016 – 2017
9.	Ekologiczne wiaty przystankowe	Zrealizowanie zadania	2016 – 2018
10.	Poprawa jakości dróg gminnych	Długość dróg w kilometrach, badanie natężenia ruchu na budowanych i modernizowanych odcinkach dróg	2016 – 2020

Źródło: opracowanie własne

Raport z wdrażania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej” należy składać co dwa lata od dnia złożenia dokumentu. Jeżeli jednak Władze lokalne uznają, iż tak częste monitorowanie postępów zbyt mocno obciąża pracowników Urzędu oraz budżet Gminy, mogą zdecydować się na sporządzanie raportu w większych odstępach czasu – minimum co 4 lata.

6. PODSUMOWANIE



Źródło: fot. Teresa Modzelewska

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wyznacza cel redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz redukcji zużycia energii finalnej do 2020 roku. Wszystkie działania dotyczą obszaru Gminy Boćki i są skupione wokół działań niskoemisyjnych oraz na kompleksowej poprawie efektywności energetycznej. Interesariusze zadań, tj. mieszkańcy Gminy, władze lokalne oraz przedsiębiorcy działający w Gminie brali czynny udział w kształtowaniu dokumentu PGN poprzez przeprowadzone bezpośrednie rozmowy oraz ankietyzację. Plan opiera się na dokumentach lokalnych i jest ich integralnym elementem. Bazowa inwentaryzacja emisji CO₂ opiera się o dane z roku 2014, które dotyczą zużycia energii elektrycznej, ciepłej i gazu oraz spalania paliw. PGN i jego działania są zgodne z międzynarodowymi, krajowymi i lokalnymi przepisami prawa.

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki” skupia się na ograniczeniu emisji dwutlenku węgla z gospodarstw domowych, budynków użyteczności publicznej, transportu oraz oświetlenia. W czasie planowania działań krótkoterminowych skupiono się głównie na emisji wynikającej z poboru energii elektrycznej, w tym przez oświetlenie uliczne. Ponadto zaproponowano szereg działań mających na celu edukację mieszkańców oraz promocję działań pro ekologicznych. W związku z tym ciężko przewidzieć wymierne efekty redukcji emisji zanieczyszczeń w przyszłości, dlatego w poniższej tabeli prezentujemy

procentowy spadek udziału poszczególnych źródeł zanieczyszczeń do 2020 roku, biorąc pod uwagę obliczenia. Zaangażowanie interesariuszy i zmiana nawyków na proekologiczne może jedynie poprawić poniższe wskaźniki.

Tabela 21. Prognoza redukcji zużycia energii finalnej do 2020 r.

Redukcja całkowitego zużycia								
Obszar	Energii elektrycznej	Energii cieplnej	Gazu	Węgla (w tym miatu)	ON	Benzyny	LPG	Razem
Gospodarstwa domowe	60%	10%	0%	15%	0%	0%	0%	85%
Budynki użyteczności publicznej	40%	15%	0%	0%	0%	0% ^z	0%	55%
Transport	10%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	30%
Oświetlenie uliczne	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%

Źródło: opracowanie własne

Reasumując, średnia redukcja emisji dwutlenku węgla w Gminie Boćki do 2020 roku wyniesie min. 20%, ograniczenie produkcji energii finalnej znacznie przekroczy wymagane 20%, a zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii przewidywane jest o ponad 50%.

BIBLIOGRAFIA

- Agency, E. E. (2014). *Air quality in Europe — 2014 report*. European Environment Agency
- Alloway B.J., Ayres D.C. (1999) *Chemical Principles of Environmental Pollution*, Stanley Thomas Publishers
- Bertoldi, P., Bornas, D. C., Monni, S. i de Raveschoot, R. P. (2010). *Poradnik Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?* Unia Europejska: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
- Czopek, P. (2015, Sierpień 17). *Odnawialne źródła energii*. Pobrano z lokalizacji Ministerstwo Gospodarki: <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Odnawialne+zrodla+energii>
- Juda-Rezler K. (2006): *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Kampa, M. i Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*, 362 – 367.
- Overview of Greenhouse Gases*. (2015, Sierpień 4). Pobrano z lokalizacji United States Environmental Protection Agency: <http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/co2.html>
- Pope III, C. A. i Dockery, D. W. (2006). Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 709 –742.
- Rozenberg, M.J. *Burning Issues, Clean Air Revival* (1998) 12/1/98
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Boćki - Kierunki Rozwoju Gminy, załącznik do uchwały NR XII/80/2012 Rady Gminy Boćki z dn.30 sierpnia 2012
- Strona internetowa Głównego Urzędu Statystycznego - Bank Danych Lokalnych* (2015, Sierpień); <http://stat.gov.pl/bdl>
- Strona internetowa Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami* (2015, Sierpień); <http://kobize.pl>
- Strona internetowa Powiatu Bielskiego w Bielsku Podlaskim*. (2015, Sierpień); <http://bip.st.bielsk.wrotapodlasia.pl/starostwo/>
- Strona internetowa Urzędu Gminy w Boćkach* (2015, Sierpień); <http://www.gminabocki.pl/>
- United States Environmental Protection Agency*. (2015, Sierpień 11). Pobrano z lokalizacji Particulate Matter (PM): <http://www.epa.gov/pm/>
- Walker C.H., Hopkin S.P. (2007) *Principles of Ecotoxicology*, CRC Press
- Wang, K. – c. (2007). *A process view of SWOT Analysis*.
- Wiąckowski S. (2010) *Toksykologia środowiska człowieka*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz
- Wodnej, N. F. (2015, Sierpień 28). *Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko*.

SPIS TABEL

Tabela 1. Przyrost naturalny na 1 000 ludności w Gminie Boćki w latach 2010-2014	21
Tabela 2. Liczba podmiotów wpisanych do rejestru REGON według sekcji PKD w roku 2014	22
Tabela 3. Pozytywne i negatywne cechy przetwarzania energii z wybranych nośników pierwotnych na energię końcową.....	27
Tabela 4. Sieć elektroenergetyczna SN i nn na terenie Gminy Boćki	29
Tabela 5. Ilość odbiorców na terenie Gminy Boćki i zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014 w poszczególnych grupach taryfowych.....	30
Tabela 6. Pojazdy zarejestrowane w Gminie Boćki	35
Tabela 7. Wskaźniki emisji CO ₂ w roku 2011 do raportowania we Wspólnym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014.....	46
Tabela 8. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Boćki w latach 2011-2014	50
Tabela 9. Emisja dwutlenku węgla z różnych źródeł ciepła w 2014 roku	50
Tabela 10. Wartości opałowe i wskaźniki emisji do obliczeń emisji CO ₂ ze źródeł ciepła	51
Tabela 11. Emisja dwutlenku węgla z samochodów osobowych w 2014 roku	51
Tabela 12. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla Gminy Boćki.....	52
Tabela 13. Stan zanieczyszczenia powietrza Gminy Boćki w latach 2011-2014.....	54
Tabela 14. Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu w kryterium ochrony zdrowia na rok 2014	54
Tabela 15. Proces opracowania planu gospodarki niskoemisyjnej – sugestie SEAP.....	62
Tabela 16. Planowane inwestycje na terenie Gminy Boćki	65
Tabela 17. Analiza SWOT dla Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Boćki	79
Tabela 18. Wskaźniki monitorowania wg SEAP, cz.1.....	85
Tabela 19. Wskaźniki monitorowania wg SEAP, cz.2.....	86
Tabela 20. Planowane zadania w ramach realizacji PGN wraz z wskaźnikami monitorowania	89
Tabela 21. Prognoza redukcji zużycia energii finalnej do 2020 r.....	92

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Etapy przygotowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	5
Rysunek 2. Opracowanie strategii PGN.....	6
Rysunek 3. Schemat 5xE	7
Rysunek 4. Proces wyboru roku bazowego.....	10
Rysunek 5. Korzyści wynikające z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	11
Rysunek 6. Założenia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	11
Rysunek 7. Schemat powstawania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	12
Rysunek 8. Spójność obowiązujących dokumentów lokalnych z PGN.....	14
Rysunek 9. Położenie Gminy Boćki na tle kraju, województwa, powiatu.....	19
Rysunek 10. Liczba ludności w Gminie Boćki w latach 2000-2014.....	20
Rysunek 11. Wskaźniki poziomu przyrostu naturalnego w Gminie Boćki w latach 2000-2014.....	21
Rysunek 12. Struktura podmiotów gospodarczych działających na terenie Gminy Boćki.....	23
Rysunek 13. Widok z mostu na rzekę Nurzec	24
Rysunek 14. Granice obszarów Natura 2000 na tle Gminy Boćki.....	25
Rysunek 15. Liczba mieszkań w Gminie Boćki w latach 2000-2014	26
Rysunek 16. Układ drogowy Gminy Boćki	33
Rysunek 17. Sieć dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych na terenie powiatu bielskiego	34
Rysunek 18. Średnia emisja drobnych cząstek stałych z różnych źródeł spalania.....	40
Rysunek 19. Schemat sporządzania bilansu energetycznego i wielkości emisji na potrzeby PGN	49
Rysunek 20. Podstawowe kryteria w ustalaniu strategii działań.....	57
Rysunek 21. Cele strategiczne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	58
Rysunek 22. Cele szczegółowe Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	60
Rysunek 23. Obszary priorytetowe przy opracowaniu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	67
Rysunek 24. Struktura analizy SWOT	78

