



Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży na lata 2015-2030



GMINA BRUDZEŃ DUŻY
POWIAT PŁOCKI
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE

ZAMAWIAJĄCY	GMINA BRUDZEŃ DUŻY
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING

BRUDZEŃ DUŻY 2015

Spis treści

1. Podstawa prawna opracowania.....	4
2. Zakres opracowania	7
3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
4. Ogólna charakterystyka Gminy	19
4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy	20
4.2. Stan gospodarki na terenie Gminy	23
4.3. Charakterystyka mieszkańców	26
4.4. Środowisko naturalne Gminy	29
4.5. Warunki klimatyczne na terenie Gminy	34
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	35
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy.....	38
4.7. Zamierzenia rozwojowe oraz potencjalne, prognozowane tereny zabudowy mieszkaniowej, usługowej na obszarze Gminy	40
5. Stan zaopatrzenia Gminy w ciepło	41
5.1. Stan obecny	41
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	43
5.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	44
6. Stan zaopatrzenia Gminy w gaz ziemny	44
6.1. Stan obecny	44
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego	45
6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny	45
7. Stan zaopatrzenia Gminy w energię elektryczną.....	46
7.1. Stan obecny	46
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	48
7.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	51
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	51
9. Możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii.....	61
9.1. Energia wiatru	61
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	64
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	65
9.2. Energia słoneczna	66
9.3. Energia geotermalna.....	71

9.4. Energia wodna	73
9.5. Energia z biomasy	74
9.5.1. Biomasa z lasów.....	75
9.5.2. Biomasa z sadów	76
9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	76
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	77
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych.....	79
9.6. Energia z biogazu	84
9.6.1. Biogaz rolniczy	84
9.6.2. Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych.....	85
9.6.3. Biogaz składowiskowy	87
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz.....	87
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	87
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	92
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny	94
11. Stan zanieczyszczenia środowiska gminnego	94
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	99
13. Podsumowanie i wnioski	103
14. Spis tabel	110
15. Spis rysunków	111
16. Spis wykresów.....	111

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży na lata 2015-2030 stanowi art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru Gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Poza tym należy wskazać, że zgodnie z art. 18 ust 1 wskazanej ustawy do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- planowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
 - a) miejsc publicznych,
 - b) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,
 - c) dróg krajowych, innych niż autostrady i Drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 460 i 774), przebiegających w granicach terenu zabudowy,
 - d) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym (Dz.U. z 2015 r. poz. 641 i 901), wymagających odrębnego oświetlenia:
 - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
 - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej
- finansowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
 - a) ulic,
 - b) placów,
 - c) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,
 - d) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, przebiegających w granicach terenu zabudowy,
 - e) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym, wymagających odrębnego oświetlenia:
 - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,

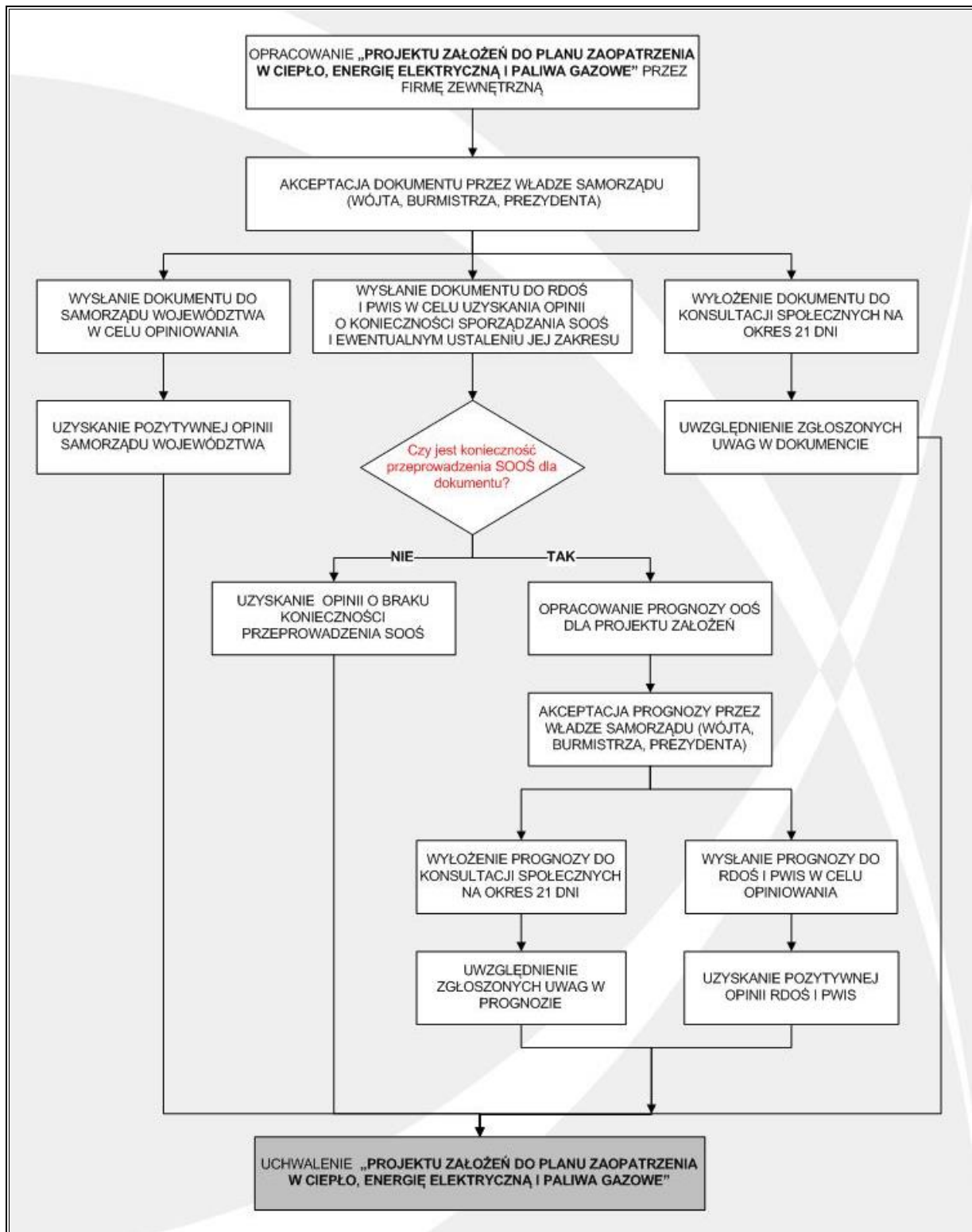
- stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

Powyższe zadania znalazły swoje odzwierciedlenie w zapisach dokumentu.

Ponadto, zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz.U. 2015 poz. 1515), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Podsumowując, podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - legislacja



Źródło: Opracowanie własne

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. 2012 poz. 1059 z późn. zm.) opracowany dokument zawiera:

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

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

W związku z przygotowaniem projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należy wskazać, że kierunki rozwoju źródeł energii oraz inwestycje planowane do realizacji w ramach dokumentu wynikają z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających tę problematykę. Z tego względu w ramach niniejszego rozdziału przedstawione zostały akty prawne oraz dokumenty regulujące kwestie racjonalizacji wykorzystania energii oraz rozwoju wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG

Zgodnie z zapisami dyrektywy 2006/32/WE sektor publiczny w poszczególnych państwach członkowskich, a więc także w Polsce, powinien dawać dobry przykład w zakresie inwestycji, utrzymania i innych wydatków na urządzenia zużywające energię, usługi energetyczne i inne środki poprawy efektywności energetycznej. Poza tym wskazano, że państwa członkowskie powinny dążyć do osiągnięcia oszczędności w zakresie wykorzystania energii w wysokości 9% w dziewiątym roku stosowania dyrektywy (licząc od 1 stycznia 2008 r.). Tak więc na terenie Polski, a zatem i gminy wiejskiej Brudzeń Duży konieczne jest wdrożenie

przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących wśród mieszkańców postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych

Celem wskazanej dyrektywy jest wspieranie zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej na wewnętrznym rynku energii elektrycznej oraz stworzenie podstaw do opracowania przyszłych ram Wspólnoty w tym przedmiocie. Zgodnie z jej zapisami Państwa Członkowskie mają obowiązek podejmowania działań w kierunku zwiększenia zużycia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii oraz promowania instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w systemie przesyłowym, dzięki czemu zapewniono gwarancję wykorzystania źródeł niekonwencjonalnych do produkcji energii elektrycznej.

Dyrektywa 2003/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 96/92/WE

Zgodnie ze wskazaniem dyrektywy 2003/54/WE Państwo Członkowskie może zobowiązać operatora systemu, aby dysponując instalacjami wytwarzającymi energię elektryczną, przyznawał pierwszeństwo tym instalacjom, które wykorzystują odnawialne źródła energii, odpady lub takie źródła, które produkują łącznie ciepło i elektryczność. W ten sposób w ramach dyrektywy Unia Europejska starała się zachęcić Państwa Członkowskie, w tym Polskę, do promowania produkcji energii z wykorzystaniem źródeł odnawialnych.

Odnowiona Strategia UE dotycząca Trwałego Rozwoju

W ramach analizowanego dokumentu wskazane zostały cele odnoszące się do racjonalizacji wykorzystania energii oraz zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie wykorzystywanych rodzajów energii na danym terenie. Do tych celów można zaliczyć:

- Cel ogólny: poprawić gospodarowanie zasobami naturalnymi oraz unikać ich nadmiernej eksploatacji, z uwagi na pożytki ponoszone przez ekosystemy;
 - Cel operacyjny: zwiększyć wydajność zasobów w celu zmniejszenia ogólnego zużycia nieodnawialnych zasobów naturalnych oraz związane z nimi skutki ekologiczne wykorzystania surowców, a równocześnie wykorzystywać odnawialne zasoby naturalne w tempie nieprzekraczającym ich zdolności regeneracyjnych.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. uchwałą nr 202/2009.

W ramach wskazanego dokumentu przewidziano:

- w zakresie poprawy efektywności energetycznej:
 - dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną;
 - konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15;
- w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii:
 - racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
 - dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego;
 - zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych;
 - budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych;
 - zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii;
- w zakresie dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej:
 - przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych;
- w zakresie rozwoju wykorzystania OZE:
 - wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych;
 - osiągnięcie w 2020 r. 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji;
 - ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw,

- tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną;
- wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa;
 - zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach;
- w zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków:
- zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen;
- w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko:
- ograniczenie emisji CO₂ do 2020 r. przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
 - ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych;
 - ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych;
 - minimalizację składowania odpadów przez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce;
 - zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

PROGRAM DLA ELEKTROENERGETYKI

Jednym z głównych celów programu jest realizacja zrównoważonego rozwoju gospodarki poprzez ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko zgodnie ze zobowiązaniami Traktatu Akcesyjnego i dyrektywami Unii Europejskiej oraz odnawialnych źródeł energii.

W ramach mechanizmów służących realizacji wskazanego celu przewidziano m.in.

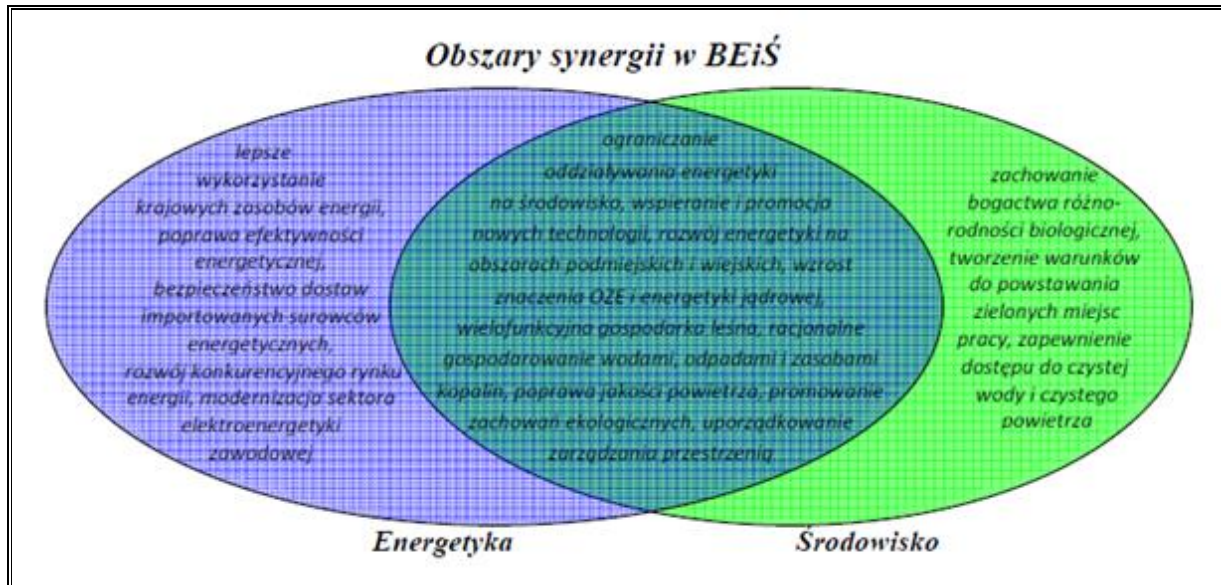
- promowanie rozwoju wytwarzania energii w źródłach odnawialnych;
- ograniczenie emisji gazów, które będzie realizowane poprzez inwestycje w urządzenia redukujące tę emisję;
- wprowadzenie efektywnych systemów ograniczania emisji SO₂ oraz NO_x.

STRATEGIA BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE I ŚRODOWISKO – PERSPEKTYWA DO 2020 R.

Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i środowisko została przyjęta uchwałą nr 58 Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 r.

Strategia *Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko* (BEiŚ) obejmuje dwa niezwykle istotne obszary: energetykę i środowisko, wskazując m.in. kluczowe reformy i niezbędne działania, które powinny zostać podjęte w perspektywie do 2020 r. Celem dokumentu jest

ułatwianie „zielonego” (sprzyjającego środowisku) wzrostu gospodarczego w Polsce przez zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dostępu do nowoczesnych, innowacyjnych technologii, a także wyeliminowanie barier administracyjnych utrudniających „zielony” wzrost.



Mimo że obszary energetyki i środowiska mają szereg punktów styecznych, to jednak część zagadnień jest charakterystyczna tylko dla jednego z nich. Podstawowe zadanie strategii BEiŚ polega na **zintegrowaniu polityki środowiskowej z polityką energetyczną** tam, gdzie aspekty te przenikają się w dostrzegalny sposób, jak również **wytyczenie kierunków, w jakich powinna rozwijać się branża energetyczna, oraz wskazanie priorytetów w ochronie środowiska.**

Celem głównym Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę.

Cel główny BEiŚ realizowany będzie przez cele szczegółowe i kierunki interwencji przedstawione na poniższym schemacie:

Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska	Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię	Cel 3. Poprawa stanu środowiska
1.1. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin	2.1. Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii	3.1. Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki
1.2. Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody	2.2. Poprawa efektywności energetycznej	3.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne
1.3. Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna	2.3. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych	3.3. Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki
1.4. Uporządkowanie zarządzania przestrzenią	2.4. Modernizacja sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowanie do wprowadzenia energetyki jądrowej	3.4. Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych
	2.5. Rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy	3.5. Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy
	2.6. Wzrost znaczenia rozproszonych odnawialnych źródeł energii	
	2.7. Rozwój energetyki na obszarach podmiejskich i wiejskich	

Niniejsza Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży na lata 2015-2030 uwzględnia cele zawarte w BEiS i przyczynia się do realizacji tego dokumentu.

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO 2030 ROKU INNOWACYJNE MAZOWSZE

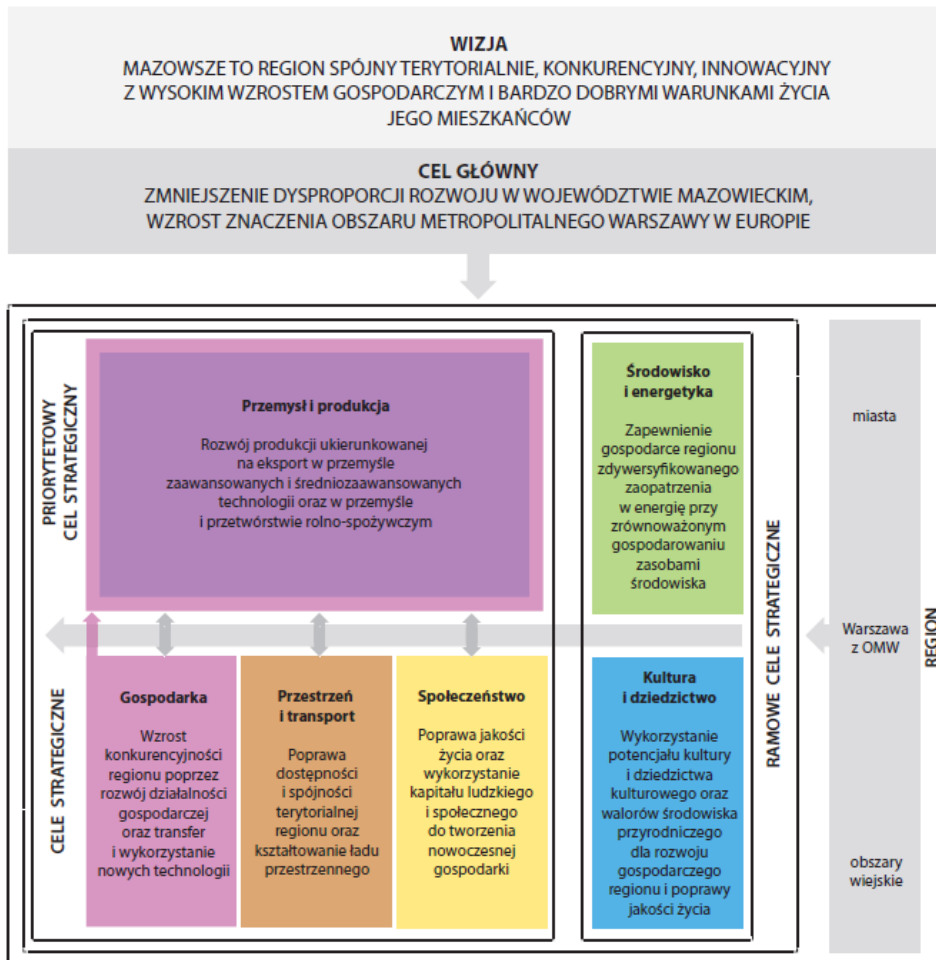
Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego Innowacyjne Mazowsze stanowi Załącznik do Uchwały nr 158/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 28 października 2013 r.

Nadrzędnym celem Strategii jest spójność terytorialna, rozumiana jako zmniejszenie dysproporcji rozwoju w województwie mazowieckim oraz wzrost znaczenia Obszaru Metropolitalnego Warszawy w Europie, co w konsekwencji przyczyni się do poprawy jakości życia mieszkańców. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe poprzez przyspieszenie wzrostu

gospodarczego, generowanego przez rozwój produkcji i przemysłu ukierunkowanego na eksport, szczególnie w branży średniozaawansowanych i zaawansowanych technologii.

W układzie celów *Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku* zastosowano wielowymiarowe podejście, które uwzględnia złożoność wszystkich sfer działalności człowieka.

Rysunek 2. Struktura celów rozwojowych województwa mazowieckiego



Źródło: Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku Innowacyjne Mazowsze

Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego zwraca uwagę na problem zapewnienia bezpieczeństwa elektroenergetycznego. Spowodowane jest to m.in. pogarszającym się stanem technicznym sieci elektroenergetycznych oraz potrzebą modernizacji lokalnych urządzeń elektroenergetycznych.

W zakresie energetyki dokument kładzie nacisk na podejmowanie działań służących poprawie efektywności i niezależności energetycznej regionu. Wskazuje również potrzebę zwiększenia udziału energii pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii, głównie biomasy, energii wiatru i słońca oraz wód geotermalnych.

Równolegle powinny być modernizowane i rozbudowywane energetyczne systemy przesyłowe i dystrybucyjne, w celu minimalizacji strat w trakcie przesyłu energii (m.in. poprzez budowę sieci inteligentnych) oraz dywersyfikowane źródła i kierunki zasilania w energię, w tym umożliwienie jej odbioru z rozproszonych źródeł.

Efektywność energetyczną gospodarki powinno się zwiększać poprzez rozwój budownictwa energooszczędnego i zmniejszanie zużycia energii przy świadczeniu usług publicznych. Dodatkowo, należy wprowadzać zachęty sprzyjające eko-innowacjom w MŚP oraz wdrażaniu dobrych praktyk w zakresie efektywności energetycznej i niskoodpadowych technologii produkcji.

Wszystkie inwestycje zaplanowane do realizacji w ramach przedmiotowego opracowania są zgodne z celami wyznaczonymi w Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego, ponieważ zmierzają do poprawy zaopatrzenia Gminy w energię oraz racjonalizacji wykorzystania energii.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego został przyjęty uchwałą Nr 65/2004 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 7 czerwca 2004 r.

Misją Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego jest stwarzanie warunków do osiągnięcia spójności terytorialnej oraz trwałego i zrównoważonego rozwoju województwa mazowieckiego, poprawy warunków życia jego mieszkańców, stałego zwiększania efektywności procesów gospodarczych i konkurencyjności regionu. Misja będzie realizowana przez trzy cele.

Inwestycje będące przedmiotem dokumentu wpisują się w cel 2: *Zapewnienie zrównoważonego i harmonijnego rozwoju województwa poprzez zachowanie właściwych relacji pomiędzy poszczególnymi systemami i elementami zagospodarowania przestrzennego* (s. 64), ponieważ w jego ramach przewidziano m.in. ochronę i racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi.

Inwestycje wpisują się też w zakres:

- Polityki 2.2.: *Rozwój ponadlokalnych systemów infrastruktury technicznej* (s. 67-80), w ramach którego przewidziano m.in. rozwój systemów energetycznych, którego celem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego rozumianego jako pokrycie bieżącego i perspektywnego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Celami szczegółowymi w tym zakresie są: zaspokojenie potrzeb odbiorców w zakresie planowanego zapotrzebowania an moc i energię (pewność zasilania, wysokie standardy dostarczanej energii, możliwość przyłączenia do sieci potencjalnych przyszłych odbiorców), dostosowywanie systemów przesyłowych gazu

i ropy naftowej do planowanych zmian w strukturze zużycia energii pierwotnej i prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na te nośniki. Z punktu widzenia osiągnięcia celów strategicznych województwa mazowieckiego wskazane są ponadto działania obejmujące m.in.: poprawę niezawodności zasilania krajowego systemu energetycznego, dopuszczenie możliwości przebudowy istniejących linii elektroenergetycznych o napięciu 220 kV na linie o napięciu 400 kV lub na linie wielowiatrowe (wielonapięciowe), uzyskanie nowych połączeń z krajowym układem przesyłowym gazu zwiększających wydajność techniczną systemu poprzez budowę gazociągów wysokiego ciśnienia, poprawę pewności zasilania systemu rozdzielczo-odbiorczego i dostosowanie istniejących obiektów sieciowych do wymagań ochrony środowiska poprzez modernizację i budowę linii przesyłowych i stacji 110/15 kV oraz modernizację sieci średniego i niskiego napięcia (...), rozwój alternatywnych, odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem biomasy oraz wód geotermalnych, energii wiatru i słońca;

- Polityki 2.3.: *Poprawa warunków funkcjonowania środowiska przyrodniczego* (s. 80-82), w ramach której przewidziano – w celu zachowania korzystnych warunków aerosanitarnych oraz uzyskania poprawy stanu czystości powietrza – ograniczenie emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z istniejących źródeł oraz prowadzenie przedsięwzięć zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słońca, wiatru, energia z biomasy, a także ograniczenie „niskiej emisji” poprzez zmianę czynnika grzewczego z paliwa stałego na gazowe lub olejowe.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO NA LATA 2011-2014 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY DO 2018 R.

13 kwietnia 2012 r. Sejmik Województwa Mazowieckiego Uchwała Nr 104/12 uchwalił „*Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018 r.*”

Celem nadrzędnym programu jest: „*Ochrona środowiska naturalnego na Mazowszu z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju, jako podstawa poprawy jakości życia mieszkańców regionu*”.

Na podstawie analizy stanu aktualnego i uwarunkowań wynikających z dokumentów programowych dotyczących ochrony środowiska, w tym raportów z realizacji dotychczasowego programu ochrony środowiska województwa mazowieckiego, wyznaczonych zostało 5 obszarów priorytetowych dla Mazowsza:

- I. Poprawa jakości środowiska.
- II. Racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych.
- III. Ochrona przyrody.

- IV. Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego.
- V. Edukacja ekologiczna społeczeństwa.

Dodatkowo, w ramach każdego obszaru priorytetowego wyszczególnione zostały cele średniookresowe do 2018 r.

Dokument przewiduje działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podczas opracowywania przedmiotowego dokumentu zostały uwzględnione ustalenia zawarte w wojewódzkim programie ochrony środowiska.

PROGRAM MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

Celem opracowania Programu jest *oszacowanie zasobów i wskazanie obszarów preferowanych dla rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie mazowieckim*.

W dokumencie tym zostały wskazane kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii. Inwestycje będące przedmiotem niniejszego projektu założeń wpisują się w następujące kierunki rozwoju:

- Kierunki rozwoju **energetyki wodnej** – najważniejszym ciekim wodnym znajdującym się na terenie województwa mazowieckiego jest 320 km odcinek Wisły wraz z jej dopływami (Narew, Pilica, Bzura, Radomka). Ponadto, sieć hydrograficzna województwa charakteryzuje się dużą ilością cieków wodnych o małych przepływach. W związku z tym, że budowa dużych elektrowni wodnych wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi, w przyszłości w przypadku energetyki wodnej należy przewidywać głównie rozwój małej energetyki wodnej (MEW) na terenie województwa;
- Kierunki rozwoju **energetyki wiatrowej** – obszar województwa mazowieckiego charakteryzuje się średnimi warunkami wietrzności. Ok. 50% województwa posiada potencjał energetyczny wiatru na poziomie 1 250 kWh/rok/m². Oprócz dużych systemów wiatrowych na terenie województwa mogą być instalowane elektrownie autonomiczne małej mocy, np. dla potrzeb rolnictwa, elektrownie wiatrowe;
- Kierunki rozwoju **energetyki słonecznej** – na całym obszarze województwa występują zbliżone pod względem możliwości pozyskania energii warunki solarne. Dlatego kolektory słoneczne zaleca się stosować na całym obszarze województwa. Ponadto, zaleca się wykorzystywanie energii słonecznej do podgrzewania c.w.u., w suszarnictwie, do podgrzewania wody w basenach kąpielowych oraz w przypadku ogniw fotowoltaicznych. W przypadku wykorzystania całorocznej energii słonecznej zaleca się stosowanie układów skojarzonych np. z pompami ciepła;

- Kierunki rozwoju energetyki na bazie **wód geotermalnych** – obszar województwa mazowieckiego jest położony w okręgu geotermalnym grudziądzko-warszawskim charakteryzującym się dość wysokimi temperaturami wód geotermalnych. W związku z tym, na terenie województwa zakłada się budowę systemów geotermalnych w większych miejscowościach ze względu na ich opłacalność, oraz wykorzystanie energii geotermalnej za pośrednictwem pomp ciepła;
- Kierunki rozwoju energetyki na bazie **biomasy** – obszar województwa mazowieckiego charakteryzuje się dużym potencjałem drewna z lasów, drewna z sadów i słomy. W związku z powyższym promowane jest wykorzystywanie biomasy na cele energetyczne poprzez stosowanie kotłów spalających zarówno odpady drzewne jak i słomę. Ponadto, na terenie województwa mazowieckiego istnieje kilka plantacji roślin energetycznych. Powierzchnia ich jest jedna niewielka, jednakże z analizy warunków klimatyczno - glebowych wynika, że na terenie województwa istnieją możliwości upraw roślin energetycznych. Promowany jest również rozwój biogazowi.

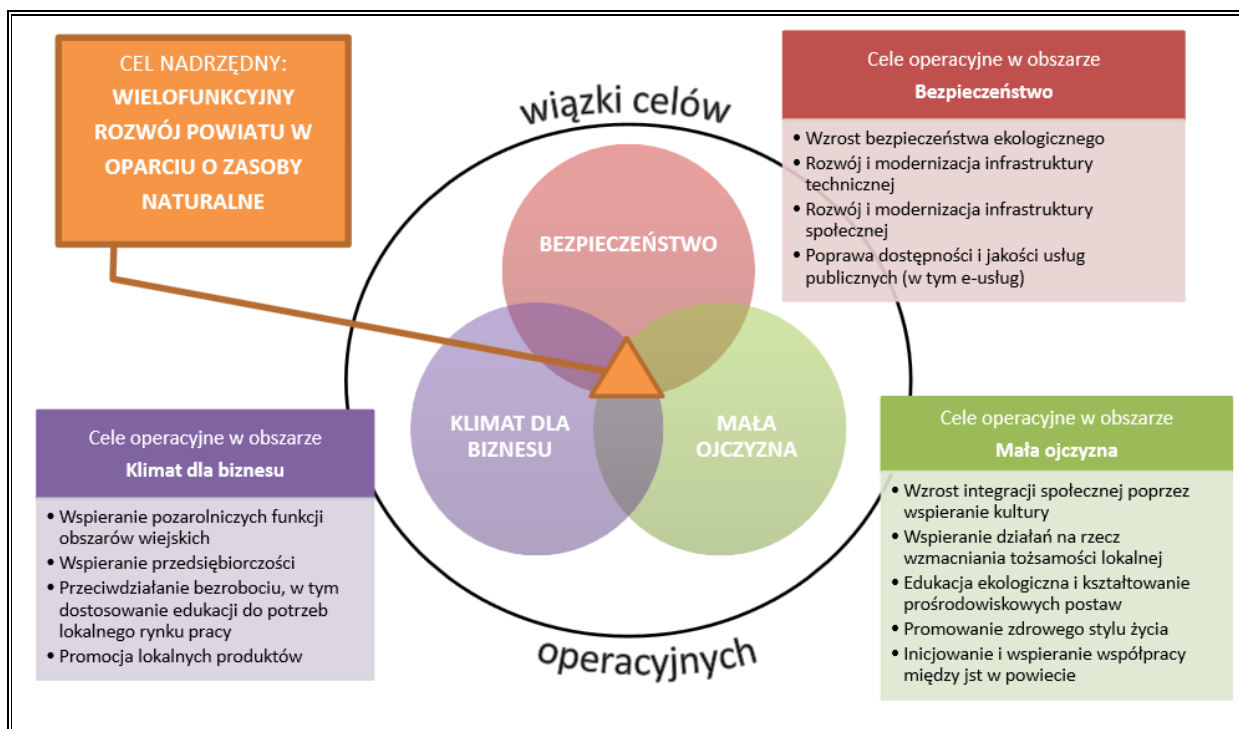
STRATEGIA ROZWOJU POWIATU PŁOCKIEGO NA LATA 2014-2020

W dokumencie sformułowano następującą wizję Powiatu Płockiego do 2020 r.

**Powiat Płocki to bezpieczna mała ojczyzna, w której chcemy żyć, pracować
i wypoczywać.**

Osiągnięcie określonego w wizji stanu rozwojowego, możliwe będzie poprzez realizację odpowiednich celu nadrzędnego, celów strategicznych oraz kierunków działań w ramach każdego z celów strategicznych. Cele operacyjne w poszczególnych obszarach zostały przedstawione na poniższym rysunku.

Rysunek 3. Schemat celów powiatu płockiego w perspektywie do roku 2020



Źródło: Strategia Rozwoju Powiatu Płockiego na lata 2014-2020

W ramach celu operacyjnego Wzrost bezpieczeństwa ekologicznego zaplanowano m.in. likwidację niekontrolowanych źródeł emisji do powietrza, wody i gleby oraz inicjowanie działań informacyjno-edukacyjnych z zakresu odnawialnych źródeł energii i energooszczędnego budownictwa. W związku z tym, *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży* będzie się przyczyniał do realizacji Strategii Rozwoju Powiatu Płockiego.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA W POWIECIE PŁOCKIM NA LATA 2011 - 2015 Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2018

Niniejszy dokument został przyjęty przez Radę Powiatu Płockiego uchwałą nr 312/XXXVIII/2010 z dnia 22 września 2010 r. W Programie został sformułowany następujący nadrzędny cel strategiczny działań ekorozwojowych:

Poprawa stanu środowiska przyrodniczego i ochrona jego zasobów

Aby osiągnąć wyznaczony cel nadrzędny, ustalone zostały cztery cele główne:

- 1) Ograniczenie emisji substancji i energii;
- 2) Ochrona zasobów naturalnych;
- 3) Rozwój energetyki odnawialnej;
- 4) Podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa.

W ramach każdego z ww. celów głównych, zostały określone również cele szczegółowe.

Działania na rzecz ochrony powietrza, ograniczanie niskiej emisji oraz dążenie do wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, należą do priorytetowych zagadnień poruszonych w Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Płockiego. Dodatkowo, Program kładzie duży nacisk na działania związane z podnoszeniem stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa. W związku z tym, realizacja założeń zawartych w *Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię, elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży*, przyczyni się do realizacji celów ustalonych w Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Płockiego.

PLAN ROZWOJU LOKALNEGO GMINY BRUDZEŃ DUŻY NA LATA 2004-2015 (PROJEKT)

W Planie Rozwoju Lokalnego Gminy Brudzeń Duży zostały sformułowane następujące cele rozwoju:

- **Cel I** – wielofunkcyjny rozwój terenów wiejskich,
- **Cel II** – podniesienie jakości świadczonych usług publicznych,
- **Cel III** - poprawa stanu środowiska przyrodniczego, ochrona jego zasobów zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju,
- **Cel IV** - integracja społeczeństwa.

Wyżej wymienione cele rozwojowe Gminy Brudzeń Duży zostały wzięte pod uwagę podczas opracowywania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży.

4. Ogólna charakterystyka Gminy

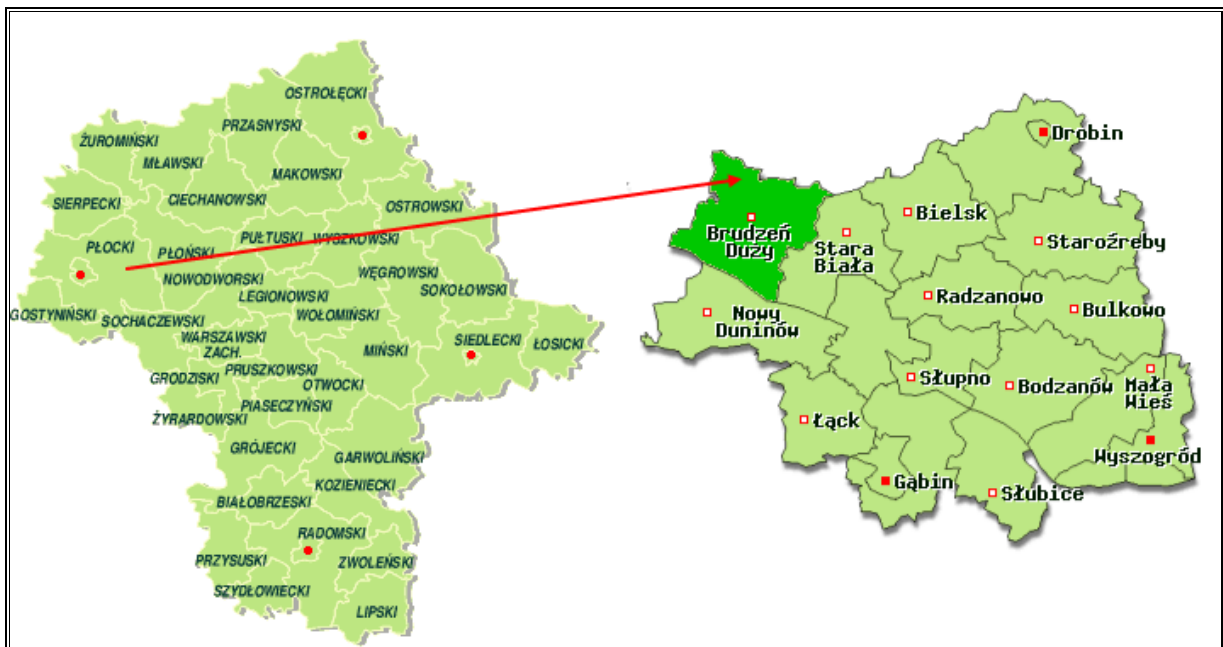
4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy

Gmina Brudzeń Duży położona jest w zachodniej części powiatu płockiego, nad rzeką Wisłą, w województwie mazowieckim. Powierzchnia Gminy wynosi 162 km². Podstawową funkcją Gminy jest rolnictwo.

Gmina Brudzeń Duży oddalona jest od stolicy województwa, Warszawy o 130 km, od Płocka o 18 km, od Sierpca o 30 km i od Włocławka o 40 km. Powiat płocki jest jednym z 37 powiatów wchodzących w skład województwa mazowieckiego.

Lokalizację Gminy na tle województwa i powiatu przedstawiono na Rysunku 4.

Rysunek 4. Położenie Gminy Brudzeń Duży na tle województwa mazowieckiego i powiatu płockiego



Źródło: www.zpp.pl

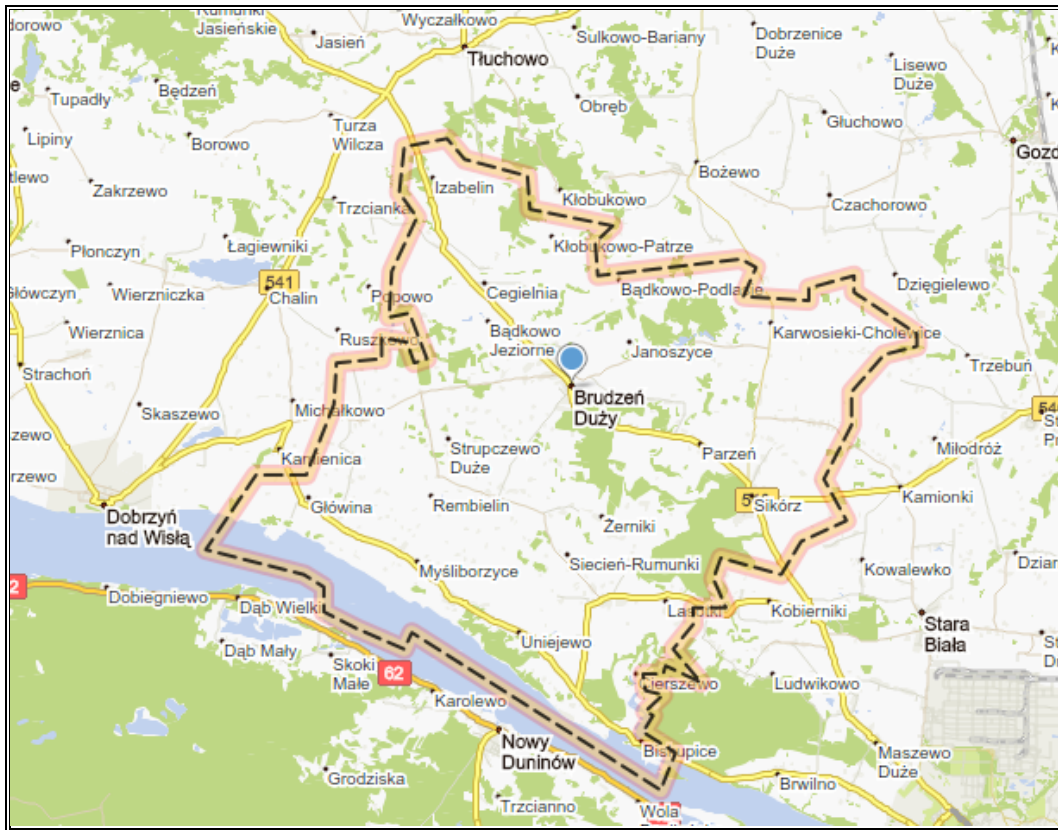
Gmina graniczy z następującymi jednostkami samorządu terytorialnego:

- Z gminą Tłuchowo - od strony północno-zachodniej;
- Z gminami Mochowo i Gozdowo – od strony północno-wschodniej;
- Z gminą Stara Biała – od strony wschodniej;
- Z rzeką Wisłą (a za nią z gminą Nowy Duninów) - od strony południowej;
- Z gminą Dobrzyń nad Wisłą – od strony północnej.

Gmina Brudzeń Duży jest obszarem mało zurbanizowanym, o dość niewielkiej koncentracji przemysłu. Dzięki swojemu położeniu oprócz rozwoju rolnictwa możliwy jest rozwój turystyki.

Komunikacja drogowa na terenie Gminy to przede wszystkim drogi wojewódzkie nr 559 łącząca Lipno z Płockiem, nr 540 łącząca Sikórz z Bielskiem oraz droga numer 562 prowadząca ze Szpetala Górnego do Płocka.

Rysunek 5. Gmina Brudzeń Duży



Źródło: <http://mapa.targeo.pl/>

Według podziału fizyczno - geograficznego Kondrackiego („Geografia regionalna Polski”, PWN, Warszawa 2009) obszar Gmina Brudzeń Duży leży w prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckiego, makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, mezoregion Pojezierze Dobrzyńskie. Wymienione jednostki fizyczno – geograficzne w znacznym stopniu wpływają na sposób zagospodarowania przestrzeni Gminy, a co za tym idzie również na procesy społeczno – gospodarcze i środowisko przyrodnicze.

Gmina Brudzeń Duży administracyjnie dzieli się na 32 sołectw, zaprezentowanych w poniższej tabeli.

Tabela 1. Sołectwa Gminy Brudzeń Duży

Nazwa miejscowości	Liczba osób zamieszkujących miejscowość
Bądkowo Kościelne	326
Bądkowo-Rochny	46
Bądkowo-Rumunki	42
Brudzeń Duży	1074
Brudzeń Mały	135
Cegielnia	106
Gorzechowo	209
Główina	361
Karwosieki - Cholewice	180
Karwosieki - Noskowice	99
Krzyżanowo	102
Kłobukowo - Patrze	29
Lasotki	144
Murzynowo	205
Nowe Karwosieki	128
Parzeń	390
Rembielin	165
Robertowo	100
Bądkowo-Podlasie	50
Rokicie (Rokicie i Rokicie I)	229
Siecień	137
Siecień-Rumunki	795
Sikórz	984
Sobowo	372
Strupczewo Duże	187
Suchodół	152
Turza Mała	144
Turza Wielka	67
Uniejewo	108
Więclawice	184
Winnica	47
Żerniki	128

Źródło: Dane UG Brudzeń Duży

Na terenie Gminy Brudzeń Duży – zgodnie z danymi zaprezentowanymi w Tabeli 2 – przeważają użytki rolne, stanowiące 80,61% obszaru. Strukturę zagospodarowania gruntów Gminy Brudzeń Duży przedstawia szczegółowo Tabela 2.

Tabela 2. Struktura zagospodarowania gruntów Gminy

Wyszczególnienie	J. m.	2014	%
użytki rolne, z czego:	ha	11 778	80,61
grunty orne	ha	10 372	90,75
sady	ha	233	0,57
łąki	ha	32	5,57
pastwiska	ha	733	2,96
lasy i grunty leśne	ha	2 396	16,08
pozostałe grunty i nieużytki	ha	1 810	3,31
Razem	ha	14 490	100,00%

Źródło: Dane GUS

4.2. Stan gospodarki na terenie Gminy

Główną funkcją Gminy jest produkcja rolna. Funkcją uzupełniającą są: turystyka i rekreacja, obsługa produkcji rolnej, usługi oraz przetwórstwo surowców rolnych. Rolnictwo odgrywa istotną rolę ze względu na dość korzystne warunki glebowe oraz dużą powierzchnię użytków rolnych.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży w roku 2014 funkcjonowały 443 podmioty gospodarcze. Na przestrzeni lat 2007 – 2014 liczba podmiotów gospodarczych rosła i w stosunku do roku bazowego jest większa o 117 podmiotów, czyli o 35,9%.

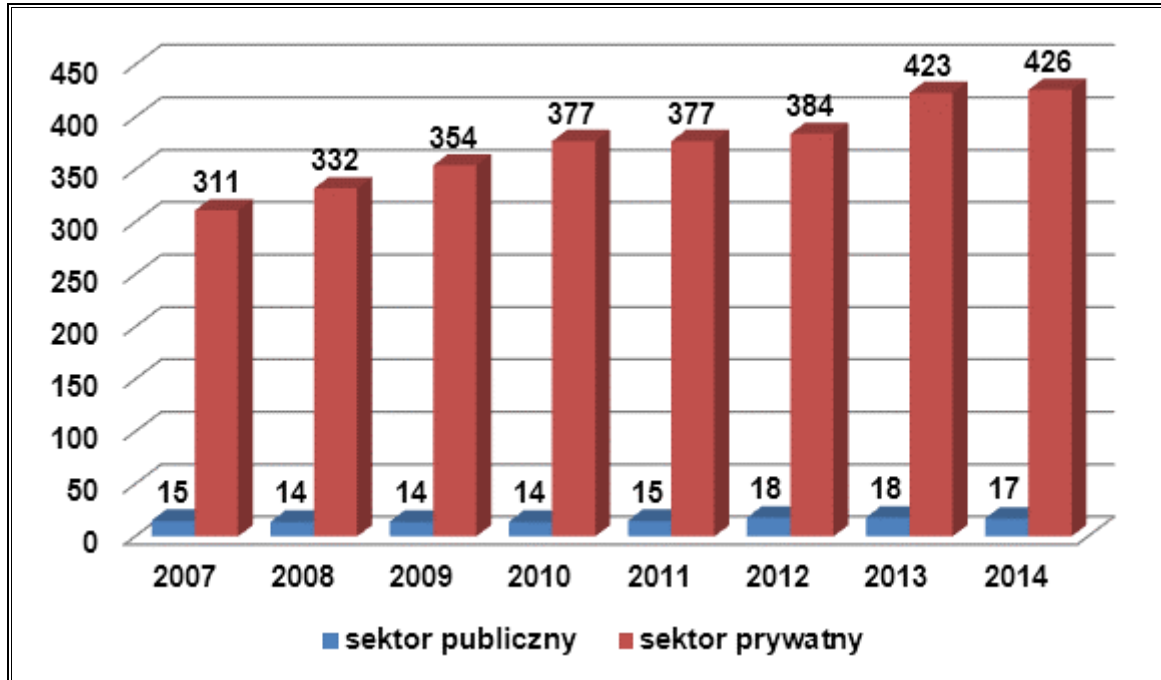
Tabela 3. Podmioty gospodarcze działające na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2007 – 2014

Wyszczególnienie		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
podmioty gospodarki narodowej ogółem		326	346	368	391	392	402	441	443
Sektor publiczny	ogółem	15	14	14	14	15	18	18	17
	państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	12	11	11	11	12	15	15	14
	spółki handlowe	0	0	0	0	0	0	1	1
Sektor prywatny	ogółem	311	332	354	377	377	384	423	426
	osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	259	280	299	319	317	319	346	346
	spółki handlowe	7	8	8	8	8	8	15	16

	spółdzielnie	4	4	4	4	4	4	6	6
	fundacje	0	0	0	1	1	2	3	3
	stowarzyszenia i organizacje społeczne	15	15	16	16	16	16	18	18

Źródło: Dane GUS

Wykres 1. Podmioty gospodarcze wg sektora własności w latach 2007 – 2014

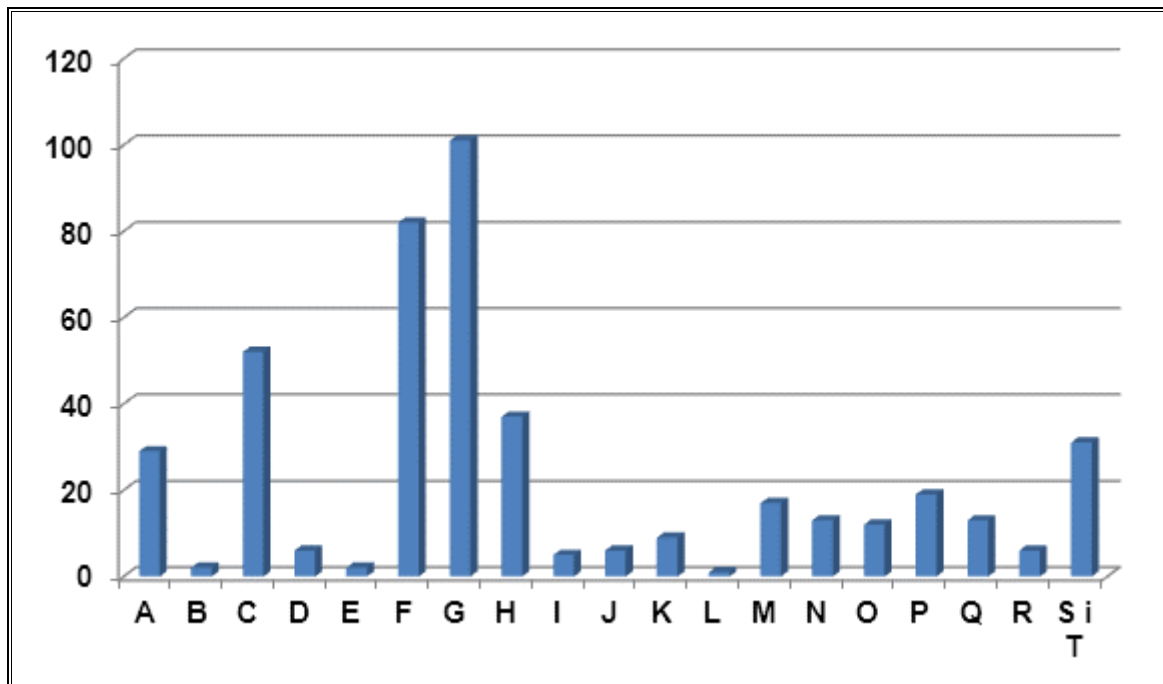


Źródło: Dane GUS

Analizując rodzaj własności lokalnych przedsiębiorstw, jednoznacznie należy stwierdzić znaczącą przewagę przedsiębiorstw prywatnych. W 2014 r. przedsiębiorstwa sektora prywatnego stanowiły łącznie 96,7% podmiotów gospodarki narodowej ogółem.

Prywatna działalność gospodarcza prowadzona w Gminie Brudzeń Duży koncentruje się na działalności handlem hurtowym i detalicznym budownictwie oraz przetwórstwie przemysłowym. Szczegółową strukturę działalności gospodarczej prowadzonej w Gminie prezentuje Wykres 2.

Wykres 2. Struktura działalności gospodarczej na terenie Gminy Brudzeń Duży w 2014 r. wg sekcji PKD 2007



Źródło: Opracowani własne na podstawie danych GUS

Legenda:

A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa Wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalności wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
P	Edukacja
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją

S	Pozostała działalność usługowa
T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne

4.3. Charakterystyka mieszkańców

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Trzeba zauważyć, że przyrost liczby ludności jest równoznaczny z przyrostem liczby konsumentów, a to oznacza wzrost zapotrzebowania na energię i jej nośniki.

Zgodnie z danymi GUS, ogólna liczba ludności w Gminie Brudzeń Duży na koniec 2014 roku wynosiła 8 237 osób, w tym 4 071 kobiet (49,4%) oraz 4 166 mężczyzn (50,6%). W analizowanym okresie liczba ludności w Gminie wzrosła o 364 osoby, co znalazło odzwierciedlenie zarówno w przypadku liczby mężczyzn, jak i liczby kobiet.

Zmiany struktury demograficznej Gminie Brudzeń Duży w latach 2007-2014 prezentuje Tabela 4.

Tabela 4. Struktura demograficzna Gminy Brudzeń Duży w latach 2007 – 2014

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ludność wg miejsca zameldowania/zamieszkania i płci									
ogółem	osoba	7 873	7 911	7 949	8 129	8 132	8 189	8 209	8 237
mężczyźni	osoba	4 023	4 038	4 038	4 114	4 112	4 131	4 144	4 166
<i>mężczyźni %</i>	%	<i>51,1%</i>	<i>51,04%</i>	<i>50,8%</i>	<i>50,6%</i>	<i>50,6%</i>	<i>50,45%</i>	<i>50,5%</i>	<i>50,6%</i>
kobiety	osoba	3 850	3 873	3 911	4 015	4 020	4 058	4 065	4 071
<i>kobiety %</i>	%	<i>48,9%</i>	<i>48,96%</i>	<i>49,2%</i>	<i>49,4%</i>	<i>49,4%</i>	<i>49,55%</i>	<i>49,5%</i>	<i>49,4%</i>
Przyrost naturalny									
ogółem	-	12	11	22	-16	-18	-2	-3	-2
mężczyźni	-	6	1	0	-20	-23	-1	-5	3
kobiety	-	6	10	22	4	5	-1	2	-5
Migracje na pobyt stały gminne									
zameldowania ogółem	osoba	135	112	105	136	99	118	102	105
zameldowania z miast	osoba	94	70	46	89	74	62	67	71

zameldowania ze wsi	osoba	40	42	59	47	25	55	34	34
zameldowania z zagranicy	osoba	1	0	0	0	0	1	1	0
wymeldowania ogółem	osoba	111	74	77	91	78	60	79	72
wymeldowania do miast	osoba	69	51	40	54	43	44	48	50
wymeldowania na wieś	osoba	42	23	37	35	32	15	31	22
wymeldowania za granicę	osoba	0	0	0	2	3	1	0	0
saldo migracji	osoba	24	38	28	45	21	58	23	33

Źródło: Dane GUS

Przyrost naturalny na terenie Gminy Brudzeń Duży w analizowanym okresie ulegał wahaniom. W latach 2010-2014 r. przyrost przyjmował wartości ujemne, co świadczy o przewadze zgonów nad urodzeniami.

Kierunkami migracji mieszkańców Gminy były zarówno obszary wiejskie, miejskie, jak i obszary leżące poza granicami Polski. W roku 2014 na terenie Gminy Brudzeń Duży spośród wszystkich nowo zameldowanych osób 67,62% stanowili mieszkańcy z miast, 32,38% mieszkańcy z terenów wiejskich. W przypadku wymeldowań sytuacja była podobna tzn. więcej osób wymeldowało się do miast (69,44%) niż na wieś (30,55%). Ogólne saldo migracji w latach 2007-2014 kształtowało się dla Gminy Brudzeń Duży korzystnie. W ciągu całego analizowanego okresu liczba osób osiedlających się przewyższała liczbę osób wyprowadzających się z terenu Gminy.

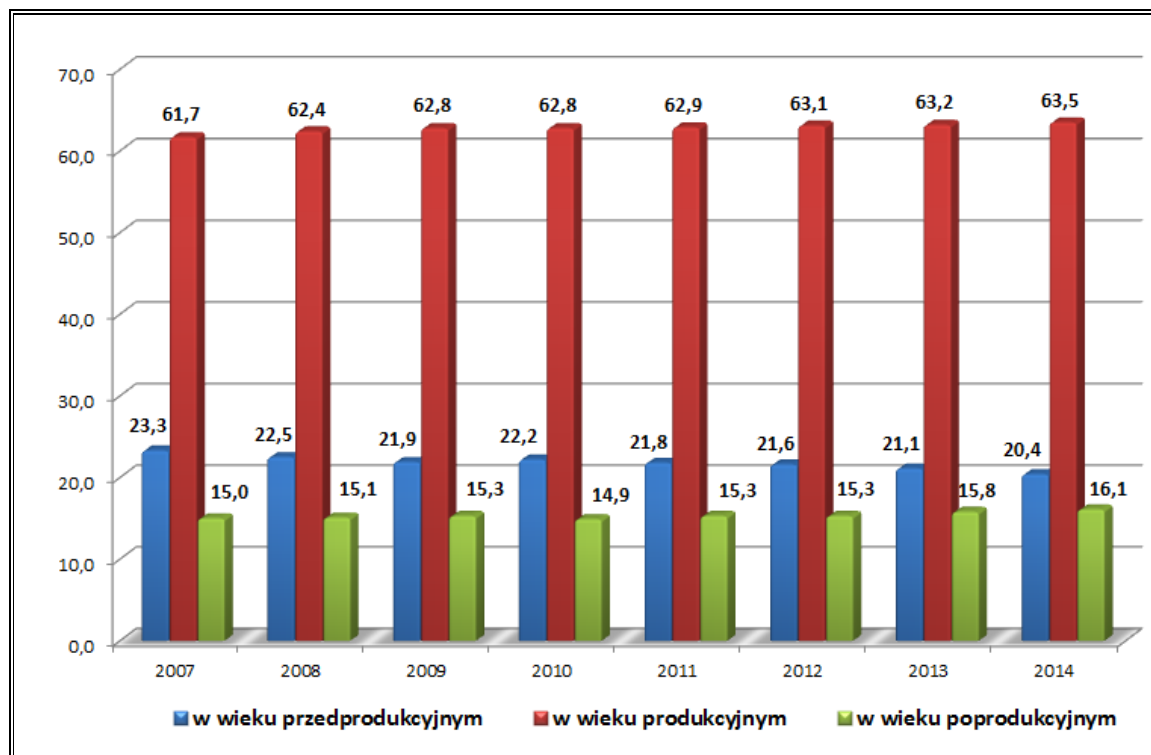
Analizując strukturę wiekową mieszkańców Gminy Brudzeń Duży należy zauważyć, że:

- największy udział procentowy posiadają osoby w wieku produkcyjnym (63,5% w 2014 roku),
- liczba osób w wieku poprodukcyjnym rośnie, natomiast liczba osób w wieku przedprodukcyjnym maleje.

Taka sytuacja demograficzna nie jest korzystna i świadczy o starzeniu się społeczeństwa lokalnego. Obecnie, największą grupę stanowią osoby w wieku produkcyjnym, jednak w przyszłości zwiększać się będzie procentowy udział osób w wieku poprodukcyjnym, co pociąga za sobą wiele konsekwencji. Znaczna część dochodów Gminy będzie musiała być kierowana na zapewnienie odpowiednich warunków życia osobom w starszym wieku (np. opieka społeczna). Starzejące się społeczeństwo to także malejące przyrosty zasobów pracy. Poza tym wzrost liczby osób starszych prowadzi do zmiany struktury popytu – wpływa

na mniejszy popyt na „nowinki” technologiczne, a większy na szeroką gamę usług związanych z opieką społeczną.

Wykres 3. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem w Gminie Brudzeń Duży w latach 2007-2014



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W celu dalszego przyrostu liczby osób w wieku produkcyjnym równoważących wzrastającą ilość osób w wieku poprodukcyjnym ważne jest przeprowadzanie inwestycji mających na celu przyciąganie na teren Gminy Brudzeń Duży młodych, dobrze wykształconych mieszkańców, którzy zapewnią dodatkowe przychody dla budżetu Gminy.

Na podstawie danych o liczbie ludności na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2007 – 2014, a także na podstawie prognozy liczby ludności powiatu płockiego opracowanej przez GUS, wykonano prognozę demograficzną dla Gminy Brudzeń Duży do roku 2030 przedstawioną w Tabeli 5.

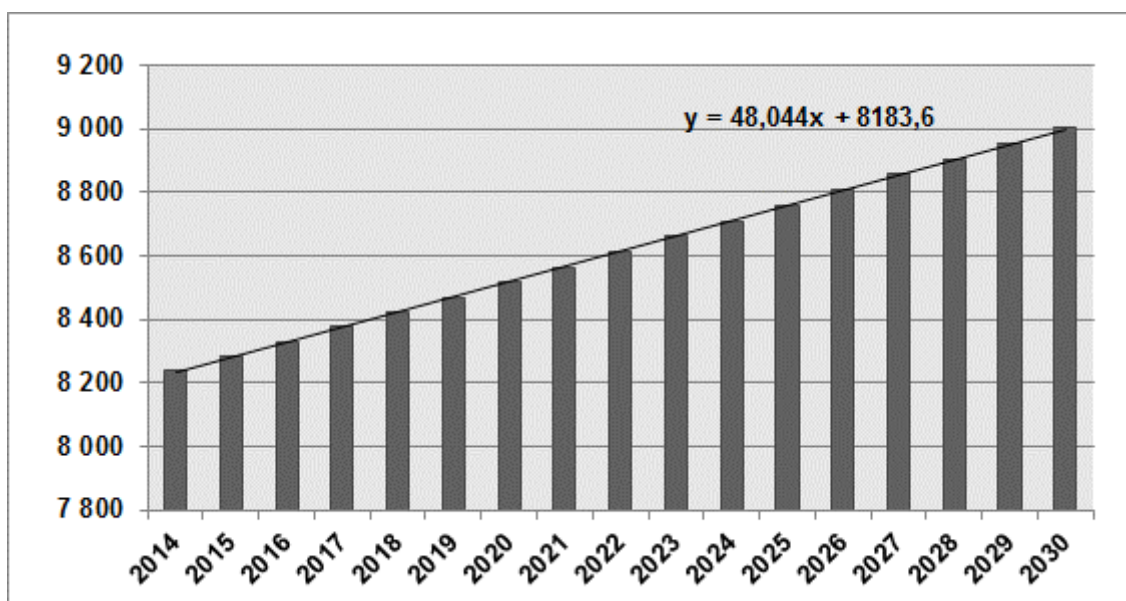
Tabela 5. Prognoza liczby ludności Gminy Brudzeń Duży do 2030 r.

Lata	Liczba ludności	
	Ogółem	na wsi
2014	8 237	8 237
2015	8 283	8 283
2016	8 329	8 329
2017	8 376	8 376
2018	8 423	8 423
2019	8 470	8 470

2020	8 517	8 517
2021	8 565	8 565
2022	8 613	8 613
2023	8 661	8 661
2024	8 709	8 709
2025	8 758	8 758
2026	8 807	8 807
2027	8 856	8 856
2028	8 906	8 906
2029	8 956	8 956
2030	9 006	9 006

Źródło: Opracowanie własne na podstawie długoterminowej prognozy liczby ludności opracowanej przez GUS

Wykres 4. Prognoza liczby ludności na terenie Gminy Brudzeń Duży



Źródło: Opracowanie własne na podstawie długoterminowej prognozy liczby ludności opracowanej przez GUS

4.4. Środowisko naturalne Gminy

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013, poz. 627 z późn. zm.), są:

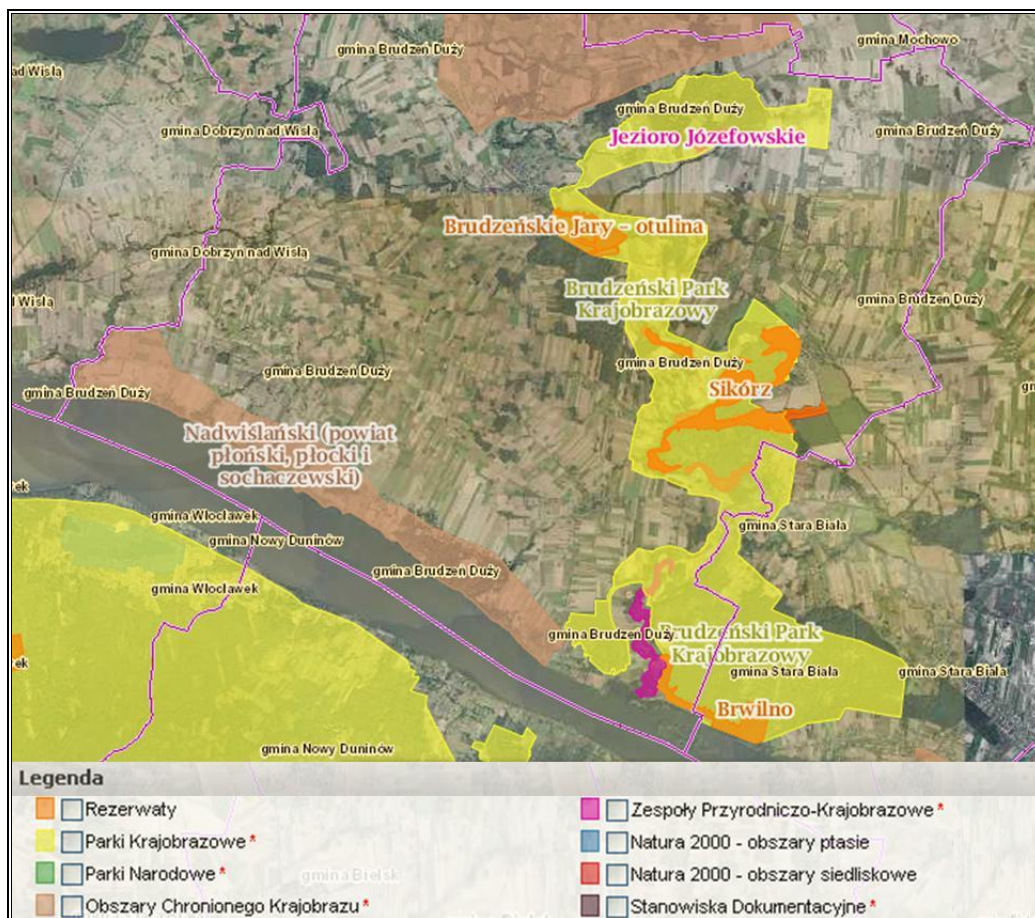
- parki narodowe, rezerваты przyrody,
- parki krajobrazowe,
- obszary chronionego krajobrazu,
- obszary Natura 2000,
- pomniki przyrody,
- stanowiska dokumentacyjne,
- użytki ekologiczne,
- zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- 1) Rezerwaty:
 - Brudzeńskie Jary;
 - Sikórz;
- 2) Brudzeński Park Krajobrazowy
- 3) Obszary Chronionego Krajobrazu:
 - Przyrzecze Skrwy Prawej;
 - Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu położony na terenie powiatów płońskiego, płockiego i sochaczewskiego;
- 4) Zespoły Przyrodniczo-Krajobrazowe:
 - Jezioro Józefowskie;
 - Ujście Skrwy;
- 5) Obszar Natura 2000 Sikórz PLH140012 (obszar siedliskowy).

Ponadto, na terenie Gminy znajduje się 11 użytków ekologicznych.

Rysunek 6. Położenie form ochrony przyrody w obrębie i okolicach Gminy Brudzeń Duży



Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>

REZERWATY

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) „rezerwat przyrody obejmuje obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, a także siedliska roślin, siedliska zwierząt i siedliska grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi”.

1) Rezerwat Brudzeńskie Jary

Utworzony Rozporządzeniem nr 80 Wojewody Mazowieckiego z dnia 11 września 2002 roku (Dz.U. z 2002 r. Nr 242, poz. 6183) w sprawie uznania za rezerwat przyrody. Zajmuje obszar o powierzchni 39,10 ha. Jest najmłodszy z rezerwatów położonych na terenie Gminy. Jego celem jest ochrona i zachowanie walorów przyrodniczo-krajobrazowych skarpy rzeki Skrwy Prawej, jej dopływów oraz występujących na tym terenie zbiorowisk grądowych. Znajdują się tutaj również wczesnośredniowieczne grodzisko.

Źródło: http://bip.lasy.gov.pl/pl/bip/dg/rdlp_lodz/nadl_plock/ochrona_przyrody

2) Rezerwat Sikórz

Ustanowiony został Zarządzeniem MLIpD z dnia 15. grudnia 1980 roku (M.P. Nr 30, poz. 171 i z 1992 r. Nr 6, poz. 39), powiększony. Rozporządzenie nr 81 Wojewody Mazowieckiego z dnia 24 września 2002 r. (Dz.U. z 2002 r. Nr 257, poz. 6598) w sprawie rezerwatu przyrody Sikórz. Jego celem jest ochrona oraz zachowanie walorów przyrodniczo – krajobrazowych dolnego odcinka dolnej rzeki Skrwy Prawej, oraz nadbrzeżnych zbiorowisk łągowych i grądowych o charakterze naturalnym, z licznymi pomnikowymi drzewami oraz stanowiskami roślin chronionych. Znajdują się tu ścieżka przyrodniczo-leśna. Trasa biegnie przez las i dochodzi do rzeki.

Źródło: http://bip.lasy.gov.pl/pl/bip/dg/rdlp_lodz/nadl_plock/ochrona_przyrody

PARKI KRAJOBRAZOWE

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) „Park krajobrazowy obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.”

1) Brudzeński Park Krajobrazowy

Ustanowiony uchwałą Nr 163/XXVI/88 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Płocku z dnia 9 czerwca 1988r. w sprawie ochrony krajobrazu w województwie płockim

(DUWPłockiego.1988.11.106). Jego powierzchnia wynosi 3 452 ha. Park zasięgiem obejmuje dolinę biegu rzeki Skrwy Prawej na jej odcinku dolnym, powyżej ujścia do Wisły. Park obejmują dolinę biegu rzeki Skrwy Prawej na jej odcinku dolnym, powyżej ujścia do Wisły, wraz z przyległymi kompleksami leśnymi Brwilno, Brudzeń, Sikórz oraz w północnej części Parku polodowcową rynnę Karwosiecko-Cholewicką z jeziorami Józefowskimi.

Źródło:www.brudzen.pl

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) „*obszar chronionego krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych*”.

1) Przrzeczce Skrwy Prawej

Ustanowiony Uchwałą Nr 163/XXVI/88 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Płocku z dnia 9 czerwca 1988r. w sprawie ochrony krajobrazu w województwie płockim (DUWPłockiego1988.11.106). Posiada powierzchnie 33 3338 ha. Leży on , oprócz Gminy Brudzeń na terenach powiatu sierpeckiego w gminach: Mochowo, Rościszewo, Sierpc, Szczutowo .Łączna powierzchnia gruntów nadleśnictwo stanowi 13,64% tego obszaru.

2) Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu położony na terenie powiatów płońskiego, płockiego i sochaczewskiego

Ustanowiony Uchwałą Nr 163/XXVI/88 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Płocku z dnia 9 czerwca 1988 r. w sprawie ochrony krajobrazu w województwie mazowieckim (DUWPłockiego1988.11.106). Obejmuje 44 504 ha na terenie powiatu płockiego, w tym Gminy Brudzeń Duży. Obszar ten obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych.

Źródło: www.plock.lasy.gov.pl

ZESPOŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) „*Zespołami przyrodniczo-krajobrazowymi są fragmenty krajobrazu naturalnego i kulturowego zasługujące na ochronę ze względu na ich walory widokowe lub estetyczne.*”

1) Jezioro Józefowskie

Został powołany Rozporządzeniem Nr 15/98 Wojewody Płockiego z 27 kwietnia 1998 r. w sprawie uznania za zespoły przyrodniczo - krajobrazowe (DUWPłockiego.1998.4.37) załącznik lp.3. Zajmuje obszar 15 ha. Zlokalizowane jest w otoczeniu lasów – głównie prywatnych. Natomiast jedna działka należy do lasów Nadleśnictwa Płock.

Źródło: <http://bip.lasy.gov.pl/pl>

2) Ujście Skrwy

Powołany został Rozporządzeniem Nr 15/98 Wojewody Płockiego z dnia 27 kwietnia 1998 roku (Dz. Urz. Woj. Płockiego Nr 4, poz. 37 z dnia 12 czerwca 1998r.). Aktualnie zespół ten funkcjonuje na podstawie Rozporządzenia Nr 220 Wojewody Mazowieckiego z dnia 10 lipca 2001 r. w sprawie wprowadzenia zespołów przyrodniczo-krajobrazowych na terenie województwa mazowieckiego (Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego poz. 2402 z 2001 r.). Wyznaczony został w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego zbiornika oraz jego pasa przybrzeżnego.

Źródło: http://bip.lasy.gov.pl/pl/bip/dg/rdlp_lodz/nadl_plock/ochrona_przyrody

OBSZARY NATURA 2000

Obszary te wyznaczane są na podstawie dwóch dokumentów: **Dyrektywa ptasia** (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa - wcześniej Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa) oraz **Dyrektywa siedliskowa** (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory). Wyznaczane są w celu zachowania określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali całej Europy, a także ochrony różnorodności biologicznej.

- 1) **Sikórz (PLH140012)** jest to odcinek 12 km, rozciągający się wzdłuż rzeki Skrwy. Występuje tu urozmaicona rzeźba terenu. Znajdują się tutaj 2 typy siedlisk: grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny oraz łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe. Występują tutaj również 6 gatunków zwierząt (czerwończyk nieparek, trzepla zielona, wydra, bóbr europejski, traszka grzebieniasta, minóg strumieniowy) oraz 363 gatunki roślin naczyniowych i 34 gatunki mchów.

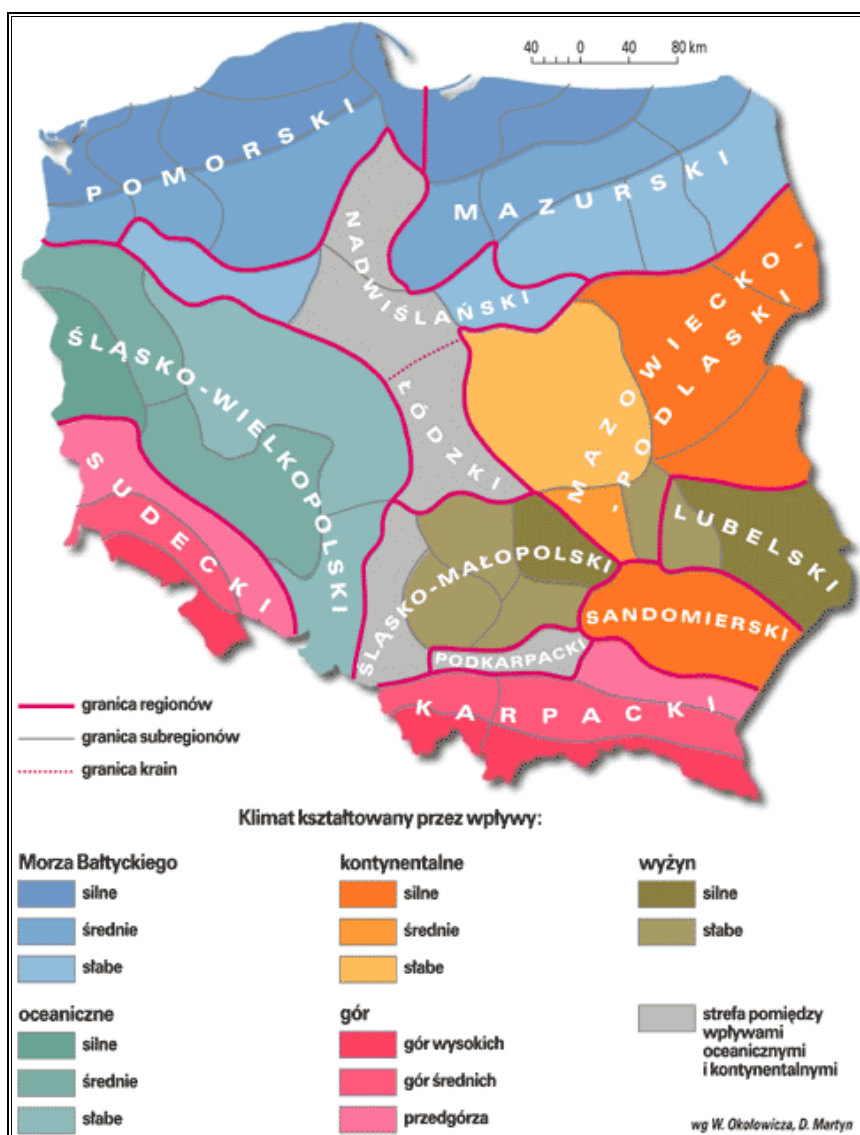
Źródło: www.obszary.natura2000.org.pl

4.5. Warunki klimatyczne na terenie Gminy

Zgodnie z regionalizacją rolniczo – klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, obszar Gminy Brudzeń Duży znajduje się w obrębie zaliczanym do mazowiecko-podlaskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej (Rysunek 7). Klimat tej dzielnicy charakteryzuje:

- roczna amplituda temperatury powietrza nawet $>21,5^{\circ}\text{C}$
- średnia temperatura lipca – $17,5-18,0^{\circ}\text{C}$;
- średnia temperatura stycznia – $-4,0^{\circ}\text{C}$ do $-2,5^{\circ}\text{C}$;
- roczna suma opadów – od 500 do 600 mm.

Rysunek 7. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg R. Gumińskiego



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

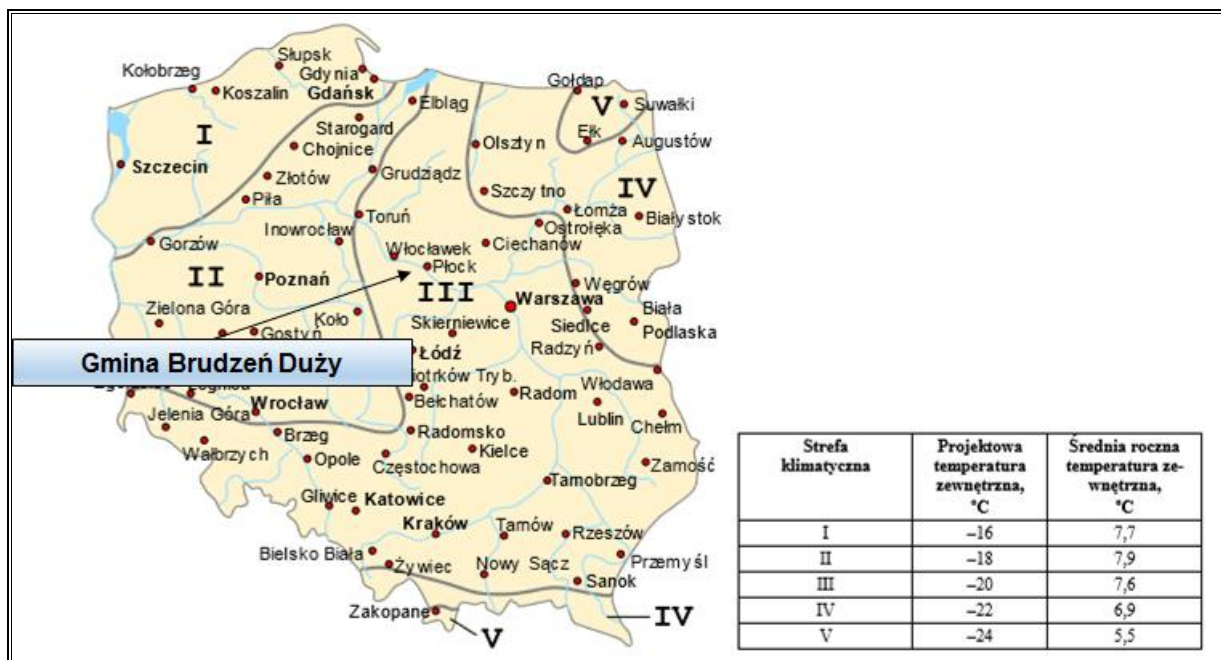
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie Gminy różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na Rysunku 8.

Rysunek 8. Podział Polski na strefy klimatyczne



Źródło: PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

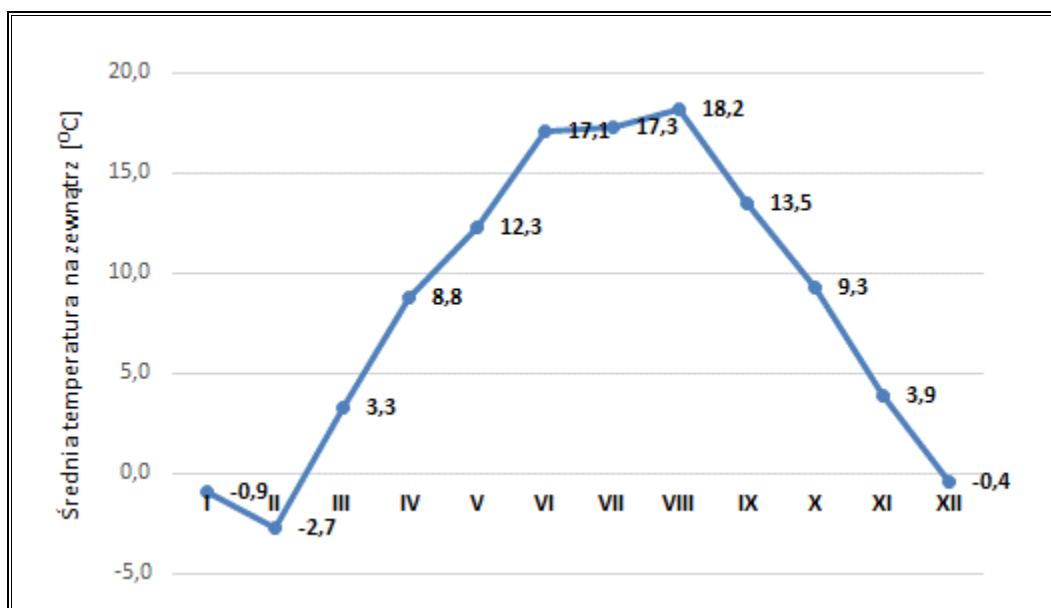
Gmina Brudzeń Duży usytuowana jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -20°C , co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, wynosi dla Gminy Brudzeń Duży 3 655 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [$T_e(m)$], liczba dni ogrzewania [$L_d(m)$] właściwe dla Gminy oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w Tabeli 6.

Tabela 6. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [$T_e(m)$], liczba dni ogrzewania [$L_d(m)$] oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$, $^{\circ}\text{C}$	-0,9	-2,7	3,3	8,8	12,3	17,1	17,3	18,2	13,5	9,3	3,9	-0,4
$L_d(m)$	31,00	28,00	31,00	30,00	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	31,00	30,00	31,00
$q(m)$	647,9	635,6	517,7	336,0	38,5	0,0	0,0	0,0	32,5	331,7	483,0	632,4

Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie Gminy Brudzeń Duży



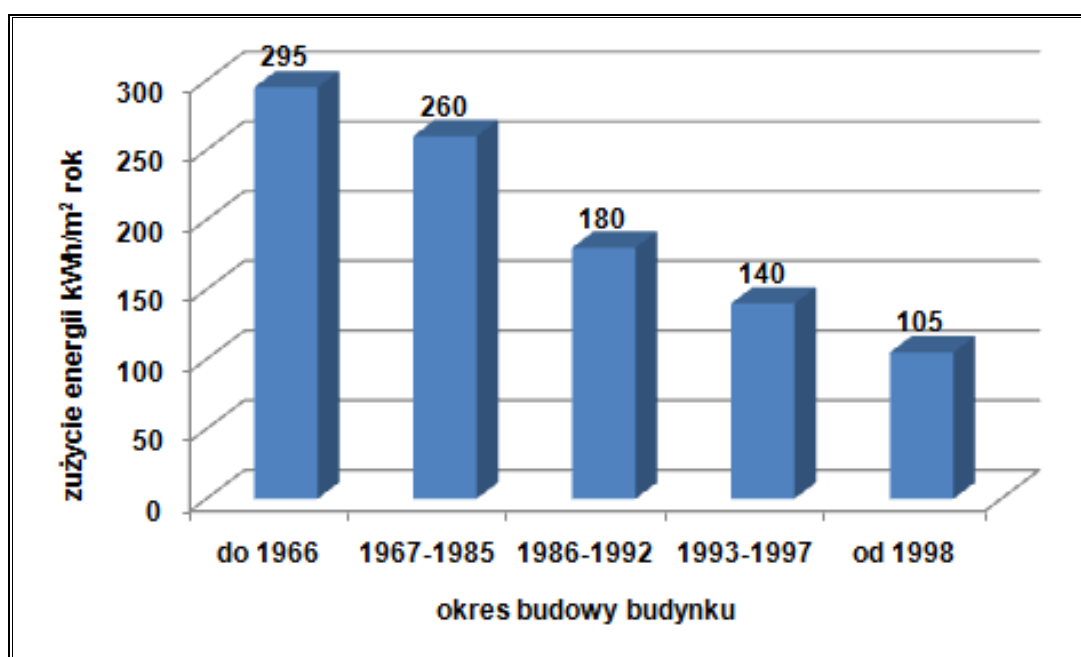
Wśród pozostałych czynników decydujących o wielkości zużycia energii w budynku znajdują się:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;

- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Wykres 6 przedstawia jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.

Wykres 6. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



Źródło: Opracowanie własne

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w tabeli 8.

Tabela 7. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Klasa	Rodzaj budynku	Wskaźnik kWh/m ² rok	Uwagi
A+++	Plus energetyczny	Poniżej 0	Dochodowo energetyczny ¹
A++	Zero energetyczny	0	Samowystarczalny
A+	Pasywny	1-15	
A	Niskoenergetyczny	16 – 25	Niskie zużycie energii

¹ Budynek dochodowo energetyczny to budynek, który wytwarza więcej energii niż zużywa (potrzebuje). Nadwyżkę sprzedaje do np. sieci elektroenergetycznej.

B	Energooszczędny	26 – 50	Średnie zużycie energii
C	Średnioenergooszczędny	51 – 75	
D	Nisko energochłonny	76 - 100	
E	Średnio energochłonny	101 - 125	Wysokie zużycie energii
F	Energochłonny	125 -150	
G	Bardzo energochłonny	Ponad 150	

Źródło: Opracowanie własne

Najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki są gospodarstwa domowe. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują większym wzrostem efektywności energetycznej w przemyśle. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Wzrost liczby nowych budynków mieszkalnych, dzięki zaostrzeniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła, skutkuje nieznacznym obniżeniem zużycia energii w tym sektorze

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy

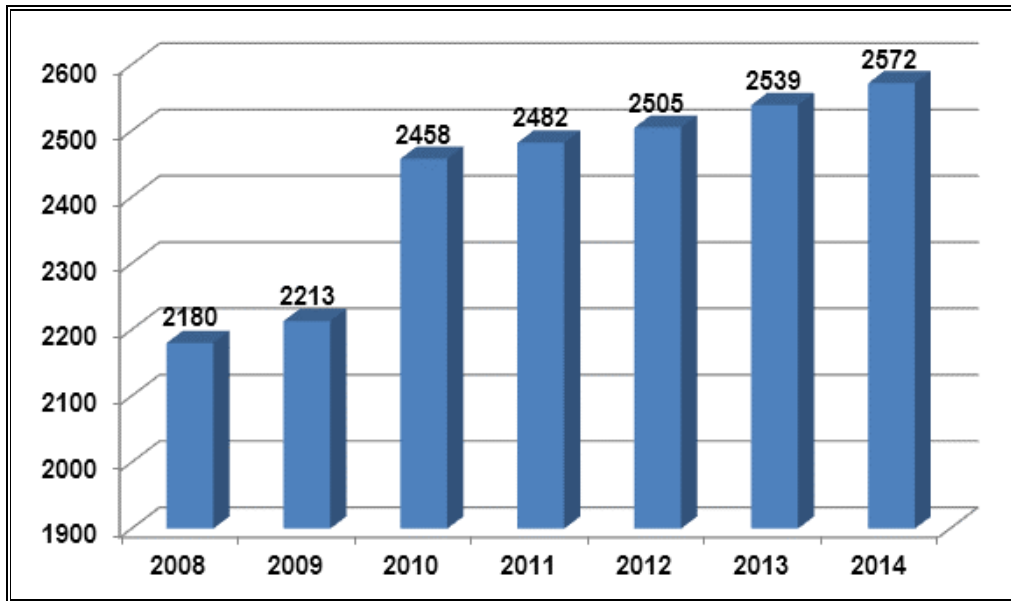
Na podstawie danych zawartych w Tabeli 8, dotyczących stanu infrastruktury mieszkaniowej na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2008-2014 wynika, że mieszkalnictwo na terenie Gminy ulega systematycznemu rozwojowi. Ogólna liczba mieszkań w Gminie Brudzeń Duży na koniec 2014 roku wynosiła 2 572 i wzrosła od 2008 roku o 17,98%. Wzrostowi liczby mieszkań towarzyszył również wzrost ich powierzchni.

Tabela 8. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie Gminy Brudzeń Duży

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
mieszkania	mieszk.	2 180	2 213	2 458	2 482	2 505	2 539	2 572
izby	izba	8 864	9 043	10 307	10 429	10 553	10 722	10 892
pow. użytkowa	m ²	189 353	194 538	220 447	223 094	226 435	230 611	234 903

Źródło: Dane GUS

Wykres 7. Liczba mieszkań na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2008-2014



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia użytkowa jednego mieszkania zwiększyła się z 86,9 m² (rok 2008) do 91,3 m² (rok 2013). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 użytkownika (wzrost z 23,9 m² do 28,5 m²) oraz wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców (wzrost z 275,6 w 2008 roku do 309,3 w 2013 roku), co potwierdza wzrost atrakcyjności osiedleńczej opisywanego obszaru.

Tabela 9. Wskaźniki dotyczące zasobu mieszkaniowego w latach 2008 - 2014

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	86,9	87,9	89,7	89,9	90,4	90,8	91,3
przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	23,9	24,5	27,1	27,4	27,7	28,1	28,5
mieszkania na 1000 mieszkańców	-	275,6	278,4	302,4	305,2	305,9	309,3	b/d

Źródło: Dane GUS

W analizowanym okresie nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań na terenie Gminy Brudzeń Duży w instalacje sanitarne – wodociąg, łazienkę i centralne ogrzewanie. W 2013 roku około 89,6% mieszkań było podłączonych do wodociągu, 79,28% - było wyposażonych w łazienkę, zaś 73,81% posiadało centralne ogrzewanie.

Tabela 10. Odsetek ogółu mieszkań wyposażonych w instalacje na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2008-2013

Mieszkania wyposażone w instalacje - w % ogółu mieszkań	Jednostka miary	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ogółem								
wodociąg	%	82,88%	83,17%	83,42%	89,26%	89,36%	89,46%	89,60%
łazienka	%	69,87%	70,37%	70,81%	78,60%	78,81%	79,00%	79,28%
centralne ogrzewanie	%	69,08%	69,59%	70,04%	72,95%	73,21%	73,45%	73,81%

Źródło: Dane GUS

4.7. Zamierzenia rozwojowe oraz potencjalne, prognozowane tereny zabudowy mieszkaniowej, usługowej na obszarze Gminy

Pomimo, że Gmina Brudzeń Duży jest gminą wiejską o charakterze rolniczym, to w ostatnich latach nastąpił intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie Gminy - Gmina jest oddalona o 18 km od Płocka, około 40 km od Włocławka i 130 km od Warszawy – największej aglomeracji w Polsce.

Gmina Brudzeń Duży ze względu na swoje atrakcyjne położenie oraz walory krajobrazowe stanowi atrakcyjne miejsce do zamieszkania, uprawiania turystyki oraz rekreacji i wypoczynku, a także prowadzenia działalności gospodarczej. Niniejsza jednostka samorządu terytorialnego jest gminą wiejską z jednorodzinną i wielorodzinną zabudową oraz działalnością gospodarczą głównie o charakterze produkcyjnym oraz usługowo-handlowym. Dalszy rozwój mieszkalnictwa i działalności gospodarczej w Gminie jest uzależniony od zmian demograficznych i poprawy standardów zamieszkania oraz sytuacji ekonomicznej ludności, prowadzonej polityki Gminy, jak również krajowych systemów finansowania budownictwa.

W Tabeli 11 przedstawiono przewidziane nowe obszary dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego na terenie Gminy Brudzeń Duży.

Tabela 11. Przewidziane obszary dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego na terenie Gminy Brudzeń Duży

Miejscowość	Powierzchnia w ha
Głównia	4,4
Bądkowo Jeziorne	0,7
Bądkowo Kościelne	1,8

Brudzeń Duży	62,2
Sikórz	14
Siecień	23
Murzynowo	12
Janoszyce	3,5
Karwosieki Noskowice	3

Źródło: Informacje z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym

Wszystkie powyżej przedstawione elementy decydują o kierunkach rozwoju społeczno – gospodarczego Gminy Brudzeń Duży. Należy ponadto podkreślić, że rozwój mieszkalnictwa oraz usług i działalności gospodarczej na opisywanym terenie będzie zależał od liczby ludności Gminy i ogólnej sytuacji demograficznej. Wiąże się ona głównie ze standardami zamieszkania, rozwojem gospodarczo-technicznym Gminy, koniunkturą ekonomiczną oraz możliwościami finansowymi ludności.

5. Stan zaopatrzenia Gminy w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie Gminy Brudzeń Duży nie istnieje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Budynki mieszkalne jednorodzinne i wielorodzinne, budynki użyteczności publicznej, podmioty gospodarcze, zlokalizowane na terenie Gminy ogrzewane są za pomocą indywidualnych systemów grzewczych, w których dominującym paliwem stosowanym w procesie spalania jest węgiel. Szczególnie istotnym przedsięwzięciem o ekologicznym wymiarze powinno być zatem systematyczne zastępowanie ogrzewania konwencjonalnego (węglowego) ogrzewaniem „czystym” (gazowym i olejowym). Na terenach wiejskich w najbliższym okresie dominować nadal będą kotłownie indywidualne, choć dla rejonów zwartej zabudowy rozważyć można budowę ekologicznych kotłowni lokalnych.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży energia ciepła wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym;
- do przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych;
- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., na potrzeby technologiczne (w kuchniach) w szkołach i innych obiektach usługowych.

Tabela 12. Wyposażenie mieszkań na terenie Gminy Brudzeń Duży w instalacje c.o.

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mieszkania wyposażone w instalacje c.o.							
centralne ogrzewanie	1 481	1 517	1 550	1 793	1 817	1 840	1 874
Mieszkania wyposażone w instalacje c.o. – w % ogółu mieszkań							
centralne ogrzewanie	69,08%	69,59%	70,04%	72,95%	73,21%	73,45%	73,81%

Źródło: Dane GUS

W 2013 roku 1 874 mieszkań na terenie Gminy było wyposażonych w centralne ogrzewanie, co stanowiło 73,81% ogółu mieszkań. W latach 2007-2013 występował systematyczny wzrost liczby mieszkań wyposażonych w instalacje techniczno-sanitarne.

Budynki użyteczności publicznej na terenie Gminy Brudzeń Duży zaopatrywane są w ciepło z indywidualnych kotłowni. Wykaz budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Brudzeń Duży wraz ze wskazaniem źródła ciepła oraz ilości zużywanego paliwa prezentuje Tabela 13.

Tabela 13. Wykaz obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Brudzeń Duży zarządzanych przez Gminę Brudzeń Duży

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku – rok 2013)
Sz. P. w Brudzeniu Dużym	ekogroszek miał węglowy	58 000 kg
Sz. P. w Sikorzu	olej opałowy	29 632 l
Sz. P. w Siecieniu	olej opałowy	25 500 l
Gimnazjum w Brudzeniu Dużym	olej opałowy	27 015 l
Agronomówka w Brudzeniu Dużym	miał	7 000 kg
Urząd Gminy Brudzeń Duży	olej opałowy	6 000 l
Ośrodek Zdrowia w Brudzeniu Dużym	olej opałowy	4 500 l
Szkoła w Turzy Nowej	miał (obecnie budynek nie użytkowany)	b/d
Szkoła w Głównie	miał (obecnie budynek nie użytkowany)	b/d
Ośrodek Zdrowia w Sikorzu	węgiel	4 000 kg
Policja w Brudzeniu Dużym	olej opałowy	1 200 l
Ośrodek Zdrowia w Siecieniu	ekogroszek	20 000 kg
OSP w Bądkowie Kościelnym	miał	1 500 kg
OSP w Karwosiekach Noskowice	miał	1 000 kg
OSP w Parzeniu	węgiel	brak danych

OSP w Sobowie	drewno	3 m ²
OSP w Suchodole	węgiel	300 kg
OSP w Żernikach	drzewo	1 m ³
Budynek komunalny-mieszkalny w Strupczewie (Strupczewo 8)	kuchnia	b/d
Budynek komunalny-mieszkalny w Brudzeniu Dużym (Toruńska 34)	kuchnia	b/d
Budynek komunalny-mieszkalny w Parzeniu (Parzeń 3)	kuchnia	b/d
Budynek komunalny-mieszkalny w Sikorzu (Sikórz 79)	kuchnia	b/d
Budynek komunalny-mieszkalny w Głównie (Główina 64)	kuchnia	b/d
Budynek komunalny-mieszkalny w Sikorzu (Sikórz 74)	kuchnia	b/d

Źródło: Dane z UG w Brudzeniu Dużym

Budynki użyteczności publicznej są opalane w większości paliwami stałymi. Olejem opałowym opalane są budynki Szkoły Podstawowej w Sikorzu, Szkoły Podstawowej w Siecieniu, Gimnazjum w Brudzeniu Dużym, Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym, Ośrodka Zdrowia w Brudzeniu Dużym oraz Posterunku Policji w Brudzeniu Dużym.

W celu określenia potrzeb energetycznych Gminy Brudzeń Duży w zakresie zaopatrzenia w ciepło posłużono się jednostkowymi wskaźnikami zapotrzebowania na energię. W przypadku Gminy Brudzeń Duży nie przeprowadzono badania ankietowego, gdyż mimo tego, że jest to metoda dokładniejsza, to jednak jest bardziej czasochłonna i kosztowna, co wydłużyłoby okres opracowania przedmiotowego dokumentu. Poza tym może się ona okazać metodą o ograniczonej skuteczności, bowiem zwykle nie udaje się otrzymać informacji zwrotnych od wszystkich ankietowanych lub są one niepełne oraz obciążone dużym błędem ze względu na brak wiedzy ankietowanych w zakresie tematyki energetycznej.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie Gminy Brudzeń Duży nie funkcjonują obecnie przedsiębiorstwa ciepłownicze, brak również planów i prognoz dotyczących powstania takich przedsiębiorstw w przyszłości.

Ze względu na rolniczy charakter obszaru Gminy oraz znaczne rozproszenie zabudowy zwłaszcza na terenach wiejskich, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego obsługującego mieszkańców Gminy, byłoby bardzo kosztowna i najprawdopodobniej ekonomicznie nieuzasadniona.

5.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Władze Gminy Brudzeń Duży są świadome konieczności podejmowania przedsięwzięć w zakresie zaopatrzenia w ciepło, by móc zrealizować wymogi jakie narzucają m.in. przepisy krajowe i europejskie.

Kierunki rozwoju energetyki cieplnej w Gminie Brudzeń Duży opierają się w szczególności na indywidualnych lub lokalnych systemach grzewczych. Preferowane formy grzewcze to gaz, energia elektryczna, olej opałowy o niskiej zawartości siarki lub odnawialne źródła energii. Na obszarze Gminy promowane i rozwijane będą systemy bazujące na źródłach wykorzystujących paliwa nie powodujące ponadnormatywnego zanieczyszczenia środowiska. Gmina posiada również korzystne warunki dla pokrycia paliwem gazowym przewidywanych zwiększonych potrzeb w zakresie ogrzewania i ciepłej wody. Gmina powinna również promować wykorzystanie biopaliw, oraz budowę kolektorów słonecznych.

Nowa zabudowa powstająca na terenie Gminy powinna być realizowana jako budynki energooszczędne. Dla istniejących już budynków natomiast się zaleca się przeprowadzanie zadań termo modernizacyjnych.

W kolejnych latach zaplanowano przeprowadzenie termomodernizacji budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Brudzeń Duży, zgodnie z Tabelą 14.

Tabela 14. Planowane prace termomodernizacyjne budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Brudzeń Duży

Rok inwestycji	Obiekt	Zakres planowanych prac
1	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej	do 2029 r.
2	Wymiana lub modernizacja źródeł ciepła wykorzystujących paliwa kopalniane w obiektach użyteczności publicznej na źródła odnawialne	do 2029 r.

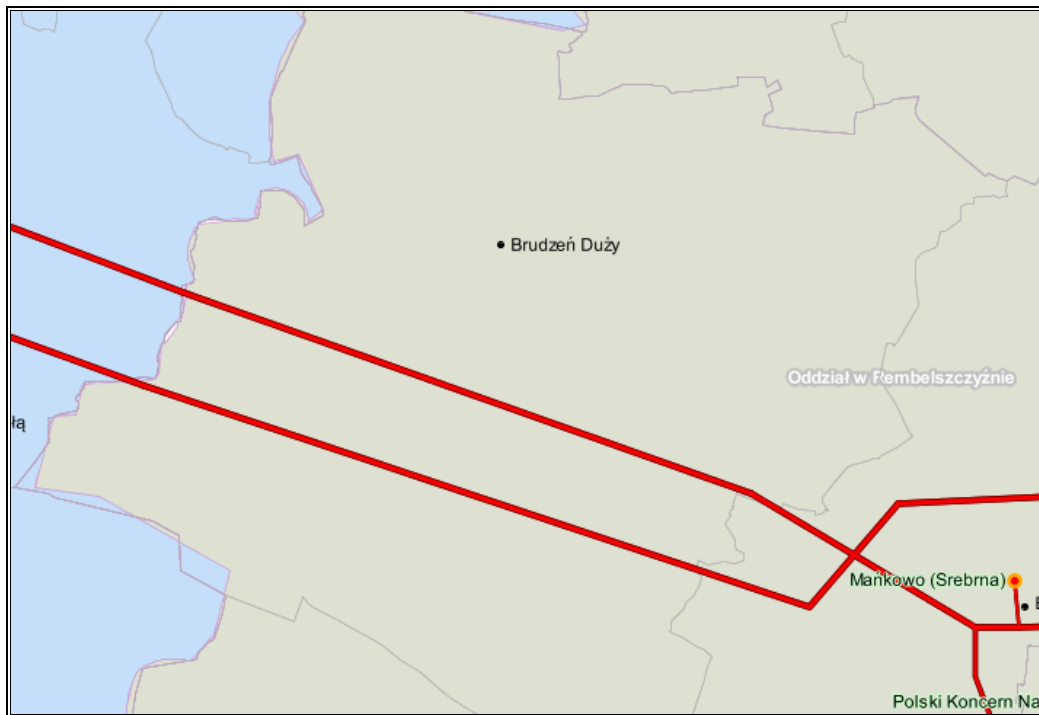
Źródło: Dane z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym

6. Stan zaopatrzenia Gminy w gaz ziemny

6.1. Stan obecny

Przez obszar Gminy Brudzeń Duży przebiegają dwa gazociągi wysokiego ciśnienia relacji Rembelszczyzna – Włocławek I i II oraz Rembelszczyzna – Gustorzyn wraz z kablami światłowodowymi, jednak brak jest sieci rozdzielczej. Obecnie Gmina nie posiada aktualnej koncepcji gazyfikacji przedmiotowego obszaru.

Rysunek 9. System przesyłowy GAZ-SYSTEM S.A. na terenie Gminy Brudzeń Duży



Źródło: <https://swi.gaz-system.pl/>

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego

Zgodnie z Planem Rozwoju Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM SA w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe opracowanego na lata 2014-2023, nie przewiduje się realizacji zadań inwestycyjnych w zakresie rozbudowy systemu przesyłowego na przedmiotowym terenie.

Podobnie, Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie nie przewiduje gazyfikacji analizowanej jednostki samorządu terytorialnego.

W przypadku pojawienia się nowych odbiorców gazu z przesyłowej sieci gazowej wysokiego ciśnienia, warunki przyłączenia i odbioru gazu będą uzgadniane pomiędzy stronami i będą zależały od uwarunkowań technicznych i ekonomicznych uzasadniających rozbudowę sieci przesyłowej.

6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny

Pomimo braku planów dotyczących gazyfikacji Gminy Brudzeń Duży ze strony spółek gazowniczych, w przyszłości (do 2029 r.) Gmina planuje inwestycje w zakresie budowy rozdzielczej sieci przesyłowej.

7. Stan zaopatrzenia Gminy w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Gmina Brudzeń Duży zaopatrywana jest w energię elektryczną przez przedsiębiorstwo ENERGA Operator S.A. Oddział w Płocku.

Przez obszar Gminy Brudzeń Duży przebiegają trzy linie napowietrzno-kablowe SN – 15 kV relacji: Płock [GPZ 110/15 kV] – Staroźreby [GPZ 110/15 kV]. Wyprowadzane są one z GPZ Maszewo. Od linii SN odprowadzane są odgałęzienia zasilające stacje 15/0,4 kV. Na terenie Gminy znajduje się 160 stacji transformatorowych 15/0,4 kV.

Dostawa energii elektrycznej jest możliwa dzięki Głównym Punktom Zasilania i stacjom transformatorowym. Podstawowym zadaniem stacji GPZ jest przetworzenie energii elektrycznej i „wprowadzenie” jej w lokalną sieć rozdzielczą średniego napięcia 15 kV, zasilającą odbiorców przemysłowych i komunalnych. Stąd lokalizacja stacji, a także moc znamionowa transformatorów jest ściśle związana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną na danym obszarze. Gmina Brudzeń Duży jest zaopatrywana w energię elektryczną z GPZ Maszewo o następujących parametrach:

Tabela 15. Stacje 110/SN (GZP) zasilające Gminę Brudzeń Duży

Lp	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Ilość transformatorów	Moc transformatorów
1	GPZ Maszewo (lokalizacja gmina Stara Biała)	110/15 kV	2	TR1 = 25 MVA TR2 = 25 MVA

Źródło: ENERGA OPERATOR S.A.

Poniżej przedstawione zostało obciążenie GPZ w okresie zimowym na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego, z których wynika, że obciążenie w szczycie stacji GPZ na terenie Gminy Brudzeń Duży spada.

Tabela 16. Obciążenie GPZ w okresie zimowym w latach 2009 - 2014

Lp.	Nazwa GPZ	2009 [MW]	2010 [MW]	2011 [MW]	2012 [MW]	2013 [MW]	2014 [MW]
1.	GPZ Maszewo LSN Turza	1,11	1,11	0,94	0,79	0,59	0,62
2.	GPZ Maszewo LSN Więclawice	0,33	0,31	0,34	0,36	0,36	0,34
3.	GPZ Maszewo	0,98	0,93	0,83	0,78	0,67	0,67

	LSN Brudzeń						
--	-------------	--	--	--	--	--	--

Źródło: ENERGA OPERATOR SA, Oddział w Płocku

Główną przyczyną spadku obciążenia może być wykorzystywanie przez mieszkańców coraz bardziej energooszczędnych urządzeń. Natomiast przyczyną wzrostu obciążenia może być wzrost odbiorców, tj. mieszkańców Gminy zasilanych z niniejszej stacji GPZ oraz zwiększenie ilości urządzeń elektrycznych i elektronicznych w gospodarstwach domowych obciążających lokalną sieć energetyczną.

Jak już wyżej wspomniano, energia elektryczna rozprowadzana jest do odbiorców poprzez sieć linii napowietrznych i kablowych 15 kV oraz 0,4 kV oraz stacji transformatorowych 110/15 kV oraz 15/0,4 kV. Na koniec 2014 roku na terenie Gminy w ramach sieci elektroenergetycznej o napięciu 15 kV funkcjonowało 1,0 km linii kablowej oraz 147,2 km linii napowietrznych, natomiast w ramach sieci elektroenergetycznej o napięciu 0,4 kV funkcjonowało 239,2 km linii napowietrznych oraz 22,6 km linii kablowych. W porównaniu do lat wcześniejszych, długość poszczególnych linii elektroenergetycznych systematycznie rośnie.

Tabela 17. Sieć elektroenergetyczna rozdzielcza na terenie Gminy Brudzeń Duży

Rok	LINIE 15 kV		LINIE 0,4 kV	
	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]
2008	147,1	0,8	233,8	13,5
2009	147,1	0,8	234,4	13,5
2010	147,2	0,8	235,5	17,5
2011	147,2	1,0	235,5	17,5
2012	147,2	1,0	237,8	20,7
2013	147,2	1,0	238,6	21,5
2014	147,2	1,0	239,2	22,6

Źródło: ENERGA OPERATOR SA, Oddział w Płocku

Powyższe dane świadczą o korzystnej tendencji polegającej na zastępowaniu napowietrznych sieci energetycznych liniami kablowymi. Ze względu na awaryjność sieci napowietrznych, konieczna jest dalsza modernizacja linii i urządzeń oraz konsekwentne zastępowanie ich energetycznymi liniami kablowymi. Ponadto w związku z rozwojem budownictwa mieszkaniowego na terenie Gminy Brudzeń Duży, konieczna jest także dalsza rozbudowa sieci energetycznej.

Ogólny stan techniczny urządzeń zasilających teren Gminy Brudzeń Duży jest dobry. Na bieżąco prowadzone są prace polegające na wymianie wyeksploatowanych urządzeń na nowe, zmniejszające możliwość wystąpienia awarii oraz prace polegające na rozbudowie sieci, co umożliwi pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną dla przedmiotowego terenu.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży funkcjonuje oświetlenie uliczne. Wg danych uzyskanych od Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym, sieć oświetleniowa obejmuje łącznie ok. 429 lamp. Stan techniczny istniejącego oświetlenia oceniany jest jako dobry.

Władze miejskie podejmują systematyczne działania polegające na modernizacji istniejącego oświetlenia oraz wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii. Zapewnia to dobry stan oświetlenia ulicznego oraz zmniejsza koszty jego utrzymania.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Obecnie przedsiębiorstwo ENERGA Operator S.A. realizuje założenia „**Planu Rozwoju 2014 – 2019 ENERGA – OPERATOR S.A.**”.

Na najbliższe lata na terenie Gminy Brudzeń Duży zaplanowane są następujące zadania:

- inwestycyjne związane z przyłączeniem nowych odbiorców,
- inwestycyjne związane z modernizacją i odtworzeniem majątku.

Tabela 18. Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców

Zakres rzeczowy		
Pozycja w planie	Przyłącze	Rozbudowa sieci
236	przyłącze kabł. 0,948 km / 17 szt. / 19 szt. liczn., przyłącze nap. 0,234 km / 6 szt. / 6 szt. liczn.	linia kab. – 0,82 km, linia nap. – 2,500 km, stacja SN/nN – 1 szt.
237	przyłącze kabł. 0,948 km / 17 szt. / 19 szt. liczn., przyłącze nap. 0,234 km / 6 szt. / 6 szt. liczn.	linia kab. – 0,82 km, linia nap. – 2,500 km, stacja SN/nN – 1 szt.
238	przyłącze kabł. 0,948 km / 17 szt. / 19 szt. liczn., przyłącze nap. 0,234 km / 6 szt. / 6 szt. liczn.	linia kab. – 0,82 km, linia nap. – 2,500 km, stacja SN/nN – 1 szt.
239	przyłącze kabł. 0,948 km / 17 szt. / 19 szt. liczn., przyłącze nap. 0,234 km / 6 szt. / 6 szt. liczn.	linia kab. – 0,82 km, linia nap. – 2,500 km, stacja SN/nN – 2 szt.

375	przyłącze kab. 3,442 km / 60 szt. / 68 szt. liczn., przyłącze nap. 0,868 km / 20 szt. / 20 szt. liczn.	linia kab. – 0,82 km, linia nap. – 2,500 km, stacja SN/nN – 5 szt.
1090	przyłącze kab. 0,180m / 3 szt. / 3 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km
1109	przyłącze kab. 0,120m / 2 szt. / 2 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km
1128	przyłącze kab. 0,120m / 2 szt. / 2 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km
1147	przyłącze kab. 0,120m / 2 szt. / 2 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km
1166	przyłącze kab. 0,120m / 2 szt. / 2 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km
1185	przyłącze kab. 0,120m / 2 szt. / 2 szt. liczn.	linia kab. nn 0,500 km

Źródło: ENERGA OPERATOR S.A. Oddział w Płocku

Tabela 19. Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku

Pozycja w planie	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
2815	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 23 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
2821	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.
2857	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 7 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
2881	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.
2904	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 7 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
2926	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.
2964	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 38 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
2975	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.
3010	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 38 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
3019	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.
3056	Modernizacja linii napowietrznych nN	1. wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 37 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
3064	Modernizacja linii napowietrznych SN	1. wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.

3101	Modernizacja linii napowietrznych nN	1 wym. przew. gołych na izol. na obiekcie, 2. wym. 37 słupów, 3. wymiana na izolowane przyłączy.
3107	Modernizacja linii napowietrznych SN	1 wym. przew. gołych na niepełnoizolowane na obiekcie, 2. wym. 26 słupów, 3. wymiana wyeksploatowanych łączników.

Źródło: Informacje od ENERGA OPERATOR S.A. Oddział w Płocku

Wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną będzie miało coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnych świetlówek kompaktowych w miejsce dotychczas stosowanych żarówek do oświetlenia mieszkań i obiektów użyteczności publicznej, a także wymiana sprzętu AGD na energooszczędny.

Niemniej jednak, z uwagi na ciągły rozwój cywilizacyjny nastąpi wzrost konsumpcji energii elektrycznej spowodowany:

- wzrostem ilości odbiorców,
- wzrostem ilości odbiorników zainstalowanych u poszczególnych odbiorców,
- rozwojem przemysłu i usług,
- ewentualnie szerszym wykorzystaniem energii elektrycznej do celów grzewczych.

Wzrost ten będzie nieco wyhamowywany poprzez wymianę części stosowanych już urządzeń na nowe, energooszczędne, ale zwiększenie ogólnej liczby odbiorców i odbiorników, zgodnie z globalnymi tendencjami, spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej.

7.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Władze Gminy Brudzeń Duży są świadome konieczności podejmowania przedsięwzięć w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, by zapewnić ciągłość dostaw energii oraz uzbroić w sieć energetyczną tereny przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe i inwestycyjne. W najbliższych latach Gmina planuje rozbudowę i modernizację oświetlenia ulicznego.

8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do utrzymania

komfortu klimatycznego i komfortu użytkowania w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

Niżej wymienione fakty, mówiące, że:

- zasoby paliw są ograniczone,
 - dostępność do paliw jest coraz trudniejsza,
 - z uwagi na powyższe, ceny paliw będą miały tendencję wzrostową,
 - należy ograniczać zanieczyszczenie środowiska produktami procesów spalania,
- świadczą o znacznej roli działań zmierzających do oszczędzania energii i jej efektywnego wykorzystania.

W Polsce w wyniku przyjętej polityki społeczno-gospodarczej energia nie była szanowana, a w społeczeństwie zanikał nawyk oszczędnego jej użytkowania. Po roku 1990 wraz z wprowadzeniem gospodarki rynkowej nastąpiło urealnienie cen nośników energii, co zmusiło jej odbiorców do szukania rozwiązań dających oszczędności w tym zakresie.

Niekorzystna struktura zasobów paliw naturalnych w Polsce (monokultura węgla) jest przyczyną nieprawidłowej proporcji pokrycia zapotrzebowania na energię pierwotną za pomocą różnych nośników. Udział paliw stałych w gospodarce energetycznej Polski wynosi ok. 77%, a paliw węglowodorowych (oleje opałowe, gaz) ok. 21%, co w porównaniu z wysokorozwiniętymi krajami Europy Zachodniej jak również Węgrami, Czechami czy Słowacją, jest niekorzystne z uwagi na duży udział paliw stałych i związane z tym zanieczyszczenie środowiska. Występuje również zbyt mały udział odnawialnych źródeł energii, szczególnie w porównaniu z krajami „starej” Unii Europejskiej.

W Polsce udział sektora bytowo-komunalnego w ogólnym zużyciu energii wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Ponieważ tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można też jej dużo zaoszczędzić, stąd duże możliwości samorządów terytorialnych administrujących częścią budynków mieszkalnych i będących właścicielami dużej ilości budynków użyteczności publicznej do działań w tym zakresie, począwszy od szczebla podstawowego, czyli od gminy. Również bardzo duże możliwości oszczędzania mają odbiorcy indywidualni (gospodarstwa domowe) oraz inni drobni odbiorcy.

W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma brak liczników energii cieplnej, urządzeń regulacyjnych, niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących

budynków, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące normatywy. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej.

Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii. Wiąże to się z dopasowaniem wydajności instalacji i urządzeń odbiorczych do aktualnych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń czy też produkcji ciepłej wody użytkowej.

Jednocześnie w obiektach nowo wznoszonych należy stosować nowoczesne rozwiązania techniczne o wysokiej sprawności użytkowej tj.:

- nowoczesne rozwiązania źródeł ciepła opartych o kotły grzewcze o wysokiej sprawności opalanych paliwem ciekłym lub gazowym,
- instalacje grzewcze wyposażone w urządzenia regulacyjne pozwalające na oszczędną ich eksploatację,
- instalacje grzewcze i ciepłej wody użytkowej wyposażone w urządzenia pomiarowe, umożliwiające indywidualne rozliczanie, co skłania użytkowników do działań zmierzających do oszczędzania energii,
- właściwą izolację termiczną instalacji, co zminimalizuje niepożądane straty ciepła,
- budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nie przekraczającym obowiązujących normatywów.

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, poza podstawowym, ekonomicznym aspektem, zapewnia każdemu użytkownikowi wygodną, bezpieczną i łatwą eksploatację urządzeń.

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanego paliwa oraz zmianie paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie ze względu na rolniczy charakter Gminy.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. W ostatnich latach również coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich. Jednak w zaopatrzeniu w ciepło budynków dominuje ciągle energia uzyskiwana ze spalania paliw w paleniskach kotłów.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,
- ciepłownie (kotłownie wolno stojące),
- elektrociepłownie.

Obecnie największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi jak słoma i pellet. Ze źródeł ciepła z kotłami opalany węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65 – 70 %. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi.

Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych lub w miejsce kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39 – 43 %). Poza tym należy stwierdzić, że:

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego (361% energii pierwotnej w paliwie stałym użytym w elektrowni),
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,

- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pellet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szansę na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,
- zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej,
- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

Wszystkie te elementy bez wątplenia można zastosować na terenie Gminy Brudzeń Duży, przyczyniając się tym samym do bezpośredniego zwiększenia sprawności źródeł zaopatrzenia poszczególnych obiektów w ciepło, a tym samym do zmniejszenia ilości spalanego paliwa opałowego oraz racjonalizacji użytkowania wygosparowanego ciepła.

Obecnie przy modernizacji źródeł ciepła stosowane są następujące rodzaje kotłów lub innych układów grzewczych:

1. KOTŁY NA PALIWA STAŁE (WĘGIEL)

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury

wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność kotłów wynosi 70—80%.

Pomimo wysokiej sprawności w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe, oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność, niż nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury nie dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla spowodowana spadkiem zasobów węgla w Polsce, oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważyć jedynie w następujących przypadkach:

- braku możliwości podłączenia do sieci gazowej,
- braku możliwości lokalizacji zbiorników oleju opałowego i gazu płynnego,
- ze względu na niskie koszty inwestycyjne, przy braku środków finansowych i konieczności wymiany istniejącego kotła węglowego w przypadku awarii.

2. KOTŁY OPALANE GAZEM ZIEMNYM

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- zależność od jedynej dostawcy gazu przewodowego w Polsce jakim jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej, a koszty wykonania przyłącza nie są zbyt wysokie.

3. KOTŁY OPALANE LEKKIM OLEJEM OPAŁOWYM LUB GAZEM PŁYNNYM

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- konieczność budowy magazynu oleju lub zbiornika na gaz płynny,
- wysoki koszt paliwa,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem,

Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej, lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość, bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru między olejem opałowym, a gazem płynnym należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany.

4. KOTŁY OPALANE BIOPALIWAMI (PELLET, ZRĘBKI, SŁOMA)

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej (wyjątek – słoma),
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- dość wysoki koszt urządzeń,
- duże gabaryty w przypadku kotłów opalanych słomą,
- konieczność budowy magazynu paliwa, w przypadku słomy – o dużej kubaturze,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem,

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej, lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość, bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzaju biopaliwa dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwości dostawy od lokalnych producentów.

5. KOTŁY ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,

Wady:

- duże koszty eksploatacji ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej, nawet w systemie dwutaryfowym,
- zależność od dostawcy energii elektrycznej.

6. POMPY CIEPŁA

Pompy ciepła umożliwiają wykorzystanie energii cieplnej zgromadzonej w środowisku naturalnym, a w szczególności w:

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,
- gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,

- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25% energii dostarczane jest w postaci energii elektrycznej, wady jak w przypadku kotłowni elektrycznej,
- wysokie koszty inwestycyjne.

W przypadku wykorzystania do napędu pompy silnika spalinowego lub turbiny gazowej maleją wprawdzie koszty eksploatacji, ale znacznie rosną koszty inwestycyjne.

7. KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzownicami. Druga węzownica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

Należy stwierdzić, że modernizację źródeł ciepła na terenie gminy należy prowadzić w oparciu o kotły opalane biopaliwem lub gazem ziemnym. Wyboru rodzaju paliwa należy dokonywać biorąc pod uwagę możliwość i koszty podłączenia do sieci gazowej.

Ponadto, przy modernizacji kotłowni należy brać pod uwagę warunki techniczne, jakie zostały przytoczone na początku niniejszego rozdziału.

Modernizacja kotłowni musi być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotła lub kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,

- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakteru odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,
- określenie i dobór urządzeń i osprzętu niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania kotłowni,
- określenie obliczeniowego zużycia paliwa w sezonie grzewczym, bądź w roku w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych.

W celu racjonalizacji wykorzystania energii na terenie gminy możliwa jest także realizacja inwestycji związanych z modernizacją oświetlenia ulicznego. Nie można bowiem zapomnieć, że władze samorządowe zobowiązane są do utrzymania takiego oświetlenia i zapewnienia mieszkańcom gminy bezpiecznych warunków do podróżowania po zmroku. W tym też celu niezbędne jest zapewnienie funkcjonowania sprawnego i efektywnego oświetlenia. Jedną z możliwości poprawy wykorzystania energii w tym celu jest modernizacja obecnie ustawionych lamp i wykorzystanie nowoczesnych, a przez to bardziej oszczędnych lamp oświetleniowych. Inną możliwością jest wykorzystanie do oświetlenia systemów hybrydowych związanych z pozyskiwaniem energii wiatru oraz słońca.

Hybrydowe światła uliczne działają w oparciu o elektryczność powstałą poprzez przechwytywanie energii słonecznej za pomocą paneli słonecznych oraz energii wiatru przy użyciu silników wiatrowych. Kombinacja ta sprawia, że systemy te są bardziej praktyczne w stosunku do systemów oświetleniowych opierających się jedynie na energii słonecznej. Hybrydowe zasilanie jest wyposażone w akumulatory pozwalające na działanie od trzech do pięciu dni, niezależnie od warunków atmosferycznych. Wiatrowo – słoneczna metoda oświetlenia jest samowystarczalna, niezależna oraz eliminuje potrzebę budowania ziemnych łączy elektrycznych, które są typowe dla konwencjonalnych systemów oświetleń ulicznych. Wykorzystanie systemów hybrydowych przyczynia się również do zmniejszenia ilości środków ponoszonych przez władze gminne na zapewnienie odpowiednich standardów związanych z oświetleniem ulicznym.

Trzeba bowiem wskazać, że oświetlenie zasilane energią słoneczną i wiatrową jest darmowe, a zatem w przypadku zastosowania wskazanych rozwiązań możliwe jest uzyskanie dużych oszczędności w budżecie gminy i przeznaczenie dodatkowych środków na inwestycje rozwojowe, przyczyniające się do wzrostu atrakcyjności danej jednostki samorządowej.

Odnosnie przedsięwzięć przyczyniających się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie Gminy Brudzeń Duży przewidziano do realizacji inwestycje zaprezentowane w Tabeli 20. Są to przedsięwzięcia planowane do

realizacji przez władze miejskie, wspólnoty mieszkaniowe zarządców budynków wielorodzinnych oraz przedsiębiorstwa energetyczne. Sporządzenie dokładnego spisu projektów przewidywanych do wykonania przez indywidualnych mieszkańców Gminy jest trudne, spodziewać się jednak należy, że podążając za przykładem władz gminy, osoby zamieszkujące Gminę Brudzeń Duży przystąpią do wykonywania inwestycji mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię, a to wpłynie z kolei na poprawę stanu środowiska naturalnego w tej części województwa mazowieckiego

Tabela 20. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie Gminy Brudzeń Duży

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej	do 2029 r.
2	Gazyfikacja Gminy Brudzeń Duży (plany, strategię, realizacja)	do 2029 r.
3	Rozwój odnawialnych źródeł energii	do 2029 r.
4	Wymiana lub modernizacja źródeł ciepła wykorzystujących paliwa kopalniane w obiektach użyteczności publicznej na źródła odnawialne	do 2029 r.

Źródło: Dane z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym

9. Możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności, z prędkościami wiatru na poziomie 3,5 – 4,5 m/s. Dla obszaru Polski maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru dość dobrze pokrywają się z maksymalnym zapotrzebowaniem na energię cieplną, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

Zaletami siłowni wiatrowych są:

- bezpłatność energii wiatru;
- brak zanieczyszczenia środowiska naturalnego;
- możliwość budowy na nieużytkach.

Z kolei jako wady wymieniwać należy:

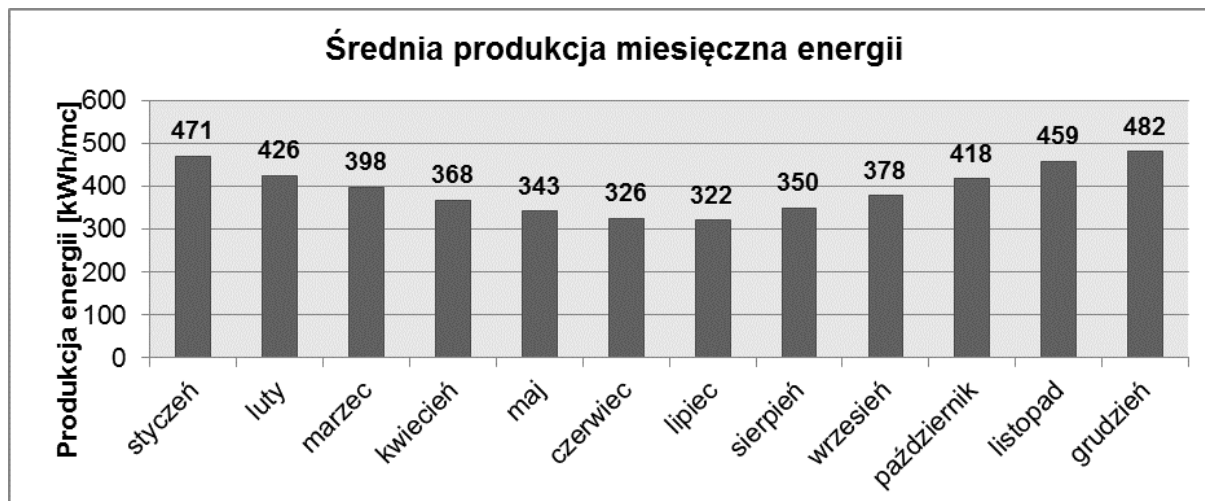
- wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne;
- zniekształcenie krajobrazu.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji

do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów i żużlu.

Wykres 8 prezentuje możliwości produkcji energii elektrycznej przez turbinę wiatrową o mocy 3 kW.

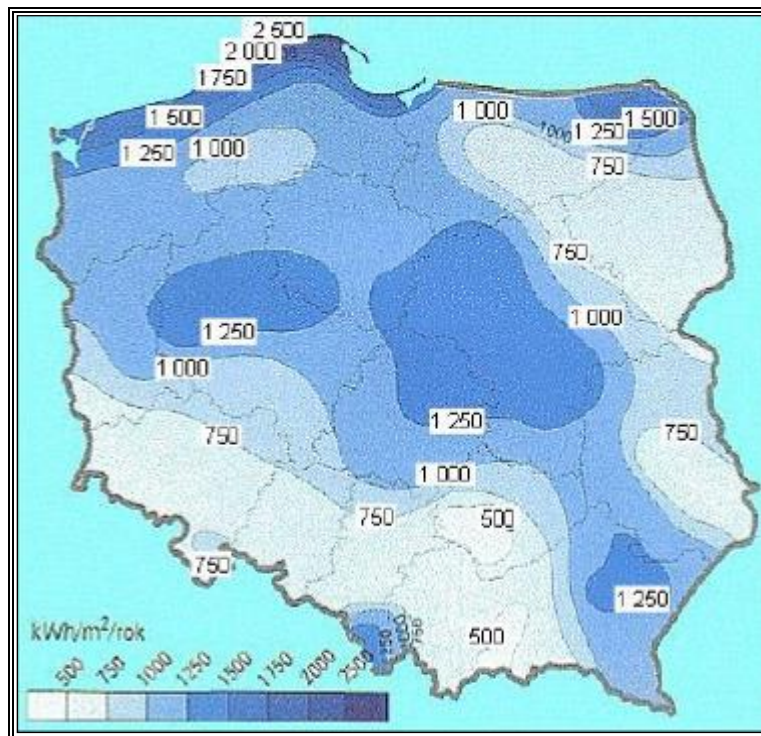
Wykres 8. Produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3 kW



Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej w Polsce pochodzącej z wiatru przypada na okres jesienno - zimowy, kiedy to prędkości wiatru są najwyższe. Zaistniała sytuacja jest bardzo korzystna, ze względu na fakt, że maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru pokrywają się z największym zapotrzebowaniem na energię w okresie grzewczym.

Poniżej przedstawiono mezoskalową mapę wiatrów, na której naniesiono izolinie rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g). Niniejszą mapę sporządzono na podstawie wyników 30-letnich pomiarów prędkości wiatru wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w latach 1971 – 2000. Lokalizacja obszarów korzystnych dla energetyki wiatrowej wykazuje duże podobieństwo do wyżej pokazanych map wiatru. Podobnie jest z lokalizacją obszarów niekorzystnych.

Rysunek 10. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



Źródło: Halina Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki wodnej, Opracowanie 2001, Warszawa

Zgodnie z niniejszą mapą, Gmina Brudzeń Duży leży w obszarze posiadającym korzystne warunki dla rozwoju energetyki wiatrowej, bowiem na jej terenie, energia wiatru na wysokości 30 m nad poziomem gruntu wynosi 1 250 kWh/m². Mapa ta może być traktowana jako szacunkowa wskazówka lokalizacji elektrowni wiatrowych, ale większe znaczenie w ocenie danej inwestycji mają warunki lokalne.

Zgodnie z *Programem możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego* (Rysunek 11) Gmina Brudzeń Duży jest zlokalizowana w obszarze preferowanym do rozwoju energetyki wiatrowej.

Rysunek 11. Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej województwa mazowieckiego



Źródło: Samorząd Województwa Mazowieckiego; *Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego*; Warszawa 2006

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

Elektrownia wiatrowa składa się z zespołu urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest uznawana za ekologicznie czystą, gdyż, pomijając nakłady energetyczne związane z wybudowaniem takiej elektrowni, wytworzenie energii nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa. Natomiast instalacja złożona z kilku- kilkunastu pojedynczych elektrowni wiatrowych w celu produkcji energii elektrycznej stanowi farmę wiatrową. Skupienie turbin pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania oraz uproszczenie sieci elektrycznej.

Obecnie, na terenie Gminy Brudzeń Duży, w miejscowości Turza Wielka istnieją trzy elektrownie wiatrowe (dwie o mocy 225 kW i jedna o mocy 400 kW) oraz dwie elektrownie w Krzyżanowie o mocy 2x225 kW. Okresowo funkcjonują również 2 wiatraki w Murzynie (o mocy 40 kW). Pracują one dla potrzeb Mazowieckiego Obserwatorium Geograficznego.

Źródło: Program ochrony środowiska w powiecie plockim na lata 2011-2015 z perspektywą do roku 2018
Powodem braku większego rozwoju elektrowni/farm wiatrowych na terenie Gminy są uwarunkowania prawne oraz uwarunkowania przyrodnicze, krajobrazowe i sozologiczne

związane z lokalizacją na terenie Gminy obszarów i obiektów prawnie chronionych, które znacznie ograniczają możliwości budowy elektrowni wiatrowych. Na obszarze Gminy Brudzeń Duży zlokalizowane są obszary chronione, do których należą m.in. obszar Natura 2000, rezerwat, park krajobrazowy, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i użytki ekologiczne.

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

Mała elektrownia wiatrowa to elektrownia wiatrowa o niewielkiej mocy mająca zastosowanie w zasilaniu dedykowanych odbiorników małej mocy. Często Małe elektrownie Wiatrowe (MEW) zwane są Przydomowymi Elektrowniami Wiatrowymi. Określenie czy dana elektrownia zalicza się do grupy małych zależy od wielkości jej łopat. Jeżeli średnica wirnika nie przekracza 2 m to przyjmuje się, że są to małe elektrownie wiatrowe.

Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolniczych oraz letniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Do zasilenia budynku jednorodzinnego może być potrzebna elektrownia wiatrowa o mocy od 800 W do 5000 W.

Precyzyjną definicję małej elektrowni wiatrowej określa norma IEC 61400-02. Według niej małą elektrownią wiatrową możemy nazwać elektrownię, która spełnia następujące warunki:

- Powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny $< 200 \text{ m}^2$, ale większa niż 2 m^2 .
- Moc znamionowa $< 65 \text{ kW}$.
- Napięcie generowane mniejsze niż 1000 V a. c. lub 1500 V d. c.

W praktyce dla gospodarstw rolnych oraz mniejszych zakładów przemysłowych potrzebne mogą być elektrownie wiatrowe o mocy między 10 kW i 60 kW . Elektrownia wiatrowa jest podłączona do budynku za pośrednictwem falownika, który synchronizuje ją z siecią elektroenergetyczną.

Mała turbina wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika autonomicznego (wydzielonego), czyli działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być albo:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu - zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej, albo
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię, albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej. Większe elektrownie wiatrowe (zwane też siłowniami)

przeznaczone są przede wszystkim do wytwarzania energii, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej. Są one jednak znacznie droższe od małych - przydomowych.

Energia z małych turbin wiatrowych może także być wykorzystywana na potrzeby ochrony środowiska, np. w oczyszczalniach ścieków do napowietrzania ścieków, i innych. Warunkowo mogą być lokalizowane na obszarach chronionych. Instalacja wszystkich ww. typów elektrowni wiatrowych uwarunkowana jest stwierdzeniem braku negatywnego oddziaływania na awifaunę i krajobraz”.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży należy wziąć pod uwagę rozwój małych turbin wiatrowych (MTW), wykorzystywanych na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. MTW mają liczne zalety, do których zaliczyć można:

- odporność na silne wiatry, cyklony, nawałnice,
- łatwiejszą instalację w porównaniu z dużymi turbinami,
- brak linii przesyłowych, co powoduje, że nie występują straty przesyłu i koszty eksploatacyjne, inwestycyjne oraz konserwacyjne z tym związane,
- potencjalnie małe oddziaływanie na środowisko,
- brak wywierania istotnego wpływu na krajobraz, gdyż można je wkomponować w otoczenie, a nawet traktować jako elementy dekoracyjne.

Należy nadmienić, że aby zapewnić odpowiednio wysoką wydajność MTW, ich wysokość nie powinna być niższa niż 11 m.

9.2. Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej, bowiem energię słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do października.

Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy także mała gęstość dobowego strumienia energii promieniowania słonecznego.

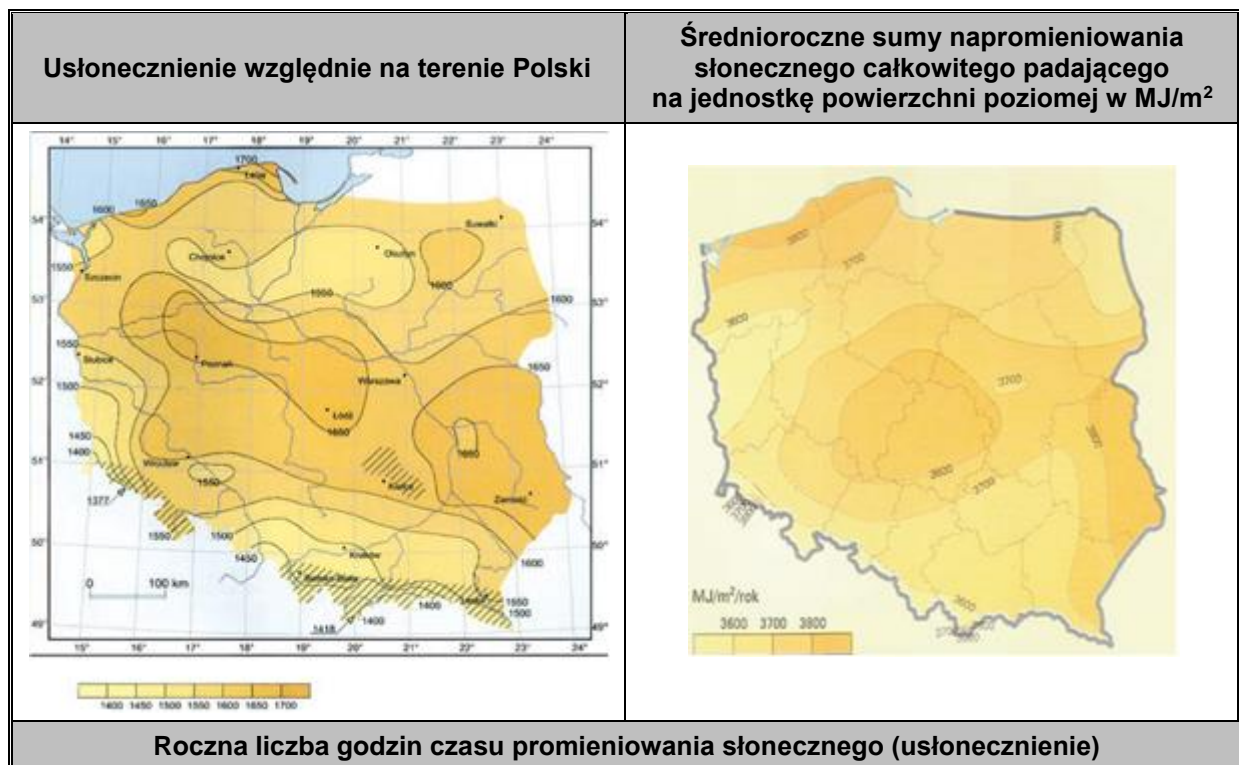
Energię słoneczną wykorzystuje się przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię:

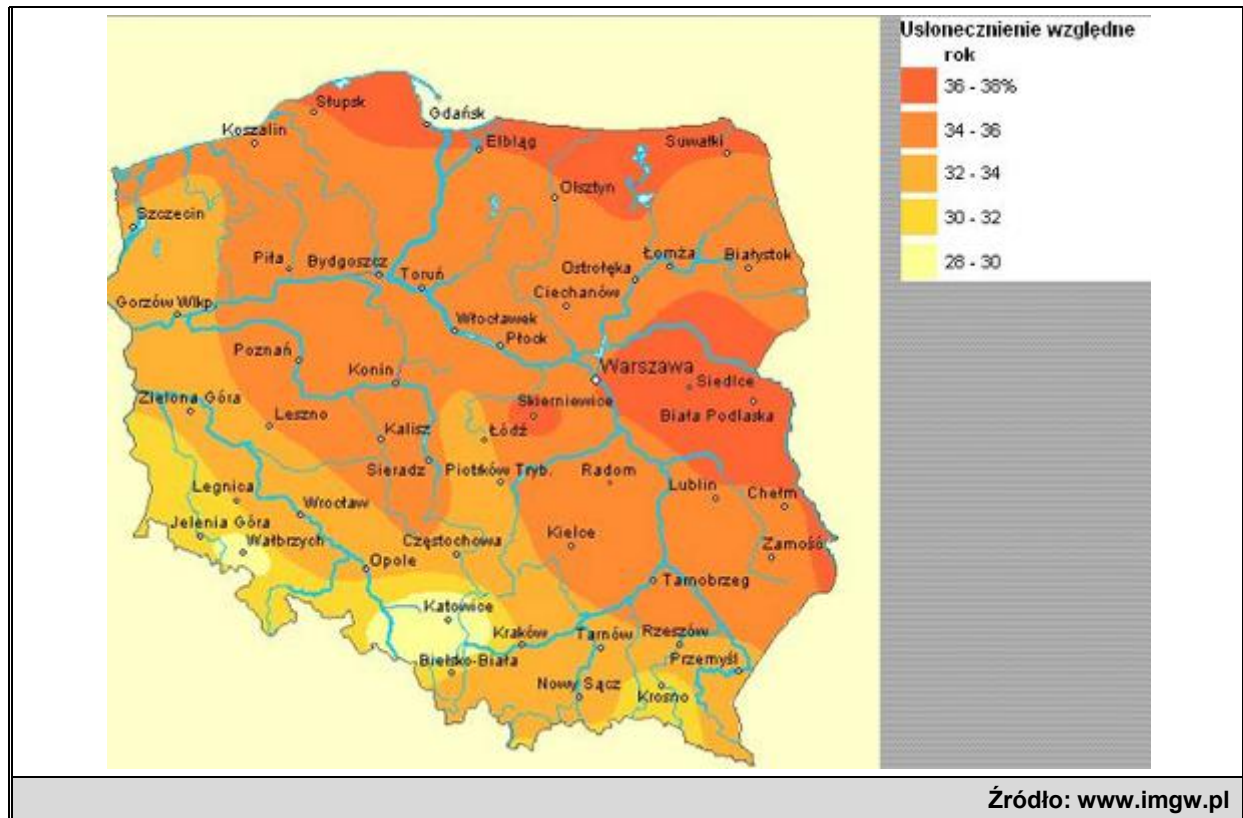
- ciepłą – za pomocą kolektorów;
- elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

W Polsce wykorzystanie paneli fotowoltaicznych w układach zasilających jest ograniczone jedynie do specyficznych zastosowań, na ogół tam, gdzie ze względu na małą moc odbiornika doprowadzenie sieci elektroenergetycznej jest mało opłacalne. Najczęściej są więc stosowane do zasilania znaków ostrzegawczych i reklam.

Gmina Brudzeń Duży położona jest na obszarze, gdzie uśonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 34-36%. Natomiast średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze Gminy wynoszą 3 700 MJ/m², zaś roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego wynosi 1 600 – 1 650.

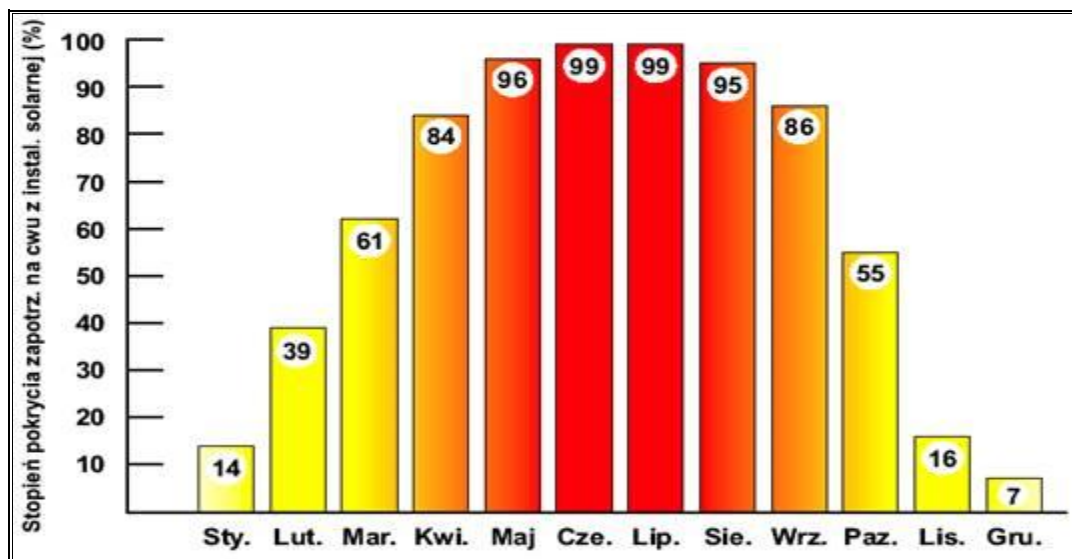
Rysunek 12. Warunki nasłonecznienia na terenie Gminy Brudzeń Duży





Rysunek 13 prezentuje szacunkowy stopień pokrycia zapotrzebowania na podgrzewanie c.w.u. energią słoneczną przy wykorzystaniu prawidłowo dobranej i wykonanej instalacji.

Rysunek 13. Stopień wykorzystania energii słonecznej na przestrzeni roku



Źródło: <http://www.zsgastro.internetdsl.pl/kolektor.htm>

Jak wynika z Rysunku 13 największa efektywność kolektorów słonecznych przypada na okres od kwietnia do września i to właśnie w tym okresie ich wykorzystanie jest najbardziej opłacalne, choć można ich używać przez cały rok. Nawet, jeśli ogrzeją one wodę tylko o kilka stopni, to generowane są oszczędności.

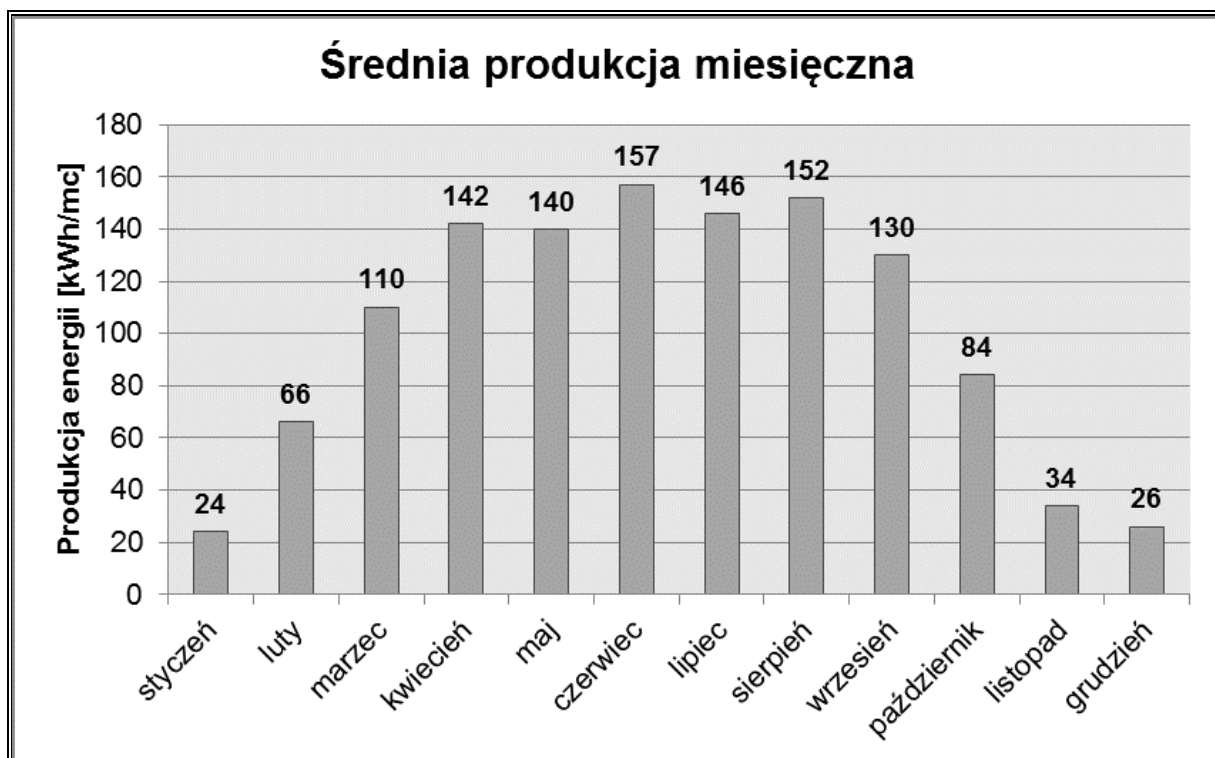
Energia słoneczna na terenie Gminy Brudzeń Duży może być również wykorzystywana jako energia elektryczna przetworzona poprzez ogniwa fotowoltaiczne. Ogniwa fotowoltaiczne podobnie jak termiczne kolektory słoneczne, są obecnie najczystszyimi urządzeniami do produkcji energii. W przypadku kolektorów jest to energia cieplna, natomiast w przypadku ogniw energia elektryczna. Na pracę, a tym samym wydajność ogniw fotowoltaicznych pory roku nie mają dużego znaczenia, bowiem przy ogniwach fotowoltaicznych niemal każda pora roku przynosi podobne efekty: wiosną uzyskuje się około 30% energii rocznej, latem 40%, jesienią 20%, a zimą 10%.

Ogniwa fotowoltaiczne wykorzystuje się zarówno do wspomaganie dużych instalacji przemysłowych, jak i indywidualnych - w domach jedno- i wielorodzinnych. Generowana energia elektryczna jest wykorzystywana niezależnie od przyłączonej sieci oraz może być magazynowana. Dla uzyskania instalacji o mocy 1 kWel wymagana jest instalacja o powierzchni od 7 m² do 20 m² w zależności od zastosowanego modułu. Zwykle instalacja zapewniająca 2 kW energii elektrycznej jest wystarczająca dla pokrycia niemal całego zapotrzebowania domu jednorodzinnego.

Możliwe jest także wykorzystywanie ogniw fotowoltaicznych do zasilania znaków ostrzegawczych ustawionych na drogach przebiegających przez Gminę Brudzeń Duży, co dodatkowo poprawi bezpieczeństwo osób poruszających się tymi szlakami komunikacyjnymi.

Wykres 9 prezentuje możliwości produkcji energii elektrycznej przy użyciu baterii słonecznych. Również w tym przypadku okres największej efektywności przypada na okres największego nasłonecznienia, które w Polsce występuje w okresie od kwietnia do września.

Wykres 9. Produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne



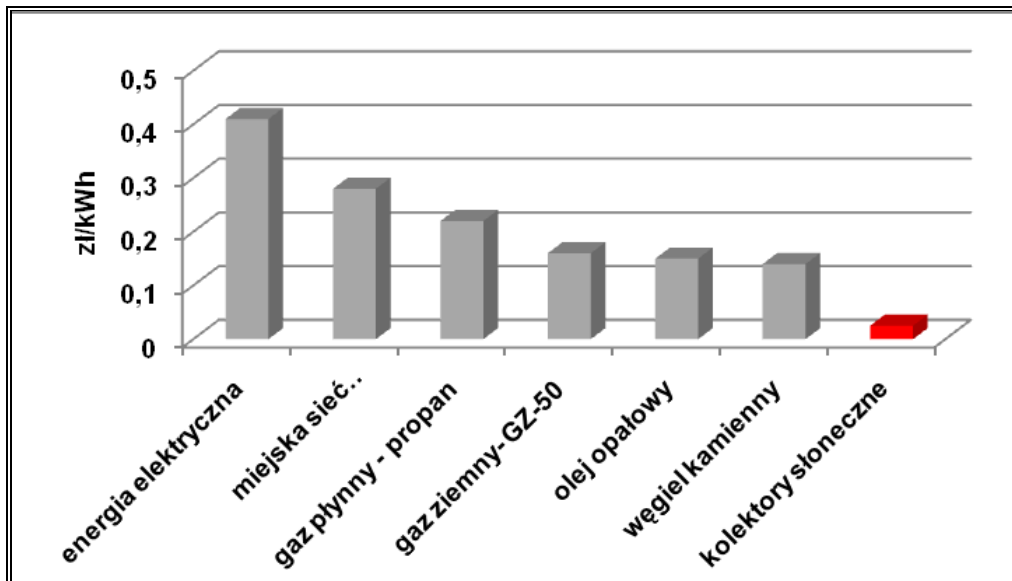
Obecnie na terenie Gminy Brudzeń Duży energia słoneczna wykorzystywana jest w niewielkim stopniu. Kolektory słoneczne funkcjonują na kilku – kilkunastu prywatnych budynkach mieszkalnych, a także na budynku Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym.

Źródło: Informacje z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym

Gmina Brudzeń Duży powinna w większym stopniu wykorzystywać sprzyjające warunki nasłonecznienia i w kolejnych latach częściej podejmować działania rozpowszechniające wykorzystanie energii słonecznej na potrzeby c.o. i c.w.u., zarówno wśród budynków użyteczności publicznej, jaki i pozostałych obiektach. Aby to osiągnąć, ważne jest promowanie i propagowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz informowanie społeczeństwa o korzyściach jakie płyną z zastosowania tych źródeł.

Jedną z takich korzyści są znikome koszty w złotych za 1 kWh energii, uzyskanej z kolektorów słonecznych w porównaniu z pozostałymi paliwami konwencjonalnymi:

Wykres 10. Koszty energii w zł za 1 kWh



Z danych przedstawionych na powyższym wykresie wynika, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na potrzeby c.o.

9.3. Energia geotermalna

Ze względu na odmienną technologię i inne kierunki zastosowań w wykorzystaniu energii geotermalnej, stosuje się podział na geotermię płytką (niskiej entalpii) – pompy ciepła oraz geotermię głęboką (wysokiej entalpii) – źródła geotermalne.

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość”. Zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte na wykorzystaniu energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „uciec” z miejsca eksploatacji;
- ich eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

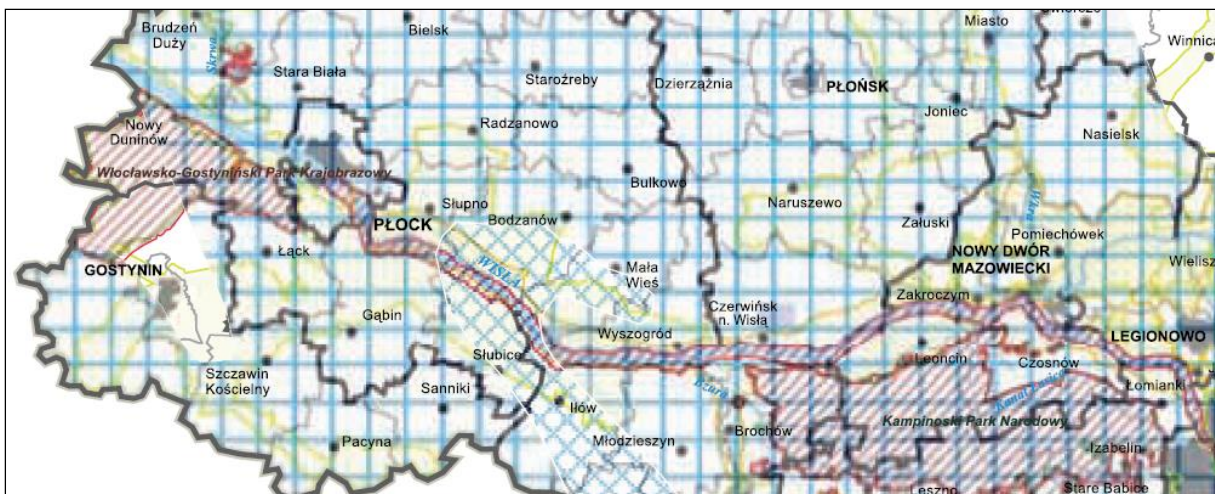
Gmina Brudzeń Duży położona jest w okręgu grudziądzko - warszawskim charakteryzującym się wysokim potencjałem wód geotermalnych o wysokości 168 000 tpu/km² (tj. 4 927 440 GJ).

Rysunek 14. Potencjał energii geotermalnej z uwzględnieniem okręgów i subbasenów



Źródło: Roman Ney i Julian Sokołowski, 1992. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polska Akademia Nauk, Kraków

Rysunek 15. Obszary preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej w województwie mazowieckim



Źródło: Samorząd Województwa Mazowieckiego; *Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego*; Warszawa 2006

Zgodnie z *Programem możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego* (Rysunek 15), Gmina Brudzeń Duży jest zlokalizowana na obszarze preferowanym do rozwoju energetyki geotermalnej.

Wykorzystanie geotermii płytkiej może następować poprzez wykorzystanie pomp ciepła. Obecnie zasobów energii geotermalnej w województwie mazowieckim nie wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej, tylko do celów ciepłowniczych. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, cieki wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne, zwykle znacząco wyższe od innych równoważnych systemów pozyskania energii. Ich wadą jest także niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych (NH_3 , H_2SO_4 , CH_3OH itp.). Z tego względu przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży w chwili obecnej nie są wykorzystywane pompy ciepła i należy się spodziewać, że ze względu na ich wysoki koszt nadal będą one pełniły marginalną rolę w produkcji energii. Mogą one być wykorzystywane przede wszystkim w budynkach o dużej kubaturze, np. użyteczności publicznej, jednak trudno jest je promować wśród indywidualnych odbiorców. Ponadto, biorąc pod uwagę koszt instalacji pomp ciepła na analizowanym obszarze, należy uznać to źródło energii za mało efektywne w porównaniu z innymi odnawialnymi źródłami energii.

9.4. Energia wodna

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na jej terenie jest ograniczony. Możliwy jest jednak rozwój małych elektrowni wodnych, które dzielą się jeszcze na:

- mikroelektrownie o mocy do 50 kW, ewentualnie 300 kW;
- minielektrownie o mocy 50 kW – 1 MW, ewentualnie 300 kW – 1 MW;
- małe elektrownie o mocy 1 – 5 MW.

Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez

turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu i naturalnego układu koryta rzeki. Powyższe utrudnienia sprawiają, że wykorzystanie energetyki wodnej na terenie Polski nie jest masowo praktykowane.

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych, nie powoduje zanieczyszczeń, a jej produkcja nie pociąga za sobą wytwarzania odpadów. Poza tym koszty użytkowania elektrowni wodnych są niskie. Jej zaletą jest także stworzenie możliwości wykorzystania zbiorników wodnych do rybołówstwa, celów rekreacyjnych czy ochrony przeciwpożarowej. Wśród wad hydroenergetyki należy wymienić niekorzystny wpływ na populację ryb, którym uniemożliwia się wędrówkę w górę i w dół rzeki, niszczące oddziaływanie na środowisko nabrzeża, a także uzależnienie od dostaw wody (hydroelektrownie niezdolne do pracy np. w czasie suszy). Przeszkodą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Powiat płocki posiada potencjalne miejsca dla rozwoju energetyki wodnej:

- rzeka Skrwa Prawa – miejscowości Sikórz, Janoszyce, Bądkowo Rochny, Radotki, Parzeń w gminie Brudzeń Duży,
- rzeka Skrwa Lewa – miejscowość Krzywy Kołek, gm. Nowy Duninów,
- rzeka Wierzbica – miejscowość Wyszyna, gm. Stara Biała).

Jednakże, pomimo istniejących dogodnych warunków, energia wodna pozyskiwana jest w stopniu niewielkim. Produkuje ją elektrownia wodna w Soczewce na rzece Skrwa Lewa o mocy 100 kW oraz elektrownia na zrzutach ścieków z miejskiej i przemysłowej oczyszczalni ścieków w Maszewie o mocy 55 kW. Elektrownia wodna w Gminie Brudzeń Duży w miejscowości Radotki obecnie nie funkcjonuje.

Źródło: Program ochrony środowiska w powiecie płockim na lata 2011-2015 z perspektywą do roku 2018

Podsumowując, Gmina Brudzeń Duży posiada warunki do stworzenia elektrowni wodnych, jednak obecnie na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego nie funkcjonuje taka instalacja.

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa, związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe

substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od polowej produkcji roślinnej, poprzez odpady występujące w rolnictwie, w przemyśle rolno-spożywczym, w gospodarstwach domowych, jak i w gospodarce komunalnej. Biomasa może również pochodzić z odpadów drzewnych w leśnictwie, przemyśle drzewnym i celulozowo-papierniczym. Zwiększa się również zainteresowanie produkcją biomasy do celów energetycznych na specjalnych plantacjach: drzew szybko rosnących (np. wierzby), rzepaku, słonecznika, wybranych gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

Jedną z barier w wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych jest dostępność węgla kamiennego i wytworzonego z niego koksu. Jedyne wahania cen węgla, który poza tym trzeba przeważnie transportować na znaczne odległości oraz łatwość dostępu do paliwa w warunkach lokalnych, takiego jak słoma, zrębki leśne, drewno wierzbowe, mogą przyczynić się do zwiększenia zapotrzebowania na surowce lokalne.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji do celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie plonów lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne może wiązać się z zagrożeniem dla różnorodności biologicznej, a także dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

9.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111 t/ha drewna. W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie.

Tabela 21. Zasoby biomasy z lasów na terenie Gminy Brudzeń Duży

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2015	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2016	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2017	2 330,00	1 300,14	8 320,90

2018	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2019	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2020	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2021	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2022	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2023	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2024	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2025	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2026	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2027	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2028	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2029	2 330,00	1 300,14	8 320,90
2030	2 330,00	1 300,14	8 320,90

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok.

Tabela 22. Zasoby biomasy z sadów na terenie Gminy Brudzeń Duży

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2015	66,00	23,10	147,84
2016	66,00	23,10	147,84
2017	66,00	23,10	147,84
2018	66,00	23,10	147,84
2019	66,00	23,10	147,84
2020	66,00	23,10	147,84
2021	66,00	23,10	147,84
2022	66,00	23,10	147,84
2023	66,00	23,10	147,84
2024	66,00	23,10	147,84
2025	66,00	23,10	147,84
2026	66,00	23,10	147,84
2027	66,00	23,10	147,84
2028	66,00	23,10	147,84
2029	66,00	23,10	147,84
2030	66,00	23,10	147,84

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Informacje o drogach przyjęto na podstawie danych Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym. Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego jako 1,5 m³/km. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi gminne, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii

władz samorządu gminnego i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

Tabela 23. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie Gminy Brudzeń Duży

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2015	110,10	152,33	974,91
2016	110,10	149,28	955,41
2017	110,10	165,15	1 056,96
2018	110,10	161,85	1 035,82
2019	110,10	158,61	1 015,10
2020	110,10	155,44	994,80
2021	110,10	152,33	974,91
2022	110,10	149,28	955,41
2023	110,10	165,15	1 056,96
2024	110,10	161,85	1 035,82
2025	110,10	158,61	1 015,10
2026	110,10	155,44	994,80
2027	110,10	152,33	974,91
2028	110,10	149,28	955,41
2029	110,10	146,30	936,30
2030	110,10	143,37	917,57

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

Według „Małej Encyklopedii Rolniczej” słoma to dojrzałe lub wysuszone żdźbła roślin zbożowych; określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych łodyg roślin strączkowych, lnu i rzepaku. Słoma jest najczęściej używanym materiałem ściółkowym. Stosuje się ją w chowie wszystkich rodzajów zwierząt gospodarskich, zwłaszcza w gospodarstwach posiadających tradycyjne budynki inwentarskie. Ilość stosowanej ściółki jest różna i zależy m.in. od rodzaju zwierząt, jakości paszy, konstrukcji budynków czy też liczby dni przebywania zwierząt w pomieszczeniach. Pogłowie zwierząt na analizowanym obszarze zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 24. Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Brudzeń Duży

Pogłowie zwierząt gospodarskich – 2013 r.		
bydło	szt.	4 890
trzoda chlewna	szt.	11 300
konie	szt.	54

Źródło: Dane z Urzędu Gminy Brudzeń Duży

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m³) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

Potencjał słomy do wykorzystania energetycznego obliczono poprzez obniżenie zbiorów słomy o jej zużycie w rolnictwie. Na podstawie dotychczasowych badań i obserwacji przyjęto założenie, że słoma w pierwszej kolejności ma pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz cele nawozowe (przyoranie). Dopiero nadwyżki słomy zaproponowano do wykorzystania energetycznego, co zaprezentowano w Tabeli 25.

Tabela 25. Potencjał wykorzystania słomy na terenie Gminy Brudzeń Duży

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2015	21 300,33	927,63	22 227,96	4 873,37	4 798,72	0,00	12 555,87	54 618,04
2016	22 102,19	951,12	23 053,31	4 920,21	4 543,46	0,00	13 589,64	59 114,93
2017	22 922,64	974,61	23 897,25	4 967,06	4 288,19	0,00	14 642,00	63 692,69
2018	23 761,69	998,10	24 759,79	5 013,91	4 032,92	0,00	15 712,95	68 351,35
2019	24 618,89	1 021,59	25 640,48	5 060,76	4 011,21	0,00	16 568,52	72 073,04
2020	25 494,68	1 045,08	26 539,77	5 107,61	4 040,06	0,00	17 392,10	75 655,62
2021	26 389,07	1 068,57	27 457,65	5 154,46	4 068,92	0,00	18 234,27	79 319,07
2022	27 302,06	1 092,06	28 394,12	5 201,30	4 097,78	0,00	19 095,04	83 063,42
2023	28 233,63	1 115,56	29 349,19	5 248,15	4 126,63	0,00	19 974,40	86 888,64
2024	29 183,80	1 139,05	30 322,85	5 295,00	4 155,49	0,00	20 872,36	90 794,75
2025	30 152,57	1 162,54	31 315,10	5 341,85	4 184,35	0,00	21 788,91	94 781,74
2026	31 139,93	1 186,03	32 325,95	5 388,70	4 213,21	0,00	22 724,05	98 849,61
2027	32 145,88	1 209,52	33 355,40	5 435,55	4 242,06	0,00	23 677,79	102 998,37
2028	33 170,42	1 233,01	34 403,43	5 455,18	4 261,70	0,00	24 686,56	107 386,53
2029	34 213,56	1 256,50	35 470,06	5 502,16	4 290,93	0,00	25 676,98	111 694,87
2030	35 275,30	1 279,99	36 555,29	5 549,13	4 320,16	0,00	26 686,00	116 084,09

Źródło: Opracowanie własne

Z powyższych danych wynika, że Gmina Brudzeń Duży posiada rezerwy słomy, które można wykorzystać na potrzeby energetyczne.

Siano

Sianem nazywa się zielone rośliny skoszone przed ukończeniem wzrostu i rozwoju oraz wysuszone w naturalnych warunkach do takiego stanu (15-17% wody), aby można je było bezpiecznie przechowywać. W bilansie zasobów siana na cele energetyczne

uwzględniono areał z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono ponadto, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Nie brano tu pod uwagę powierzchni nieużytkowanych pastwisk, gdyż plon suchej masy jest trudny do pozyskania z tych terenów.

W Tabeli 26 podano szacunkową ilość siana, które można wykorzystać na cele energetyczne. Trzeba jednak wskazać, że wykorzystanie siana jako surowca energetycznego może się okazać kłopotliwe. Szczególnie niekorzystna jest wysoka zawartość chloru w sianie, co powoduje korozję instalacji grzewczych. Z tego względu zaleca się – przy próbach wykorzystania siana do celów energetycznych – szczególną ostrożność oraz dobór odpowiednich kotłów odpornych na korozję spowodowaną spalaniem tego paliwa.

Tabela 26. Zasoby siana

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2015	14,40	92,16
2016	14,40	92,16
2017	14,40	92,16
2018	14,40	92,16
2019	14,40	92,16
2020	14,40	92,16
2021	14,40	92,16
2022	14,40	92,16
2023	14,40	92,16
2024	14,40	92,16
2025	14,40	92,16
2026	14,40	92,16
2027	14,40	92,16
2028	14,40	92,16
2029	14,40	92,16
2030	14,40	92,16

Źródło: Opracowanie własne

Analiza zasobów siana na terenie Gminy Brudzeń Duży w latach 2015-2030 wskazuje na dość niski potencjał tego surowca energetycznego, ponadto jego wykorzystanie na cele energetyczne wiąże się z koniecznością wykonania kosztownej instalacji, co zapewne zniechęca wielu mieszkańców do korzystania z tego odnawialnego źródła energii.

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

Na terenie Polski, ze względu na uwarunkowania klimatyczne i glebowe, pod uprawy energetyczne mogą być wykorzystywane następujące rośliny:

- wierzba wiciowa;
- ślazowiec pensylwański;

- słonecznik bulwiasty;
- trawy wieloletnie.

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtworządzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh.

Szybko rosnące gatunki wierzby dają ekologiczny i odnawialny surowiec do produkcji energii. Podczas spalania drewna wierzbowego wydzielają się zaledwie śladowe ilości związków siarki i azotu. Powstający wówczas dwutlenek węgla jest asymilowany w trakcie kolejnego okresu wegetacyjnego, a więc jego ilość nie zwiększa się.

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

- może być ona nasadzona na gruntach zdegradowanych i zdewastowanych chemicznie i biologicznie, gdzie uprawa roślin na cele żywnościowe i paszowe jest niemożliwa;
- nasadzenia wierzby pozwalają zagospodarować grunty odłogowane i ugorowane, w tym słabe gleby, położone w niekorzystnych warunkach fizjograficznych, które często są narażone na erozję;
- plantacje zlokalizowane wzdłuż szlaków komunikacyjnych, wokół zakładów przemysłowych i wysypisk odpadów stanowią rolę naturalnego filtra przechwytyjącego toksyczne substancje znajdujące się w powietrzu, glebie i wodach;
- pasy ochronne wierzb eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

Nie można jednak zapomnieć, że z uprawą wierzby na cele energetyczne wiążą się też liczne problemy:

- założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata);
- konieczność chemicznej ochrony plantacji;
- konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów robocizny przy zbiorze, co wiąże się z poniesieniem wysokich nakładów finansowych;
- konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%;

- znaczne koszty transportu, na co wpływa znaczna wilgotność oraz stosunkowo niewielka gęstość usypowa;
- zakładanie plantacji wierzby wiąże się ze zmianą stosunków wodno – powietrznych gleby; istnieje zagrożenie nadmiernego przesuszania gruntów przez rośliny.

Ślazier pensylwański

Ślazier pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania. Bariere dla szybkiego wzrostu powierzchni uprawy tego gatunku stanowić może ograniczoność materiału siewnego, wynikająca m.in. z niskiej siły kiełkowania.

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

Gatunek ten sprowadzony do Polski w XIX wieku jako roślina dekoracyjna, nie doczekał się dotychczas dostatecznego wykorzystania w produkcji rolniczej. Jest wiele przyczyn tego zjawiska, a przede wszystkim niedostatki w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego suszenia. Kolejną zaletą tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i peletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazierca czy właśnie topinamburu).

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami

wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

Jako źródło energii odnawialnej mogą być wykorzystywane następujące egzotyczne gatunki traw: miskant olbrzymi (zwany trawą chińską lub trawą słoniową), miskant cukrowy, spartina periowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na wymarzenie, dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25–30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty-marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

Obecnie na terenie Gminy Brudzeń Duży nie występują plantacje, na których uprawia się rośliny energetyczne. Podstawowym czynnikiem zniechęcającym lokalnych gospodarzy do tworzenia plantacji roślin energetycznych jest opłacalność takich upraw. Zwrot poniesionych nakładów na plantację jest możliwy dopiero po pięciu latach od jej założenia. Dodatkowo występujące okresy suszy znacznie ograniczają przyrosty biomasy. W związku z tym dość niewielkie zainteresowanie zakładaniem plantacji roślin energetycznych na terenie Gminy Brudzeń Duży spowodowane jest również nieodpowiednimi warunkami klimatycznymi do upraw roślin tego typu.

Po dokonaniu analizy potencjału energetycznego Gminy Brudzeń Duży pochodzącego z zasobów drewna z roślin energetycznych można stwierdzić, że potencjał ten w perspektywie lat 2015 - 2030 jest niski w porównaniu z innymi rodzajami biomasy.

Podczas analizy przyjęto jako powierzchnię upraw roślin energetycznych 3% powierzchni pozostałych gruntów i nieużytków na terenie Gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 27. Zasoby drewna z roślin energetycznych

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2015	48,03	26,80	171,54
2016	48,08	26,83	171,72
2017	48,15	26,87	171,96
2018	48,24	26,92	172,27
2019	48,34	26,97	172,63
2020	48,46	27,04	173,06
2021	48,60	27,12	173,55
2022	48,75	27,20	174,10
2023	48,92	27,30	174,72
2024	49,11	27,41	175,40
2025	49,32	27,52	176,14
2026	49,55	27,65	176,95
2027	49,79	27,78	177,82
2028	50,06	27,93	178,76
2029	50,34	28,09	179,76
2030	50,64	28,25	180,83

Tabela 28. Potencjał biomasy na terenie Gminy Brudzeń Duży

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2015	54 618,04	92,16	8 320,90	147,84	974,91	171,54	64 325,38
2016	59 114,93	92,16	8 320,90	147,84	955,41	171,72	68 802,95
2017	63 692,69	92,16	8 320,90	147,84	1 056,96	171,96	73 482,51
2018	68 351,35	92,16	8 320,90	147,84	1 035,82	172,27	78 120,33
2019	72 073,04	92,16	8 320,90	147,84	1 015,10	172,63	81 821,67
2020	75 655,62	92,16	8 320,90	147,84	994,80	173,06	85 384,37
2021	79 319,07	92,16	8 320,90	147,84	974,91	173,55	89 028,42
2022	83 063,42	92,16	8 320,90	147,84	955,41	174,10	92 753,82
2023	86 888,64	92,16	8 320,90	147,84	1 056,96	174,72	96 681,21
2024	90 794,75	92,16	8 320,90	147,84	1 035,82	175,40	100 566,86
2025	94 781,74	92,16	8 320,90	147,84	1 015,10	176,14	104 533,88
2026	98 849,61	92,16	8 320,90	147,84	994,80	176,95	108 582,26
2027	102 998,37	92,16	8 320,90	147,84	974,91	177,82	112 711,99
2028	107 386,53	92,16	8 320,90	147,84	955,41	178,76	117 081,59
2029	111 694,87	92,16	8 320,90	147,84	936,30	179,76	121 371,82
2030	116 084,09	92,16	8 320,90	147,84	917,57	180,83	125 743,39

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny Gminy Brudzeń Duży, pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa ze słomy i biomasa z lasów. Wysoki potencjał biomasy ze słomy wynika z dość dużego udziału powierzchni łąk i pastwisk w strukturze gruntów na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego.

Potencjał ten może stać się bodźcem dla władz lokalnych do propagowania wykorzystywania biomasy jako jednego ze źródeł energii wśród mieszkańców tego obszaru.

9.6. Energia z biogazu

9.6.1. Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię ciepłą i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i ciepłą w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach jak węgiel czy ropa naftowa. Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Energia elektryczna wyprodukowana w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczania jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

Na podstawie dostępnych publikacji, szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km). W związku z powyższym, biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii.

Obecnie na terenie Gminy Brudzeń Duży nie funkcjonuje żadna biogazownia. Należy nadmienić, że niniejsza jednostka samorządu terytorialnego dysponuje niewielkim potencjałem produkcji biogazu rolniczego o wartości: 5 467 800 m³/rok (125 759,40 GJ/rok

przy założeniu, że kaloryczność biogazu wynosi 23 MJ/m³). Potencjał ten może pokryć ok. 50% łącznego prognozowanego zużycia energii cieplnej przez gospodarstwa domowe [GJ/rok] w Gminie Brudzeń Duży w 2015 r.

Potencjał produkcji biogazu na terenie Gminy Brudzeń Duży, o łącznej wartości **4 773 012 m³/rok** oszacowano bazując na następujących założeniach:

- ilość sztuk bydła na terenie Gminy – 4 890, co pozwala oszacować potencjał produkcji biogazu na poziomie **3 520 800 m³/rok** (5 126 szt. bydła x 0,8 = 3 912 DJP x 20 Mg = 78 240 Mg obornika x 45 m³/Mg = 3 520 800 m³/rok),
- ilość sztuk trzody chlewnej na terenie Gminy – 11 300, co pozwala oszacować potencjał produkcji biogazu na poziomie **1 898 400 m³/rok** (6 019 szt. trzody x 0,14 = 1 582 DJP x 20 Mg = 31 640 Mg obornika x 60 m³/Mg = 1 898 400 m³/rok),
- ilość sztuk koni na terenie Gminy – 54, co pozwala oszacować potencjał produkcji biogazu na poziomie **48 600 m³/rok** (54 szt. koni x 1 = 54 DJP x 20 Mg = 1 080 Mg obornika x 45 m³/Mg = 48 600 m³/rok).

DJP – Duża Jednostka Przeliczeniowa inwentarza = 500 kg

Źródło: Dane z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym dla 2013 r.

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne Gminy, pozwoli również na długofalową aktywizację lokalnego sektora rolniczego. Powstanie biogazowni wpłynie na wzrost zagospodarowania nieużytków, bądź na wykorzystanie nadwyżek produkcji rolnej. Dzięki temu, że dostawy substratów są kontraktowane długoterminowo, jest to bezpieczna i perspektywiczna forma współpracy dla rolników, która zapewnia stałe, gwarantowane dochody. Szacuje się, że około 70% kosztów operacyjnych biogazowni w ciągu roku stanowi zakup substratów, co przy instalacji o mocy 1 MW przekłada się na kwotę w przedziale od 1 mln od 1,5 mln złotych. Lokalni dostawcy mają zatem możliwość znacznego zwiększenia swoich przychodów. Z uwagi na koszty transportu, źródła substratów muszą znajdować się maksymalnie w odległości do 20 km od biogazowni, co pozwala na współpracę z dostawcami głównie z terenu gminy, w której jest zlokalizowana instalacja biogazowni.

9.6.2. Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu

w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000-10 000 m³/dobę.

Ścieki odprowadzone do oczyszczalni ścieków funkcjonujących na terenie Gminy Brudzeń Duży mogą być wykorzystane do produkcji biogazu z oczyszczalni ścieków. Na podstawie danych opublikowanych przez GUS dotyczących gospodarki ściekowej na terenie Gminy Brudzeń Duży, poniżej wyliczono potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków.

Tabela 29. Ilość ścieków odprowadzonych do oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brudzeń Duży

Lata	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Objętość [dam ³ /rok]	30,2	30,2	31	32	41	44,0	61,0

Źródło: Dane GUS

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków. Potencjał ten został przeliczony na jednostki energetyczne i możliwą do uzyskania z tego źródła moc, przyjmując następujące założenia:

- sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%;
- z 1 000 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu.
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%.
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

Uwzględniając aktualnie dostępne urządzenia techniczne. Jeden metr sześcienny biogazu pozwala na wyprodukowanie:

- 2,1 kWh energii elektrycznej (przy założonej sprawności układu 33%),
- 5,4 kWh energii cieplnej (przy założonej sprawności układu 85%),
- w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła: 2,1 kWh energii elektrycznej i 2,9 kWh ciepła.

Poniżej przedstawiono wyliczenia dotyczące potencjału teoretycznego biogazu z oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brudzeń Duży.

Tabela 30. Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brudzeń Duży

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Oczyszczalnie ścieków na terenie Gminy Brudzeń Duży	61,0	12 200,00	280,60	128,10	329,40	128,10	176,90

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że do oczyszczalni ścieków zlokalizowanych na terenie Gminy Brudzeń Duży trafi rocznie około 61 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 280,6 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie Gminy Brudzeń Duży w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.6.3. Biogaz składowiskowy

W zakresie pozyskania biogazu z odpadów komunalnych na terenie Gminy Brudzeń Duży, ze względu na brak na terenie Gminy składowiska odpadów lub instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, nie ma obecnie technicznych możliwości do pozyskania biogazu z odpadów komunalnych.

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu. Z informacji uzyskanych od Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym wynika, że w najbliższym czasie nie przewiduje się wyraźnego wzrostu zainteresowania inwestycjami na terenie Gminy. Gmina dysponuje terenami dla rozwoju aktywizacji gospodarczej przygotowanymi dla inwestorów. Dysponuje również terenami pod lokalizację infrastruktury okołoturystycznej oraz usługowej.

Prognoza liczby mieszkańców Gminy, sporządzona w oparciu o prognozę GUS dla obszarów wiejskich województwa mazowieckiego, wskazuje iż przyrost liczby ludności

w Gminie (łącznie z migracją) będzie dodatni. W związku z tym, zapotrzebowanie na mieszkania również wzrośnie.

Prognozę liczby i powierzchni mieszkań na terenie Gminy prezentują Tabele 31 i 32.

Tabela 31. Prognoza liczby mieszkań w Gminie wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2015	47	183	627	420	353	329	1 708	3 667
2016	45	183	627	420	353	329	1 722	3 679
2017	45	183	627	420	353	329	1 737	3 694
2018	45	183	627	420	353	329	1 752	3 709
2019	45	183	627	420	353	329	1 767	3 724
2020	45	183	627	420	353	329	1 781	3 738
2021	45	183	627	420	353	329	1 796	3 753
2022	45	183	627	420	353	329	1 811	3 768
2023	45	183	627	420	353	329	1 827	3 784
2024	45	183	627	420	353	329	1 842	3 799
2025	45	183	627	420	353	329	1 857	3 814
2026	45	183	627	420	353	329	1 872	3 829
2027	45	183	627	420	353	329	1 888	3 845
2028	45	183	627	420	353	329	1 903	3 860
2029	45	183	627	420	353	329	1 919	3 876
2030	45	183	627	420	353	329	1 935	3 892

Tabela 32. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2015	2 687	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	192 865	356 679
2016	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	194 557	358 256
2017	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	196 257	359 957
2018	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	197 968	361 668
2019	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	199 688	363 388
2020	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	201 418	365 117
2021	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	203 157	366 857
2022	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	204 906	368 606
2023	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	206 665	370 365
2024	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	208 433	372 133
2025	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	210 212	373 912
2026	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	212 000	375 700
2027	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	213 799	377 499

2028	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	215 607	379 307
2029	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	217 426	381 126
2030	2 573	9 797	45 099	35 378	34 363	36 490	219 255	382 955

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30 - 40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Na terenie Gminy działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie Ustawy termomodernizacyjnej obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac. Opłacalność i zakres termomodernizacji zwłaszcza w przypadku budownictwa wielorodzinnego, powinny być określone w audycie energetycznym, który jest podstawą do udzielenia kredytu. Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymianę okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywane jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termorenowacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych. Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych Gminy nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2030 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z wzrastającymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym założono stopniowe wykonywanie prac termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach mieszkalnych na terenie Gminy. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody termomodernizowanych budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 14,89%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2030 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 33. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2015	61 153,41	857	71,36	225	632	11 239	45 098	56 337
2016	61 031,97	855	71,38	265	590	13 241	42 116	55 357
2017	61 031,97	855	71,38	305	550	15 240	39 260	54 500
2018	61 031,97	855	71,38	345	510	17 239	36 405	53 644
2019	61 031,97	855	71,38	385	470	19 238	33 550	52 787
2020	61 031,97	855	71,38	425	430	21 236	30 694	51 931
2021	61 031,97	855	71,38	465	390	23 235	27 839	51 074
2022	61 031,97	855	71,38	505	350	25 234	24 984	50 218
2023	61 031,97	855	71,38	545	310	27 232	22 129	49 361
2024	61 031,97	855	71,38	585	270	29 231	19 273	48 504
2025	61 031,97	855	71,38	625	230	31 230	16 418	47 648
2026	61 031,97	855	71,38	665	190	33 229	13 563	46 791
2027	61 031,97	855	71,38	705	150	35 227	10 707	45 935
2028	61 031,97	855	71,38	745	110	37 226	7 852	45 078
2029	61 031,97	855	71,38	785	70	39 225	4 997	44 221
2030	61 031,97	855	71,38	825	30	41 223	2 141	43 365

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2015	65 278	773	84,45	180	593	10 640	50 077	60 717
2016	65 278	773	84,45	210	563	12 414	47 544	59 957
2017	65 278	773	84,45	240	533	14 187	45 010	59 197
2018	65 278	773	84,45	270	503	15 960	42 477	58 437
2019	65 278	773	84,45	300	473	17 734	39 943	57 677
2020	65 278	773	84,45	330	443	19 507	37 410	56 917
2021	65 278	773	84,45	360	413	21 281	34 877	56 157
2022	65 278	773	84,45	390	383	23 054	32 343	55 397
2023	65 278	773	84,45	420	353	24 827	29 810	54 637
2024	65 278	773	84,45	450	323	26 601	27 276	53 877
2025	65 278	773	84,45	480	293	28 374	24 743	53 117
2026	65 278	773	84,45	510	263	30 148	22 210	52 357
2027	65 278	773	84,45	540	233	31 921	19 676	51 597
2028	65 278	773	84,45	570	203	33 694	17 143	50 837
2029	65 278	773	84,45	600	173	35 468	14 609	50 077
2030	65 278	773	84,45	630	143	37 241	12 076	49 317

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2015	5 457	76	71,87	18	58	906	4 163	5 069
2016	5 457	76	71,87	21	55	1 057	3 947	5 004
2017	5 457	76	71,87	24	52	1 207	3 732	4 939
2018	5 457	76	71,87	27	49	1 358	3 516	4 875
2019	5 457	76	71,87	30	46	1 509	3 301	4 810
2020	5 457	76	71,87	33	43	1 660	3 085	4 745
2021	5 457	76	71,87	36	40	1 811	2 869	4 680
2022	5 457	76	71,87	39	37	1 962	2 654	4 616
2023	5 457	76	71,87	42	34	2 113	2 438	4 551
2024	5 457	76	71,87	45	31	2 264	2 222	4 486
2025	5 457	76	71,87	48	28	2 415	2 007	4 422
2026	5 457	76	71,87	51	25	2 566	1 791	4 357
2027	5 457	76	71,87	54	22	2 717	1 576	4 292
2028	5 457	76	71,87	57	19	2 868	1 360	4 228
2029	5 457	76	71,87	60	16	3 019	1 144	4 163
2030	5 457	76	71,87	63	13	3 170	929	4 098

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRUDZEŃ DUŻY NA LATA 2015-2030

Lata	1993-1997							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2015	7 073	127	55,90	35	92	1 370	5 117	6 487
2016	7 073	127	55,90	40	87	1 565	4 837	6 403
2017	7 073	127	55,90	45	82	1 761	4 558	6 319
2018	7 073	127	55,90	50	77	1 956	4 278	6 235
2019	7 073	127	55,90	55	72	2 152	3 999	6 151
2020	7 073	127	55,90	60	67	2 348	3 719	6 067
2021	7 073	127	55,90	65	62	2 543	3 440	5 983
2022	7 073	127	55,90	70	57	2 739	3 160	5 900
2023	7 073	127	55,90	75	52	2 935	2 881	5 816
2024	7 073	127	55,90	80	47	3 130	2 601	5 732
2025	7 073	127	55,90	85	42	3 326	2 322	5 648
2026	7 073	127	55,90	90	37	3 522	2 042	5 564
2027	7 073	127	55,90	95	32	3 717	1 763	5 480
2028	7 073	127	55,90	100	27	3 913	1 483	5 396
2029	7 073	127	55,90	105	22	4 109	1 204	5 313
2030	7 073	127	55,90	110	17	4 304	924	5 229

Lata	od 1998							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2015	78 208	1 834	42,63	355	1 479	10 595	63 073	73 668
2016	78 847	1 849	42,64	425	1 424	12 687	60 723	73 410
2017	79 490	1 864	42,66	495	1 369	14 780	58 376	73 156
2018	80 137	1 878	42,67	565	1 313	16 874	56 031	72 905
2019	80 787	1 893	42,68	635	1 258	18 969	53 688	72 657
2020	81 441	1 908	42,69	705	1 203	21 065	51 348	72 413
2021	82 098	1 923	42,70	775	1 148	23 162	49 009	72 172
2022	82 760	1 938	42,71	845	1 093	25 260	46 674	71 934
2023	83 424	1 953	42,71	915	1 038	27 359	44 340	71 699
2024	84 093	1 968	42,72	985	983	29 459	42 009	71 468
2025	84 765	1 984	42,73	1 055	929	31 559	39 681	71 240
2026	85 441	1 999	42,74	1 125	874	33 660	37 355	71 015
2027	86 121	2 014	42,75	1 195	819	35 763	35 032	70 794
2028	86 805	2 030	42,76	1 265	765	37 866	32 711	70 577
2029	87 492	2 046	42,77	1 335	711	39 970	30 393	70 362
2030	88 183	2 061	42,78	1 405	656	42 074	28 077	70 152

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Brudzeń Duży w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło w latach 2014 – 2030 o 15,81% w stosunku do stanu obecnego.

Tabela 34. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ]	Łączne zużycie energii cieplnej [MWh/rok]
2015	202 276,77	33 317,56	10 252,54	245 846,87	68099,58
2016	200 131,23	33 503,89	10 309,88	243 945,00	67572,77
2017	198 111,97	33 691,26	10 367,54	242 170,76	67081,30
2018	196 095,88	33 879,68	10 425,52	240 401,08	66591,10
2019	194 083,00	34 069,15	10 483,83	238 635,98	66102,17
2020	192 073,36	34 259,68	10 542,46	236 875,50	65614,51

2021	190 066,97	34 451,28	10 601,42	235 119,67	65128,15
2022	188 063,87	34 643,95	10 660,71	233 368,53	64643,08
2023	186 064,09	34 837,70	10 720,33	231 622,11	64159,32
2024	184 067,64	35 032,53	10 780,28	229 880,45	63676,88
2025	182 074,56	35 228,45	10 840,57	228 143,58	63195,77
2026	180 084,87	35 425,46	10 901,19	226 411,53	62715,99
2027	178 098,60	35 623,58	10 962,16	224 684,34	62237,56
2028	176 115,77	35 822,81	11 023,47	222 962,05	61760,49
2029	174 136,42	36 023,15	11 085,11	221 244,68	61284,78
2030	172 160,56	36 224,61	11 147,11	219 532,28	60810,44

Na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło na terenie Gminy Brudzeń Duży korzystnie wpłynie również planowana termomodernizacja budynków użyteczności publicznej.

Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej i zakłady przemysłowe

Lata	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ]	Łączne zużycie energii cieplnej [MWh/rok]
2015	2 657,39	86,68
2016	2 657,39	86,68
2017	2 657,39	86,68
2018	2 657,39	86,68
2019	2 657,39	86,68
2020	2 657,39	86,68
2021	2 657,39	86,68
2022	2 657,39	86,68
2023	2 657,39	86,68
2024	2 657,39	86,68
2025	2 657,39	86,68
2026	2 657,39	86,68
2027	2 657,39	86,68
2028	2 657,39	86,68
2029	2 657,39	86,68
2030	2 657,39	86,68

Tabela 36. Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2015	248 590,94	68 859,69
2016	246 689,07	68 332,87
2017	244 914,83	67 841,41
2018	243 145,15	67 351,21
2019	241 380,05	66 862,27
2020	239 619,57	66 374,62
2021	237 863,74	65 888,26
2022	236 112,60	65 403,19
2023	234 366,18	64 919,43
2024	232 624,52	64 436,99

2025	230 887,65	63 955,88
2026	229 155,60	63 476,10
2027	227 428,41	62 997,67
2028	225 706,12	62 520,59
2029	223 988,75	62 044,88
2030	222 276,35	61 570,55

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brudzeń Duży

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności na terenie Gminy Brudzeń Duży oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie mazowieckim w danym roku, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2015-2030 na potrzeby odbiorców indywidualnych. Spadek zapotrzebowania na energię elektryczną spowodowany będzie głównie prognozowanym spadkiem liczby odbiorców.

Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.

Tabela 37. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Lata	Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]		
	Budynki mieszkalne	Budynki niemieszkalne oraz podmioty gospodarcze	OGÓŁEM
2015	7 146,05	117,67	7 263,72
2016	7 186,02	117,67	7 303,69
2017	7 226,21	117,67	7 343,87
2018	7 266,62	117,67	7 384,29
2019	7 307,26	117,67	7 424,93
2020	7 348,12	117,67	7 465,79
2021	7 389,22	117,67	7 506,89
2022	7 430,54	117,67	7 548,21
2023	7 472,10	117,67	7 589,77
2024	7 513,89	117,67	7 631,55
2025	7 555,91	117,67	7 673,58
2026	7 598,16	117,67	7 715,83
2027	7 640,66	117,67	7 758,33
2028	7 683,39	117,67	7 801,06

2029	7 726,36	117,67	7 844,03
2030	7 769,57	117,67	7 887,24

Źródło: Opracowanie własne

W celu wstępnego określenia zakresu rozwoju sieci SN (linii 15 kV i stacji transformatorowych 15/0,4 kV) na obszarach na których przewidywana jest realizacja nowej zabudowy mieszkaniowej poniżej podano powierzchnie dla niniejszych obszarów.

Tabela 38. Prognozowane nowe obszary dla budownictwa jednorodzinnego na terenie Gminy Brudzeń Duży

Lokalizacja	Powierzchnia w ha
Głównia	4,4
Bądkowo Jeziorne	0,7
Bądkowo Kościelne	1,8
Brudzeń Duży	62,2
Sikórz	14
Siecień	23
Murzynowo	12
Janoszyce	3,5
Karwosieki Noskowice	3

Źródło: Dane z Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Z powodu braku rozdzielczej sieci gazowej na terenie Gminy Brudzeń Duży, nie uzyskano informacji na temat zużycia gazu od przedsiębiorstw gazowniczych. W związku z tym, nie możliwe było dokonanie prognozy zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie niniejszej jednostki samorządu terytorialnego.

11. Stan zanieczyszczenia środowiska gminnego

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Brudzeń Duży są:

1. Źródła komunalno – bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe;
2. Źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości,

tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki;

3. Pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;
4. Zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu Gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie Gminy Brudzeń Duży jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Do źródeł niskiej emisji należy zaliczyć przede wszystkim indywidualne posesje, w których występuje opalanie węglowe, a także mniejsze zakłady produkcyjne, punkty usługowe i handlowe. Ze względu na dużą ilość tego typu źródeł emisji nie jest możliwe monitorowanie każdego z nich, a tym samym określenie dokładnej ilości dostających się z nich do atmosfery zanieczyszczeń. Rzeczywista emisja zanieczyszczeń z jednego źródła może się różnić w zależności od:

- spalania węgla o różnej kaloryczności;
- opalania mieszkań drewnem;
- spalanie w domowych piecach części odpadów (szczególnie tworzyw sztucznych).

Mimo że budownictwo jednorodzinne wykorzystuje m.in. ekologiczne nośniki ciepła (gaz ziemny), to jednak na terenie Gminy Brudzeń Duży występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miął węglowy, koks). Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania. Należy zauważyć, że na terenie Gminy Brudzeń Duży nie zidentyfikowano większych przemysłowych źródeł emisji, które byłyby uciążliwe dla lokalnego społeczeństwa. Funkcjonujące zaś zakłady produkcyjne i usługowe, wykorzystują lokalne, rozproszone źródła ciepła (gaz ziemny, olej opałowy), które nie wywierają znaczącego negatywnego wpływu na powietrze atmosferyczne. Największy wpływ na jakość powietrza w Gminie, mają

emitory usytuowane na terenie Gminy Brudzeń Duży. Sferę przemysłową w Gminie tworzą zarówno małe i średnie przedsiębiorstwa o profilu produkcyjno – usługowo – handlowym, jak i większe emitory zanieczyszczeń. Większość zakładów ma uregulowaną stronę formalno - prawną w zakresie odprowadzania substancji do powietrza, tj. posiada ważne pozwolenie na emisję. Nie wszystkie natomiast dysponują urządzeniami służącymi ograniczeniu emitowanych substancji.

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza na opisywanym terenie jest transport i komunikacja. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny, nieodpowiednia eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych. Głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych są drogi krajowe, a w dalszej kolejności drogi wojewódzkie oraz drogi powiatowe. Istotne znaczenie ma płynność ruchu, dlatego w celu ograniczenia zanieczyszczeń powietrza spowodowanego ruchem samochodowym przeprowadza się modernizacje, remonty i przebudowy dróg.

W miarę posiadanych środków finansowych Gmina realizuje zadania związane z modernizacjami dróg zgodnie z Wieloletnim Planem Inwestycyjnym.

Modernizacja dróg gminnych przeprowadzana jest celem uzyskania lepszych parametrów akustycznych dróg. Na tych obszarach Gminy, gdzie występuje ruch samochodowy na poziomie lokalnym, problem związany z zanieczyszczeniami komunikacyjnymi ma znaczenie marginalne.

Ponadto zaobserwowano niepokojące zjawisko zanieczyszczenia powietrza przez obiekty produkcyjne położone poza obszarem Gminy Brudzeń Duży, na terenie całego powiatu płockiego.

W Tabeli 39 przedstawiono podstawowe informacje na temat emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych znajdujących się na obszarze województwa mazowieckiego oraz powiatu płockiego.

Tabela 39. Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych na terenie województwa mazowieckiego oraz powiatu płockiego w latach 2008-2014

Jednostka terytorialna	Ogółem						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r
Zanieczyszczenia gazowe							
woj. mazowieckie	27802403	27935085	29506761	28580921	27841946	28654899	28435517
powiat płocki	1117	416	514	453	417	372	353
Zanieczyszczenia pyłowe							
woj. mazowieckie	6696	5052	5225	4893	4616	4518	4532
powiat płocki	4	0	0	0	0	0	0

Źródło: Dane GUS

Analizując dane zawarte w powyższej tabeli możemy zauważyć, że na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008 – 2014 miały miejsce wahania ilości zanieczyszczeń gazowych emitowanych do środowiska. Porównując jednak rok 2014 z rokiem bazowym tzn. z rokiem 2008, można zaobserwować wzrost zanieczyszczenia gazowego - o 2,3% i spadek zanieczyszczenia pyłowego o 32,3%.

W odniesieniu do powiatu płockiego należy zauważyć, że w okresie 2008-2014 ilość zanieczyszczeń gazowych spadła aż o 68,4%, natomiast ilość zanieczyszczeń pyłowych spadła całkowicie.

Monitoring powietrza na terenie Gminy Brudzeń Duży prowadzi Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Kompleksowe pomiary prowadzone przez tę instytucję obejmują obszary wszystkich powiatów na terenie województwa. W związku z powyższym, aby scharakteryzować stan aktualny w zakresie jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Brudzeń Duży odniesiono się do „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2014” sporządzonej przez WIOŚ w układzie stref. Biorąc pod uwagę, że Gmina Brudzeń Duży wchodzi w skład strefy mazowieckiej, poniżej przedstawiono wyniki uzyskane dla tej strefy w 2014 roku.

Tabela 40. Wynikowa klasyfikacja dla strefy mazowieckiej w 2014 r. ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia

Nazwa strefy	Kod strefy	Klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy											
		SO ₂	NO ₂	CO	PM10	PM2,5	C ₆ H ₆	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	O ₃
Strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A	C	C ¹⁾ /C ²⁾	A	A	A	A	A	C	A/ D ²⁾ ³⁾

1) wg poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,

2) wg poziomu docelowego,

3) wg poziomu celu długoterminowego,

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim. Raport za rok 2014, WIOŚ Warszawa

Uwagi: W zależności od analizy stężeń w danej strefie można wydzielić następujące klasy stref:

- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe,
- **klasa B** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy mieszczą się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji,
- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych.

oraz dla ozonu:

- **klasa D1** – stężenia ozonu nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu przekraczają poziom celu długoterminowego.

Roczna ocena jakości powietrza za 2014 r. w strefie mazowieckiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne, dla których istnieje obowiązek wykonania Programu Ochrony Powietrza (POP; kryterium ochrona zdrowia) – pył PM10 (24-h, rok), pył PM2,5 (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe, dla których istnieje obowiązek wykonania POP (kryterium ochrona zdrowia) - benzo(a)piren B(a)P (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe, dla których nie ma obowiązku wykonania POP (kryterium ochrona zdrowia) - pył PM2,5 (rok);

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego, dla których nie ma obowiązku wykonania POP (kryterium ochrona zdrowia) - ozon O₃ (max 8-h).

Dla pozostałych zanieczyszczeń: dwutlenek azotu NO₂, dwutlenek siarki SO₂, tlenek węgla CO, benzen C₆H₆, ołów-Pb, arsen-As, kadm-Cd, nikiel-Ni, ozon-O₃ (poziom dopuszczalny) standardy imisyjne na terenie strefy mazowieckiej były dotrzymane.

Zgodnie z dokumentacją obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych, docelowych i celu długoterminowego wyznaczonych na potrzeby Rocznej oceny jakości powietrza w województwie mazowieckim za 2014 r., na terenie Gminy Brudzeń Duży odnotowano przekroczenia ozonu (długoterm.).

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Brudzeń Duży sąsiaduje z następującymi gminami: Mochowo, Tłuchowo, Stara Biała.

Tabela 41. Charakterystyka energetyczna gmin sąsiednich Gminy Brudzeń Duży

GMINA MOCHOWO	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> funkcjonuje sieć gazowa; gmina posiada koncepcję gazyfikacji jej terenu; brak informacji na temat planów rozbudowy istniejącej sieci gazowej
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje solarne, w kolejnych latach nie planuje się montażu instalacji solarnych na budynkach użyteczności publicznej; niektóre budynki mieszkalne na terenie Gminy są wyposażone w systemy solarne, mieszkańcy Gminy zainteresowani są wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii; w przyszłości nie planuje się wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej; brak elektrowni wiatrowych; gmina posiada koncepcję lokalizacji elektrowni wiatrowych; do Urzędu Gminy zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych; na terenie Gminy jest zlokalizowana elektrownia wodna (m. Choczeń, rzeka Skrwa); na terenie Gminy są wykorzystywane pompy ciepła
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Biogazownia	<ul style="list-style-type: none"> brak
Uprawa roślin energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> brak upraw roślin energetycznych
Współpraca z Gminą Brudzeń Duży w zakresie gospodarki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> chęć współpracy z Gminą Brudzeń Duży w zakresie gospodarki energetycznej
Projekt założeń do planu	<ul style="list-style-type: none"> Gmina posiada Projekt założeń

zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	
GMINA TŁUCHOWO	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> • funkcjonuje sieć gazowa, • gmina posiada koncepcję gazyfikacji terenu, • w przyszłości planuje się rozbudowę sieci gazowej;
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> • obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje solarne, • w kolejnych latach nie planuje się montażu instalacji solarnych na budynkach użyteczności publicznej; • budynki mieszkalne na terenie Gminy nie są wyposażone w instalacje solarne; • występuje zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii przez mieszkańców Gminy, • w kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania budynków użyteczności publicznej; • na terenie Gminy nie występują farmy wiatrowe, Gmina nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, brak podmiotów zainteresowanych stworzeniem farm wiatrowych, • na terenie Gminy nie funkcjonują elektrownie wodne, lecz występują korzystne warunki do ich tworzenia, • nie są wykorzystywane pompy ciepła (brak danych)
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> • brak sieci ciepłowniczej
Biogazownia	<ul style="list-style-type: none"> • brak
Uprawa roślin energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> • brak upraw roślin energetycznych
Współpraca z Gminą Brudzeń Duży w zakresie gospodarki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • brak danych na temat chęci współpracy z Gminą Brudzeń Duży w zakresie gospodarki energetycznej
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	<ul style="list-style-type: none"> • Gmina posiada Projekt założeń
GMINA STARA BIAŁA	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> • Funkcjonuje sieć gazowa, • Gmina posiada koncepcję gazyfikacji terenu, • Planowana jest rozbudowa sieci gazowej w 2015 r. w miejscowościach Maszewo, Brwilno, Maszewo Duże, Mańkowo, Ludwikowo ~ 3 km
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> • Niektóre obiekty użyteczności publicznej na terenie Gminy są wyposażone w instalacje solarne (budynek socjalny w centrum sportowym w Nowych Proboszczewicach, budynek przedszkola w Nowych Proboszczewicach), • W najbliższych latach zaplanowano również montaż systemów solarnych, • Budynki mieszkalne na terenie Gminy są wyposażone w instalacje solarne; • Występuje zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii przez mieszkańców Gminy, • W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania budynków użyteczności publicznej; • Na terenie Gminy nie występują farmy wiatrowe, Gmina nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, • Do UG zgłosiły się podmioty zainteresowane

	<p>stworzeniem farm wiatrowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na terenie Gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna, lecz występują korzystne warunki do ich tworzenia, • Nie są wykorzystywane pompy ciepła
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> • nie funkcjonuje sieć ciepłownicza
Biogazownia	<ul style="list-style-type: none"> • biogazownia przy oczyszczalni ścieków
Uprawa roślin energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> • brak danych
Współpraca z Gminą Brudzeń Duży w zakresie gospodarki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • brak danych
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	<ul style="list-style-type: none"> • brak Projektu założeń

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet od gmin sąsiednich

Zaopatrzenie w ciepło

Analizując możliwości bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło Gminy Brudzeń Duży z gminami sąsiednimi, należy stwierdzić, że istnieją takie możliwości. Przed podjęciem takiej współpracy należy przeprowadzić jednak dokładną analizę techniczno-ekonomiczną planowanego przedsięwzięcia. Wymiana energii cieplnej pomiędzy sąsiadującymi jednostkami samorządu terytorialnego nie zawsze jest opłacalna ze względu na znaczne oddalenie istniejących ciepłowni oraz potencjalnych odbiorców ciepła zlokalizowanych na obszarach kilku gmin.

Współpraca Gminy Brudzeń Duży z sąsiednimi gminami w zakresie gospodarki cieplnej może polegać na wspólnej budowie na obszarze przygranicznym zakładu ciepłowniczego opartego również o energię ze źródeł odnawialnych lub utworzeniu klastra opartego na idei solarów produkujących ciepłą wodę użytkową na terenie kilku sąsiednich gmin. Gminy dysponujące nadwyżkami energii mogą ją też sprzedawać gminom sąsiednim lub wspólnie organizować produkcję i sprzedaż energii dla innych gmin.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

Biorąc pod uwagę fakt, że inwestycje oraz eksploatacja systemów elektroenergetycznych znamionują się zasięgiem regionalnym oraz ponadregionalnym, modernizacja systemów elektroenergetycznych na terenie powiatu plockiego wymusza ścisłą współpracę poszczególnych gmin z jego areału.

Decydujące znaczenie w zakresie planowania dostaw energii elektrycznej w analizowanym rejonie ma działające tam przedsiębiorstwo energetyczne, które decyduje o wielkości produkcji energii elektrycznej, również przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (MEW, elektrownie wiatrowe) oraz o obszarze dystrybucji energii elektrycznej.

Współpraca Gminy Brudzeń Duży z sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną może bazować na uczestnictwie w przygotowaniu wspólnego przetargu samorządów powiatu plockiego na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków gminnych. Jednak na dzień dzisiejszy nie ma realnych planów co do przygotowania wspólnego przetargu samorządów powiatu plockiego, na zaopatrzenie niniejszych gmin w energię elektryczną. Poza tym, w najbliższych latach nie zaplanowano innych projektów z zakresu gospodarki energetycznej, które miałyby zostać zrealizowane we współpracy z sąsiednimi gminami.

Zaopatrzenie w paliwa gazowe

W ramach zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją ograniczone możliwości współpracy wspólnego działania kilku gmin w ramach modernizacji istniejących oraz budowy nowych odcinków sieci gazowych. Obecnie żadna z gmin sąsiadujących nie jest w pełni zgazyfikowana. Rolniczy charakter oraz rozproszona zabudowa niniejszych jednostek samorządu terytorialnego, decyduje o realnych barierach ekonomicznych związanych z budową sieci gazociągowych.

Odnawialne źródła energii

Realizacja założeń Polityki energetycznej Polski do 2030 roku na terenie Gminy Brudzeń Duży odbywa się poprzez stałe dążenie do wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej istniejących źródeł ciepła, termomodernizacje budynków przyczyniającą się do zmniejszenia zużycia paliw oraz dążenie do wykorzystania OZE.

Na obszarze Gminy Brudzeń Duży oraz sąsiadujących gmin można wykorzystać lokalny potencjał istniejących zasobów energii odnawialnej, a mianowicie:

- **Energia słoneczna** - poprzez utworzenie np. klastra opartego na idei solarów produkujących ciepłą wodę użytkową na terenie kilku sąsiednich gmin, farmy

fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną Gminę Brudzeń Duży wraz z wybranymi gminami sąsiednimi oraz wspieranie budowy instalacji solarnych w budynkach użyteczności publicznej oraz budynkach mieszkalnych.

- **Energia wiatrowa** - poprzez m.in. budowę farm wiatrowych zasilających istniejący system elektroenergetyczny;
- **Biomasy** - w każdej gminie sąsiadującej znajdują się duże potencjalne zasoby biomasy (głównie zrębki i odpady drzewne oraz słoma), które mogą być wykorzystane na potrzeby energetyczne gmin;
- **Biogaz** - Gmina Brudzeń Duży charakteryzuje się niewielkim potencjałem produkcji biogazu zarówno rolniczego jak i z oczyszczalni ścieków.

W związku z powyższym współpraca samorządów powinna koncentrować się również na wykorzystaniu wysokiego potencjału biomasy oraz promowaniu wykorzystania energii słonecznej oraz wiatrowej.

13. Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. 2012 poz. 1059 z późn. zm.) Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:

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

Zawartość opracowania „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brudzeń Duży na lata 2015-2030” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

2. Na terenie Gminy Brudzeń Duży nie istnieje centralny system ciepłowniczy. Budynki mieszkalne jednorodzinne, budynki użyteczności publicznej, podmioty gospodarcze, zlokalizowane na terenie Gminy ogrzewane są za pomocą indywidualnych systemów grzewczych, w których dominującym paliwem stosowanym w procesie spalania jest węgiel, drewno i gaz ziemny. Ze względu na rozproszoną zabudowę mieszkaniową na terenach wiejskich, realizacja przedsięwzięcia związanego z budową sieci ciepłowniczej na terenie całej Gminy Brudzeń Duży, byłaby obecnie bardzo kosztowna i najprawdopodobniej ekonomicznie nieuzasadniona.
3. Brak gazyfikacji obszaru Gminy Brudzeń Duży. Przez obszar Gminy przebiegają dwa gazociągi wysokiego ciśnienia, jednak brak jest sieci rozdzielczej. Obecnie Gmina nie posiada aktualnej koncepcji gazyfikacji przedmiotowego obszaru. Zgodnie z informacjami uzyskanymi od przedsiębiorstw gazowniczych, w najbliższych latach nie planuje się budowy sieci rozdzielczej na terenie przedmiotowej jednostki samorządu terytorialnego.
4. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej Gminy Brudzeń Duży zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłościowego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Zgodnie z danymi udostępnionymi przez ENERGA OPERATOR SA, Oddział w Płocku, istniejące urządzenia elektroenergetyczne sieci SN i stacje transformatorowe zapewniają obecne zapotrzebowanie i są w stanie zapewnić w przyszłości, dostawę energii elektrycznej w wymaganej ilości pokrywającej zgłaszane zapotrzebowanie na energię elektryczną. Jednakże ze względu na awaryjność napowietrznych linii elektroenergetycznych oraz przestarzałość niektórych linii kablowych, niezbędna jest ich przebudowa oraz modernizacja. Ponadto w związku z przeznaczeniem na terenie Gminy Brudzeń Duży nowych obszarów inwestycyjnych, terenów przeznaczonych dla budownictwa jednorodzinnego oraz obszarów pod zabudowę letniskowo – przemysłową, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej.
5. Rosnąca atrakcyjność turystyczno – osiedleńcza Gminy Brudzeń Duży. Analiza potencjału przyrodniczego, krajobrazowego, osiedleńczego i mieszkaniowego Gminy, potwierdza jej dużą atrakcyjność. W kolejnych latach prognozuje się wzrost liczby budynków mieszkalnych na terenie Gminy, co spowoduje także wzrost zapotrzebowania na ciepło, gaz ziemny i energię elektryczną. Dodatkowo, prognozowany wzrost liczby ludności Gminy Brudzeń Duży spowoduje rosnące zapotrzebowanie na nowe mieszkania.

Realizacja zabezpieczenia potrzeb energetycznych Gminy w zakresie gazu sieciowego i energii elektrycznej, obejmująca modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w gestii poszczególnych przedsiębiorstw energetycznych. Jednak analizując potencjał energetyczny Gminy należy stwierdzić, że planowane zapotrzebowanie na energię w analizowanym okresie zostanie zaspokojone, nie wywierając jednocześnie nadmiernego negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Można bowiem stwierdzić, że potencjalne możliwości i zamierzenia rozwojowe poszczególnych przedsiębiorstw energetycznych pozwalają zabezpieczyć potrzeby energetyczne Gminy, oraz zapewnić jej bezpieczeństwo energetyczne w okresie docelowym.

Realizacja i finansowanie systemów sieciowych i podłączeń odbiorców będzie prowadzona wg zasad określonych w art. 7 pkt. 1 Ustawy Prawo Energetyczne, zgodnie z którym gazyfikacja i elektryfikacja Gminy Brudzeń Duży może być realizowana na warunkach określonych w odrębnych umowach zawartych pomiędzy przedsiębiorstwem energetycznym a konkretnym odbiorcą. Wówczas realizacja wszystkich inwestycji związanych z rozbudową poszczególnych sieci na terenie Gminy Brudzeń Duży będzie mogła odbywać się w miarę zgłaszania nowych odbiorców, po uzyskaniu przez nich technicznych warunków przyłączenia do niniejszych sieci pod warunkiem spełnienia kryteriów ekonomicznej opłacalności dostaw gazu oraz energii elektrycznej dla przedsiębiorstwa energetycznego oraz zawarcia porozumienia pomiędzy nim a odbiorcą indywidualnym.

Natomiast odbiorcy z terenu Gminy, którzy swoje potrzeby ciepłe pokrywają z własnych źródeł opalanych drewnem i węglem, gazem płynnym, biomasą itp. zapewniają obecnie oraz zapewnią będą w kolejnych latach zaopatrzenie w paliwa opałowe we własnym zakresie. Odbiorcy ci mają charakter rozproszony oraz nie tworzą odrębnego systemu.

6. Budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej na terenie Gminy są obecnie w dużym stopniu ztermomodernizowane. Jednak duża część budynków nadal wymaga termomodernizacji. Duża energochłonność budynków wynika z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. Poza tym przyczyną dużych strat ciepła są okna, które nierzadko charakteryzują się nieszczelnością i złą jakością techniczną. W źle zaizolowanych budynkach, w których zainstalowane są stare, zużyte i niskosprawne instalacje grzewcze pomimo bardzo dużego zużycia ciepła pomieszczenia mogą być niedogrzone. Taka sytuacja nie tylko generuje duże zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń do powietrza, ale również generuje wysokie koszty związane z użytkowaniem nośników energii. Opierając się zaś na wynikach prognoz oraz

obserwując obecne trendy należy stwierdzić, że nośniki energii praktycznie w każdej postaci będą drożeć. W związku z tym, należy podejmować systematyczne termomodernizacje budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy wraz z zachęcaniem do podobnych działań indywidualnych właścicieli budynków mieszkalnych, jak i gospodarczych.

7. Znikome wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u. na terenie Gminy Brudzeń Duży, zarówno w przypadku budynków użyteczności publicznej, obiektów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych.

Do korzyści wynikających ze stosowania odnawialnych źródeł energii można zaliczyć zmniejszenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim likwidacji tzw. niskiej emisji, która jest niezwykle uciążliwa dla środowiska naturalnego. Poza tym nie można zapomnieć, że mniejsza emisja przyczynia się do znaczącej poprawy jakości życia mieszkańców danego regionu.

Odnawialne źródła energii na terenie Gminy Brudzeń Duży, tj. energia słoneczna, wiatrowa, energia geotermalna, energia wodna oraz energia z biomasy i biogazu powinny stanowić jedno z głównych alternatywnych źródeł energii. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Możliwe jest także wykorzystywanie ogniw fotowoltaicznych do zasilania znaków ostrzegawczych ustawionych na drogach przebiegających przez Gminę, co dodatkowo poprawi bezpieczeństwo osób poruszających się tymi szlakami komunikacyjnymi.

Wśród odnawialnych źródeł energii duże znaczenie odgrywa również biomasa, która może być wykorzystywana w skojarzeniu z kolektorami słonecznymi. Polega to na gromadzeniu biomasy do ogrzewania na zimę oraz na wykorzystaniu kolektorów słonecznych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej i suszenia biomasy w okresie lata, wiosny oraz jesieni.

W zakresie energii wiatrowej wskazana byłaby budowa przez Gminę własnych elektrowni wiatrowych lub udział w przedsięwzięciach organizowanych przez prywatnych inwestorów. W tych przypadkach energia elektryczna może być wykorzystywana bezpośrednio w gminnych obiektach komunalnych zmniejszając koszty ich funkcjonowania. Możliwe jest też wykorzystanie infrastruktury sieci energetycznych

wybudowanych na potrzeby elektrowni wiatrowych do poprawy warunków zasilania odległych miejscowości.

Na terenie Gminy Brudzeń Duży należy również wziąć pod uwagę rozwój małych turbin wiatrowych (MTW), wykorzystywanych na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz letniskowych.

8. Do ważniejszych zadań Urzędu Gminy w Brudzeniu Dużym należałoby:

- w ramach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego koordynowanie rozwoju poszczególnych rejonów z rozwojem systemów energetycznych dla racjonalnego zasilania ich w energię elektryczną i gaz sieciowy. Zakłada się, że zaopatrzenie w energię elektryczną będzie zapewnione dla wszystkich odbiorców. Gaz sieciowy będzie natomiast w kolejnych latach stopniowo doprowadzony do skupisk odbiorców zapewniających ekonomiczną celowość ich zasilania. Odbiorcy rozproszeni, peryferyjnie położeni na terenie Gminy będą mogli być zasilani w ciepło ze źródeł własnych, gazem płynnym i ziemnym, energią elektryczną, węglem i drewnem itp. według własnego wyboru.
- inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców i przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania gazu ziemnego i płynnego i innych źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna, wiatrowa, biomasa, biogaz), drogą ulg podatkowych, dotacji, pożyczek, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli i zarządców wielorodzinnych domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych;
- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak: drewno, słomę, wiatr oraz energię słoneczną. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez Gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Gminy jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym Gmina Brudzeń Duży (poprzez wdrożenie OZE

do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów;

- uzgadnianie międzygminne rozwoju systemu energetycznego o zakresie regionalnym, w tym głównie sieci gazowej oraz energetycznej. Współpraca Gminy Brudzeń Duży z sąsiednimi gminami w zakresie gospodarki energetycznej może polegać na wspólnej budowie na obszarze przygranicznym zakładu ciepłowniczego opartego o energię ze źródeł odnawialnych lub utworzeniu klastra opartego na idei solarów produkujących ciepłą wodę użytkową na terenie sąsiednich gmin. Natomiast w zakresie zaopatrzenia Gminy w energię elektryczną, Gmina Brudzeń Duży może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu samorządów powiatu płockiego oraz sąsiednich powiatów na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków gminnych.

Warto nadmienić, iż na realizację inwestycji w partnerstwie z zakresu gospodarki energetycznej jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać dofinansowanie z dostępnych źródeł zewnętrznych, w tym z środków Unii Europejskiej. Niniejsza możliwość finansowania przedsięwzięć z zakresu gospodarki energetycznej może zachęcić Gminę Brudzeń Duży oraz jej sąsiadów do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.

11. Zmniejszenie zużycia węgla na terenie Gminy Brudzeń Duży jest możliwe już w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie udziału gazu sieciowego i lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak drewno - zrębki, słoma, biogaz itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie energii słonecznej dla pokrywania potrzeb ciepłej wody.

Wszystkie te działania miałyby proekologiczny charakter i mogłyby uzyskiwać dotacje lub preferencyjne kredyty z Funduszu Ochrony Środowiska oraz pozostałych środków pomocowych, w tym krajowych jak i UE.

12. Ze strony zaopatrzenia Gminy Brudzeń Duży w energię obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne Gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju.

13. Opracowywanie planu zaopatrzenia Gminy Brudzeń Duży w energię nie jest konieczne. Niniejsze założenia stanowią wystarczającą podstawę dla realizacji i finansowania podłączeń sieciowych (energii elektrycznej i gazu ziemnego) zgodnie z Art. 7 Ustawy Prawo Energetyczne w oparciu o krótkoterminowe plany przedsiębiorstw energetycznych. Pożądane byłoby natomiast opracowanie aktualnego programu gazyfikacji Gminy.

14. Spis tabel

TABELA 1. SOŁECTWA GMINY BRUDZEŃ DUŻY	22
TABELA 2. STRUKTURA ZAGOSPODAROWANIA GRUNTÓW GMINY	23
TABELA 3. PODMIOTY GOSPODARCZE DZIAŁAJĄCE NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY W LATACH 2007 – 2014.....	23
TABELA 4. STRUKTURA DEMOGRAFICZNA GMINY BRUDZEŃ DUŻY W LATACH 2007 – 2014.....	26
TABELA 5. PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI GMINY BRUDZEŃ DUŻY DO 2030 R.....	28
TABELA 6. WIELOLETNIE TEMPERATURY ŚREDNIOMIESIĘCZNE [Te(M)], LICZBA DNI OGRZEWANIA [LD(M)] ORAZ LICZBA STOPNIODNI Q(M) DLA TEMPERATURY WEWNĘTRZNEJ 20°C	36
TABELA 7. PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ŻYCIĘ ENERGII DO OGRZEWANIA	37
TABELA 8. STAN INFRASTRUKTURY MIESZKANIOWEJ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	38
TABELA 9. WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE ZASOBU MIESZKANIOWEGO W LATACH 2008 - 2014	39
TABELA 10. ODSETEK OGÓŁU MIESZKAŃ WYPOSAŻONYCH W INSTALACJE NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY W LATACH 2008-2013.....	40
TABELA 11. PRZEWIDZIANE OBSZARY DLA BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO I WIELORODZINNEGO NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY.....	40
TABELA 12. WYPOSAŻENIE MIESZKAŃ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY W INSTALACJE C.O. ...	42
TABELA 13. WYKAZ OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY ZARZĄDZANYCH PRZEZ GMINĘ BRUDZEŃ DUŻY	42
TABELA 14. PLANOWANE PRACE TERMOMODERNIZACYJNE BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	44
TABELA 15. STACJE 110/SN (GZP) ZASILAJĄCE GMINĘ BRUDZEŃ DUŻY	46
TABELA 16. OBCIĄŻENIE GPZ W OKRESIE ZIMOWYM W LATACH 2009 - 2014.....	46
TABELA 17. SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA ROZDZIELCZA NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY....	47
TABELA 18. LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH ZWIĄZANA Z PRZYŁĄCZENIEM NOWYCH ODBIORCÓW	48
TABELA 19. LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH ZWIĄZANA Z MODERNIZACJĄ I ODTWORZENIEM MAJĄTKU	50
TABELA 20. WYKAZ INWESTYCJI PLANOWANYCH DO REALIZACJI NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	61
TABELA 21. ZASOBY BIOMASY Z LASÓW NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	75
TABELA 22. ZASOBY BIOMASY Z SADÓW NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	76
TABELA 23. ZASOBY BIOMASY Z DREWNA ODPADOWEGO Z DRÓG NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	77
TABELA 24. POGŁOWIE ZWIERZĄT GOSPODARSKICH NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY.....	77
TABELA 25. POTENCJAŁ WYKORZYSTANIA SŁOMY NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY.....	78
TABELA 26. ZASOBY SIANA	79
TABELA 27. ZASOBY DREWNA Z ROŚLIN ENERGETYCZNYCH	83
TABELA 28. POTENCJAŁ BIOMASY NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	83
TABELA 29. ILOŚĆ ŚCIEKÓW ODPROWADZONYCH DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	86
TABELA 30. POTENCJAŁ TEORETYCZNY BIOGAZU Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	87
TABELA 31. PROGNOZA LICZBY MIESZKAŃ W GMINIE WG OKRESU BUDOWY.....	88
TABELA 32. PROGNOZA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ MIESZKAŃ [M ²]	88

TABELA 33. PLANOWANE EFEKTY DZIAŁAŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH - BUDYNKI MIESZKALNE ..	90
TABELA 34. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO - GOSPODARSTWA DOMOWE	91
TABELA 35. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO – BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE	92
TABELA 36. ŁĄCZNE PROGNOZOWANE ZUŻYCIE ENERGII CIEPLNEJ	92
TABELA 37. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	93
TABELA 38. PROGNOZOWANE NOWE OBSZARY DLA BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	94
TABELA 39. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWYCH I GAZOWYCH POWIETRZA Z ZAKŁADÓW SZCZEGÓLNI UCIAŻLIWYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO ORAZ POWIATU PŁOCKIEGO W LATACH 2008-2014.....	97
TABELA 40. WYNIKOWA KLASYFIKACJA DLA STREFY MAZOWIECKIEJ W 2014 R. ZE WZGLĘDU NA POSZCZEGÓLNE ZANIECZYSZCZENIA POD KĄTEM OCHRONY ZDROWIA	98
TABELA 41. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA GMIN SĄSIEDNIICH GMINY BRUDZEŃ DUŻY	99

15. Spis rysunków

RYSUNEK 1. PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE- LEGISLACJA.....	6
RYSUNEK 2. STRUKTURA CELÓW ROZWOJOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO	13
RYSUNEK 3. SCHEMAT CELÓW POWIATU PŁOCKIEGO W PERSPEKTYWIE DO ROKU 2020.....	18
RYSUNEK 4. POŁOŻENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY NA TLE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO I POWIATU PŁOCKIEGO.....	20
RYSUNEK 5. GMINA BRUDZEŃ DUŻY.....	21
RYSUNEK 6. POŁOŻENIE FORM OCHRONY PRZYRODY W OBRĘBIE I OKOLICACH GMINY BRUDZEŃ DUŻY	30
RYSUNEK 7. DZIELNICE ROLNICZO-KLIMATYCZNE POLSKI WG R. GUMIŃSKIEGO.....	34
RYSUNEK 8. PODZIAŁ POLSKI NA STREFY KLIMATYCZNE	35
RYSUNEK 9. SYSTEM PRZESYŁOWY GAZ-SYSTEM S.A. NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	45
RYSUNEK 10. ENERGIA WIATRU W kWh/m ² NA WYSOKOŚCI 30 M NAD POZIOMYM GRUNTU	63
RYSUNEK 11. OBSZARY PREFEROWANE DLA ROZWOJU ENERGETYKI WIATROWEJ WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO.....	64
RYSUNEK 12. WARUNKI NASŁONECZNIENIA NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	67
RYSUNEK 13. STOPIEŃ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ NA PRZESTRZENI ROKU.....	68
RYSUNEK 14. POTENCJAŁ ENERGII GEOTERMALNEJ Z UWZGLĘDNIENIEM OKRĘGÓW I SUBBASENÓW	72
RYSUNEK 15. OBSZARY PREFEROWANE DLA ROZWOJU ENERGETYKI GEOTERMALNEJ W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM.....	72

16. Spis wykresów

WYKRES 1. PODMIOTY GOSPODARCZE WG SEKTORA WŁASNOŚCI W LATACH 2007 – 2014.....	24
WYKRES 2. STRUKTURA DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY W 2014 R. WG SEKCJI PKD 2007.....	25
WYKRES 3. UDZIAŁ LUDNOŚCI WG EKONOMICZNYCH GRUP WIEKU W % LUDNOŚCI OGÓLEM W GMINIE BRUDZEŃ DUŻY W LATACH 2007-2014	28
WYKRES 4. PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	29
WYKRES 5. ROZKŁAD ŚREDNICH TEMPERATUR NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY	36
WYKRES 6. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W kWh/m ² POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ.....	37
WYKRES 7. LICZBA MIESZKAŃ NA TERENIE GMINY BRUDZEŃ DUŻY W LATACH 2008-2014.....	39

WYKRES 8. PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ MTW O MOCY 3 kW	62
WYKRES 9. PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ PANELE FOTOWOLTAICZNE	70
WYKRES 10. KOSZTY ENERGII W ZŁ ZA 1 kWh.....	71