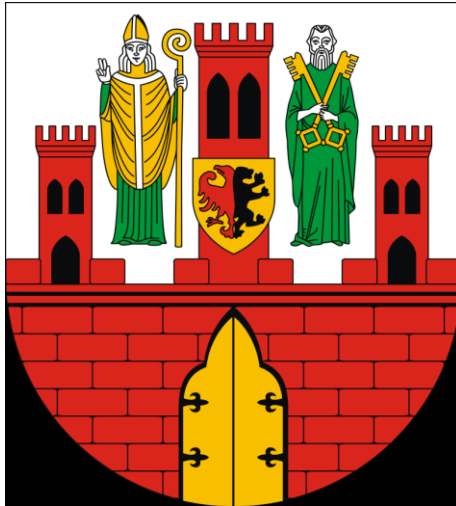




Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034



GMINA BRZEŚĆ KUJAWSKI
POWIAT WŁOCŁAWSKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

ZAMAWIAJĄCY	GMINA BRZEŚĆ KUJAWSKI
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING JOANNA KASZUBSKA
SPRAWDZAJĄCY	WESTMOR CONSULTING KAROLINA DRZEWIECKA

BRZEŚĆ KUJAWSKI 2020

Spis treści

SPIS TREŚCI	2
1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	6
3. POWIĄZANIA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI	6
4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY	19
4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy	19
4.2. Stan gospodarki na terenie Gminy	21
4.3. Charakterystyka mieszkańców	23
4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy	27
4.5. Warunki klimatyczne na terenie Gminy	30
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	35
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy	37
5. STAN ZAOPATRZENIA W CIEPŁO	39
5.1. Stan obecny	39
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	41
5.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	41
6. STAN ZAOPATRZENIA W GAZ	41
6.1. Stan obecny zaopatrzenia Gminy w gaz	41
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie Gminy	45
6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	45
7. STAN ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	46
7.1. Stan obecny zaopatrzenia Gminy w energię elektryczną	46
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	51
7.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	52
8. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	53
9. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA LOKALNYCH I ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	64
9.1. Energia wiatru	64
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	67
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	68
9.2. Energia słoneczna	70
9.3. Energia geotermalna	73
9.4. Energia wodna	76
9.5. Energia z biomasy	77
9.5.1. Biomasa z lasów	78
9.5.2. Biomasa z sadów	78

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg.....	79
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana.....	80
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	82
9.6. Energia z biogazu	86
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	89
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	89
10. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I GAZ	91
11. STAN ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO	102
12. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	108
13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	113
14. SPIS TABEL	117
15. SPIS RYSUNKÓW	118
16. SPIS WYKRESÓW.....	118

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowi art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r., poz. 755, z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

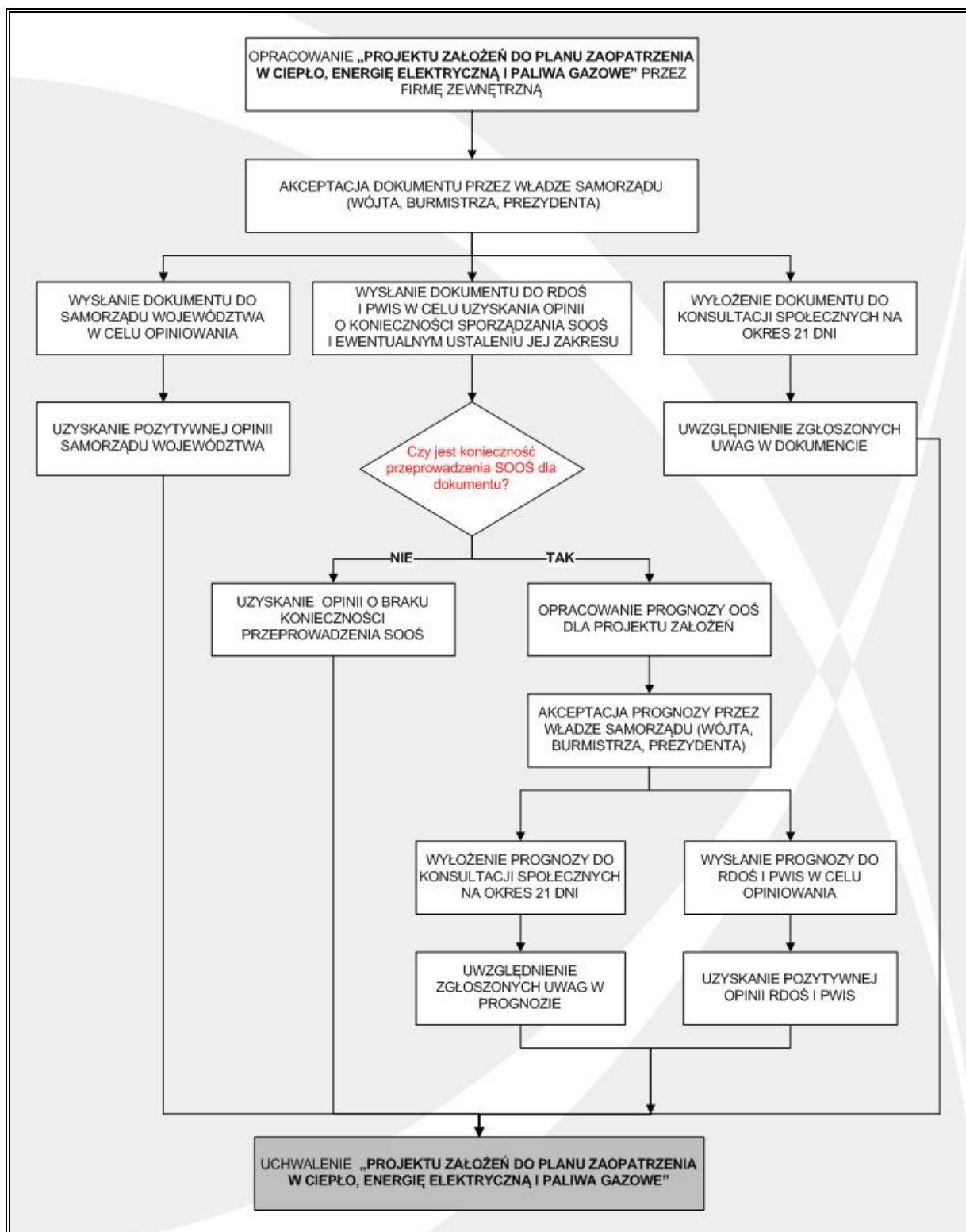
Należy wskazać, że zgodnie z art. 18 ust 1 wskazanej ustawy do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy, co znalazło również swoje odzwierciedlenie w zapisach dokumentu,
- ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy,

Ponadto zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019 r. poz. 506 z późn. zm.) do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Tak więc, 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 pierwotny: Dz. U. z 1997 r., Nr 54, poz. 348, tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 755, 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 art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

W związku z realizacją 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 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2002 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE W SPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Dyrektywa ta ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 20% udziału energii Unii do 2020 r. oraz co najmniej 32,5% do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. Tak więc na terenie Polski, a zatem również Gminy Brześć Kujawski, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć

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

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE Z DNIA 23 KWIETNIA 2009 R.
W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIA ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH ZMIENIAJĄCA
I W NASTĘPSTWIE UCHYLAJĄCA DYREKTYWY 2001/77/WE ORAZ 2003/30/WE
ORAZ DYREKTYWA (UE) 2018/2001 W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIA ENERGII ZE ŹRÓDEŁ
ODNAWIALNYCH**

Celem wskazanej dyrektywy jest wspieranie zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej na wewnętrzny rynek 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.

Od 1 stycznia 2021 r. obowiązywać zaczną przepisy Dyrektywy (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Określają one wiążący ogólny cel unijny na 2030 r. mówiący o tym, aby udział energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. wynosił co najmniej 32%.

Dla Polski, krajowym celem ogólnym wymaganym do osiągnięcia od 1 stycznia 2021 roku jest udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wynoszący minimum 15%. Według najnowszych danych GUS, w roku 2018, udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem na terenie kraju wyniósł 12,7%. Oznacza to, że koniecznym jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju, a więc również na terenie Gminy Brześć Kujawski.

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/72/WE Z DNIA 13 LIPCA 2009 R.
DOTYCZĄCA WSPÓLNYCH ZASAD RYNKU WEWNĘTRZNEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ I UCHYLAJĄCA
DYREKTYWĘ 2003/54/WE
ORAZ DYREKTYWA (UE) 2019/944 W SPRAWIE WSPÓLNYCH ZASAD RYNKU WEWNĘTRZNEGO
ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Dyrektywa wskazuje wspólne zasady rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Zobowiązuje on Państwa Członkowskie do zachęcania do modernizacji sieci energetycznych poprzez wprowadzanie inteligentnych sieci, nakazuje wdrożenie systemów pomiarowych, które pozwolą na aktywne uczestnictwo konsumentów energii w rynku energii elektrycznej.

Budowa sieci powinna zachęcać do zdecentralizowanego wytwarzania energii elektrycznej i efektywności. 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.

Od 1 stycznia 2021 roku powyższa Dyrektywa zostanie zastąpiona przez Dyrektywę (UE) 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Nowa Dyrektywa ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, magazynowania energii i dostaw energii elektrycznej, wraz z przepisami dotyczącymi ochrony konsumentów, w celu stworzenia prawdziwie zintegrowanych, konkurencyjnych, ukierunkowanych na potrzeby konsumenta, elastycznych, uczciwych i przejrzystych rynków energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Dodatkowo, zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

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 i przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku. W ramach wskazanego dokumentu przewidziano:

- w zakresie poprawy efektywności energetycznej:

- dążenie do utrzymania zero energetycznego 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.

Ponadto w chwili obecnej trwają prace nad dokumentem „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”.

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 określa cele i kierunki działań na rzecz poprawy stanu środowiska.

Główne cele wynikające ze Strategii dotyczące Gminy Brześć Kujawski:

1. Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska:
 - Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin;
 - Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody;

- Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna;
2. Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię:
- Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii;
 - Poprawa efektywności energetycznej;
 - Wzrost znaczenia rozproszonych, odnawialnych źródeł energii;
3. Cel 3. Poprawa stanu środowiska:
- Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki;
 - Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne;
 - Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki;
 - Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych;
 - Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy.

Poza tym Polska jest zobowiązana do przestrzegania wielu dyrektyw unijnych w zakresie powietrza i klimatu, w tym na podkreślenie zasługują:

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. *w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)*,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. *w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy* (tzw. dyrektywa CAFE),
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. *w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006*.

Najważniejszym zadaniem będzie dążenie do spełnienia przez Polskę zobowiązań wynikających z Traktatu Akcesyjnego oraz z dwóch powyższych dyrektyw unijnych.

W ramach prac nad system zarządzania rozwojem Polski, przystosowującym dokumenty strategiczne do Strategii odpowiedzialnego rozwoju, Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku” zostanie uchylona i zastąpiona przez dwa dokumenty strategiczne: Politykę energetyczną Polski (jeszcze nie uchwalono) oraz Politykę ekologiczną Państwa 2030.

**STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO DO ROKU 2020 – PLAN
MODERNIZACJI 2020+**

Strategia przyjęta została Uchwałą Nr XLI/693/13 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 21 października 2013 r.

Przyjętą misją rozwoju województwa jest: *Kujawsko-pomorskie – człowiek, rodzina, społeczeństwo.*

W strategii wyznaczone zostały następujące 4 priorytety, w ramach których określono cele strategiczne.

- Priorytet: Konkurencyjna gospodarka,
 - Cel strategiczny: Gospodarka i miejsca pracy,
 - Cel strategiczny: Nowoczesny sektor rolno-spożywczy.
- Priorytet: Modernizacja przestrzeni wsi i miast:
 - Cel strategiczny: Aktywne społeczeństwo i sprawne usługi,
 - Cel strategiczny: bezpieczeństwo.
- Priorytet: Silna metropolia:
 - Cel strategiczny: Dostępność i spójność,
 - Cel strategiczny: Sprawne zarządzanie.
- Priorytet: Nowoczesne społeczeństwo:
 - Cel strategiczny: Innowacyjność,
 - Cel strategiczny: Tożsamość i dziedzictwo.

Projekt założeń wpisuje się głównie w priorytet Silna Metropolia, a dokładniej w określony w jego ramach cel strategiczny Sprawne Zarządzanie. Założeniami powyższego celu są m.in. poprawa efektywności energetycznej i pozyskiwanie energii ze źródeł niskoemisyjnych oraz rozwój wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

Wobec powyższego Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest zgodny z wyżej wymienionym dokumentem.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

Plan przyjęty został Uchwałą Nr XI/135/03 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 26 czerwca 2003 r. Jego głównym celem jest zbudowanie struktur funkcjonalno-przestrzennych podnoszących konkurencyjność regionu i jakość życia mieszkańców.

Pochodnymi powyższego celu głównego są następujące cele szczegółowe:

1. Zwiększanie atrakcyjności regionu w wymiarze europejskim jako pochodnej jego walorów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego, wysokich standardów życia mieszkańców,

wysokie sprawnych systemów infrastruktury technicznej, dogodnych powiązań ze światem zewnętrznym,

2. Przyspieszenie rozwoju największych miast regionu jako aktywnych biegunów wzrostu, stymulujących wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich w ich otoczeniu,
3. Modernizacja struktury przestrzenno-funkcjonalnej regionu osiągnięta w następstwie rozwoju miast średnich (Włocławek, Grudziądz, Inowrocław), a także pozostałych miast powiatowych, jako węzłów systemów transportowych i teleinformacyjnych oraz obszarów z unikatowymi walorami środowiska przyrodniczego i predyspozycjami do użytkowania rekreacyjnego.

Zapisy zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, dotyczące przede wszystkim celu szczegółowego 1 oraz 3, zostały uwzględnione przy opracowywaniu przedmiotowego Projektu Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034. Cele te przewidują m.in. kształtowania systemów infrastruktury technicznej (energetyka i odnawialne źródła energii oraz ochronę środowiska przyrodniczego).

Ponadto, w chwili obecnej trwają prace nad aktualizacją Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO NA LATA 2017-2020 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2021-2024

Dokument uchwalony został Uchwałą Nr XXXVI/611/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 września 2017 r. Jest to dokument, który realizuje krajową politykę ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim zgodnie z dokumentami strategicznymi i programowymi oraz stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na obszarze województwa.

W dokumencie zostały wyznaczone następujące obszary interwencji i określone w ich ramach cele:

— Ochrona klimatu i jakości powietrza:

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm - osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu:
 - osiągnięcie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀,
 - osiągnięcie poziomu docelowego benzo(a)pirenu i pyłu zawieszonego PM_{2,5},
 - osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu.
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

— Zagrożenia hałasem:

- dobry stan klimatu akustycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm poziomu hałasu,
- zmniejszenie liczby osób narażonych na ponadnormatywny hałas.
- Pola elektromagnetyczne:
 - utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych na poziomach nieprzekraczających wartości dopuszczalnych.
- Gospodarowanie wodami:
 - zwiększenie retencji wodnej województwa,
 - ograniczenie wodochłonności gospodarki,
 - osiągnięcie lub utrzymanie co najmniej dobrego stanu wód.
- Gospodarka wodno-ściekowa:
 - poprawa jakości wody powierzchniowej,
 - wyrównanie dysproporcji pomiędzy stopniem zwodociągowania i skanalizowania na terenach wiejskich.
- Zasoby geologiczne:
 - ograniczenie presji wywieranej na środowisko podczas prowadzenia prac geologicznych i eksploatacji kopalni,
 - rekultywacja terenów poeksploatacyjnych.
- Gleby:
 - dobra jakość gleb,
 - rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych.
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów:
 - racjonalne gospodarowanie odpadami zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami.
- Zasoby przyrodnicze:
 - zachowanie różnorodności biologicznej,
 - zwiększenie lesistości województwa.
- Zagrożenia poważnymi awariami:
 - utrzymanie stanu bez incydentów o znamionach poważnej awarii,
- Edukacja:
 - świadome ekologicznie społeczeństwo.
- Monitoring środowiska:
 - zapewnienie wiarygodnych informacji o stanie środowiska.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski jest zgodny z obszarem interwencji Ochrona klimatu i jakości

powietrza. Realizacja założeń dokumentu przyczyni się do osiągnięcia celów wyznaczonych w ramach powyższego obszaru interwencji.

**STRATEGIA ROZWOJU OBSZARU STRATEGICZNEJ INTERWENCJI DLA MIASTA WŁOCLAWEK ORAZ
OBSZARU POWIĄZANEGO Z NIM FUNKCJONALNIE.**

Dokument został zatwierdzony Uchwałą Nr XVII Komitetu Sterującego OSI Włocławka z dnia 12 lipca 2017 roku.

Zasięg terytorialny OSI Włocławka został wyznaczony w ramach „Delimitacji obszaru funkcjonalnego miasta Włocławek” i jest tożsamy z zasięgiem terytorialnym OSI Włocławka i obszaru powiązanego z nim funkcjonalnie przyjętego w Założeniach polityki terytorialnej województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2014-2020 - Uchwała Nr 5/134/15 z dnia 4 lutego 2015 roku. Zgodnie z ww. dokumentem Gmina Brześć Kujawski należy do obszaru funkcjonalnie powiązanego z miastem Włocławek.

W „Strategii OSI Włocławka” została wskazana specyfika obszaru funkcjonalnego miasta Włocławek, cele rozwojowe, zadania i środki realizacji. Dokument zawiera zidentyfikowane przedsięwzięcia ważne z punktu widzenia rozwoju obszaru oraz stanowi instrument umożliwiający podjęcie wspólnych działań na rzecz rozwiązywania problemów społeczno-gospodarczych w mieście Włocławek oraz gminach stanowiących jego obszar funkcjonalny.

W ramach Strategii wyznaczono następujące cele rozwojowe:

- Cel rozwojowy 1. Aktywizacja gospodarcza,
- Cel rozwojowy 2. Poprawa jakości kapitału ludzkiego,
- Cel rozwojowy 3. Poprawa jakości środowiska przyrodniczego,
- Cel rozwojowy 4. Wzrost spójności komunikacyjnej,
- Cel rozwojowy 5. Podniesienie poziomu jakości życia.

Projekt założeń wpisuje się w Cel rozwojowy 3. Poprawa jakości środowiska przyrodniczego, a dokładniej w określony w jego ramach priorytet interwencyjny: Poprawa efektywności energetycznej oraz zmniejszenie niskich emisji. W związku z powyższym Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski jest spójny ze Strategią Rozwoju Obszaru Strategicznej Interwencji dla Miasta Włocławek oraz obszaru powiązanego z nim funkcjonalnie.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA POWIATU WŁOCLAWSKIEGO NA LATA 2016-2019
Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2020-2024**

Program przyjęty został Uchwałą Nr XXI/219/16 Rady Powiatu we Włocławku z dnia 28 grudnia 2016 r.

W dokumencie zostały wyznaczone następujące obszary interwencji i określone w ich ramach cele:

- Ochrona klimatu i jakości powietrza:
 - I. Poprawa jakości powietrza.
- Zagrożenia hałasem:
 - II. Zmniejszenie uciążliwości hałasu dla mieszkańców powiatu.
- Pola elektromagnetyczne:
 - III. Ograniczenie oddziaływania pól elektromagnetycznych na człowieka i środowisko.
- Gospodarowanie wodami:
 - IV. Ochrona przed powodzią i suszą,
 - V. Dążenie do osiągnięcia dobrego stanu wód,
- Gospodarka wodno-ściekowa:
 - VI. Optymalizacja zużycia wody,
 - VII. Racjonalna gospodarka ściekowa.
- Zasoby geologiczne:
 - VIII. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin ze złóż.
- Gleby:
 - IX. Ochrona gleb i zapewnienie właściwego sposobu użytkowania ziemi.
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów:
 - X. Racjonalna gospodarka odpadami.
- Zasoby przyrodnicze:
 - XI. Zachowanie różnorodności biologicznej i jej racjonalne użytkowanie oraz zachowanie funkcji ekosystemów i walorów przyrodniczych gminy,
 - XII. Zwiększenie lesistości.
- Zagrożenia poważnymi awariami:
 - XIII. Zapobieganie ryzyku wystąpienia poważnych awarii przemysłowych oraz minimalizacja ich skutków.

Projekt Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski jest spójny z Programem Ochrony Środowiska dla Powiatu Włocławskiego na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2024. Wpisuje się przede wszystkim w realizację celu z zakresu ochrony klimatu i jakości powietrza, ponieważ zakłada zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, wzrost wykorzystania OZE w bilansie energetycznym oraz zrównoważony rozwój energetyczny a co za tym idzie poprawę jakości powietrza do osiągnięcia poziomów wymaganych przepisami prawa, spełnienie standardów emisyjnych z instalacji oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

STRATEGIA ROZWOJU GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2016-2026

Dokument przyjęty został Uchwałą Nr XVIII/111/16 Rady Miejskiej w Brześciu Kujawskim z dnia 24 listopada 2016 r.

Dokument określa wizję Gminy, która brzmi następująco: Brześć Kujawski gminą o silnej pozycji gospodarczej wykorzystującą swoje atuty związane z położeniem oraz dziedzictwem kulturowym.

W celu realizacji powyższej wizji, w Dokumentcie wyznaczone zostały następujące cele:

- Cel strategiczny 1. Wielowymiarowy rozwój gminy poprzez wykorzystanie jej potencjału związanego z dogodnym położeniem geograficznym,
- Cel strategiczny 2. Poprawa stanu i rozwój infrastruktury technicznej, turystycznej i ekologicznej,
- Cel strategiczny 3. Podniesienie jakości życia mieszkańców.

Projekt Założeń wpisuje się przede wszystkim w Cel strategiczny 2. Poprawa stanu i rozwój infrastruktury technicznej, turystycznej i ekologicznej, a dokładniej w wyznaczone w jego ramach cele operacyjne: 2.1. Rozwijanie systemów infrastruktury technicznej (drogowej, wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, energetycznej i oświetleniowej) oraz 2.3 Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego oraz wykorzystanie ekologii dla rozwoju gminy. W związku z powyższym oba dokumenty są ze sobą spójne.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2018-2021 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2022-2025

Dokument przyjęty został Uchwałą Nr XXXIV/257/18 Rady Miejskiej w Brześciu Kujawskim z dnia 17 października 2018 r.

W dokumencie zostały wyznaczone następujące obszary interwencji i określone w ich ramach cele:

- Ochrona klimatu i jakości powietrza:
 - I. Poprawa jakości powietrza.
- Zagrożenia hałasem:
 - II. Zmniejszenie uciążliwości hałasu dla mieszkańców powiatu.
- Pola elektromagnetyczne:
 - III. Ograniczenie oddziaływania pól elektromagnetycznych na człowieka i środowisko.
- Gospodarowanie wodami:
 - IV. Ochrona przed powodzią i suszą,
 - V. Dążenie do osiągnięcia dobrego stanu wód,

- Gospodarka wodno-ściekowa:
 - VI. Optymalizacja zużycia wody,
 - VII. Racjonalna gospodarka ściekowa.
- Zasoby geologiczne:
 - VIII. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin ze złóż.
- Gleby:
 - IX. Ochrona gleb i zapewnienie właściwego sposobu użytkowania ziemi.
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów:
 - X. Racjonalna gospodarka odpadami.
- Zasoby przyrodnicze:
 - XI. Zachowanie różnorodności biologicznej i jej racjonalne użytkowanie oraz zachowanie funkcji ekosystemów i walorów przyrodniczych gminy,
 - XII. Zwiększenie lesistości.
- Zagrożenia poważnymi awariami:
 - XIII. Zapobieganie ryzyku wystąpienia poważnych awarii przemysłowych oraz minimalizacja ich skutków.

Projekt Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski wpisuje się w Obszar Interwencji Ochrona klimatu i jakości powietrza i w określony w jego ramach Cel I. Poprawa jakości powietrza. Wobec powyższego oba dokumenty są ze sobą zgodne.

PROGRAM GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI

Program Gospodarki Niskoemisyjnej przyjęty został Uchwałą Nr XVIII/112/16 Rady Miejskiej w Brześciu Kujawskim z dnia 24 listopada 2016 r.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest dokumentem strategicznym, opisującym kierunki działań, zmierzających do osiągnięcia celów pakietu klimatyczno-energetycznego tj.

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- zwiększenia efektywności energetycznej oraz poprawy jakości powietrza,
- zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii.

Celem głównym PGN dla Gminy Brześć Kujawski jest ograniczenie emisji CO₂, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski, uwzględnia dążenie do niskoemisyjnego rozwoju gospodarczego,

poprzez poprawę efektywności zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na tym terenie, w związku z czym dokumenty są ze sobą spójne.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA I GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA I GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Brześć Kujawski określa polityki przestrzenne obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego. W dokumencie uwzględniono uwarunkowania terenu zagospodarowania przestrzennego oraz kierunki i rozwoju przestrzennego.

Projekt założeń do zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski wpisuje się w kierunki rozwoju infrastruktury technicznej z zakresu gospodarki energetycznej określone w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Brześć Kujawski, w związku z czym dokumenty są ze sobą spójne.

Ponadto Projekt założeń jest zgodny z regulacjami zapisanymi w obowiązujących oraz uchwalonych na terenie Miasta i Gminy Brześć Kujawski Miejscowych Planów zagospodarowania Przestrzennego.

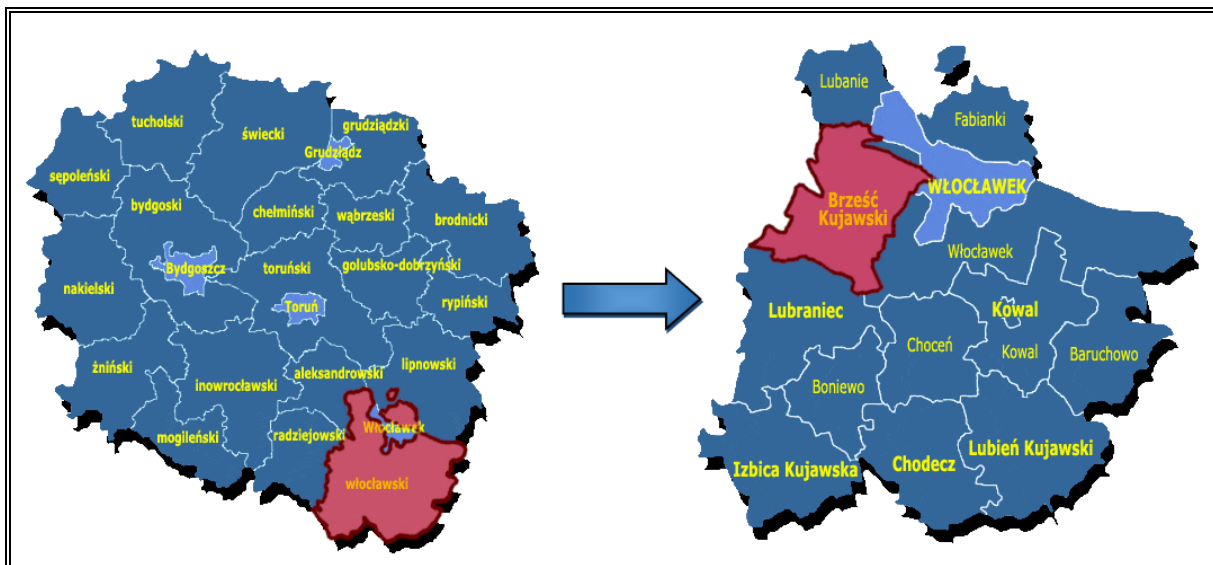
4. Ogólna charakterystyka Gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy

Gmina Brześć Kujawski jest gminą miejsko – wiejską, położoną w południowej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie włocławskim i graniczy z:

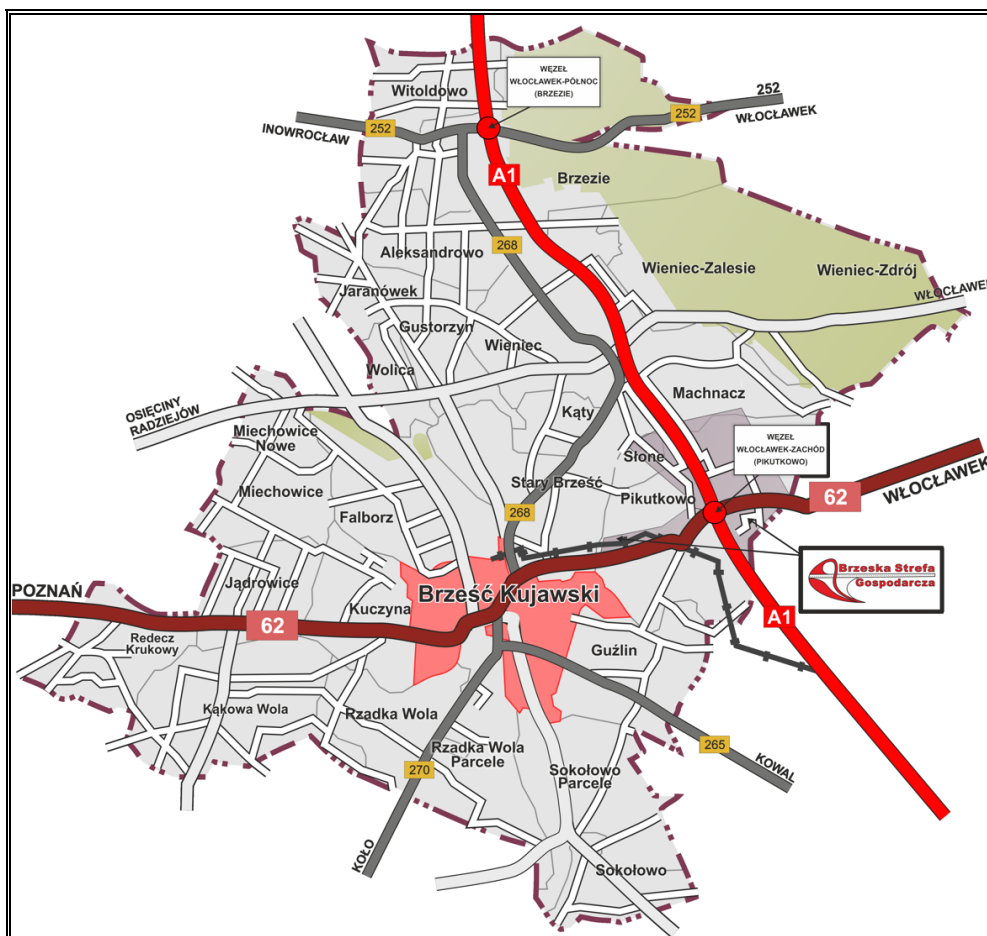
- gminą Bądkowo, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie,
- gminą Lubanie, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie,
- miastem Włocławek, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie,
- gminą Włocławek, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie,
- gminą Lubraniec, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie,
- gminą Osiećciny, w pow. radziejowski, woj. kujawsko-pomorskie.

Rysunek 2. Położenie Gminy Brześć Kujawski na tle woj. kujawsko-pomorskiego i powiatu wrocławskiego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.gminy.pl>

Rysunek 3. Mapa Gminy Brześć Kujawski



Źródło: <https://www.brzesckujawski.pl/>

Przez obszar Gminy Brześć Kujawski przebiega Autostrada A1 z węzłami Włocławek Północ i Włocławek Zachód, droga krajowa nr 62 relacji Strzelno – Siemiatycze oraz drogi

wojewódzkie: nr 265 relacji Gostynin – Brześć Kujawski, nr 268 relacji Brześć Kujawski – Brzezie, nr 270 relacji Koło – Brześć Kujawski i nr 252 relacji Włocławek – Inowrocław. Sieć dróg uzupełniona jest przez drogi powiatowe i gminne.

Gmina zajmuje powierzchnię 15 095 ha, co stanowi 10,24% powierzchni powiatu włocławskiego i 0,84% powierzchni województwa kujawsko-pomorskiego. Największy udział procentowy w powierzchni Gminy posiadają użytki rolne (75,23%). Następnie są grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione (18,59%), grunty zabudowane i zurbanizowane (3,53%), nieużytki (1,82%), tereny różne (0,32%), grunty pod wodami (0,26%) i użytki ekologiczne (0,25%). Struktura zagospodarowania gruntów świadczy o rolniczym charakterze Gminy. Dokładne dane na ten temat zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów Gminy Brześć Kujawski

Rodzaje gruntów	Powierzchnia [ha]	Udział [%]
Powierzchnia ogółem	15 095	100,00%
Użytki rolne, w tym:	11 356	75,23%
— Grunty orne	10 212	67,65%
— Sady	232	1,54%
— Łąki trwałe	239	1,58%
— Pastwiska trwałe	377	2,50%
— Grunty rolne zabudowane	233	1,54%
— Grunty pod stawami	3	0,02%
— Grunty pod rowami	60	0,40%
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, w tym:	2 806	18,59%
— Lasy	2 792	18,50%
— Grunty zadrzewione i zakrzewione	14	0,09%
Grunty pod wodami	40	0,26%
Grunty zabudowane i zurbanizowane	533	3,53%
Użytki ekologiczne	38	0,25%
Nieużytki	274	1,82%
Tereny różne	48	0,32%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

4.2. Stan gospodarki na terenie Gminy

Według danych GUS na terenie Gminy Brześć Kujawski w roku 2018 zarejestrowanych było 854 podmiotów gospodarczych, z czego 827, tj. 96,84% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem od roku 2015 wzrosła o 21 działalności tj. o 2,52%. W analizowanym okresie, w sektorze publicznym zanotowano spadek o 1 podmiot, tj. o 3,85%, natomiast jeżeli chodzi o sektor prywatny to liczba

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

podmiotów wzrosła o 22, tj. o 2,73%. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie Gminy, zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

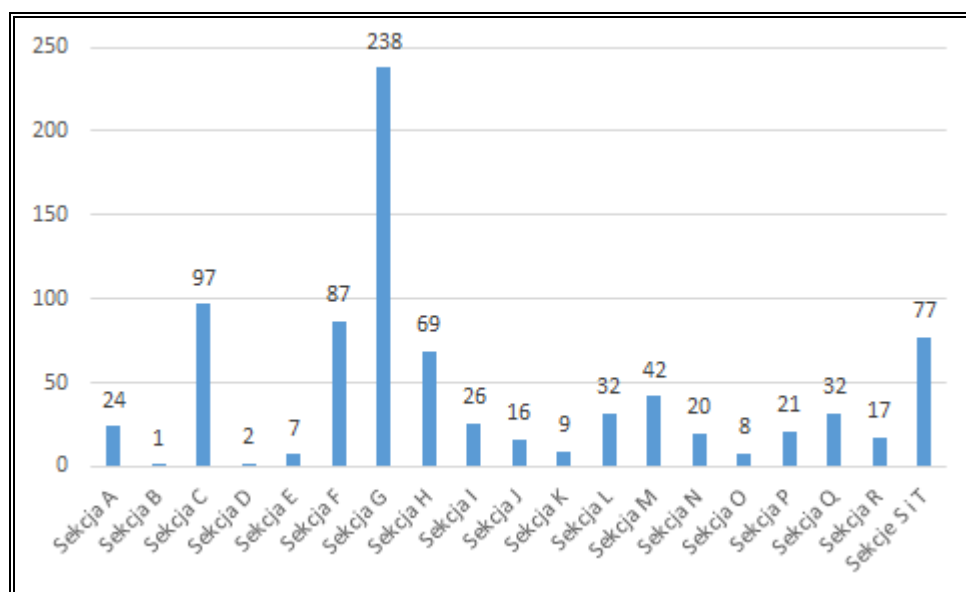
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w Gminie Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018
Podmioty gospodarki narodowej ogółem	833	860	849	854
Sektor publiczny ogółem, w tym:	26	28	26	25
— Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	21	23	21	21
— Spółki handlowe	1	1	1	0
Sektor prywatny ogółem, w tym:	805	828	820	827
— Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	611	628	617	638
— Spółki handlowe	48	51	51	48
— Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	4	4	4	3
— Spółdzielnie	2	2	2	1
— Fundacje	1	3	3	2
— Stowarzyszenia i organizacje społeczne	35	36	38	34

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Biorąc pod uwagę liczbę przedsiębiorców w sektorze prywatnym według sekcji PKD 2007 funkcjonujących na terenie Gminy Brześć Kujawski w roku 2018, można zauważyć, że największa ilość podmiotów działa w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle.

Wykres 1. Podmioty w sektorze prywatnym wg sekcji PKD 2007 na terenie Gminy Brześć Kujawski w 2018 roku



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

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

Na terenie Gminy Brześć Kujawski funkcjonuje Brzeska Strefa Gospodarcza. Położona jest ona przy autostradzie A1, w pobliżu węzła Włocławek Zachód. Pełne uzbrojenie terenu w infrastrukturę techniczną i liczne udogodnienia stwarzają dobre warunki dla przyszłych inwestorów.

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 to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię i jej nośniki.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski w roku 2018 liczba ludności wyniosła 11 547 osób, z czego ludność zamieszkująca miasto Brześć Kujawski stanowiła 40,35%, a ludność zamieszkująca na obszarze wiejskim – 59,65%. Na przestrzeni lat 2015-2018 ogólna liczba

ludności spadła o 33 osoby, tj. 0,28%. Szczegółowe dane dotyczące liczby ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 3. Liczba ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018
Ogółem		Osoba	11 580	11 519	11 541	11 547
w tym:	w mieście Brześć Kujawski		4 709	4 679	4 660	4 659
	na obszarze wiejskim		6 871	6 840	6 881	6 888

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

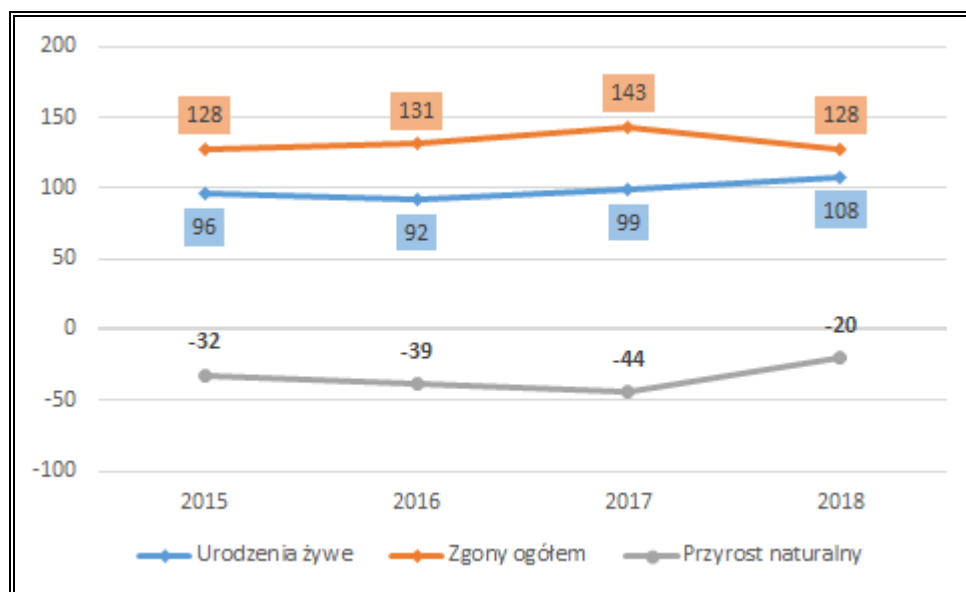
Analizując dane dotyczące zgonów i urodzeń na przestrzeni lat 2015-2018 można zauważyć, że na przestrzeni całego analizowanego okresu przyrost naturalny przyjmował wartości ujemne, przy czym najniższą wartość odnotowano w roku 2017. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów niż urodzeń żywych w danym roku. Dane dotyczące przyrostu naturalnego na terenie Gminy Brześć Kujawski przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 4. Przyrost naturalny na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2015	2016	2017	2018
Urodzenia żywe					
Ogółem	Osoba	96	92	99	108
Mężczyźni	Osoba	47	47	51	53
Kobiety	Osoba	49	45	48	55
Zgony ogółem					
Ogółem	Osoba	128	131	143	128
Mężczyźni	Osoba	79	72	62	64
Kobiety	Osoba	49	59	81	64
Przyrost naturalny					
Ogółem	Osoba	-32	-39	-44	-20
Mężczyźni	Osoba	-32	-25	-11	-11
Kobiety	Osoba	0	-14	-33	-9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 2. Ruch naturalny na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Bardzo ważne jest podejmowanie działań mających na celu zwiększenie liczby ludności Gminy Brześć Kujawski w celu dalszego jej rozwoju społeczno-gospodarczego. W tym celu należy sukcesywnie poprawiać stan wyposażenia Gminy w infrastrukturę energetyczną, ciepłą i gazową, aby podwyższyć komfort zamieszkania. Nie można również zaniechać podejmowania prac inwestycyjnych związanych m.in. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przyczyniających się do poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz innych prac związanych z gospodarką niskoemisyjną, co spowoduje ograniczenie ilości paliw zużywanych do ogrzania obiektów, a to niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Wymienione powyżej działania podniosą prestiż Gminy i mogą spowodować napływ mieszkańców.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018, z wyjątkiem roku 2016, saldo migracji przyjmowało wartości dodatnie, co świadczy o większej ilości osób, które zameldowały się na tym terenie od osób, które się wymeldowały. Dominująca większość osób migrowała w ruchu wewnętrznym, a ruch zagraniczny miał marginalne znaczenie.

Tabela 5. Migracje ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	J. m.	2015	2016	2017	2018
Zameldowania ogółem	osoba	155¹	111	143	179
Zameldowania z miast	osoba	101	59	93	134
Zameldowania ze wsi	osoba	54	50	50	43
Zameldowania z zagranicy	osoba	b.d.	2	0	2

¹ Bez uwzględnienia migracji zagranicznych ze względu na brak danych dla roku 2015

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Wyszczególnienie	J. m.	2015	2016	2017	2018
Wymeldowania ogółem	osoba	144²	147	140	158
Wymeldowania do miast	osoba	89	100	94	104
Wymeldowania na wieś	osoba	55	47	46	54
Wymeldowania za granicę	osoba	b.d.	0	0	0
Saldo migracji ogółem	osoba	11³	-36	3	21

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Analizując dane statystyczne dotyczące liczby i struktury ludności, a także uwzględniając trendy i prognozy demograficzne, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ludności będzie maleć. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034, która została opracowana na podstawie dostępnej prognozy GUS dla gmin na lata 2017-2030.

Tabela 6. Prognoza liczby ludności dla Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034

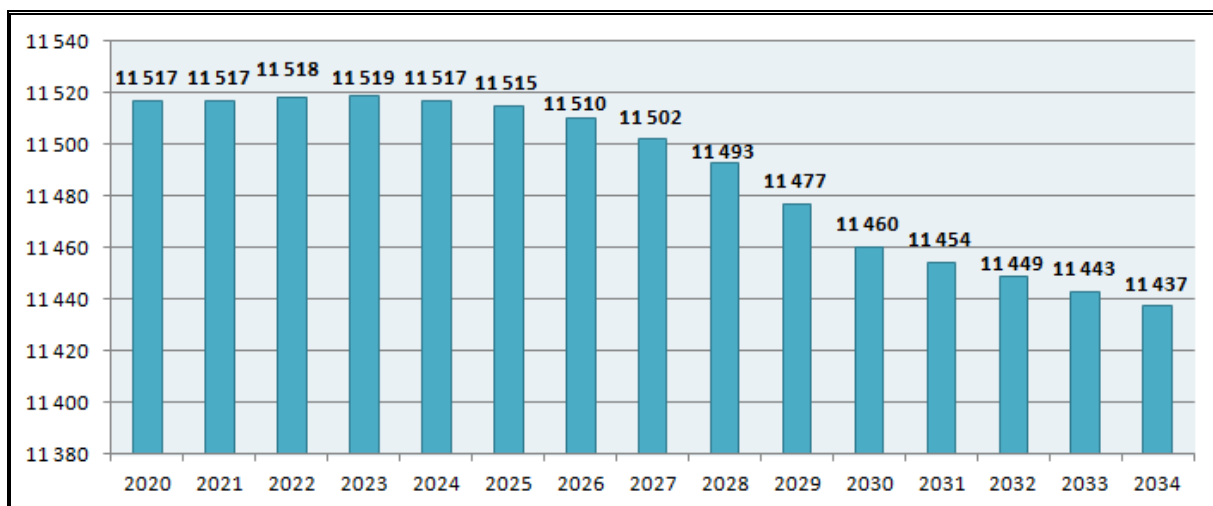
Lata	Liczba ludności
2020	11 517
2021	11 517
2022	11 518
2023	11 519
2024	11 517
2025	11 515
2026	11 510
2027	11 502
2028	11 493
2029	11 477
2030	11 460
2031	11 454
2032	11 449
2033	11 443
2034	11 437

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS *Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030*

² Bez uwzględnienia migracji zagranicznych ze względu na brak danych dla roku 2015

³ Bez uwzględnienia migracji zagranicznych ze względu na brak danych dla roku 2015

Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS *Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030*

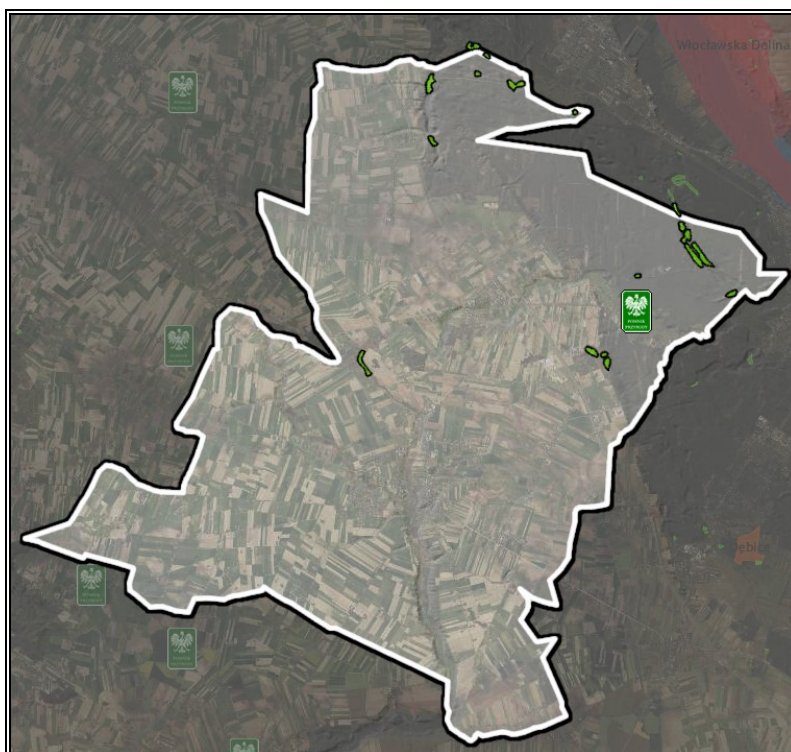
4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy

Działalność człowieka powoduje powstawanie zmian w każdym z elementów środowiska przyrodniczego. W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności antropogenicznej i poprawy jakości środowiska, wprowadzono różne formy ochrony przyrody.

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody 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 Brześć Kujawski znajdują się 15 użytków ekologicznych i 1 pomnik przyrody.

Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Brześć Kujawski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://mapy.geoportal.gov.pl/>

UŻYTKI EKOLOGICZNE

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018 r. poz. 1614 z późn. zm.) „Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt, i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania”.

Tabela 7. Wykaz użytków ekologicznych zlokalizowanych na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lp.	Rodzaj	Powierzchnia [ha]	Lokalizacja	Akt prawny o utworzeniu
1.	Bagno	1,00	Pikutkowo, działka nr 260/1 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
2.	Bagno	2,72	Pikutkowo, działka nr 260/1 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
3.	Bagno	2,99	Pikutkowo, działka nr 260/1 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
4.	Bagno	2,96	Brzezie, działka nr 100/4 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
5.	Bagno	4,32	Brzezie, działka nr 119 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Lp.	Rodzaj	Powierzchnia [ha]	Lokalizacja	Akt prawny o utworzeniu
				(Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
6.	Bagno	1,62	Brzezie, działka nr 164/3 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
7.	Bagno	3,54	Falborz Kolonia; Falborz Parcele, działka nr 355/2 LP, 355/3 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
8.	Bagno	6,40	Mikanowo, Wieniec Zalesie, działka nr 194/3 LP, 195 LP, 210/2 LP, 211/1 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
9.	Bagno	6,18	Wieniec Zalesie, działka nr 211/1 LP, 212 LP, 195 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
10.	Bagno	1,55	Wieniec Zalesie, działka nr 195 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
11.	Bagno	3,40	Wieniec Zalesie, działka nr 195 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
12.	Bagno	1,72	Wieniec Zalesie, działka nr 223 LP	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
13.	Bagno	0,35	Obr. ewid. Brzezie dz. 109/3	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
14.	Bagno	0,30	Obr. ewid. Wieniec Zalesie dz. 215	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).
15.	Bagno	0,65	Obr. ewid. Brzezie dz. 102/3	Rozporządzenie nr 32/98 Wojewody Włocławskiego z 19.11.1998 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne (Dz. Urz. Woj. Włocł. z 19.11.1998 r. Nr 22, poz. 231).

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody

POMNIKI PRZYRODY

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018 r. poz. 1614 z późn. zm.) „*pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie*”.

Informacje o pomnikach przyrody, zlokalizowanych na terenie Gminy Brześć Kujawski prezentuje poniższa tabela.

Tabela 8. Wykaz pomników przyrody na terenie Gminy Brześć Kujawski

Typ pomnik	Rodzaj	Opis pomnika	Lokalizacja	Akt prawny o utworzeniu
Jednoobiektowy	Drzewo	Dąb szypułkowy „Dąb Siostry Amelii” - <i>Quercus robur</i> ; Dąb rośnie w sąsiedztwie rzeki Zgłowiączki. Nazwę nadano dla upamiętnienia siostry Amelii z Domu Sióstr Miłosierdzia Św. Wincentego a'Paulo w Wieńcu Zdroju, której skuteczna interwencja uchroniła dąb przed wycięciem.	Miejscowość Wieniec-Zalesie, strefa Uzdrawiska Wieniec-Zdrój	Uchwała Nr XVII/115/04 Rady Miejskiej Brześcia Kujawskiego z dnia 29 czerwca 2004 r. w sprawie ustanowienia pomnika przyrody (Dz. Urz. Woj. Kuj.-Pom. z 16.08.2004 r., nr 92, poz. 1624)

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody

4.5. Warunki klimatyczne na terenie Gminy

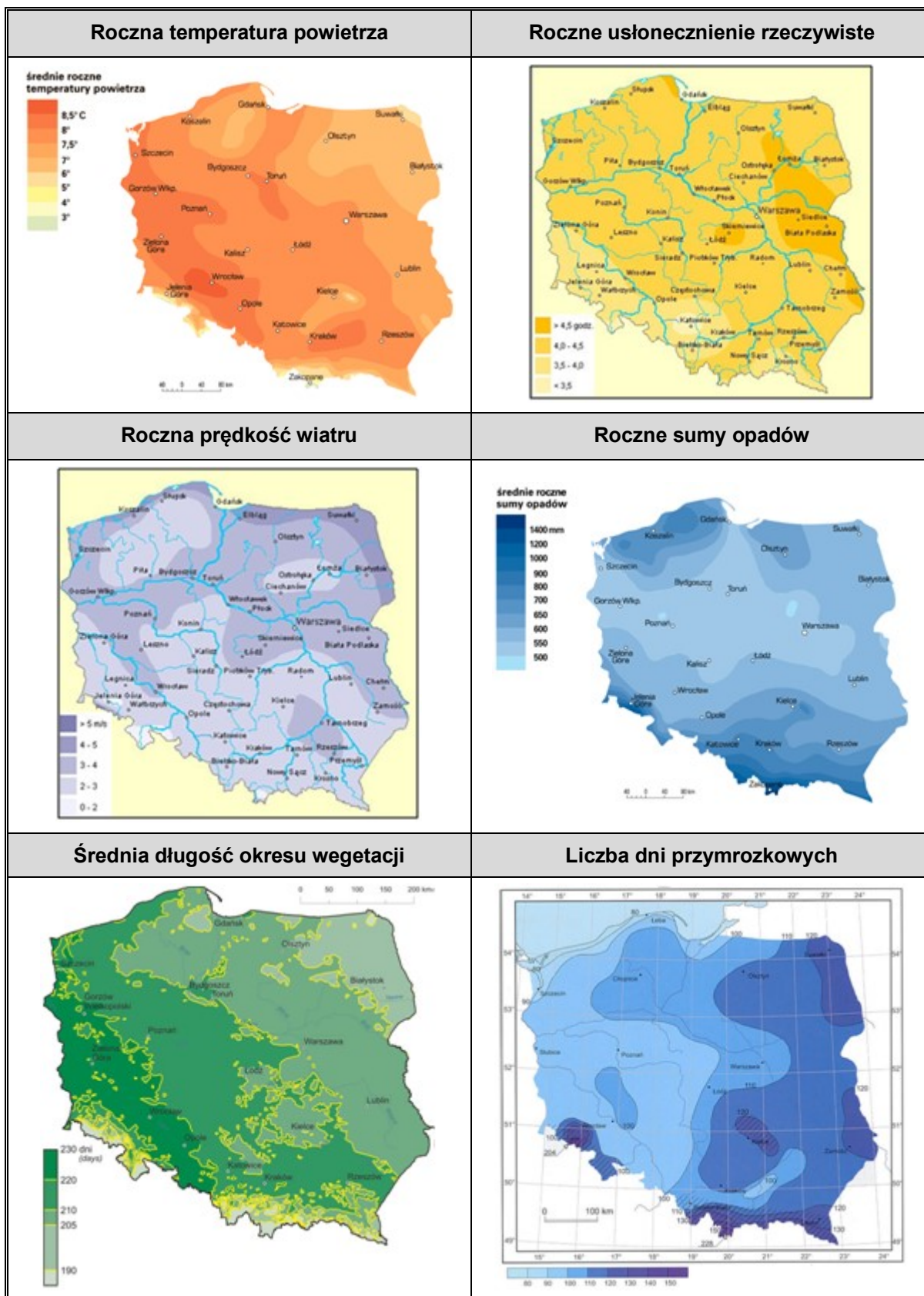
Gmina Brześć Kujawski, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do nadwiślańskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Jest to klimat określany, jako umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez ścierające się pomiędzy sobą wpływy oceaniczne i kontynentalne. Charakteryzuje się on z tego powodu dużą zmiennością pogody. Suche, upalne lato i mroźna zima to domena przewagi wpływów klimatu lądowego (kontynentalnego), natomiast deszczowe lato i ciepła zima pojawiają się gdy przewagę uzyskują masy powietrza z nad oceanu. Średnioroczna suma opadów wynosi około 550 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi od 225 do 230 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -2°C, a w lipcu ok. 19°C, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 8°C. Na terenie tym przeważają wiatry z kierunku zachodniego oraz południowo zachodniego.

Rysunek 5. Położenie Gminy Brześć Kujawski na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski



Źródło: <http://www.acta-agrophysica.org>

Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne



Strefa klimatyczna	I	II	III	IV	V
Projektowana temperatura zewnętrzna [°C]	-16	-18	-20	-22	-24
Średnia roczna temperatura zewnętrzna [°C]	7,7	7,9	7,6	6,9	5,5

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

Gmina Brześć Kujawski 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.

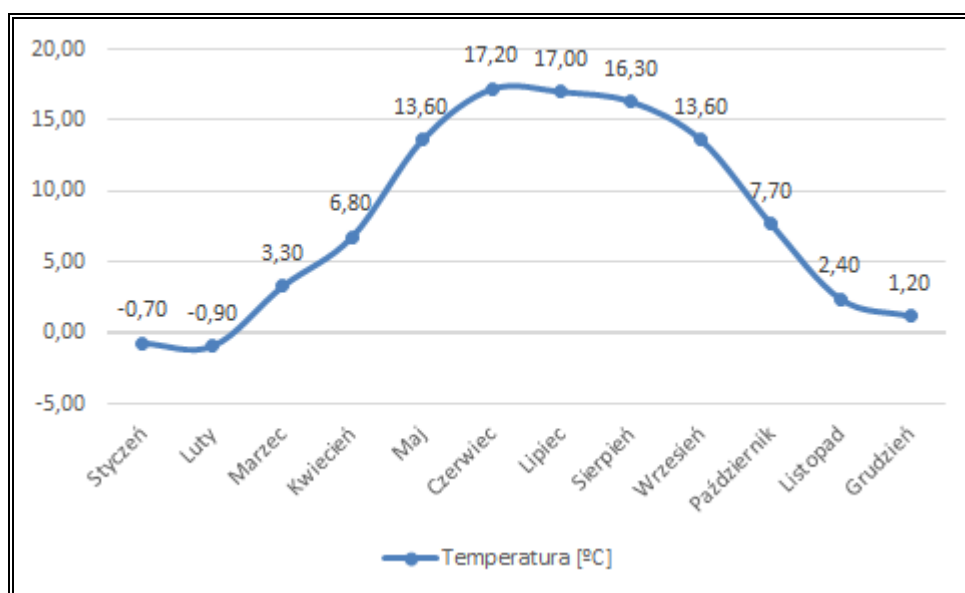
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, wynosi dla Gminy Brześć Kujawski 3 696,70 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $[T_e(m)]$, liczba dni ogrzewania $[L_d(m)]$ właściwe dla Gminy Brześć Kujawski oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [T_m], liczba dni ogrzewania [L_d(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni w miesiącu	Liczba godzin w miesiącu	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	Dzień	t _m	L _d	MDBT	
		h	Dzień		
1	31	744,0	31	-0,70	641,7
2	28	672,0	28	-0,90	585,2
3	31	744,0	31	3,30	517,7
4	30	720,0	30	6,80	396
5	5	120,0	5	13,60	32
6	0	0,0	0	17,20	0
7	0	0,0	0	17,00	0
8	0	0,0	0	16,30	0
9	5	120,0	5	13,60	32
10	31	744,0	31	7,70	381,3
11	30	720,0	30	2,40	528
12	31	744,0	31	1,20	582,8
Razem					3 696,70

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

Wykres 4. Rozkład średnich temperatur na terenie Gminy Brześć Kujawski



Źródło: Opracowanie własne

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.

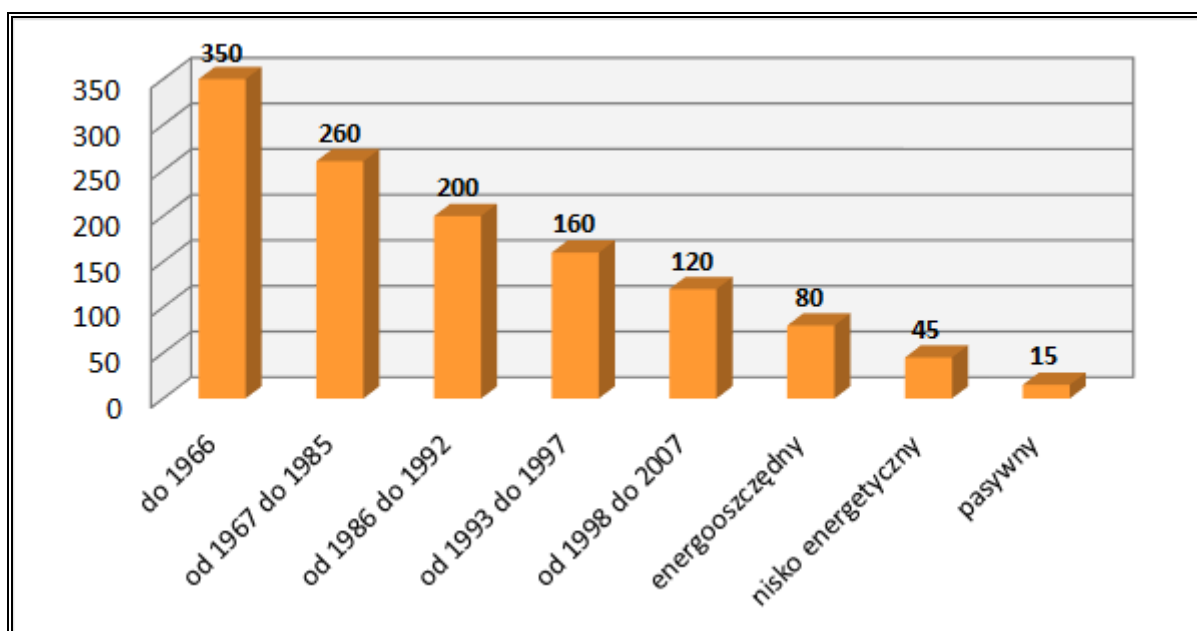
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

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.

Poniższy wykres 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 5. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



Źródło: Teoretyczne a rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne na centralne ogrzewanie i wentylację mieszkań w budownictwie wielorodzinnym

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

Tabela 10. 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 ⁴
A ⁺⁺	Zero energetyczny	0	Samowystarczalny
A ⁺	Pasywny	1-15	
A	Niskoenergetyczny	16 - 25	Niskie zużycie energii
B	Energooszczędny	26 - 50	
C	Średnio energooszczędny	51 - 75	
D	Nisko energochłonny	76 - 100	Średnie zużycie energii
E	Średnio energochłonny	101 - 125	
F	Energochłonny	125 - 150	Wysokie zużycie energii
G	Bardzo energochłonny	Ponad 150	

Źródło: Opracowanie własne

⁴ Budynek dochodowo energetyczny to budynek, który wytwarza więcej energii niż zużywa (potrzebuje). Nadwyżkę sprzedaje do np. sieci elektroenergetycznej.

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy

Gospodarstwa domowe są najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Dzieje się tak, ponieważ nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują dużym wzrostem efektywności energetycznej. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Dzięki zaostrzeniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 2,21%. Liczba izb wzrosła o 3,13%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o ok. 4,31%.

Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie Gminy Brześć Kujawski

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
Ogółem					
Mieszkania	-	3 705	3 721	3 753	3 787
Izby	-	14 428	14 514	14 697	14 879
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	290 274	292 597	297 824	302 781
W mieście Brześć Kujawski					
Mieszkania	-	1 662	1 666	1 674	1 683
Izby	-	5 942	5 961	6 009	6 055
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	110 272	110 639	112 172	113 287
Na obszarze wiejskim					
Mieszkania	-	2 043	2 055	2 079	2 104
Izby	-	8 486	8 553	8 688	8 824
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	180 002	181 958	185 652	189 494

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wzrost liczby mieszkań świadczy o korzystnym rozwoju Gminy pod względem mieszkalnictwa. W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 78,3 m² (rok 2015) do 80,0 m² (rok 2018). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost z 25,1 m² do 26,2 m²). Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 319,9 w 2015 roku do 328,0 w roku 2018.

Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy Brześć Kujawski

Wyszczególnienie	Jedn. Miary	2015	2016	2017	2018
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	78,3	78,6	79,4	80,0
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	25,1	25,4	25,8	26,2
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	319,9	323,0	325,2	328,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Z danych GUS zestawionych w powyższej tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę i liczba mieszkań na 1000 mieszkańców w okresie analizowanych lat wciąż rosła.

W analizowanym okresie na terenie Gminy nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociągową.

W porównaniu z rokiem 2015, do roku 2018, liczba mieszkań na terenie miasta Brześć Kujawski podłączonych do sieci wodociągowej wzrosła o 0,10%, liczba mieszkań wyposażonych w łazienkę zwiększyła się o 0,12%, natomiast liczba mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie zanotowała wzrost o 0,41%.

Jeżeli chodzi o obszar wiejski to również obserwujemy trend rosnący wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne. Liczba mieszkań podłączonych do sieci wodociągowej wzrosła o 0,21%, liczba mieszkań wyposażonych w łazienkę zwiększyła się o 0,61%, natomiast liczba mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie zanotowała wzrost o 1,29%.

Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
W mieście Brześć Kujawski					
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	%	98,4	98,4	98,4	98,5
Mieszkania wyposażone w łazienkę	%	86,6	86,6	86,7	86,7
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	%	72,4	72,4	72,6	72,7
Na obszarze wiejskim					
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	%	95,5	95,6	95,6	95,7
Mieszkania wyposażone w łazienkę	%	82,3	82,4	82,6	82,8
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	%	69,8	70,0	70,3	70,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Zgodnie z danymi uzyskanymi z Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim na terenie Gminy, zostały wyznaczone nowe obszary dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne. Prezentuje je poniższa tabela.

Tabela 14. Obszary wyznaczone dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne

Nazwa osiedla, ulicy położenie	Powierzchnia w ha	Przewidywany wzrost budynków jednorodzinnych	Przewidywany wzrost budynków wielorodzinnych	Przewidywany wzrost mieszkańców
Rumaki	3,2931	16	-	ok. 64
ul. Nowa	3,6193	-	6	ok. 100
Sokołowo	1,1829	11	-	ok. 44
Falborek	-	ok. 30	-	ok. 120
ul. Archeologów	-	ok. 40	-	ok. 160
Wieniec	-	ok. 50	-	ok. 200

Źródło: Dane z Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie Gminy Brześć Kujawski nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy, brak tu zakładów ciepłowniczych, elektrociepłowni. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. Największa lokalna sieć ciepłownicza znajduje się na terenie Uzdrowiska Wieniec-Zdrój. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel kamienny, biomasa i gaz ziemny. Natomiast, takie paliwa jak olej opałowy, gaz ciekły czy energia elektryczna wykorzystywane są w mniejszym stopniu.

Energia cieplna wykorzystywana jest głównie do:

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

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków publicznych znajdujących się na terenie Gmin Brześć Kujawski.

**Tabela 15. Charakterystyka ogrzewania obiektów publicznych będących w zasobie Gminy
Brześć Kujawski**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2018 r.	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Urząd Miejski	Węgiel/gaz	23,5 Mg / 2507 m ³	NIE
SP1, Przedszkole	Gazowe	-	NIE
ZS Nr 2	Gazowe	-	NIE
SP w Wieńcu	Gazowe	-	NIE
SP w Brzeziu	Olej opałowy	-	NIE
Przedszkole Guźlin	Gazowe	-	TAK
Budynek dworca autobusowego	Węglowe/gazowe	303 m ³ /gaz	NIE
Zakład Usług Komunalnych	Węglowe	-	TAK
BOPS	Gazowe	-	TAK
OSP Brześć Kujawski	Węglowe	0,5 t	TAK
OSP Machnacz	Węglowe	2 t	NIE
OSP Dubielewo	Węglowe	-	TAK
OSP Dobra Wola	Węglowe	2,65 t	TAK
OSP Rządka Wola	Gazowe	125 m ³	NIE
OSP Kąkowa Wola	Gazowe	-	TAK
OSP Sokolowo	Węglowe	-	TAK
OSP Guźlin	Węglowe	8 t	TAK
Świetlica Redecz Krukowy	Węglowe	-	TAK
Świetlica Brzezie	-	-	NIE
Świetlica Kuczyna	Energia elektryczna	-	TAK
Świetlica Miechowice	Energia elektryczna	-	TAK
Stadion	Gazowe	1988 m ³	NIE
Basen Miejski	-	-	-

Źródło: Dane z Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim

Budynki użyteczności publicznej na terenie Gminy w celach grzewczych wykorzystują paliwo stałe (węgiel), płynne (olej opałowy) oraz z sieci gazowej. W części budynków istnieje konieczność przeprowadzania prac termomodernizacyjnych.

Analizując poniższą tabelę wynika że w latach 2015-2018, liczba mieszkań posiadających centralne ogrzewanie na terenie Gminy Brześć Kujawski wzrosła zarówno w Mieście Brześć Kujawski (wzrost o 1,75% w stosunku do roku 2015) jak i na obszarze wiejskim (wzrost o 4,28% w stosunku do roku 2015).

Tabela 16. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
W mieście Brześć Kujawski					
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	1 203	1 207	1 215	1 224
	%	72,4	72,4	72,6	72,7
Na obszarze wiejskim					
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	1 426	1 438	1 462	1 487
	%	69,8	70,0	70,3	70,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

W chwili obecnej nie są planowane inwestycje związane z budową sieci ciepłowniczej ogólnodostępnej dla wszystkich mieszkańców Gminy Brześć Kujawski.

5.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozwoju zaopatrzenia w ciepło, przyjmuje się wycofywanie ze spalania węglem na rzecz gazu, oleju oraz korzystania z energii elektrycznej do celów grzewczych. Zmiany te zmieniają strukturę pokrycia zapotrzebowania na ciepło przez poszczególne media. W związku z powyższym Gmina zakłada:

- sukcesywną przebudowę urządzeń grzewczych w celu zastosowania paliw o niskim stopniu emisji zanieczyszczeń do środowiska oraz instalowaniu sprawnych urządzeń zmniejszających emisję szkodliwych substancji do atmosfery,
- opracowanie i sukcesywne wdrażanie programu restrukturyzacji gospodarki ciepłej, szczególnie na terenie miasta Brześć Kujawski (likwidacja indywidualnego ogrzewania piecami węglowymi),
- ogrzewanie budynków mieszkalnych wielorodzinnych z gminnej sieci ciepłowniczej lub zmianę dotychczasowego sposobu zaopatrzenia w ciepło na rzecz nowoczesnych, ekologicznych systemów grzewczych - indywidualnie dla każdego z budynków,
- rozwiązywanie potrzeb ciepłych budownictwa jednorodzinnego w zależności od ekonomicznych uwarunkowań – z gminnego systemu ciepłowniczego, bądź ze źródeł lokalnych lub indywidualnych z zastosowaniem systemów grzewczych opartych o paliwa ekologiczne o niskim stopniu emisji zanieczyszczeń.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia Gminy w gaz

Na terenie Gminy funkcjonuje sieć gazowa, która zasilana jest głównie z gazociągu wysokiego ciśnienia wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową I^o. Zaopatruje ona w gaz

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

miejsowości: Brześć Kujawski, Falborek, Guźlin, Kąkowa Wola, Kąkowa Wola – Parcele, Kąty, Kuczyna, Pikutkowo, Rządka Wola, Rządka Wola – Parcele, Starobrzieszka Kolonia, Stary Brześć, Wieniec i Wieniec – Zalesie.

Analizując dane pozyskane od PSG Sp. z o.o. długość gazociągów będących ich własnością na terenie Gminy, w latach 2015-2018, zwiększyła się o 1,4 km, a liczba odbiorców wzrosła o 104 szt. (w tym 96 szt. taryfy W-1 – W-4 i 8 szt. taryfy W-5 – W-6). Szczegóły przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 17. Liczba odbiorców gazu ziemnego i długość gazociągów będących własnością PSG Sp. z o.o. na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Rok	Długość gazociągów [km]		Liczba odbiorców gazu [szt.]		
	Ogółem	W tym średniego ciśnienia	Ogółem	Taryfy W-1 – W-4	Taryfy W-5 – W-6
Dane rzeczywiste					
2015	72,7	71,9	859	844	15
2016	73,8	72,9	912	895	17
2017	73,8	73,0	901	880	21
2018	74,1	73,3	963	940	23

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Analizując dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy, wynika że ogólne roczne zużycie gazy w okresie 2015-2018 wzrosło o 912,99 tys. m³ (w tym 218,23 tys. m³ w taryfach W-1 – W-4 i 701,76 tys. m³ w taryfach W-5 – W-6).

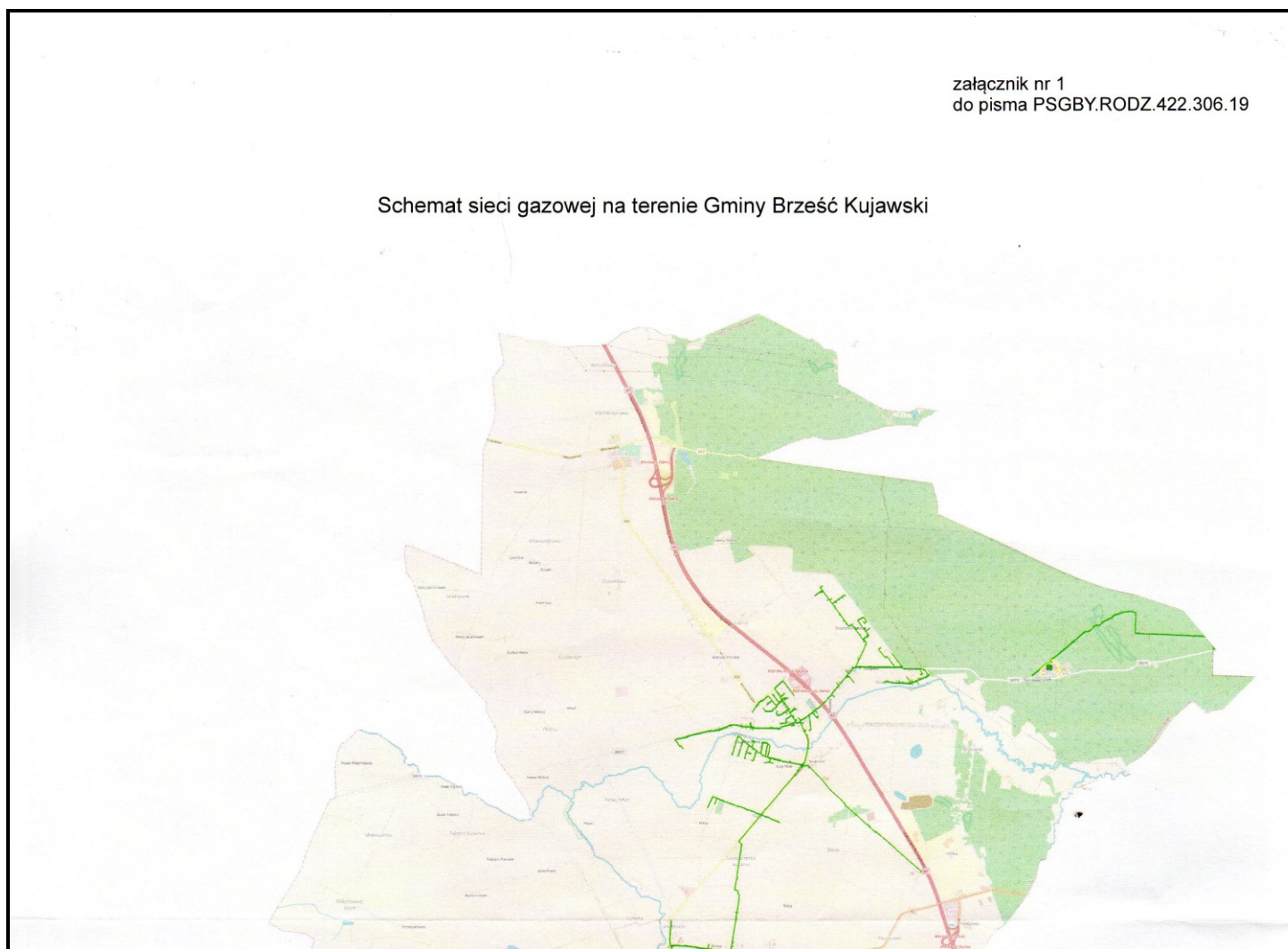
Tabela 18. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Rok	Zużycie gazu w ciągu roku [tys. m ³]		
	Ogółem	Taryfy W-1 – W-4	Taryfy W-5 – W-6
Dane rzeczywiste			
2015	2589,25	844,12	1745,13
2016	3281,92	997,46	2284,46
2017	3247,72	1031,28	2216,44
2018	3509,24	1062,35	2446,89

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Obecna infrastruktura gazowa pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe na terenie Gminy Brześć Kujawski

Rysunek 8. Schemat sieci gazowej na terenie Gminy Brześć Kujawski





Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie Gminy

Polska Spółka Gazownictwa zajmująca się dystrybucyjną infrastrukturą gazową na terenie Gminy Brześć Kujawski, posiada Plan Rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwo gazowe opracowanego na lata 2020-2024, który został uzgodniony Decyzją Prezesa URE pismem o sygnaturze DRG.DRG-3.4311.2.2019.RTu z dnia 24.10.2019 r.

Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozbudowy systemu gazowniczego prezentuje poniższa tabela.

Tabela 19. Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozbudowy systemu gazowniczego

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
31.12.2019	„Brzeska Strefa Gospodarcza Pikutkowo” - budowa gazociągu średniego ciśnienia dn160 o długości L=3 000 m (ok.)
12.2021	Brześć Kujawski ul. Mickiewicza - budowa gazociągu średniego ciśnienia dn90 o długości L=670 m (ok.)
10.2020	Włocławek ul. Wieniecka do Wieniec Zdrój i Wieniec Zalesie - przebudowa wraz z rozbudową gazociągów średniego ciśnienia dn225/110 o łącznej długości L=6 225m (ok.)

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Dalsza rozbudowa sieci następuje na bieżąco, w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2019 r. poz. 755 z późn. zm.) wraz z aktami wykonawczymi.

Ponadto mając na uwadze inwestycyjny charakter Gminy (Brzeska Strefa Gospodarcza), planowana jest przebudowa gazociągu średniego ciśnienia relacji Włocławek - Wieniec Zdrój wraz z jego rozbudową do miejscowości Wieniec-Zalesie, gdzie nastąpi połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia. Ma to zapewnić drugostronne zasilanie Gminy Brześć Kujawski z kierunku miasta Włocławek, co pozwoli na utrzymanie parametrów jakościowych dystrybuowanego paliwa gazowego oraz zaspokojenie potrzeb odbiorców. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. każdorazowo w odpowiedzi na pojawiający się wzrost zapotrzebowania na paliwo podejmuje starania odpowiedniego zaprogramowania sieci celem wzrostu jej przepustowości.

6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozwoju zaopatrzenia w gaz, zakłada się:

- przebieg projektowanych gazociągów wysokoprężnych spowoduje pewne ograniczenia lokalizacyjne nowych obiektów budowlanych w ich sąsiedztwie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (, dla gazociągów układanych w ziemi powinny być wyznaczone na okres eksploatacji gazociągu strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu i dla gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy nominalnej powyżej DN 500 powinna wynosić – 12,0 m (ponieważ w/w gazociąg planowany jest do realizacji wzdłuż istniejącego gazociągu DN 500 jego uciążliwość zamknie się w wyznaczonej od niego strefie bezpiecznej wynoszącej 25-50 m od osi gazociągu w obie strony,
- dla istniejących jak i dla nowych gazociągów wysokiego ciśnienia musi być zapewniony dostęp w celu wykonania prac eksploatacyjnych.
- dalszą rozbudowę gazociągów rozdzielczych średniego ciśnienia,
- budowę rozdzielczych gazociągów średniego ciśnienia w obszarach wyznaczonych do zainwestowania,
- gazyfikacja poszczególnych obszarów może zostać zrealizowana w przypadku zaistnienia technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia do sieci gazowej, które określi gestor sieci zgodnie z wymogami ustawy Prawo Energetyczne.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia Gminy w energię elektryczną

Energia elektryczna to czynnik warunkujący i umożliwiający przekształcanie zasobów naturalnych w przedmioty użytkowe służące społeczeństwu. Jest ona produkowana w elektrowniach.

Struktura dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej na obszarze Gminy składa się z sieci średniego napięcia SN (15 kV) i niskiego napięcia nn (0,4 kV) oraz stacji transformatorowych 15/0,4 kV. Gmina Brześć Kujawski zasilana jest ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Lubraniec i GPZ Włocławek Zachód, które znajdują się poza jej terenem.

Tabela 20. Stacje elektroenergetyczne zasilające teren Gminy Brześć Kujawski

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów
Lubraniec	110/15 kV	2	2x16 MVA
Włocławek Zachód	110/15 kV	2	2x25 MVA

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Obciążenie GPZ zasilających teren Gminy w okresie zimowym prezentuje poniższa tabela.

Tabela 21. Obciążenie GPZ zasilających teren Gminy Brześć Kujawski w okresie zimowym

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Obciążenie jako % mocy znamionowej
Lubraniec	110/15 kV	TR1 – 38% TR2 – 40%
Włocławek Zachód	110/15 kV	TR1 – 33% TR2 – 25%

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Z powyższych stacji wyprowadzona jest sieć średniego napięcia biegnąca do stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych na terenie Gminy, z których to następnie wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia, trafiająca do odbiorców końcowych. Potrzeby Gminy w zakresie zasilania w energię elektryczną są zaspokojone. W poniższej tabeli przedstawiono wykaz długości linii 15 kV i 0,4 kV na terenie Gminy Brześć Kujawski na przestrzeni lat 2015-2018.

Tabela 22. Długość poszczególnych rodzajów linii elektroenergetycznych z podziałem na napięcia na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018

Rok	LINIE 15 kV		LINIE 0,4 kV	
	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]
2015	148 495	15 868	267 565	77 329
2016	148 495	16 171	282 855	81 202
2017	148 495	19 794	292 225	83 238
2018	148 495	22 445	292 398	86 633

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Analizując powyższą tabelę można zauważyć, że na przestrzeni analizowanych lat:

- Długość napowietrznych linii 15 kV nie zmieniła się,
- Długość kablowych linii 15 kV zwiększyła się o 6 577 metrów (41,45%),
- Długość napowietrznych linii 0,4 kV zwiększyła się o 24 833 metrów (9,28%),
- Długość kablowych linii 0,4 kV zwiększyła się o 9 304 metrów (12,03%).

Poniższa tabela przedstawia ilość odbiorców i zużycie energii na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2016-2018 przekazane od Energa Operator w podziale na dwa systemy rejestrowe CC&B oraz Selen.

Tabela 23. Ilość odbiorców oraz sumaryczna ilość zużytej przez nich energii elektrycznej na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2017-2018

Rok	System CC&B										
2017	Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe										
	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfy C		odbiorcy taryfy G				Razem				
	ogółem		Ogółem		odbiorcy taryfy w tym gosp. domowe						
	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh				
	48	195,994	1316	2418,894	1244	2 356,29	2 614,89				
	Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji										
	odbiorcy na niskim napięciu										
	ogółem		w tym gosp.domowe		Razem						
	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh						
	118	1 260	52	114	1 260,10						
	Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe+ Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji										
	3 874,99										
System Selen											
Zużycie w przedsiębiorstwie	Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe										
	odbiorcy na średnim napięciu		odbiorcy na niskim napięciu - taryfy C		odbiorcy na niskim napięciu - taryfa R		odbiorcy na niskim napięciu - taryfy G				
	ogółem		ogółem		ogółem		ogółem		gospodarstwa domowe		razem
	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh
	0,99	4	2 093,63	78	647,09	1	0,01	478	807,94	457	704,96
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych											
odbiorcy na średnim napięciu		odbiorcy na niskim napięciu		razem sprzedaż							
				3 548,68							
Razem (MWh)											

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034

ogółem		ogółem										
liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh								
1	420,95	5	640,29	1 061,24								
Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe+ Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji											4 610,91	
System CC&B												
Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe												
Odbiorcy na niskim napięciu - taryfy C		odbiorcy taryfy G				Razem						
ogółem		Ogółem		odbiorcy taryfy w tym gosp domowe								
liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh						
44	217,62	1 356	2 474,37	1 285	2 418,52	2 691,99						
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji												
odbiorcy na niskim napięciu				Razem								
ogółem		w tym gosp.domowe										
liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh								
95	1 371,34	27	89,09	1 371,34								
Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe+ Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji											4 063,34	
System Selen												
Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe												
Zużycie w przedsiębiorstwie	odbiorcy na średnim napięciu		odbiorcy na niskim napięciu - taryfy C		odbiorcy na niskim napięciu - taryfa R		odbiorcy na niskim napięciu - taryfy G					
	ogółem		ogółem		ogółem		ogółem		gospodarstwa domowe		razem	
MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh		
0,00	3	2 418,038	75	670,42	75	670,42	464	827,54	451	726,76	3 916,01	

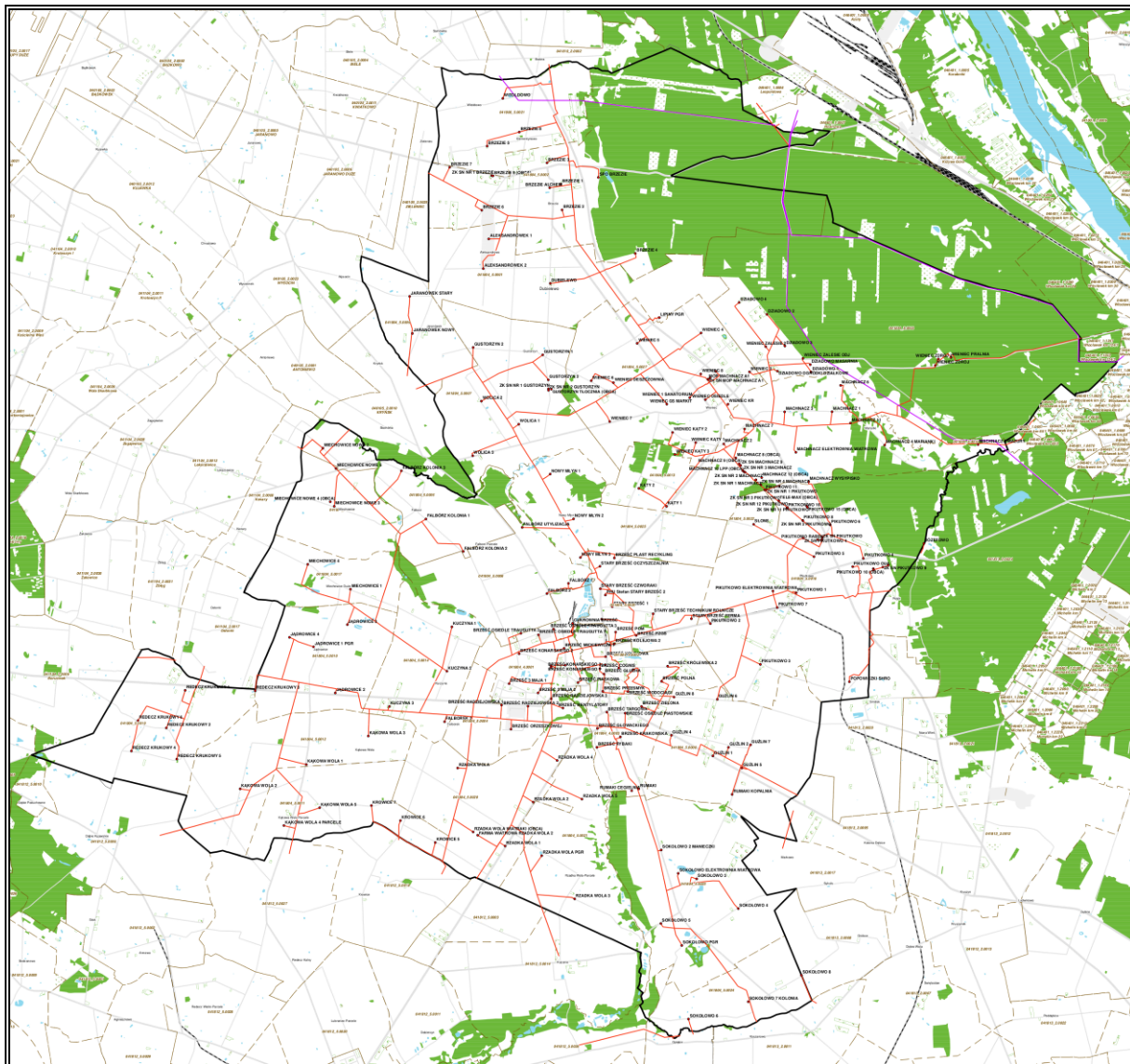
PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034

Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych				
odbiorcy na średnim napięciu		odbiorcy na niskim napięciu		razem sprzedaż
ogółem		ogółem		
liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh
2	659,93	3	652,48	1 312,41
Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe+ Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji				
				5 228,42

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Na terenie Gminy funkcjonuje również oświetlenie uliczne, którego operatorem jest ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. Zgodnie z informacjami z Urzędu Miejskiego liczba lamp wynosi 1 924 szt. i ich stan techniczny oceniany jest jako dobry.

Rysunek 9. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Brześć Kujawski



Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Zakres planowanych inwestycji ENERGA-OPERATOR SA określony został w aktualnie obowiązującym Projekcie planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2017-2022., który został uzgodniony przez Prezesa URE pismem z dnia 8 lutego 2017 roku, znak: DRE-4310-10(19)/2016/2017/ŁM.

Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy w zakresie rozbudowy systemu energetycznego prezentuje poniższa tabela.

**Tabela 24. Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski w zakresie
rozbudowy systemu energetycznego**

Nazwa inwestycji	Zakres inwestycji	Planowany okres realizacji
Modernizacja linii napow. ciągu SN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie nap. SN 9,26 km	2022
Modernizacja linii napow. ciągu SN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie nap. SN 8,87 km	2021
Modernizacja linii napow. ciągu SN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie nap. SN 9,26 km	2022
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2020
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2021
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2022
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2020
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2021
Modernizacja linii napow. nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy (...) Brześć Kujawski	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane linie nap. nN 17,5 km	2022

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Ponadto na terenie Gminy Brześć Kujawski planowana jest budowa stacji 110/15 kV GPZ Machnacz, a także zasilających ją linii napowietrznych WN 110 kV. Planowany termin oddania inwestycji wynikający z podpisanych umów to rok 2023.

7.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Władze Gminy świadome są konieczności podejmowania również przedsięwzięć w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, by zapewnić ciągłość dostaw energii oraz uzbroić w sieć energetyczną tereny przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe i inwestycyjne.

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozwoju zaopatrzenia w energię elektryczną, zakłada się:

- budowę linii elektroenergetycznej 110 kV od GPZ Włocławek Azoty do projektowanego GPZ Bądkowo (zawieszona na słupach istniejącej linii elektroenergetycznej 110 kV GPZ Włocławek Azoty – GPZ Ciechocinek, z ewentualnym poszerzeniem pasa technicznego),
- dopuszcza się budowę linii 400kV albo linii wielotorowej, wielonapięciowej, po trasie istniejących linii elektroenergetycznych 220kV,
- dopuszcza się odbudowę, rozbudowę, przebudowę i nadbudowę istniejących linii oraz linii, które zostaną ewentualnie wybudowane na ich miejscu,

- realizacja inwestycji po trasie istniejącej linii nie wyłącza możliwości rozmieszczenia słupów oraz podziemnych lub nadziemnych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z linii w innych niż dotychczas miejscach,
- dla istniejących jak i dla nowych linii elektroenergetycznych musi być zapewniony dostęp w celu wykonania prac eksploatacyjnych.
- przebudowę starych linii energetycznych w celu zwiększenia pewności i jakości zasilania jak również sukcesywne wprowadzanie sieci kablowych w obszarach zabudowanych i na obrzeżach peryferyjnych miasta,
- rozbudowę sieci rozdzielczej 15 kV związanej z rozwojem miasta i gminy,
- realizację stacji transformatorowych na terenach zainwestowanych, wynikających ze zwiększonego obciążenia.

Ponadto w Studium dopuszcza się na terenie wiejskim Gminy realizację inwestycji z zakresu źródeł energii odnawialnej takich jak elektrownie wiatrowe, biomasa (szczególnie w strefie funkcjonalno – przestrzennej R1 i R2 wyznaczonej w SUIKZP). Na terenie Miasta Brześć Kujawski ze względu na ograniczenia terenowe zakłada się możliwość wykorzystania energii słonecznej. Kierunki rozwoju Gminy Brześć Kujawski w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w celach energetycznych mogą przyczynić się w pierwszej kolejności do zwiększenia bezpieczeństwa ekologicznego. Dodatkowo wpłyną na poprawę zaopatrzenia w energię terenów o słabiej rozwiniętej infrastrukturze oraz uniezależnienia regionu od centralnych systemów dystrybucji energii.

Ponadto w latach 2020-2022 planowana jest rozbudowa oświetlenia ulicznego na ul. Krakowska-Targowa i ul. Nowej w Mieście Brześć Kujawski, ul. Jałochy w miejscowości Wieniec oraz drogi na odcinku Wieniec-Włocławek. Łączna długość drogi planowanej do budowy sieci oświetlenia wynosi 7,07 km.

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 użytkownika w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

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 na terenie Polski, jak i Gminy Brześć Kujawski, 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, wodomierzy, 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),
- energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń.

1. Modernizacja źródeł ciepła – modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna.

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem izolowania ścian jest izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu.
- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach

zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej.

- **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, energooszczędne okna. Należy pamiętać, że wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, mimo wysokich kosztów związanych z wymianą okien, uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenia strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych.

3. Modernizacja instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej) – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych w tym zakresie należy zaliczyć m.in. stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne.

4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat

nie przebywamy, a także umiejętnie korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. I najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada - nieużywane oświetlenie należy wyłączać. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. 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.

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.

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 zmianę paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie ze względu na 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.

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 opalonymi 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,
- 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.

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 rozważać 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 rodzajów biopaliwa należy 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 możliwość 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, są też instalacje głębinowe,
- 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 modernizacja źródeł musi być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,
- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakter odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,

- określenie i dóbr 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 Brześć Kujawski planuje się realizację inwestycji w zakresie budowy oświetlenia drogowego.

Odnosnie przedsięwzięć przyczyniających się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie Gminy Brześć Kujawski przewidziano do realizacji inwestycje zaprezentowane w poniższej tabeli.

Są to przedsięwzięcia planowane do realizacji przez samorząd Gminy Brześć Kujawski. Trudno bowiem jest sporządzić dokładny spis projektów przewidywanych do wykonania przez mieszkańców analizowanej jednostki samorządowej. Spodziewać się należy, że podążając za przykładem władz Gminy, osoby je zamieszkujące przystąpią do wykonania inwestycji mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię, co wpłynie z kolei na poprawę stanu środowiska naturalnego w tej części województwa kujawsko-pomorskiego.

Tabela 25. Wykres inwestycji planowanych do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Budowa oświetlenia przy DW 268 ul. ks. Jałochy w Wieńcu	2020
2.	Budowa oświetlenia przy ul. Targowej w Brześciu Kujawskim	2020
3.	Przebudowa chodnika wraz z oświetleniem od ul. Nowej w Brześciu Kujawskim do Orlika przy szkole Podstawowej Nr 1	2021
4.	Budowa oświetlenia drogowego przy ścieżce rowerowej Włocławek – Wieniec Zdrój - Wieniec	2021

Źródło: Informacje z Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim

Zgodnie z zapisami ustawy o efektywności energetycznej (Rozdział 3, Art.6, ust. 1-2 Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej):

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2,
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
 - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie,

- instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2018 r. poz. 966 z późn. zm. oraz z 2019 r. poz. 51);
 - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt. 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2011 r., nr 178 poz. 1060).
 - realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2019 r., poz. 654 z późn. zm.). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

W zakresie elektrowni wiatrowych ww. projekt ustawy zmienia definicje elektrowni wiatrowej jako budowli w rozumieniu Prawa budowlanego, w efekcie której dokonał się powrót do zasad opodatkowania sprzed daty wejścia w życie ustawy o realizacji inwestycji w zakresie inwestycji wiatrowych, co oznacza zmniejszenie podstawy opodatkowania podatkiem od nieruchomości do części budowlanej (bez wirnika, gondoli i systemu sterowania). Przepis ten wszedł w życie w dniu następnym po dniu ogłoszenia, ale z mocą od 1.01.2018 (oczekiwana ulga dla wytwórców energii z OZE i problem budżetowy do rozwiązania dla samorządów).

Źródło: www.odnawialnezrodlaenergii.pl/

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.

Energia wiatru jest odnawialnym źródłem energii, tj. niewyczerpalnym i niezanieczyszczającym środowiska. Do jej wytworzenia nie jest wymagane użycie jakiegokolwiek paliwa – z wyjątkiem etapu związanego z samym wyprodukowaniem elektrowni. Stanowi ekologicznie czyste źródło energii – eliminuje takie produkty pośrednie, jak dwutlenek węgla, tlenek siarki, tlenki azotu, pyły, odpady stałe i gazowe. W konsekwencji nie występuje degradacja i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, degradacja terenu czy też spadek poziomu wód podziemnych, jak to ma miejsce w przypadku konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii.

Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej pozwala na osiągnięcie korzyści nie tylko ekologicznych, ale również społecznych i gospodarczych, do których należą m.in.:

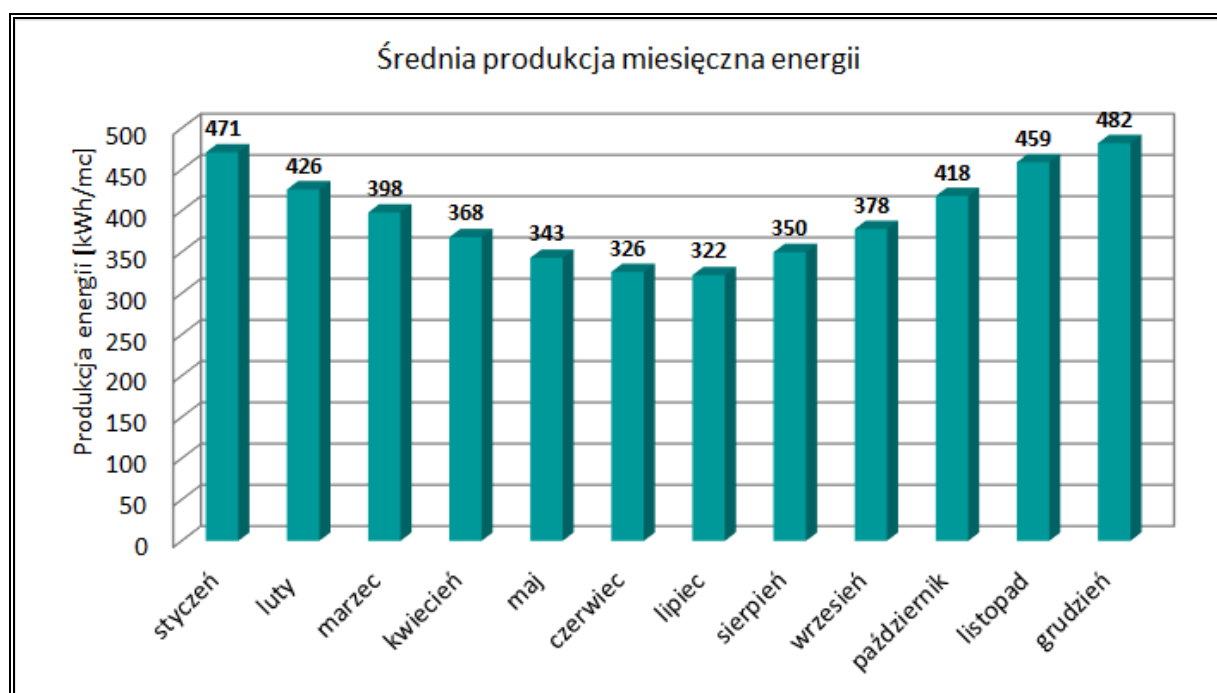
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości klimatu zajmuje niewielki obszar – elektrownie wiatrowe dobrze współgrają z rolnictwem,
- umożliwi szybką instalację dużych mocy wytwórczych,
- rozwój energetyki wiatrowej przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- rozwój nowych sektorów gospodarki i co za tym idzie generowanie przychodów dla państwa, samorządów lokalnych i przedsiębiorstw,
- korzyścią dla Gminy z inwestycji w OZE są wpływy z podatków od nieruchomości,
- kolejną korzyść dla Gminy to dochody z tytułu dzierżawy gruntów komunalnych oraz wpływy z tytułu udziału Gminy w podatku PIT i CIT. Instalacje elektrowni wiatrowych przynoszą dochody z tytułu dzierżawy gruntów rolnych, co z kolei wpływa na stabilizację dochodów rolników, a pośrednio ma wpływ na płatność podatku rolnego.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają również negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają cały szereg wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Poza tym,

budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in. decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe zdania naukowców są wciąż podzielone. Aby choć częściowo zminimalizować ten problem, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

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. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 6. Produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



Źródło: www.ogrzewnictwo.pl

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.

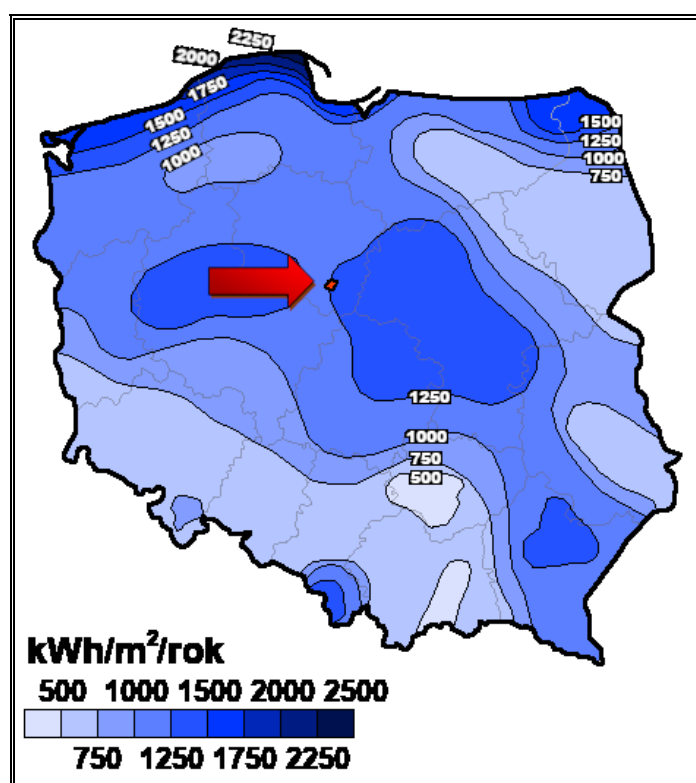
Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na dzień 31 marca 2019 roku, w całej Polsce zlokalizowanych jest 1 198 instalacji wiatrowych o łącznej mocy 5 869,508 MW.

Źródło: <https://www.ure.gov.pl/>

Poniżej przedstawiono mezoskalową mapę wiatrów, na której naniesiono izolinie rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m^2 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.

Z analizy mapy wynika, że Gmina Brześć Kujawski znajduje się w strefie bardzo dobrych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. $1\,250 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$.

Rysunek 10. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie energii wiatru w kWh/m^2 na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

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.

Z uwagi na uwarunkowania prawne, przyrodnicze, krajobrazowe i sozologiczne, należy uznać za wyłączone dla lokalizacji elektrowni wiatrowych następujące obszary:

- wszystkie tereny objęte formami ochrony przyrody,
- projektowane obszary ochronne, w tym zwłaszcza obszary planowane do włączenia do Parku Narodowych oraz wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000, projektowane i postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny tworzące podstawę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego,
- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo- pałacowych i parkowo-dworskich,
- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego, tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

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, rolnych oraz lotniskowych. 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 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.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski 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.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski funkcjonują następujące elektrownie wiatrowe:

- obręb ewidencyjny: Sokołowo Parcele – 4 turbiny wiatrowe, dz. Nr 30, moc od 150 kW do 800 kW, wysokość wieży - 41 m;
- obręb ewidencyjny: Pikutkowo – 2 turbiny wiatrowe, dz. Nr 33/3, moc od 250 kW do 500 kW, wysokość wieży - 30 m;
- obręb ewidencyjny: 1 turbina wiatrowa, Rządka Wola Wieś - dz. Nr 83 i 85/1, moc 1 500 kW, wysokość wieży - 67 m;

— obręb ewidencyjny: Machnacz – 5 turbin wiatrowych, dz. Nr 181/1, moc do 300 kW, wysokość wieży - 30 m.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Brześć Kujawski

9.2. Energia słoneczna

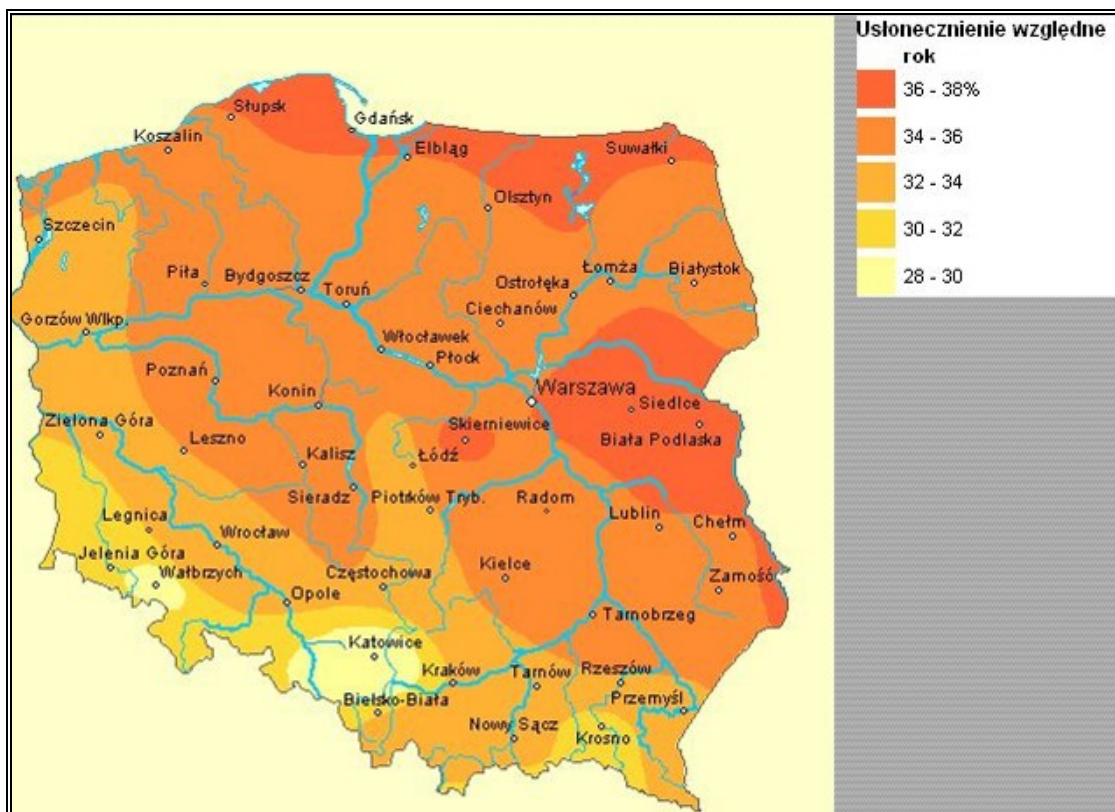
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z 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 oraz elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

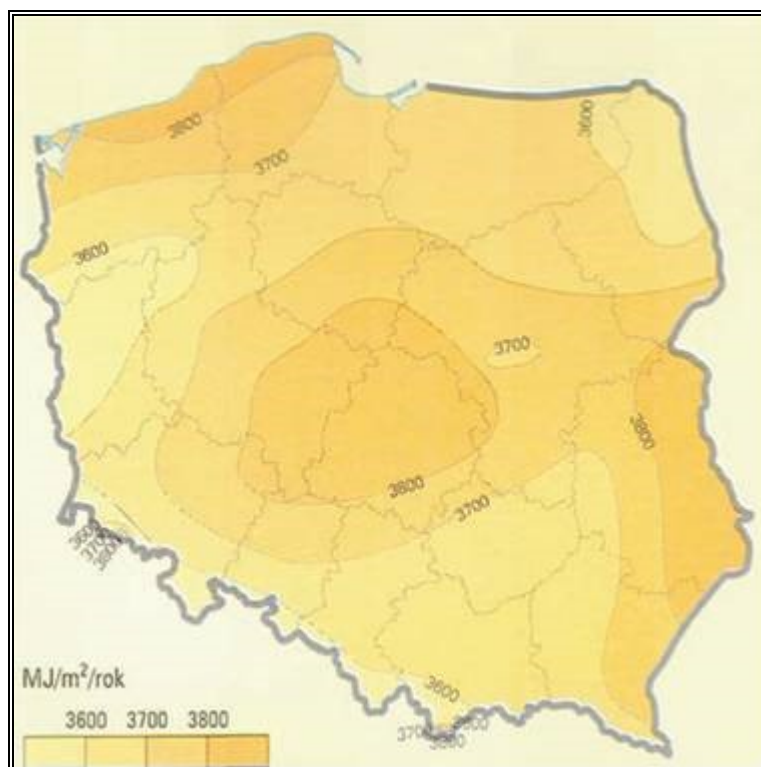
W całym województwie kujawsko-pomorskim istnieją bardzo dobre warunki do wykorzystania energii słonecznej jako odnawialnego źródła energii. Gmina Brześć Kujawski położona jest na obszarze, gdzie usłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 34-36% i należy do wysokiego usłonecznienia w Polsce. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego wynosi około 1650 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze Gminy wynoszą 3800 MJ/m². Oznacza to, że Gmina Brześć Kujawski posiada wysoki potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 11. Usłonecznienie względne na terenie Polski



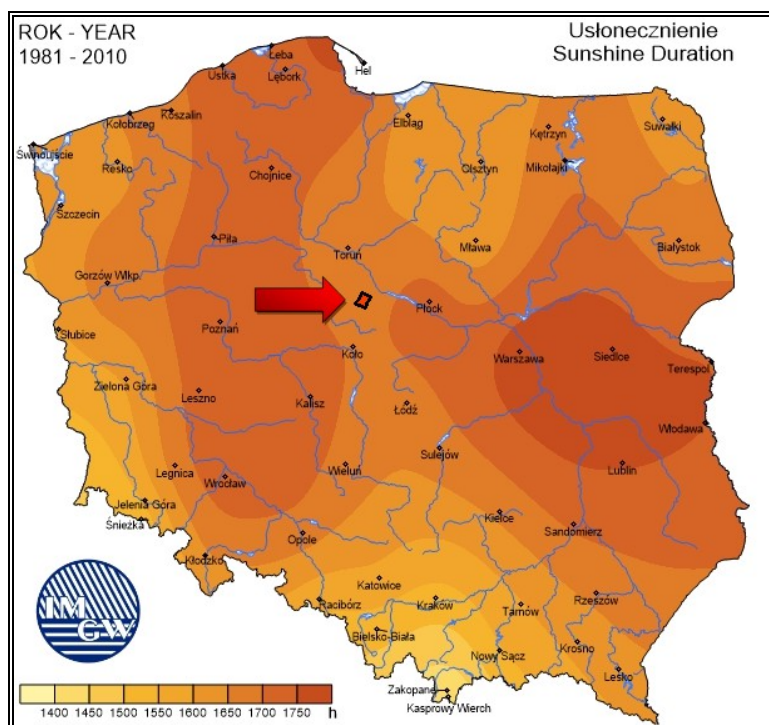
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

Rysunek 12. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



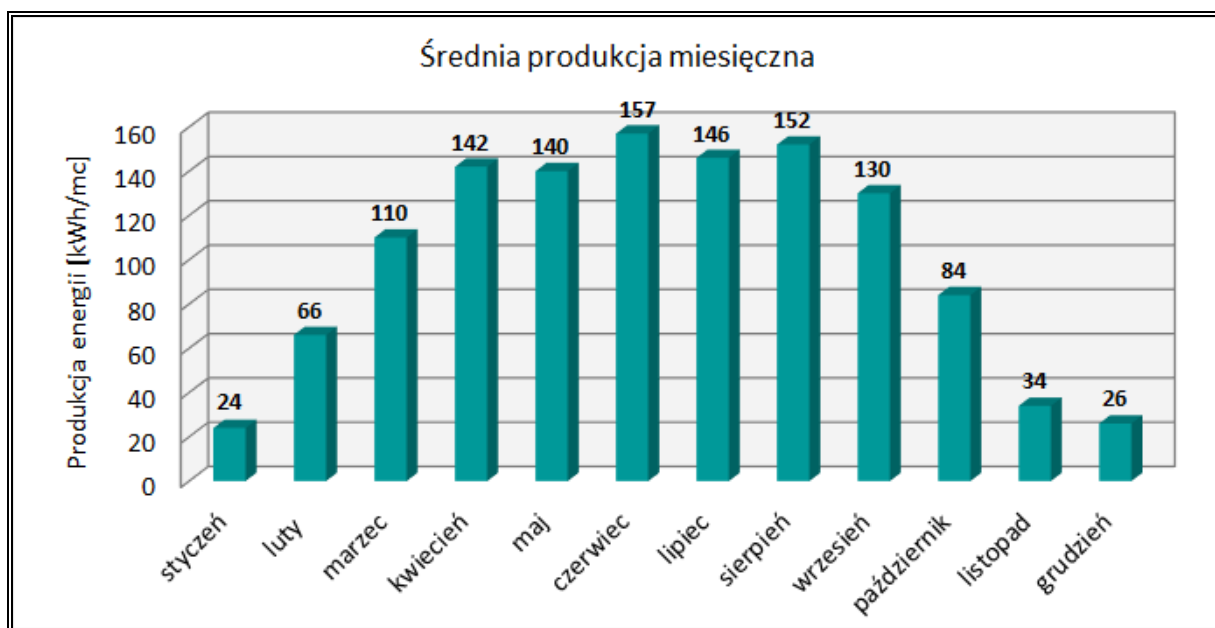
Źródło: www.imgw.pl

Rysunek 13. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (uśonecznienie)



Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <http://klimat.pogodynka.pl>

Wykres 7. Produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne



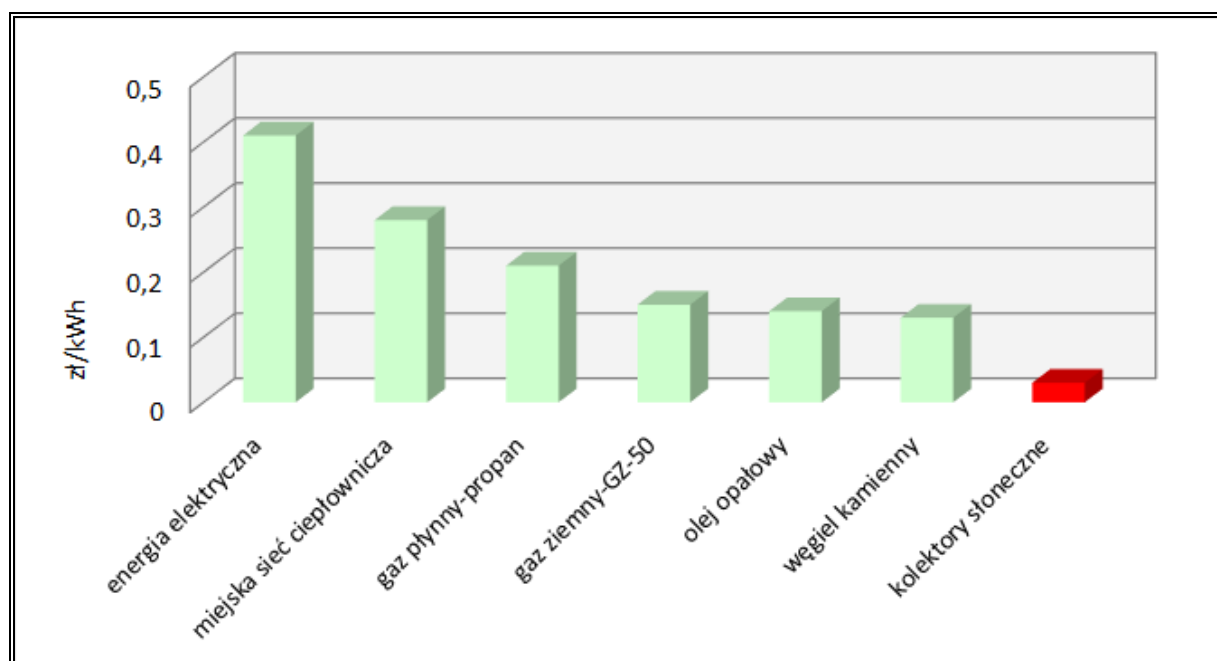
Źródło: Opracowanie własne

Główną barierą ograniczającą stosowanie instalacji solarnych i fotowoltaicznych w Polsce jest także dość wysoki koszt realizacji przedsięwzięcia. Coraz wyższa jest jednak dostępność preferencyjnych źródeł finansowania tego typu proekologicznych inwestycji, co przyczynia się do ich popularyzacji i powszechniejszego zastosowania, także w budownictwie indywidualnym.

Gmina Brześć Kujawski nie ma obowiązku inwentaryzacji ilości instalacji fotowoltaicznych/solarnych znajdujących się na budynkach mieszkalnych w jej obrębie, dlatego nie można określić ile budynków jest w niej wyposażonych. Zważając na bardzo korzystne warunki na terenie Gminy do instalacji urządzeń wykorzystujących energię słoneczną oraz również to, że w ostatnich latach wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz ich dostępności, można wnioskować, że na jej terenie zlokalizowane są indywidualne instalacje wykorzystujące energię słoneczną, a na obszarach zabudowanych, a w szczególności w niektórych gospodarstwach, budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i produkcyjno – usługowym, kolektory słoneczne wykorzystywane są jako źródła energii do ogrzania ciepłej wody użytkowej.

Poniższy wykres prezentuje porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych źródeł energii. Wynika z niego, 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 c.o.

Wykres 8. Koszty energii w zł na 1 kWh



Źródło: Ocena efektów ekonomicznych i ekologicznych wykorzystania energii słonecznej na przykładzie domu jednorodzinnego

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”, gdyż 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.

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikami są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.

Źródło: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski nie występują ośrodki geotermalne, czyli geotermalne zakłady ciepłownicze. W Polsce takich miejsc jest 10 – jeden w fazie budowy w Toruniu, woj. kujawsko-pomorskie. Większość z nich skupiona jest głównie w rejonach niecki podhalańskiej okręgu grudziądzko-warszawskiego oraz szczecińskiego.

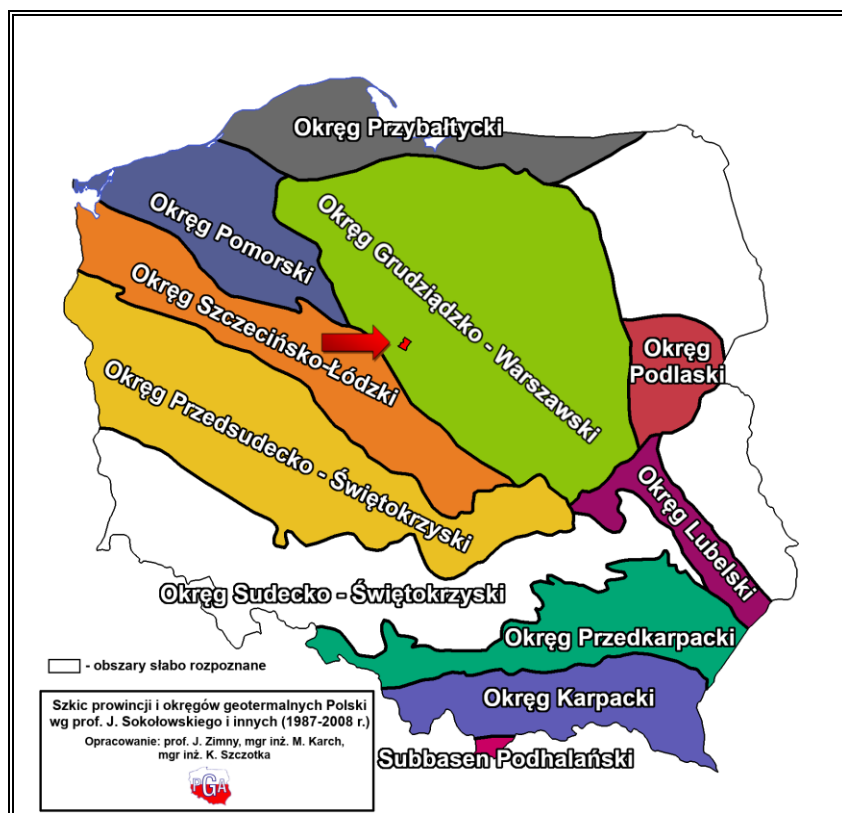
Źródło: www.mea.com.pl

Gmina Brześć Kujawski znajduje się na terenie grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 65°C. Położenie takie stanowi korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

Na terenie Gminy energia geotermalna nie jest wykorzystywana na szerszą skalę. Dodatkowo w związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji). Jednak, w związku ze wzrostem zainteresowania społeczeństwa wykorzystaniem pomp ciepła w budynkach

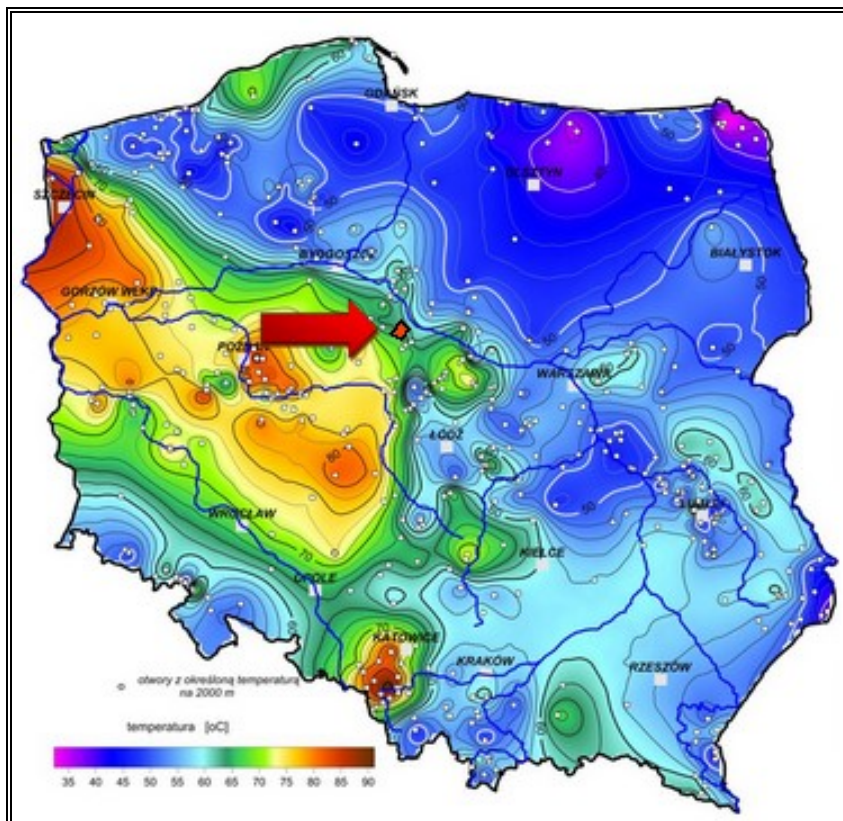
indywidualnych w ciągu ostatnich kilku lat, przypuszcza się że na terenie Gminy mogą występować takie instalacje.

Rysunek 14. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie okęgów geotermalnych w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pga.org.pl/>

Rysunek 15. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pgi.gov.pl/>

9.4. Energia wodna

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na jej terenie jest ograniczony. Możliwy jest jednak wzrost ilości 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. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski.

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 fakt, że uzależnione od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski funkcjonuje elektrownia wodna, która zlokalizowana jest na rzece Zgłowiączce, na terenie prywatnym. Powyższa rzeka posiada potencjał do lokalizacji w jej biegu kolejnych budowli wykorzystujących energię wody, w szczególności małych elektrowni wodnych (MEW).

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2009/28/WE biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nimi działalności przemysłowej, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1155 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. wierzba), 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. Jedynie 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 dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie plonów lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często 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 111,6 t/ha drewna. W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie.

Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Powierzchnia terenów leśnych [ha]	Zasoby drewna [m³/rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2020	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2021	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2022	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2023	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2024	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2025	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2026	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2027	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2028	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2029	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2030	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2031	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2032	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2033	2 806,00	3 131,50	20 041,57
2034	2 806,00	3 131,50	20 041,57

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 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Powierzchnia sadów [ha]	Zasoby drewna [m ³ /rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2020	232,00	81,20	519,68
2021	232,00	81,20	519,68
2022	232,00	81,20	519,68
2023	232,00	81,20	519,68
2024	232,00	81,20	519,68
2025	232,00	81,20	519,68
2026	232,00	81,20	519,68
2027	232,00	81,20	519,68
2028	232,00	81,20	519,68
2029	232,00	81,20	519,68
2030	232,00	81,20	519,68
2031	232,00	81,20	519,68
2032	232,00	81,20	519,68
2033	232,00	81,20	519,68
2034	232,00	81,20	519,68

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

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 należące do Gminy Brześć Kujawski, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Długość [km]	Zasoby drewna [m ³ /rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2020	162 063,00	228 798,60	1 464 311,03
2021	162 063,00	224 222,63	1 435 024,81
2022	162 063,00	219 738,17	1 406 324,31
2023	162 063,00	243 094,50	1 555 804,80
2024	162 063,00	238 232,61	1 524 688,70
2025	162 063,00	233 467,96	1 494 194,93
2026	162 063,00	228 798,60	1 464 311,03
2027	162 063,00	224 222,63	1 435 024,81
2028	162 063,00	219 738,17	1 406 324,31
2029	162 063,00	215 343,41	1 378 197,83
2030	162 063,00	211 036,54	1 350 633,87

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Lata	Długość [km]	Zasoby drewna [m ³ /rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2031	162 063,00	206 815,81	1 323 621,19
2032	162 063,00	202 679,50	1 297 148,77
2033	162 063,00	198 625,91	1 271 205,79
2034	162 063,00	194 653,39	1 245 781,68

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

Według „Małej Encyklopedii Rolniczej” słoma to dojrzałe lub wysuszone źdźbła 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.

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 poniższej tabeli.

Tabela 29. Potencjał wykorzystania słomy na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Produkcja słomy [t]			Zużycie słomy [t]			Do wykorzystania energetycznego [t]	Potencjał [GJ]
	Zboża podstawowe z mieszankami	Rzepak i rzepik	Razem	Pasza	Ściółka	Przyoranie		
2020	87 690,93	3 138,20	90 829,13	2 686,93	3 235,93	0,00	84 906,27	369 342,27
2021	87 922,26	3 195,01	91 117,28	2 734,73	3 181,86	0,00	85 200,69	370 622,99
2022	88 149,95	3 251,83	91 401,78	2 782,53	3 127,79	0,00	85 491,46	371 887,85
2023	88 373,99	3 308,64	91 682,63	2 830,33	3 073,71	0,00	85 778,59	373 136,85
2024	88 594,38	3 365,46	91 959,84	2 878,13	3 019,64	0,00	86 062,07	374 369,98
2025	88 811,13	3 422,27	92 233,40	2 925,93	2 965,57	0,00	86 341,90	375 587,26

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Lata	Produkcja słomy [t]			Zużycie słomy [t]			Do wykorzystania energetycznego [t]	Potencjał [GJ]
	Zboża podstawowe z mieszankami	Rzepak i rzepik	Razem	Pasza	Ściółka	Przyoranie		
2026	89 024,23	3 479,09	92 503,31	2 973,73	2 911,50	0,00	86 618,09	376 788,67
2027	89 233,68	3 535,90	92 769,58	3 021,53	2 857,42	0,00	86 890,63	377 974,22
2028	89 439,49	3 592,72	93 032,20	3 069,33	2 803,35	0,00	87 159,52	379 143,92
2029	89 754,60	3 649,53	93 404,13	3 117,13	2 749,28	0,00	87 537,72	380 789,08
2030	90 068,61	3 706,34	93 774,96	3 164,93	2 695,21	0,00	87 914,82	382 429,47
2031	90 381,53	3 763,16	94 144,69	3 212,73	2 641,14	0,00	88 290,83	384 065,09
2032	90 693,35	3 819,97	94 513,33	3 260,53	2 599,95	0,00	88 652,85	385 639,88
2033	91 248,64	3 876,79	95 125,43	3 308,33	2 558,77	0,00	89 258,33	388 273,74
2034	91 803,02	3 933,60	95 736,63	3 356,13	2 517,58	0,00	89 862,91	390 903,68

Źródło: Opracowanie własne

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 poniżej 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 30. Zasoby siana [GJ/rok]

Lata	Do wykorzystania energetycznego [t]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2020	169,65	1 085,76
2021	169,65	1 085,76
2022	169,65	1 085,76
2023	169,65	1 085,76
2024	169,65	1 085,76
2025	169,65	1 085,76
2026	169,65	1 085,76

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Lata	Do wykorzystania energetycznego [t]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2027	169,65	1 085,76
2028	169,65	1 085,76
2029	169,65	1 085,76
2030	169,65	1 085,76
2031	169,65	1 085,76
2032	169,65	1 085,76
2033	169,65	1 085,76
2034	169,65	1 085,76

Źródło: Opracowanie własne

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;
- ślazier 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 samoodtwarzającym 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.

Ślázowiec pensylwański

Ślázowiec pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania. Barię 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 pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazuca 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 preriowa 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.

Na terenie Gminy Brześć Kujawski zgodnie z informacjami z Urzędu Miejskiego nie występują plantacje, na których uprawia się rośliny energetyczne. Podstawowym czynnikiem zniechęcającym lokalnych gospodarzy do tworzenia plantacji takich roślin 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 opłacalność produkcji roślin energetycznych na gruntach rolnych znacznie się obniża.

Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych

Lata	Powierzchnia upraw [ha]	Zasoby drewna [m³/rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
2020	61,64	68,79	440,25
2021	61,64	68,79	440,25
2022	61,64	68,79	440,25
2023	61,64	68,79	440,25
2024	61,64	68,79	440,25
2025	61,64	68,79	440,25
2026	61,64	68,79	440,25
2027	61,64	68,79	440,25
2028	61,64	68,79	440,25
2029	61,64	68,79	440,25
2030	61,64	68,79	440,25
2031	61,64	68,79	440,25
2032	61,64	68,79	440,25
2033	61,64	68,79	440,25
2034	61,64	68,79	440,25

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Słoma	Siano	Biomasa z lasów	Biomasa z sadów	Zasoby drewna odpadowego z dróg	Zasoby drewna z roślin energetycznych	Razem
2020	369 342,27	1 085,76	20 041,57	519,68	1 464 311,03	440,25	1 855 740,57
2021	370 622,99	1 085,76	20 041,57	519,68	1 435 024,81	440,25	1 827 735,07
2022	371 887,85	1 085,76	20 041,57	519,68	1 406 324,31	440,25	1 800 299,43
2023	373 136,85	1 085,76	20 041,57	519,68	1 555 804,80	440,25	1 951 028,92
2024	374 369,98	1 085,76	20 041,57	519,68	1 524 688,70	440,25	1 921 145,96
2025	375 587,26	1 085,76	20 041,57	519,68	1 494 194,93	440,25	1 891 869,46
2026	376 788,67	1 085,76	20 041,57	519,68	1 464 311,03	440,25	1 863 186,97
2027	377 974,22	1 085,76	20 041,57	519,68	1 435 024,81	440,25	1 835 086,30
2028	379 143,92	1 085,76	20 041,57	519,68	1 406 324,31	440,25	1 807 555,50
2029	380 789,08	1 085,76	20 041,57	519,68	1 378 197,83	440,25	1 781 074,17
2030	382 429,47	1 085,76	20 041,57	519,68	1 350 633,87	440,25	1 755 150,61
2031	384 065,09	1 085,76	20 041,57	519,68	1 323 621,19	440,25	1 729 773,55
2032	385 639,88	1 085,76	20 041,57	519,68	1 297 148,77	440,25	1 704 875,92
2033	388 273,74	1 085,76	20 041,57	519,68	1 271 205,79	440,25	1 681 566,81
2034	390 903,68	1 085,76	20 041,57	519,68	1 245 781,68	440,25	1 658 772,62

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny dla Gminy Brześć Kujawski pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa z zasobów drewna odpadowego z dróg oraz słomy. W związku z tym, propagowanie biomasy jako jednego ze źródeł energii wśród mieszkańców tego obszaru, jest istotne ze względu na występujący na tym terenie potencjał i wartości ekologiczne.

9.6. Energia z biogazu

BIOGAZ ROLNICZY

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną 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 cieplną 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. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczana 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 więc pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie Gminy nie funkcjonuje biogazownia rolnicza i ze względu na charakter jednostki nie jest również planowana w najbliższych latach jej budowa.

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.

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne Gminy pozwoliłaby również na długofalową aktywizację lokalnego sektora rolniczego. Powstanie biogazowni wpływa 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 do 1,5 mln złotych. Lokalni dostawcy mają zatem możliwość znacznego zwiększenia swoich przychodów. Z uwagi na koszty transportu, źródła substratów muszą one znajdować się maksymalnie ok. 20 km od biogazowni, co pozwala na współpracę z dostawcami głównie z terenu Gminy, w której jest zlokalizowana instalacja biogazowni.

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.

Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brześć Kujawski

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)
Ścieki odprowadzone z terenu Gminy Brześć Kujawski	237,0	47 400,00	1 090,20	497,70	1 279,80	497,70	687,30

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z Gminy Brześć Kujawski do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 237 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 1 090,20 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie Gminy w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI:

Kogeneracja (CHP) polega na skojarzonej, jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w jednym procesie technologicznym, który jest bardziej proekologiczny. Do zalet tej technologii należy przede wszystkim wzrost bezpieczeństwa dostaw i sprawności energetycznej oraz znaczne obniżenie zużycia paliwa, w stosunku do konwencjonalnej rozdzielonej produkcji prądu i ciepła. Ponadto ma również wpływ na zmniejszenie kosztów przesyłu energii.

System kogeneracyjny składa się z napędu zasilającego generator elektryczny oraz wytwarzający ciepło użyteczne, odzyskiwane za pośrednictwem wymienników ciepła. W małych układach rozproszonych wykorzystywane są silniki spalinowe lub turbiny gazowe do napędów generatorów energii elektrycznej z jednoczesnym wytwarzaniem ciepła odpadowego ze spalin oraz wody i oleju chłodzącego silnik do wytwarzania pary wodnej lub gorącej wody do celów komunalno-bytowych lub przemysłowych

Układy kogeneracyjne na terenie Gminy mogą zastąpić lub uzupełnić istniejące źródła ciepła pracujące w systemie ciepłowniczym oraz można w nie wyposażyć nowopowstałe lub modernizowane obiekty użyteczności publicznej.

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Istnieje wiele sposobów na zagospodarowanie energii, która przeznaczona jest na straty. W różnych gałęziach przemysłu duże ilości ciepła odpadowego mogą powstawać z urządzeń

takich jak: piece piekarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, komory lakiernicze, suszarnicze, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje CO, które można wykorzystać w wielu podwyższenia efektywności procesów technologicznych. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego wpływa na edukację kosztów zużycia energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

Zasoby energii odpadowej istnieją we wszystkich tych procesach, w trakcie których powstają produkty główne lub odpadowe o parametrach różniących się od parametrów otoczenia, w tym w szczególności o podwyższonej temperaturze. Można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C;
- procesy średnotemperaturowe, gdzie jest dostępne ciepło odpadowe na poziomie temperaturowym rzędu 50 do 100°C (na przykład procesy destylacji i rektyfikacji, przemysł spożywczy i inne);
- zużyte powietrze wentylacyjne o temperaturze zbliżonej do 20°C;
- ciepłe wody odpadowe i ścieki o temperaturze 20 do 50°C.

Z operacyjnego punktu widzenia optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odpadowego bezpośrednio w samym procesie produkcyjnym np. do podgrzewania materiałów wsadowych do procesu, gdyż występuje wówczas duża zgodność między podażą ciepła odpadowego, a jego zapotrzebowaniem do procesu produkcyjnego oraz istnieje zgodność dostępnego i wymaganego poziomu temperatury. Jednak możliwości technologiczne nie pozwalają na wdrożenie takiego procesu w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym. W związku, z czym decyzje związane takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym związaną z tym działalność gospodarczą. Procesy wysoko- i średnotemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Jednak odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Dlatego też w okresie wiosenno – letnim energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałej części roku należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. W związku z czym decyzja o niniejszym sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

Bardzo atrakcyjną opcją jest natomiast wykorzystanie energii odpadowej ze zużytego powietrza wentylacyjnego, gdyż:

- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dolotowego jest wykorzystaniem wewnątrz procesowym z jego wszystkimi zaletami;
- w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

W związku z powyższym zalecane jest stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielko kubaturowych i mieszkaniowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadku możliwości wykorzystania nadwyżek energii cieplnej ze źródeł przemysłowych podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Dlatego też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty, gdzie te zasoby istnieją.

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla Gminy Brześć Kujawski. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi odzysku i recykulacji również tworzą pewną pozostałość dostatecznie bogatą w części palne (część organiczna), która może być wykorzystana z dobrym efektem energetycznym i ekologicznym w spalarni odpadów komunalnych. Jednocześnie wykorzystanie technologii spalania odpadów komunalnych w praktyce, budzi też szereg obaw, gdyż mimo zastosowania w procesie właściwej obróbki termicznej i chemicznej, budzi niepewność dotrzymania (z różnych powodów) reżimu i wymagań technologicznych w eksploatacji, co w efekcie mogło by spowodować emisję szkodliwych substancji do środowiska.

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

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.

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie Gminy Brześć Kujawski do 2034 roku ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Mieszkańcy oraz władze Gminy będą dążyły do poprawy warunków mieszkaniowych. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie Gminy Brześć Kujawski wg okresu budowy

Lata	Przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	Po 2002	Razem
2020	515	567	907	405	373	358	704	3 829
2021	515	567	907	405	373	358	722	3 847
2022	515	567	907	405	373	358	740	3 865
2023	515	567	907	405	373	358	757	3 882
2024	515	567	907	405	373	358	775	3 900
2025	515	567	907	405	373	358	792	3 917
2026	515	567	907	405	373	358	810	3 935
2027	515	567	907	405	373	358	828	3 953
2028	515	567	907	405	373	358	845	3 970
2029	515	567	907	405	373	358	863	3 988
2030	515	567	907	405	373	358	881	4 006
2031	515	567	907	405	373	358	898	4 023
2032	515	567	907	405	373	358	916	4 041
2033	515	567	907	405	373	358	933	4 058
2034	515	567	907	405	373	358	951	4 076

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

Lata	Przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	Po 2002	Razem
2020	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	86 313	308 985
2021	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	88 897	311 569
2022	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	91 482	314 154
2023	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	94 067	316 739
2024	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	96 652	319 324
2025	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	99 237	321 909
2026	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	101 822	324 494
2027	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	104 407	327 079
2028	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	106 991	329 663
2029	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	109 576	332 248
2030	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	112 161	334 833
2031	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	114 746	337 418
2032	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	117 331	340 003
2033	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	119 916	342 588
2034	26 856	31 068	63 786	30 710	36 756	33 496	122 501	345 173

Źródło: Opracowanie własne

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 o wspieraniu termomodernizacji i remontów 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. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji 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 2034 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 16,26%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2034 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

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]
2020	153 354,60	1 989	77	5	1 984	270	152 969	153 239
2021	153 354,60	1 989	77	54	1 935	2 914	149 191	152 106
2022	153 354,60	1 989	77	104	1 885	5 613	145 336	150 949
2023	153 354,60	1 989	77	154	1 835	8 312	141 481	149 793
2024	153 354,60	1 989	77	224	1 765	12 089	136 084	148 173
2025	153 354,60	1 989	77	294	1 695	15 867	130 687	146 554
2026	153 354,60	1 989	77	364	1 625	19 645	125 290	144 935
2027	153 354,60	1 989	77	484	1 505	26 122	116 038	142 159
2028	153 354,60	1 989	77	604	1 385	32 598	106 785	139 384
2029	153 354,60	1 989	77	724	1 265	39 075	97 533	136 608
2030	153 354,60	1 989	77	844	1 145	45 551	88 281	133 833
2031	153 354,60	1 989	77	964	1 025	52 028	79 029	131 057
2032	153 354,60	1 989	77	1 094	895	59 044	69 006	128 050
2033	153 354,60	1 989	77	1 224	765	66 060	58 983	125 043
2034	153 354,60	1 989	77	1 364	625	73 616	48 188	121 805

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

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]
2020	68 006	778	87	5	773	306	67 569	67 875
2021	68 006	778	87	25	753	1 530	65 820	67 350
2022	68 006	778	87	45	733	2 753	64 072	66 826
2023	68 006	778	87	65	713	3 977	62 324	66 301
2024	68 006	778	87	85	693	5 201	60 576	65 777
2025	68 006	778	87	105	673	6 425	58 828	65 252
2026	68 006	778	87	125	653	7 648	57 079	64 728
2027	68 006	778	87	165	613	10 096	53 583	63 679
2028	68 006	778	87	205	573	12 543	50 086	62 630
2029	68 006	778	87	245	533	14 991	46 590	61 581
2030	68 006	778	87	285	493	17 438	43 094	60 532
2031	68 006	778	87	325	453	19 886	39 597	59 483
2032	68 006	778	87	385	393	23 557	34 353	57 910
2033	68 006	778	87	445	333	27 229	29 108	56 336
2034	68 006	778	87	505	273	30 900	23 863	54 763

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

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]
2020	5 565	83	67	5	78	236	5 229	5 464
2021	5 565	83	67	10	73	472	4 892	5 363
2022	5 565	83	67	12	71	566	4 757	5 323
2023	5 565	83	67	14	69	660	4 622	5 283
2024	5 565	83	67	16	67	755	4 488	5 242
2025	5 565	83	67	18	65	849	4 353	5 202
2026	5 565	83	67	20	63	943	4 218	5 161
2027	5 565	83	67	24	59	1 132	3 949	5 080
2028	5 565	83	67	28	55	1 320	3 679	5 000
2029	5 565	83	67	32	51	1 509	3 410	4 919
2030	5 565	83	67	36	47	1 698	3 140	4 838
2031	5 565	83	67	40	43	1 886	2 871	4 757
2032	5 565	83	67	46	37	2 169	2 467	4 636
2033	5 565	83	67	52	31	2 452	2 062	4 515
2034	5 565	83	67	58	25	2 735	1 658	4 393

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

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]
2020	7 421	138	54	8	130	302	6 990	7 291
2021	7 421	138	54	11	127	415	6 828	7 243
2022	7 421	138	54	16	122	604	6 558	7 162
2023	7 421	138	54	21	117	792	6 289	7 081
2024	7 421	138	54	26	112	981	6 019	7 000
2025	7 421	138	54	31	107	1 169	5 750	6 919
2026	7 421	138	54	36	102	1 358	5 481	6 839
2027	7 421	138	54	43	95	1 622	5 103	6 725
2028	7 421	138	54	50	88	1 886	4 726	6 612
2029	7 421	138	54	57	81	2 150	4 349	6 499
2030	7 421	138	54	64	74	2 414	3 971	6 386
2031	7 421	138	54	71	67	2 678	3 594	6 273
2032	7 421	138	54	80	58	3 018	3 109	6 127
2033	7 421	138	54	89	49	3 358	2 624	5 982
2034	7 421	138	54	98	40	3 697	2 139	5 836

e) budynki wybudowane po roku 1998

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	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]	
2020	42 853	842	51	12	830	428	42 242	42 669	276 538,64
2021	43 969	860	51	20	840	716	42 946	43 662	275 724,21
2022	45 086	877	51	70	807	2 518	41 488	44 007	274 266,23
2023	46 203	895	52	120	775	4 337	40 007	44 344	272 801,24
2024	47 319	913	52	170	743	6 171	38 504	44 674	270 867,04
2025	48 436	930	52	220	710	8 019	36 979	44 999	268 926,61
2026	49 552	948	52	270	678	9 882	35 436	45 317	266 980,31
2027	50 669	965	52	320	645	11 757	33 874	45 630	263 274,71
2028	51 786	983	53	390	593	14 382	31 240	45 622	259 247,76
2029	52 902	1 001	53	460	541	17 024	28 583	45 607	255 213,58
2030	54 019	1 018	53	530	488	19 682	25 902	45 584	251 172,54
2031	55 136	1 036	53	600	436	22 355	23 200	45 555	247 124,98
2032	56 252	1 054	53	670	384	25 042	20 478	45 520	242 242,72
2033	57 369	1 071	54	760	311	28 493	16 664	45 158	237 033,23
2034	58 486	1 089	54	850	239	31 962	12 826	44 788	231 584,94

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło o 16,26%. Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych oprócz ogrzewania pomieszczeń wchodzi również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2020	276 538,64	46 068,00	14 889,57	337 496,21
2021	275 724,21	46 068,00	14 889,57	336 681,78
2022	274 266,23	46 072,00	14 890,86	335 229,09
2023	272 801,24	46 076,00	14 892,15	333 769,39
2024	270 867,04	46 068,00	14 889,57	331 824,61
2025	268 926,61	46 060,00	14 886,98	329 873,60
2026	266 980,31	46 040,00	14 880,52	327 900,83
2027	263 274,71	46 008,00	14 870,18	324 152,89
2028	259 247,76	45 972,00	14 858,54	320 078,30
2029	255 213,58	45 908,00	14 837,86	315 959,43
2030	251 172,54	45 840,00	14 815,88	311 828,41
2031	247 124,98	45 817,27	14 808,53	307 750,78
2032	242 242,72	45 794,55	14 801,19	302 838,46
2033	237 033,23	45 771,84	14 793,85	297 598,92
2034	231 584,94	45 749,14	14 786,51	292 120,59

Źródło: Opracowanie własne

Na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło na terenie Gminy korzystnie może wpłynąć termomodernizacja budynków. Wprowadzenie usprawnień w tym zakresie pozwoli na ograniczenie zużycia ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe dane dotyczące odbiorców instytucjonalnych oraz zakładów przemysłowych. Są to dane przewidywane na podstawie przekazanych informacji pochodzących, w przypadku budynków użyteczności publicznej z Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim, a w przypadku zakładów przemysłowych od części podmiotów przemysłowych funkcjonujących na terenie Gminy Brześć Kujawski, które odpowiedziały na skierowaną do tego sektora ankietę.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – odbiorcy instytucjonalni

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]	Zakłady przemysłowe [GJ/rok]
2020	1 109,85	35 837,07
2021	1 109,85	35 837,07
2022	1 091,97	35 837,07
2023	1 091,97	35 837,07
2024	1 091,97	35 837,07
2025	1 091,97	35 837,07
2026	1 091,97	35 837,07

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]	Zakłady przemysłowe [GJ/rok]
2027	1 091,97	35 837,07
2028	1 091,97	35 837,07
2029	1 091,97	35 837,07
2030	1 091,97	35 837,07
2031	1 091,97	35 837,07
2032	1 091,97	35 837,07
2033	1 091,97	35 837,07
2034	1 091,97	35 837,07

Źródło: Opracowanie własne

Poniższa tabela przedstawia szacowane łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą na lata 2020-2034 na terenie Gminy Brześć Kujawski. Szacuje się, że w wyniku prowadzonych prac termomodernizacyjnych i działań wpływających na wzrost efektywności energetycznej budynków zarówno mieszkalnych, publicznych oraz zakładów przemysłowych, zużycie ciepła spadnie o 12,12%.

Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii ciepłej	
	GJ/rok	MWh/rok
2020	374 443,13	103 720,75
2021	373 628,70	103 495,15
2022	372 158,13	103 087,80
2023	370 698,43	102 683,47
2024	368 753,65	102 144,76
2025	366 802,64	101 604,33
2026	364 829,87	101 057,87
2027	361 081,92	100 019,69
2028	357 007,34	98 891,03
2029	352 888,47	97 750,11
2030	348 757,45	96 605,81
2031	344 679,82	95 476,31
2032	339 767,50	94 115,60
2033	334 527,96	92 664,24
2034	329 049,63	91 146,75

Źródło: Opracowanie własne

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Na podstawie prognozy liczby ludności Gminy Brześć Kujawski oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2020-2034. 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 szczególności w gospodarstwach domowych.

Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Brześć Kujawski

lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię w podmiotach gospodarki narodowej MWh/rok
2020	7 468,325	15 615,073
2021	7 468,325	15 661,110
2022	7 468,973	15 707,418
2023	7 469,622	15 753,998
2024	7 468,325	15 800,849
2025	7 467,028	15 847,973
2026	7 463,785	15 895,459
2027	7 458,598	15 943,217
2028	7 452,762	15 991,247
2029	7 442,386	16 039,549
2030	7 431,362	16 088,123
2031	7 427,677	16 136,968
2032	7 423,994	16 186,086
2033	7 420,313	16 235,475
2034	7 416,633	16 285,227

Źródło: Opracowanie własne

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ ZIEMNY

Na podstawie danych dotyczących zużycia gazu na terenie Gminy Brześć Kujawski w poprzednich latach przesłanych przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy, oszacowano tendencję, która posłużyła do zaprognozowania zużycia gazu w latach 2020-2034. Wielkość zapotrzebowania na gaz

ziemny w kolejnych latach związana jest z relacjami cenowymi gazu w stosunku do cen innych nośników energii oraz ekonomicznymi uwarunkowaniami rozwoju sieci gazowej, zainteresowaniem i zmieniającą się liczbą mieszkańców i przedsiębiorców na terenie Gminy. Szczegółowe informacje w podziale na poszczególne sektory zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie Gminy Brześć Kujawski

Lata	Zapotrzebowanie na gaz ziemny (tys. m ³)
2020	3 602,23
2021	3 697,68
2022	3 795,66
2023	3 896,24
2024	3 999,48
2025	4 105,46
2026	4 214,24
2027	4 325,91
2028	4 440,54
2029	4 558,21
2030	4 678,99
2031	4 802,97
2032	4 930,24
2033	5 060,88
2034	5 194,99

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Głównymi problemami dotyczącymi zarówno Gminę Brześć Kujawski, jak i jej okolice, jest znaczna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza atmosferycznego. Największe zagrożenie niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy. Proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze jest bardzo skomplikowany i nie zawsze w sposób właściwy można określić strefy jej skażenia. Jest jednak pewne, że jakość powietrza w jednym rejonie jest ściśle uzależniona od zanieczyszczeń na innych obszarach. Zanieczyszczenia bowiem, w określonych warunkach transportowane są na dalekie odległości wpływając bezpośrednio na stan jakości powietrza na tych terenach (duży udział w ogólnym tle zanieczyszczeń).

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy 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 Brześć Kujawski 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. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje głównie ekologiczne nośniki ciepła (gaz, olej opałowy), to jednak na terenie Gminy 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.

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).

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza na opisywanym terenie są środki komunikacyjne. 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.

Z poniższej tabeli wynika, że na terenie powiatu włocławskiego emisja zanieczyszczeń gazowych jest relatywnie niska w porównaniu z całym województwem kujawsko-pomorskim, a emisja zanieczyszczeń pyłowych minimalna.

Tabela 42. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza na tle powiatu włocławskiego oraz województwa kujawsko-pomorskiego w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018
Emisja zanieczyszczeń gazowych [t/r]				
Woj. kujawsko-pomorskie	8 380 278	9 328 886	9 778 479	9 911 185
Powiat włocławski	157 171	165 331	133 960	98 511
Udział % zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa	1,88%	1,77%	1,37%	0,99%
Emisja zanieczyszczeń pyłowych [t/r]				
Woj. kujawsko-pomorskie	2 632	1 982	1 969	2 087
Powiat włocławski	10	10	9	10
Udział % zanieczyszczeń pyłowych powiatu w stosunku do województwa	0,38%	0,50%	0,46%	0,48%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Analizując dane zawarte w powyższej tabeli, na przestrzeni lat 2015-2018, emisja zanieczyszczeń gazowych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego systematycznie rosła, natomiast na terenie powiatu włocławskiego odnotowano jej spadek. Udział procentowy zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa zanotował spadek o 0,89 punktów procentowych. Jeżeli chodzi o emisję zanieczyszczeń pyłowych, to na przestrzeni tego samego okresu czasu, w województwie kujawsko-pomorskim zaobserwowano spadek, natomiast w powiecie włocławskim utrzymywała się ona na względnie stałym poziomie wynoszącym około 10 t/rok. Wobec powyższego udział procentowy zanieczyszczeń pyłowych powiatu w stosunku do województwa zwiększył się z 0,38% w roku 2015 do 0,48% w roku 2018.

STAN POWIETRZA

Stan jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego. Stacje pomiarowe zlokalizowane są w taki sposób, aby pomiary poziomów stężeń zanieczyszczeń prowadzone na nich zapewniały informacje o wielkościach stężeń na dużym obszarze. Zgodnie z art. 89. ust. 1. ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2019 r. poz. 1396 z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska, w terminie do dnia 30 kwietnia każdego roku, dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w województwie kujawsko-pomorskim za rok poprzedni, a następnie na podstawie tej oceny sporządza opracowanie: „Roczna Ocena Jakości Powietrza

w Województwie Kujawsko-Pomorskim”, które umieszcza na stronie internetowej <http://powietrze.gios.gov.pl/>.

Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje, których poziom stężeń ma zostać zmierzony, zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Na potrzeby niniejszego opracowania uwzględniono wyłącznie oceny dokonywane pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi.

W wyniku klasyfikacji, w zależności od analizy stężeń w danej strefie, można wydzielić następujące klasy stref:

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.
- **Poziom dopuszczalny** - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.
- **Poziom docelowy** - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam gdzie to możliwe w określonym czasie.

2. Dla substancji, dla których określone są poziomy celu długoterminowego:

- **klasa D1** – stężenie ozonu i współczynnik AOT40 nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu i współczynnik AOT40 przekraczają poziom celu długoterminowego.
- **Poziom celu długoterminowego** - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

3. Dla PM_{2,5} dla którego określono dodatkowo poziom dopuszczalny dla fazy II:

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu

dopuszczalnego dla fazy II,

- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.
- **Poziom dopuszczalny faza II** - jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską, w świetle dalszych informacji na temat skutków dla zdrowia i środowiska, wykonywalności technicznej oraz doświadczenia w zakresie wartości docelowej w państwach członkowskich.

Województwo kujawsko-pomorskie zostało podzielone na 4 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: Aglomeracje Bydgoską (PL0401), miasto Toruń (PL0402), miasto Włocławek (PL0403) oraz strefę kujawsko-pomorską (PL0404) stanowiącą pozostały obszar województwa. Zgodnie z tak przyjętym podziałem, Gmina Brześć Kujawsko znalazła się w strefie kujawsko-pomorskiej.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy kujawsko-pomorskiej.

Tabela 43. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko-pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2018 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny							Kryterium – poziom docelowy						Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
Faza I	Faza II														
Strefa kujawsko-pomorska	PL0404	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018

Tabela 44. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko-pomorskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Klasa strefy	Metoda oceny, która zdecydowała o klasie strefy	Typy obszaru, na którym wystąpiło przekroczenie	Informacja, czy dla strefy zaliczonej do klasy C opracowano POP oraz rok najnowsze j wersji POP	Wymagane działania względem strefy dotyczące programów ochrony powietrza
B(a)P	Poziom docelowy	Średnia roczna	3 630,5	20,6%	821 110	58,0%	C	Pomiarowy	Miejski, podmiejski, pozamiejski	Tak – 2016 r.	-
Pył PM10	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	111,5	0,6%	185 930	13,1%	C			Tak – 2016 r.	aktualizacja POP
Pył PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	94,3	0,5%	221 661	15,7%	C1			Tak – 2016 r.	-
Ozon	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	17 596,0	100,0%	1 414 862	100,0%	D2			-	-

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018

Roczna ocena jakości powietrza za 2018 r. w strefie kujawsko-pomorskiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne – pył PM₁₀ (24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne dla pyłu PM_{2,5} fazy II (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe - benzo(a)piren B(a)P (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon (O₃) (8-h).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy kujawsko-pomorskiej były dotrzymane.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Brześć Kujawski graniczy z: gminą Bądkowo, gminą Lubanie, miastem Włocławek, gminą Włocławek, gminą Lubraniec, gminą Osiećciny.

Współpraca gmin może polegać na wspólnym opracowywaniu programów, koncepcji, które będą uwzględniać ich możliwości dotyczące gospodarki energetycznej. Będzie miało to wpływ na niższe koszty planowania i wdrażania wypracowanych rozwiązań oraz większe korzyści dla środowiska ze względu na ich realizację na większym obszarze. Współpraca taka wpływa na dysponowanie większymi środkami finansowymi, rzeczowymi oraz ludzkimi (większa liczba pracowników, ekspertów i doświadczenia).

Współpraca z sąsiednią gminami w zakresie gospodarki energetycznej 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 obu sąsiednich gmin. Ponadto jeśli któraś z gmin będzie dysponować nadwyżkami energii może ją też sprzedawać gminie sąsiedniej lub wspólnie organizować produkcję i sprzedaż energii na swoje potrzeby.

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 Brześć Kujawski oraz jej sąsiada do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.

Natomiast w zakresie zaopatrzenia Gminę w energię elektryczną może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu samorządów powiatu włocławskiego na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków. 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.

W ramach zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją ograniczone możliwości współpracy wspólnego działania kilku gmin w ramach modernizacji istniejących oraz budowy nowych odcinków sieci gazowych. Rozproszona zabudowa, decyduje o realnych barierach ekonomiczno–kosztowych związanych z budową sieci gazociągowych.

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

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

- *Energii wiatrowej*: Gmina Brześć Kujawski oraz sąsiednie jednostki samorządu terytorialnego położone są na terenie bardzo korzystnych warunków do wykorzystywania energii wiatrowej;
- *Energii słonecznej* poprzez utworzenie np. klastra opartego na idei kolektorów słonecznych produkujących ciepłą wodę użytkową na terenie kilku sąsiednich gmin oraz wspieranie budowy instalacji solarnych w budynkach użyteczności publicznej oraz budynkach mieszkalnych;
- *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;
- *Biogazu*: W celu wykorzystania tego potencjału, na terenie Gminy może powstać biogazownia, która przy odpowiedniej lokalizacji mogłaby obsługiwać najbliższe położone tereny sąsiednie gmin.

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy z gminami sąsiednimi w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo do wszystkich gmin sąsiednich wraz z ankietą. W odpowiedzi na wysłane ankiety scharakteryzowano infrastrukturę energetyczną na terenie gmin sąsiednich, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 45. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka gminy sąsiedniej
GINA WŁOCLAWEK	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu,
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Niektóre obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne (Szkoła Podstawowa w Krysznie, Gminny Ośrodek Kultury w Kruszynie), — W kolejnych latach zaplanowano montaż systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Niektóre budynki mieszkalne na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna, — Na terenie gminy nie występują warunki do stworzenia elektrowni wodnej, — Na terenie gminy w budynkach użyteczności publicznej nie są wykorzystywane pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Baza surowców energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Elektroenergetyka	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina byłaby zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin z powiatu wrocławskiego.
Biogazownie	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje żadna biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Uprawa roślin energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Brześć Kujawski w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina nie posiada uchwalonego Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
MIASTO WŁOCLAWEK	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie miasta funkcjonuje sieć gazowa, — Miasto nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu, — Miasto planuje rozbudowę sieci gazowej w kolejnych latach.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — W kolejnych latach nie zaplanowano montażu systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Niektóre budynki mieszkalne na terenie miasta wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców miasta występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach zaplanowano wymianę systemów ogrzewania

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

	<ul style="list-style-type: none"> w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie miasta nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Miasto nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Miasto nie uwzględniło w SUIKZP, MZPZ tereny pod budowę farm wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie miasta, — Na terenie miasta funkcjonuje elektrownia wodna o mocy 160,2 MW, na rzece Wiśle, — Na terenie miasta występują warunki do stworzenia elektrowni wodnej, — Na terenie miasta wykorzystywane są pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie miasta funkcjonuje sieć ciepłownicza, — Zarządzaniem siecią ciepłowniczą na terenie miasta zajmuje się Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej,
Baza surowców energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie miasta nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Elektroenergetyka	<ul style="list-style-type: none"> — Miasto byłoby zainteresowane współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin z powiatu wrocławskiego.
Biogazownie	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie miasta funkcjonuje biogazownia przy oczyszczalni ścieków (Włocławek, ul. Toruńska). Produktem biogazowni jest biometan, wykorzystywany na własne potrzeby technologiczne biogazowni.
Uprawa roślin energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie miasta nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> — Miasto jest zainteresowane współpracą z Gminą Brześć Kujawski w zakresie gospodarki energetycznej: Współpraca w ramach grupy zakupowej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	<ul style="list-style-type: none"> — Miasto posiada uchwalony Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Lubanie	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu, — W kolejnych latach, tj. od roku 2021 planowana jest rozbudowa sieci gazowej na terenie gminy.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Niektóre obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne (Urząd Gminy, Szkoła Podstawowa w Lubaniu, Gminnych Ośrodek Kultury), — W kolejnych latach zaplanowano montaż systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Niektóre budynki mieszkalne na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — W SUIKZP oraz w MPZP, Gmina nie uwzględniła terenów pod budowę farm wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy,

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna, — Na terenie gminy nie występują warunki do stworzenia elektrowni wodnej, — Na terenie gminy wykorzystywane są pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Elektroenergetyka	— Gmina byłaby zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin z powiatu wrocławskiego.
Biogazownie	— Na terenie gminy nie funkcjonuje żadna biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Uprawa roślin energetycznych	— Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina nie udzieliła odpowiedzi w zakresie zainteresowania współpracą z Gminą Brześć Kujawski w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonego Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Lubraniec	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu, — W kolejnych latach planowana jest rozbudowa sieci gazowej na terenie miejscowości Lubraniec i Lubraniec Parcele.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Niektóre obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne (Budynek Stadionu), — W kolejnych latach nie zaplanowano montażu systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Niektóre budynki mieszkalne na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy funkcjonują pojedyncze wiatraki, których łączna ilość wynosi 13 szt. a wygenerowana moc 14 030 kW, — Gmina nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — W SUiKZP oraz w MPZP, Gmina nie uwzględniła terenów pod budowę farm wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna, — Na terenie gminy występują warunki do stworzenia elektrowni wodnej, — Na terenie gminy wykorzystywane są pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza, którą zarządza ZUK Lubraniec.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych - węgiel.
Elektroenergetyka	— Gmina byłaby zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin z powiatu wrocławskiego.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BRZEŚĆ KUJAWSKI NA LATA 2020-2034**

Biogazownie	— Na terenie gminy nie funkcjonuje żadna biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Uprawa roślin energetycznych	— Na terenie gminy istnieją uprawy roślin energetycznych - słoma.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Brześć Kujawski w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonego Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Bądkowo	
Brak odpowiedzi na ankietę	
Gmina Osiećciny	
Brak odpowiedzi na ankietę	

Źródło: Opracowanie własne

13. Podsumowanie i wnioski

- Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 755, 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 art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
- Na terenie Gminy Brześć Kujawski w roku 2018 liczba ludności wyniosła 11 547 osób, z czego ludność zamieszkująca miasto Brześć Kujawski stanowiła 40,35%, a ludność zamieszkująca na obszarze wiejskim – 59,65%. Na przestrzeni lat 2015-2018 ogólna liczba ludności spadła o 33 osoby, tj. 0,28%. Prognozy do roku 2034 w zakresie liczby mieszkańców wskazują na niewielki ich spadek na obszarze Gminy.
- Od roku 2015 odnotowano wzrost liczby budynków mieszkalnych na terenie Gminy Brześć Kujawski oraz wzrost liczba mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie. Istotne jest prowadzenie na terenie jednostki przez władze w budynkach publicznych oraz przez mieszkańców w budynkach prywatnych termomodernizacji budynków,

która powinna być w pierwszej kolejności przeprowadzona w najstarszych obiektach. Pozwoli to na ich wzrost efektywności energetycznej oraz zmniejszenie zapotrzebowania na paliwo do ogrzania obiektów.

4. Na terenie Gminy Brześć Kujawski nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest gaz. Natomiast, takie paliwa jak węgiel (miał, ekogroszek), olej opałowy, energia elektryczna czy drewno wykorzystywane są w mniejszym stopniu.
5. Na terenie Gminy funkcjonuje sieć gazowa, która zaopatrzuje w gaz miejscowości: Brześć Kujawski, Falborek, Guźlin, Kąkowa Wola, Kąkowa Wola – Parcele, Kąty, Kuczyna, Pikutkowo, Rządka Wola, Rządka Wola – Parcele, Starobrzieszka Kolonia, Stary Brześć, Wieniec, Wieniec – Zalesie. W latach 2015-2018 wzrosła długość sieci gazowej oraz liczba przyłączy na obszarze Gminy.
6. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. W związku z występującymi na terenie Gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych Gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Na terenie Gminy wykorzystuje się odnawialne źródła energii. Funkcjonujące instalacje zaspokajają potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy jednak dalej dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych jak i podmiotów gospodarczych.
8. Główne alternatywne źródła energii dla Gminy Brześć powinny stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tych odnawialnych źródeł energii jest bardzo wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie.
9. Do ważniejszych zadań Urzędu Miejskiego w Brześciu Kujawskim należałoby:

- w ramach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego koordynowanie rozwoju poszczególnych rejonów z rozwojem systemów energetycznych dla racjonalnego zasilania ich w energię elektryczną. Zakłada się, że zaopatrzenie w energię elektryczną będzie zapewnione dla wszystkich odbiorców. 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 przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna, wiatrowa), drogą ulg podatkowych, dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych;
- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru oraz energia słoneczna. 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 (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłoby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów;
- współpraca Gminy z sąsiednimi jednostkami w zakresie gospodarki energetycznej może polegać na utworzeniu klastra opartego na idei solarów produkujących ciepłą wodę użytkową na terenach sąsiednich. Warto nadmienić, iż na realizację inwestycji w partnerstwie z zakresu gospodarki energetycznej jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać dofinansowanie z dostępnych źródeł zewnętrznych, w tym ze środków Unii Europejskiej. Niniejsza możliwość finansowania przedsięwzięć z zakresu gospodarki energetycznej może zachęcić Gminę oraz jej sąsiadów do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.
- Zmniejszenie zużycia węgla na terenie Gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności

źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie energii słonecznej.

10. Ze strony zaopatrzenia Gminy Brześć Kujawski 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 dla pokrywania potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne. Opracowywanie planu zaopatrzenia Gminy w energię nie jest konieczne w chwili obecnej. Niniejsze założenia stanowią wystarczającą podstawę dla realizacji i finansowania podłączeń sieciowych (ciepło, gaz, energia elektryczna), zgodnie z art. 7 Ustawy Prawo Energetyczne w oparciu o krótkoterminowe plany przedsiębiorstw energetycznych.

14. Spis tabel

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów Gminy Brześć Kujawski.....	21
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w Gminie Brześć Kujawski w latach 2015-2018	22
Tabela 3. Liczba ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018.....	24
Tabela 4. Przyrost naturalny na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018.....	24
Tabela 5. Migracje ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018.....	25
Tabela 6. Prognoza liczby ludności dla Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034.....	26
Tabela 7. Wykaz użytków ekologicznych zlokalizowanych na terenie Gminy Brześć Kujawski	28
Tabela 8. Wykaz pomników przyrody na terenie Gminy Brześć Kujawski.....	30
Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	34
Tabela 10. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	36
Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie Gminy Brześć Kujawski	37
Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie Gminy Brześć Kujawski	38
Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018	38
Tabela 14. Obszary wyznaczone dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne.....	39
Tabela 15. Charakterystyka ogrzewania obiektów publicznych będących w zasobie Gminy Brześć Kujawski	40
Tabela 16. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018.....	41
Tabela 17. Liczba odbiorców gazu ziemnego i długość gazociągów będących własnością PSG Sp. z o.o. na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018	42
Tabela 18. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018	42
Tabela 19. Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozbudowy systemu gazowniczego	45
Tabela 20. Stacje elektroenergetyczne zasilające teren Gminy Brześć Kujawski	46
Tabela 21. Obciążenie GPZ zasilających teren Gminy Brześć Kujawski w okresie zimowym	47
Tabela 22. Długość poszczególnych rodzajów linii elektroenergetycznych z podziałem na napięcia na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-2018.....	47
Tabela 23. Ilość odbiorców oraz sumaryczna ilość zużytej przez nich energii elektrycznej na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2017-2018	48
Tabela 24. Inwestycje planowane do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski w zakresie rozbudowy systemu energetycznego.....	52
Tabela 25. Wykres inwestycji planowanych do realizacji na terenie Gminy Brześć Kujawski	63
Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie Gminy Brześć Kujawski	78
Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie Gminy Brześć Kujawski	79
Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie Gminy Brześć Kujawski	79
Tabela 29. Potencjał wykorzystania słomy na terenie Gminy Brześć Kujawski.....	80
Tabela 30. Zasoby siana [GJ/rok].....	81
Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych.....	85
Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie Gminy Brześć Kujawski.....	86
Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brześć Kujawski.....	89
Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie Gminy Brześć Kujawski wg okresu budowy	92
Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²].....	92
Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne	94
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe	99
Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – odbiorcy instytucjonalni	99
Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	100
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Brześć Kujawski ..	101
Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie Gminy Brześć Kujawski.....	102
Tabela 42. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza na tle powiatu włocławskiego oraz województwa kujawsko-pomorskiego w latach 2015-2018.....	104
Tabela 43. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko-pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2018 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.....	107
Tabela 44. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko-pomorskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.....	107

Tabela 45. Charakterystyka gmin sąsiednich..... 110

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - legislacja.....5
Rysunek 2. Położenie Gminy Brześć Kujawski na tle woj. kujawsko-pomorskiego i powiatu włocławskiego.....20
Rysunek 3. Mapa Gminy Brześć Kujawski.....20
Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Brześć Kujawski.....28
Rysunek 5. Położenie Gminy Brześć Kujawski na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn31
Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski32
Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne.....33
Rysunek 8. Schemat sieci gazowej na terenie Gminy Brześć Kujawski.....43
Rysunek 9. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Brześć Kujawski51
Rysunek 10. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie energii wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu67
Rysunek 11. Usłonecznienie względne na terenie Polski71
Rysunek 12. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²71
Rysunek 13. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie)72
Rysunek 14. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie okręgów geotermalnych w Polsce75
Rysunek 15. Położenie Gminy Brześć Kujawski na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.76

16. Spis wykresów

Wykres 1. Podmioty w sektorze prywatnym wg sekcji PKD 2007 na terenie Gminy Brześć Kujawski w 2018 roku.....22
Wykres 2. Ruch naturalny na terenie Gminy Brześć Kujawski w latach 2015-201825
Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie Gminy Brześć Kujawski na lata 2020-2034.....27
Wykres 4. Rozkład średnich temperatur na terenie Gminy Brześć Kujawski.....34
Wykres 5. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej36
Wykres 6. Produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW.....66
Wykres 7. Produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne72
Wykres 8. Koszty energii w zł na 1 kWh73