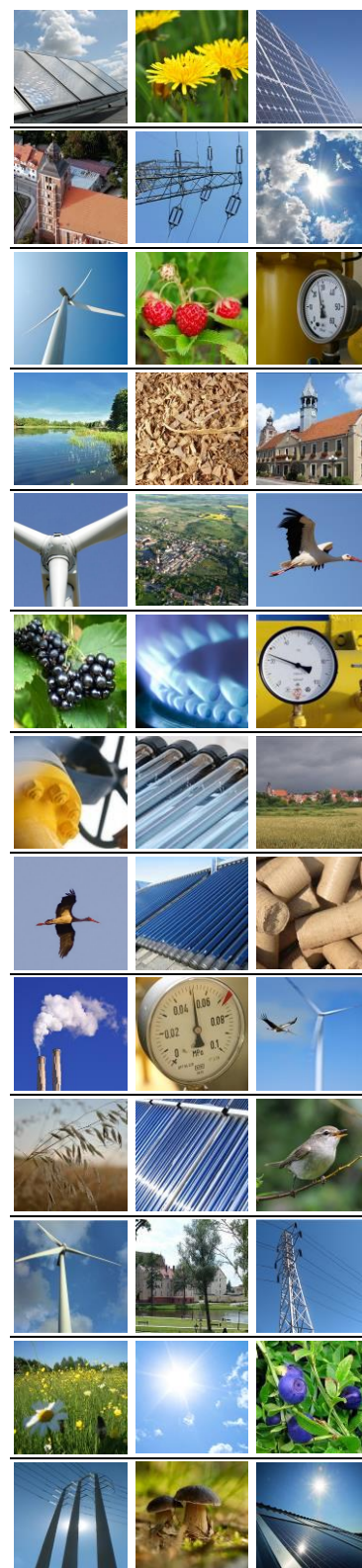


**PROJEKT ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA  
W CIEPŁO,  
ENERGIĘ ELEKTRYCZNA  
I PALIWA GAZOWE  
DLA GMINY BARCZEWO  
NA LATA 2015÷2030  
AKTUALIZACJA**



03-566 Warszawa ul. Dalanowska 46/59  
argoxee@argoxee.com.pl  
www.argoxee.com.pl

**ARGOX**  
EcoEnergia

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,  
ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE  
DLA GMINY BARCZEWO  
NA LATA 2015÷2030  
AKTUALIZACJA**

**OPRACOWAŁ ZESPÓŁ ARGOX ECO ENERGIA  
pod kierunkiem Tomasza Jaremkiewicza**

**Warszawa, 2020**

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.3. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE I AKTY PRAWNE.....	4
2. POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI.....	6
3. METODYKA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO.....	21
4. CHARAKTERYSTYKA GMINY BARCZEWO.....	22
4.1. WARUNKI NATURALNE .....	22
4.1.1. Położenie i podział administracyjny .....	22
4.1.2. Morfologia terenu .....	23
4.1.3. Budowa geologiczna.....	24
4.1.4. Gleby .....	24
4.1.5. Wody powierzchniowe i podziemne.....	25
4.1.6. Warunki klimatyczne.....	27
4.1.7. Środowisko przyrodnicze.....	28
4.2. LUDNOŚĆ .....	32
4.3. SYTUACJA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA.....	37
4.3.1. Rynek pracy .....	39
4.3.2. Infrastruktura komunalna.....	39
4.3.3. Charakterystyka struktury budowlanej .....	40
4.3.4. Komunikacja.....	43
4.3.5. Turystyka .....	43
4.3.6. Edukacja .....	45
5. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO .....	47
5.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ .....	47
5.2. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM .....	48
5.3. WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA .....	52
5.3.1. Termomodernizacja budynków .....	52
5.3.2. Systemy wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych .....	54
5.4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DO ROKU 2030.....	57
5.4.1. Założenia.....	57
5.4.2. Scenariusze określające prognozowanie zapotrzebowanie ciepła.....	58
5.4.3. Scenariusz I – zaniechania.....	59

---

5.4.4. Scenariusz II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej .....	60
5.4.5. Scenariusz III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej.....	61
6. ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE.....	64
6.1. SYSTEM GAZOWNICZY .....	64
6.2. AKTUALNE ZUŻYCIE GAZU .....	67
6.3. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE .....	69
6.4. MODERNIZACJA I ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY GAZOWEJ .....	70
1. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	72
1.1. ISTNIEJĄCY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY .....	72
1.2. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	82
1.3. PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	83
1.4. MODERNIZACJA I ROZBUDOWA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO .....	85
1.5. RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	86
2. WYKORZYSTANIE NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ, KOGENERACJI I CIEPŁA ODPADOWEGO .....	90
2.1. ENERGIA WÓD.....	92
2.2. ENERGIA WIATRU .....	94
2.3. ENERGIA SŁONECZNA.....	96
2.4. ENERGIA GEOTERMALNA .....	99
2.5. LOKALNE NADWYŻKI ENERGII Z PROCESÓW PRODUKCYJNYCH ORAZ ZASOBY PALIW .. .....	102
2.5.1. Biogaz .....	102
2.5.2. Biomasa .....	105
2.5.3. Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu .....	107
3. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ .....	110
4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH.....	116
5. WSPÓŁPRACA Z SĄSIEDNIMI GMINAMI .....	122
5.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY .....	123
5.2. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY .....	123
5.3. SYSTEM GAZOWNICZY .....	124
6. PODSUMOWANIE .....	125

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę formalną opracowania aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barczewo stanowi umowa nr GKIOŚ.272.138.2020 zawarta w dniu 06.10.2020 roku pomiędzy

- Gminą Barczewo, reprezentowaną przez Burmistrza Barczewa Pana Andrzeja Maciejewskiego

a

- firmą Argox Eco Energia Sp. z o.o., reprezentowaną przez Prezesa Tomasza Jaremkiewicza.

Podstawę prawną opracowania aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barczewo stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2020 poz. 833 ze zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz.U. 2020 poz. 713 ze zm.).

### **1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie gminy, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2030 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie 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.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

### **1.3. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE I AKTY PRAWNE**

- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barczewo na lata 2015-2030 – Aktualizacja
- Plan gospodarki niskoemisyjnej Gminy Barczewo do 2020 roku
- Program ochrony środowiska dla Miasta i Gminy Barczewo na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2023
- Strategia Rozwoju Gminy Barczewo na lata 2015-2025
- Program ochrony środowiska województwa warmińsko-mazurskiego do 2020 roku
- Program Ochrony Środowiska Powiatu Olsztyńskiego do 2020 roku
- Dane Głównego Urzędu Statystycznego
- Dane dostawców i sprzedawców nośników energii
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2020 poz. 833 ze zm.)
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz.U. 2020 poz. 713 ze zm.)
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tj. Dz.U. 2020 poz. 264 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. 2019 poz. 1396 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2020 poz. 293 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. 2020 poz. 283 ze zm.)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (tj. Dz.U. 2020 poz. 213 ze zm.)
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (tj. Dz.U. 2020 poz. 908)

- Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej – projekt, 2015
- Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2017 (Czwarty)
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, Uchwała Nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku
- Polityka energetyczna Polski do 2040 roku – projekt
- Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

## **2. POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI**

### **EUROPEJSKA POLITYKA ENERGETYCZNA**

Cele Unii Europejskiej w zakresie polityki energetyczno-klimatycznej do 2030 roku określono na szczycie klimatycznym w Brukseli w październiku 2014 roku. W wyniku zmian wprowadzonych do dyrektywy w sprawie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (ETS), dyrektywy o efektywności energetycznej oraz dyrektywy o OZE, cele te przyjęły następujące brzmienie:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych w UE o co najmniej 40% w porównaniu do wielkości emisji w 1990 roku (w przeliczeniu na poziomy z 2005 roku: -43% w sektorach EU ETS i -30% w non-ETS),
- zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w zużyciu finalnym energii brutto o co najmniej 32%,
- poprawa efektywności energetycznej o 32,5%.

Do tego czasu kraje o PKB poniżej 60% średniej unijnej, w tym Polska, będą mogły rozdawać elektrowniom 40% uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> za darmo.

Wynikiem kolejnego szczytu klimatycznego w Paryżu (COP21) było podpisanie 12 grudnia 2015 roku globalnej umowy klimatycznej - tzw. Porozumienie paryskie, którego celem jest ograniczenie globalnego ocieplenia. Porozumienie określa cel długoterminowy, którym jest zatrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie na poziomie znacznie niższym niż 2°C w odniesieniu do poziomu z czasów przedindustrialnych oraz kontynuowanie starań na rzecz ograniczenia wzrostu temperatur do 1,5 °C. Przyjęcie pakietu wdrażającego Porozumienie paryskie zrealizowane zostało podczas szczytu klimatycznego COP24, który odbył się w grudniu 2018 roku w Katowicach. Pakiet wdrażający, podpisany w formie międzynarodowej umowy, umożliwi realizację Porozumienia w praktyce.

### **DYREKTYWA 2018/2002**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 roku zmieniająca Dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: zwiększenie efektywności energetycznej o co najmniej 20% do 2020 roku oraz co najmniej 32,5% do 2030 roku (wzrost efektywności energetycznej, wpływający



na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz uitorowania drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie.

Dokument określa ponadto zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na lata 2020 i 2030.

### **DYREKTYWY 2009/28/WE ORAZ 2018/2001**

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 roku obowiązywać zaczną przepisy Dyrektywy (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Określają one wiążący ogólny cel unijny na 2030 roku mówiący o tym, aby udział energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 roku 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%.

### **DYREKTYWY 2009/72/WE ORAZ 2019/944**

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 stanowi kolejny dokument promujący działania na rzecz liberalizacji krajowych rynków energii elektrycznej i gazu oraz ułatwiający utworzenie wspólnego rynku europejskiego.

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.

## **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI**

10 listopada 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pod nazwą „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.”. Dokument ten stanowi długoterminową strategię rozwoju sektora energetycznego, prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię oraz program głównych działań wykonawczych do 2012 roku.

Strategia energetyczna odpowiada na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką w perspektywie krótko i długoterminowej. Realizacja wskazanych w dokumencie rozwiązań ma na celu:

- zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania na energię,
- rozwijanie infrastruktury wytwórczej i transportowej,
- zniwelowanie uzależnienia od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej,
- wypełnienie międzynarodowych zobowiązań w zakresie ochrony środowiska.

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” określa sześć głównych kierunków rozwoju krajowej energetyki. Są to:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Każdemu z kierunków przypisano cele główne i szczegółowe, działania wykonawcze, sposób realizacji wraz z terminami oraz podmiotami odpowiedzialnymi.

---

### **Poprawa efektywności energetycznej**

Kwestia poprawy efektywności energetycznej traktowana jest w sposób priorytetowy, zaś postęp w tej dziedzinie ma być kluczowy dla realizacji założeń „Polityki energetycznej Polski do 2030 r.”. Główne cele w zakresie poprawy efektywności energetycznej to:

- dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, czyli rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.

Do podstawowych działań podnoszących efektywność energetyczną zaliczono:

- wprowadzenie systemowego mechanizmu wsparcia dla działań proefektywnościowych,
- promocję rozwoju wysokosprawnej kogeneracji,
- wskazanie wzorcowej roli sektora publicznego w oszczędnym gospodarowaniu energią,
- wsparcie inwestycji z funduszy Unii Europejskiej,
- prowadzenie kampanii informacyjnych i edukacyjnych.

Oczekiwane efekty poprawy efektywności energetycznej:

- istotne zmniejszenie energochłonności polskiej gospodarki,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w sektorze energetycznym,
- wzrost innowacyjności polskiej gospodarki,
- poprawa efektywności ekonomicznej gospodarki oraz jej konkurencyjności.

### **Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii**

Głównymi celami w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii są:

- racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla, znajdującymi się na terytorium Polski,
- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskanie 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.

Główne działania w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii to:

- obowiązek opracowania planów rozwoju sieci ze wskazaniem preferencyjnych lokalizacji dla nowych mocy wytwórczych,
- likwidacja barier inwestycyjnych,
- odtworzenie i wzmocnienie istniejących oraz budowa nowych linii elektroenergetycznych,
- wprowadzenie elementów zachęcających do obniżania wskaźników awaryjności sieci,
- wsparcie inwestycji infrastrukturalnych z wykorzystaniem funduszy europejskich.

Do oczekiwanych efektów zaliczono:

- zrównoważenie zapotrzebowania na energię elektryczną,
- poprawa niezawodności pracy sieci przesyłowych i dystrybucyjnych
- rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii, jak metan lub odnawialne źródła energii.

### **Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej**

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” zawiera podstawy do przygotowania programu powstania polskiej energetyki jądrowej. Wskazuje działania, które należy podjąć, aby możliwie szybko uruchomić w Polsce pierwsze elektrownie tego typu. Wśród tych działań należy wymienić 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.

### **Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw**

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” znaczącą uwagę poświęca rozwojowi energetyki odnawialnej. Główne cele w tym zakresie to:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskania 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.

Do głównych działań w tym zakresie należą:

- utrzymanie aktualnych i wprowadzenie dodatkowych mechanizmów wsparcia dla energetyki odnawialnej,
- efektywne wykorzystanie biomasy,
- wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji,
- stworzenie warunków do budowy farm wiatrowych na morzu,
- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych,
- wsparcie inwestycji z wykorzystaniem funduszy UE.

Oczekiwane efekty:

- osiągnięcie zamierzonych celów udziału OZE, w tym biopaliw,
- zrównoważony rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw bez negatywnych oddziaływań na rolnictwo, gospodarkę leśną, sektor żywnościowy oraz różnorodność biologiczną,
- zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego Polski, poprzez m.in. zwiększenie dywersyfikacji *energy mix*.

### **Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii**

W odniesieniu do rozwoju konkurencyjnych rynków paliw i energii za cel główny uznano zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen.

Wybrane działania dla osiągnięcia tego celu, to:

- wdrożenie nowej architektury rynku energii elektrycznej,
- ułatwienie zmiany sprzedawcy energii elektrycznej,
- stworzenie warunków umożliwiających kreowanie cen referencyjnych energii elektrycznej na rynku.
- ochrona najgorzej sytuowanych odbiorców energii elektrycznej przed skutkami wzrostu cen,
- zmiana mechanizmów regulacji wspierających konkurencję na rynku gazu i wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen gazu.

### **Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko**

Głównymi celami „Polityki energetycznej Polski do 2030 r.” w tym obszarze są:

- ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> oraz pyłów (w tym PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,
- minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- zmiana struktury wykorzystania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Ze względu na zobowiązania wynikające z pakietu klimatycznego wskazano metody ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, które pomogą wypełnić zobowiązania międzynarodowe bez konieczności znaczących zmian w strukturze wytwarzania. Temu celowi mają służyć system zarządzania krajowymi pułapami emisji gazów cieplarnianych i innych substancji, dopuszczalne produktowe wskaźniki emisji, system dysponowania przychodami z aukcji uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, jak również wsparcie rozwoju technologii wychwytu i składowania dwutlenku węgla (CCS).

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” oprócz części strategicznej zawiera także cztery załączniki, będące jej integralną częścią. Są to:

- Ocena realizacji polityki energetycznej od 2005 roku odnoszącą się do „Polityki energetycznej Polski do 2025 roku”, przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku.
- Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku.
- Program działań wykonawczych na lata 2009-2012, precyzujący szczegółowo poszczególne zadania, jakie zostaną zrealizowane w najbliższym latach.
- Wnioski ze strategicznej oceny oddziaływania polityki energetycznej na środowisko.

## **KRAJOWY PLAN NA RZECZ ENERGII I KLIMATU NA LATA 2021-2030**

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne do 2030 roku:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21÷23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
  - 14% udziału OZE w transporcie,
  - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1% średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

## **USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej wskazuje, iż jednostki sektora publicznego powinny realizować swoje zadania stosując co najmniej jeden z niżej wymienionych środków:

- 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;
- 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 ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS).

## **NARODOWY PROGRAM ROZWOJU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ<sup>1</sup>**

Program wskazuje możliwości osiągnięcia korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych (zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju) płynących z działań zmniejszających emisję, osiąganych między innymi poprzez wzrost innowacyjności i wdrożenie nowych technologii, zmniejszenie energochłonności, utworzenie nowych miejsc pracy, a w konsekwencji sprzyjających wzrostowi konkurencyjności gospodarki w horyzoncie czasowym do 2050 roku. Celem głównym Programu jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju.

Celami szczegółowymi Programu są:

- niskoemisyjne wytwarzanie energii;
- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, w tym odpadami;
- rozwój zrównoważonej produkcji - obejmujący przemysł, budownictwo i rolnictwo;
- transformacja niskoemisyjna w dystrybucji i mobilności;
- promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji.

Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej obejmuje działania mające na celu zwiększenie efektywności gospodarki oraz zmniejszenie poziomu jej emisyjności we

---

<sup>1</sup> Przyjęty 4 sierpnia 2015 r. przez Ministerstwo Gospodarki w wersji projektu do konsultacji społecznych



wszystkich etapach cyklu życia tj. od etapu wydobywania surowców poprzez wytwarzanie produktów, transport i dystrybucję, aż po użytkowanie produktów i zarządzanie odpadami.

## **WARMIŃSKO MAZURSKIE 2030. STRATEGIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO**

Celem głównym Strategii województwa jest spójność ekonomiczna, społeczna i przestrzenna Warmii i Mazur z regionami Europy. Cele strategiczne bezpośrednio nawiązują do celu głównego i uwzględniają współzależność procesów gospodarczych, społecznych oraz relacji sieciowych:

- Cel. 1. Kompetencje przyszłości,
- Cel. 2. Inteligentna produktywność,
- Cel. 3. Kreatywna aktywność,
- Cel. 4. Mocne fundamenty.

Jednym z elementów fundamentu rozwoju jest infrastruktura. Optymalna infrastruktura rozwoju oznacza taki stopień nasycenia różnymi jej rodzajami, który gwarantuje oczekiwaną przez mieszkańców regionu jakość życia. Do infrastruktury rozwoju zaliczamy m.in. infrastrukturę energetyczną:

a. sieć gazowa:

- modernizacja i budowa dystrybucyjnej/przesyłowej sieci gazowej, w szczególności na obszarach jej pozbawionych;
- informatyczne systemy wspomagające zarządzanie i eksploatację dystrybucyjnej/przesyłowej sieci gazowej.

b. elektroenergetyka:

- modernizacja optymalizująca parametry sieci;
- wprowadzanie rozwiązań służących poprawie efektywności energetycznej w regionie;
- rozwój infrastruktury służącej elektromobilności.

c. ciepłownictwo:

- tworzenie niskoemisyjnych wydajnych źródeł ciepła opartych o OZE, powstawanie nisko- emisyjnych efektywnych źródeł ciepła i energii - kogeneracja, modernizacja istniejących nieefektywnych źródeł ciepła;
- tworzenie efektywnych sieci ciepłowniczych oraz modernizacja istniejących nieefektywnych sieci ciepłowniczych;

- tworzenie nowoczesnych efektywnych węzłów ciepłowniczych oraz modernizacja istniejących nieefektywnych;
  - wspieranie automatyzacji procesu ogrzewnictwa.
- d. odnawialne źródła energii:
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w tym budowa nowoczesnych instalacji;
  - zrównoważony rozwój energetyki odnawialnej uwzględniający potrzeby związane z rozwojem gospodarczym, jak również ochroną zasobów przyrodniczych i krajobrazu.

## **PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO - MAZURSKIEGO**

„Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Warmińsko-Mazurskiego” został przyjęty przez Sejmik Województwa Warmińsko-Mazurskiego Uchwałą nr XXXIX/832/18 z dnia 28 sierpnia 2018 roku. Dokument określa kierunki rozwoju regionu, wskazuje szczegółowe zasady organizacji przestrzennej województwa, formułuje kierunki polityki przestrzennej, przenosząc zapisy „Strategii Rozwoju Województwa Warmińsko-Mazurskiego” na układ przestrzenny - w formie polityk przestrzennych.

Celem nadrzędnym Planu jest ład przestrzenny i zrównoważony rozwój jako podstawa kształtowania polityki przestrzennej województwa, a jego cele szczegółowe to:

- Dążenie w gospodarowaniu przestrzenią do uporządkowania i harmonii pomiędzy różnymi elementami i funkcjami tej przestrzeni dla ochrony ładu przestrzennego, jako niezbędnego wyznacznika równoważenia rozwoju;
- Podwyższenie konkurencyjności regionu, w szczególności poprzez podnoszenie innowacyjności i atrakcyjności jego głównych ośrodków miejskich;
- Poprawa jakości wewnętrznej regionu poprzez promowanie integracji funkcjonalnej i tworzenie warunków dla wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, z wykorzystaniem potencjałów wewnętrznych;
- Poprawa dostępności terytorialnej regionu w relacjach zewnętrznych i wewnętrznych poprzez rozwijanie systemów infrastruktury technicznej, w tym infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej;

- Zachowanie i odtwarzanie wysokiej jakości struktur przyrodniczo-kulturowych i krajobrazowych regionu oraz zrównoważone korzystanie z zasobów środowiska, stanowiące istotny element polityki rozwoju województwa;
- Zwiększenie odporności przestrzeni województwa na zagrożenia naturalne i antropogeniczne oraz utratę bezpieczeństwa energetycznego, a także uwzględnianie w polityce przestrzennej regionu potrzeb obronnych państwa.

## **PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO DO ROKU 2020**

Program Ochrony Środowiska uchwalony został 30 sierpnia 2016 roku, Uchwałą Nr XIX/445/16 przez Sejmik Województwa Warmińsko-Mazurskiego. 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.

Określone w dokumencie cele i zadania odpowiadają na wynikające z przeprowadzonych analiz i ocen najważniejsze problemy oraz mają zapobiegać głównym zagrożeniom w poszczególnych obszarach tematycznych. Zaplanowano łącznie 24 cele dotyczące realizacji działań w zakresie ochrony środowiska:

- Poprawa jakości powietrza; ograniczenie emisji gazów cieplarnianych;
- Poprawa klimatu akustycznego poprzez obniżenie hałasu do poziomu obowiązujących standardów;
- Utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych;
- Osiąganie celów środowiskowych dla wód;
- Ochrona przed niedoborami wody i powodzią;
- Zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności;
- Ograniczanie zużycia wody;
- Ochrona wód i gleb przed zanieczyszczeniem ściekami;
- Racjonalne gospodarowanie zasobami kopalin;
- Ochrona gleb;
- Utrzymanie tendencji oddzielenia wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego kraju wyrażonego w PKB;
- Zapobieganie powstawaniu odpadów;

- Zwiększanie świadomości ekologicznej mieszkańców województwa i zmiana ich zachowań;
- Zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności ponownego użycia, recyklingu i energii zawartej w odpadach - odzyskiwanie energii powinno zostać ograniczone do materiałów nienadających się do recyklingu;
- Dalszy rozwój systemu selektywnego zbierania odpadów, w tym odpadów biodegradowalnych i odpadów niebezpiecznych;
- Zmniejszenie ilości kierowanych na składowiska odpadów - składowanie powinno zostać ograniczone do odpadów reszkowych;
- Remediacja terenów zanieczyszczonych oraz rekultywacja terenów zdegradowanych; w tym nieczynnych składowisk odpadów;
- Ochrona obszarów i obiektów o szczególnych walorach przyrodniczych i krajobrazowych;
- Zapewnienie spójności przestrzeni przyrodniczej województwa;
- Doskonalenie trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej;
- Ograniczanie zagrożeń dla rodzimej przyrody;
- Ochrona różnorodności biologicznej w rolnictwie i na terenach zurbanizowanych;
- Włączanie społeczeństwa do działań na rzecz ochrony przyrody;
- Ograniczanie zagrożeń poważnymi awariami i minimalizacja ich skutków.

## **PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY WARMIŃSKO-MAZURSKIEJ**

Program ochrony powietrza dla strefy warmińsko-mazurskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM10 wraz z Planem działań krótkoterminowych ze względu na ryzyko wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 został przyjęty Uchwałą nr IV/96/15 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 16 lutego 2015 roku. Celem dokumentu jest osiągnięcie na terenie strefy warmińsko-mazurskiej dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń pyłu PM10 i benzo(a)pirenu w powietrzu.

Zadaniem Planu działań krótkoterminowych, w myśl art. 92 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska, jest zmniejszenie ryzyka wystąpienia przekroczeń stężeń zanieczyszczeń oraz ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń W dokumencie zostały przedstawione kierunki oraz zakres działań krótkoterminowych w strefie warmińsko-

mazurskiej dla pyły zawieszonego PM10. Obejmuje on różne rodzaje działań i sposobów działania w rozróżnieniu na rodzaj emisji (liniowa, powierzchniowa lub zorganizowana), jak również podmiot odpowiedzialny za realizację zadania. Wskazane są również jednostki kontrolne dla poszczególnych działań.

## **PLAN GOSPODARKI ODPADAMI DLA WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO NA LATA 2016-2022**

Dokument został przyjęty przez Sejmik Województwa Warmińsko-Mazurskiego Nr XXIII/523/16 z dnia 28 grudnia 2016 roku.

Celami określonymi w dokumencie są m.in.:

- zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymogami ochrony środowiska;
- zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych wykorzystywanych w biogazowniach w celach energetycznych.

## **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA POWIATU OLSZTYŃSKIEGO DO 2020 ROKU**

Nadrzędnym celem Programu Ochrony Środowiska Powiatu Olsztyńskiego do 2020 jest długotrwały, zrównoważony rozwój powiatu, w którym kwestie ochrony środowiska są rozważane na równi z kwestiami rozwoju społecznego i gospodarczego.

Cele i kierunki interwencji Programu oraz działania zmierzające do poprawy stanu środowiska zostały wskazane w ramach poszczególnych obszarów interwencji:

- ochrona klimatu i jakości powietrza;
- zagrożenie hałasem;
- pola elektromagnetyczne;
- gospodarowanie wodami;
- gospodarka wodno-ściekowa;
- zasoby geologiczne;
- gleby;
- gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów;
- zasoby przyrodnicze;
- zagrożenie poważnymi awariami.

Działania przewidziane do realizacji w ramach niniejszego dokumentu są zgodne z zapisami Programu Ochrony Środowiska Powiatu Olsztyńskiego do 2020 roku.

## **STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY BARCZEWO**

Najważniejszym elementem polityki przestrzennej gminy, wskazanym w dokumencie, powinna być racjonalizacja tendencji do chaotycznego przekształcania gruntów rolnych na cele inwestycyjne. Drugim ważnym problemem gminy jest układ komunikacyjny. Trzeci element stanowi potrzeba ciągłego rozwoju sieci wodno-kanalizacyjnej, tak by obejmowała swoją obsługą zainwestowane tereny. Jako podstawie kierunki zmian w strukturze przestrzennej gminy określono, jako dążenie do:

- zagęszczania zabudowy na terenach zurbanizowanych;
- powstrzymania przekształceń gruntów rolnych położonych w dużej odległości od istniejącej zabudowy i infrastruktury;
- uregulowania stanu prawnego dróg;
- urządzenia dróg komunikujących tereny inwestycyjne;
- rozwoju infrastruktury technicznej związanej z sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi, w sposób odpowiadający zmianom w zagospodarowaniu przestrzennym.

## **STRATEGIA ROZWOJU GMINY BARCZEWO NA LATA 2015-2025**

Strategia Rozwoju Gminy Barczewo na lata 2015-2025 została oparta na czterech celach strategicznych:

- dobrze rozwinięta infrastruktura techniczna;
- wysoka dostępność komunikacyjna i integracja wewnętrzna gminy;
- korzystne warunki rozwoju przedsiębiorczości;
- aktywne działania na rzecz rozwoju turystyki.

W oparciu o zdefiniowane cele strategiczne, w kolejnym etapie prac nad strategią, przypisano im cele szczegółowe. Działania przewidziane w niniejszym dokumencie wpisują się w cele 1. Dobrze rozwinięta infrastruktura techniczna. Cel operacyjny 1.2. Poprawa infrastruktury technicznej na terenie gminy Barczewo. Działanie - promocja i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

### **3. METODYKA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO**

Kluczowym elementem planowania energetycznego jest określenie aktualnych i prognozowanych potrzeb energetycznych. Ocena potrzeb energetycznych w skali gminy jest zadaniem skomplikowanym. Analiza zapotrzebowania energii może być przeprowadzona jednym z dwóch sposobów:

- metodą wskaźnikową,
- metodą uproszczonych audytów energetycznych lub badań ankietowych.

Każda z metod ma swoje zalety i wady.

Metoda ankietowa jest z bardzo czasochłonna, gdyż pociąga za sobą konieczność dotarcia do wszystkich odbiorców energii. Metoda ta, choć teoretycznie powinna być bardziej dokładna, często okazuje się zawodna, gdyż zazwyczaj nie udaje się uzyskać niezbędnych informacji od wszystkich ankietowanych. Zazwyczaj liczba uzyskanych odpowiedzi nie przekracza 60%. Ponadto metoda ankietowa obarczona jest licznymi błędami, wynikającymi z niedostatecznego poziomu wiedzy ankietowanych w zakresie tematyki energetycznej. Metoda ta jest zalecana do analizy zużycia energii przez dużych odbiorców energii, którzy posiadają kadry dysponujące szczegółową wiedzę na ten temat i od których znacznie łatwiej uzyskać jest wiarygodne dane.

Przy większej skali planowania, z jaką mamy do czynienia w przypadku miast i gmin najczęściej stosowaną metodą jest metoda wskaźnikowa. Analiza przeprowadzona metodą wskaźnikową obarczona jest większym błędem niż analiza przeprowadzona na podstawie prawidłowo wypełnionych ankiet. Jednak w przypadku uzyskania niekompletnych i nie w pełni wiarygodnych ankiet, metoda wskaźnikowa jest nie tylko tańsza, ale również może być bardziej wiarygodna.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano metodę mieszaną: dane uzyskane metodą ankietową zweryfikowano i uzupełniono przy wykorzystaniu metody wskaźnikowej.

## 4. CHARAKTERYSTYKA GMINY BARCZEWO

### 4.1. WARUNKI NATURALNE

#### 4.1.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Barczewo położona jest w środkowej części województwa warmińsko-mazurskiego, we wschodniej części powiatu olsztyńskiego. Lokalizację gminy na tle województwa warmińsko-mazurskiego oraz powiatu olsztyńskiego przedstawiono na Rys. 1 i Rys. 2.



Rys. 1. Województwo warmińsko-mazurskie  
źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl)



Rys. 2. Powiat olsztyński  
źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl)

Gmina Barczewo ma powierzchnię 320 km<sup>2</sup>. Sąsiadują z nią:

- od zachodu miasto Olsztyn i gmina wiejska Dywity,
- od północy gmina wiejska Jeziorany,
- od wschodu gmina miejsko-wiejska Biskupiec,
- od południa gminy wiejskie Dźwierzuty i Purda.

Gmina podzielona jest administracyjnie na 32 sołectwa: Barczewko, Bark, Bartoły Wielkie, Biedowo, Bogdany, Jedzbark, Kaplityny, Kierzliny, Kronowo, Krupoliny, Lamkowo, Leszno, Łapka, Łęgajny, Maruny, Mokiny, Niedźwiedź, Nikielkowo, Odryty, Radosty, Ramsowo, Ramsówko, Ruszajny, Skajboty, Stare Włóki, Szynowo, Tumiany, Wipsowo, Wójtowo, Wrocikowo, Zalesie (Rys. 3).





Pojezierze Olsztyńskie zasięgiem swym odpowiada zasięgowi wyodrębnionego w czasie ostatniego zlodowacenia płata lodowcowego tzw. lobu Łyny. Wysokości nad poziom morza moren czołowych osiągają przeciętnie 130-160 m. Obszar najniżej położony znajduje się na poziomie 122,6 m n.p.m. Jest to obniżenie terenu w okolicach miejscowości Kojtryny. Obniżenia międzymorenowe oraz dna rynien lodowcowych i mis jeziornych zajmują torfowiska i łąki.

#### **4.1.3. Budowa geologiczna**

Gmina położona jest w skrajnej części wielkiej platformy wschodnioeuropejskiej. Od paleozoicznych struktur Europy Zachodniej oddziela ją synklinorium brzeżne. Platforma zbudowana jest ze skał metamorficznych i głębinowych – głównie z granitoidów (granity, granodioryty, sjenity), gnejsów, migmatyków i amfibolitów.

Na powierzchni prekambryjskiego podłoża Pojezierza Mazurskiego zalegają młodsze skały z ery paleozoicznej, mezozoicznej i kenozoicznej.

Na utwory powierzchniowe gminy Barczewo składają się utwory czwartorzędowe wiekowo związane ze zlodowaceniem północno-polskim (utwory plejstoceny) oraz osady holoceny powstałe po zaniku lądolodu. Szczególną różnorodnością odznaczają się utwory plejstoceny. Reprezentowane są m.in. przez: utwory morenowe (gliny, piaski naglinowe, piaski całkowite i żwiry zwałowe), utwory pochodzenia wodnego (piaski i żwiry sandrowe, piaski i żwiry akumulacji szczelinowej, pyły i ropy zastoiskowe) oraz utwory eoliczne (piaski wydmowe).

Na obszarze gminy Barczewo osady holoceny występują przeważnie w postaci torfów i namulów występujących w obrębie bezodpływowych zagłębień w dolinach rzecznych i na obszarze wysoczyzn polodowcowych. Piaski i żwiry akumulacji rzecznej budują terasy zalewowe rzek lub wypełniają koryta rzek.

#### **4.1.4. Gleby**

Skałami macierzystymi dla gleb tego regionu są utwory czwartorzędowe, przede wszystkim plejstoceny - gliny, piaski i żwiry akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej. Do holoceny utworów glebotwórczych należą głównie piaski i żwiry rzeczne, torfy i mady.

Na terenie całej gminy przeważają gleby płowe, brunatne wylugowane i odgórnie oglejone wytworzone najczęściej z piasków gliniastych, glin lekkich i pyłów (przepuszczalność średnia do małej) oraz z piasków gliniastych i pyłów (średnia

przepuszczalność). W części gminy gleby te wykształciły się z glin zwałowych i ilów (bardzo mało przepuszczalne). W obniżeniach terenu, w miejscach wilgotnych powstały gleby hydrogeniczne: torfowe, mułowo-torfowe, murszowo-torfowe i murszowo-mineralne. W dolinach większych rzek wykształciły się kompleksy gleb glejowych, a w okolicach jeziora Dadaj - gleby torfowisk niskich.

Miasto i gmina Barczewo położona jest w strefie klimatu wilgotnego, gdzie opady przewyższają parowanie. Efektem tego jest stale zachodzący proces przemywania gleb i przemieszczania składników mineralnych z poziomów powierzchniowych do poziomów głębszych. W wyniku tego procesu następuje tzw. bielcowanie gleb (głównie pod lasami iglastymi) i powstawanie gleb zbielcowanych. Pod lasami liściastymi i mieszаныmi zachodzą procesy brunatnienia, które kształtują główną grupę gleb na terenie gminy

#### 4.1.5. Wody powierzchniowe i podziemne

Obszar gminy Barczewo położony jest w dorzeczu Pregoły.

Na terenie gminy znajduje się ponad 20 jezior. W większości są to jeziora niewielkie, jedynie kilka przekracza powierzchnię 100 ha. Zdecydowana większość jezior to zbiorniki eutroficzne. Zestawienie największych jezior zawiera Tabela 1.

Tabela 1. Największe jeziora na terenie gminy Barczewo

Lp.	Nazwa jeziora	Powierzchnia [ha]
1.	Wadąg	494,5
2.	Pisz (Pisa)	208,6
3.	Dobrąg	108
4.	Tumiańskie	121
5.	Umląg	125
6.	Kierzlińskie	95
7.	Orzyc	67

Ponadto gmina sąsiaduje z jeziorem Dadaj (1013,33 ha), którego nadbrzeże od strony gminy Barczewo jest bardzo intensywnie eksploatowane turystycznie (Rys. 6).

Cechą charakterystyczną sieci rzecznej wykształconej na terenie gminy Barczewo, jest jej młody wiek.

Rzeki na terenie gminy, bardzo często łączą ze sobą jeziora, doprowadzając i odprowadzając z nich wodę. Główną rzeką przepływającą przez obszar gminy jest Pisa Warmińska (Rys. 7) o łącznej długości 68 km. Rzeka ta wielokrotnie zmienia swą nazwę.

Zanim wpłynie do jeziora Dadaj nosi nazwę Dymier, na odcinku między jeziorem Dadaj a Tumiańskim (Rys. 5) – Dadaj, odcinek od jeziora Pisz do jeziora Wadąg (Rys. 4) to rzeka Pisa i wreszcie między jeziorem Wadąg a rzeką Łyną, do której wpada, nosi nazwę rzeki Wadąg. Drugim, co do wielkości, ciekim jest lewobrzeżny dopływ Pisy Warmińskiej, rzeka Kiermas o długości około 47 km. Również i ta rzeka zmienia wielokrotnie swoją nazwę. W górnym biegu nosi nazwę Kalwa, następnie Kośno, Kanał Kiermas i jako Kiermas wpada do Pisy.

Sieć hydrograficzną gminy uzupełniają liczne niewielkie bezimienne ciekii bardzo często prowadzące wody okresowo oraz sztuczne rowy.



Rys. 4. Jezioro Wadąg  
źródło: [www.fotopawel.olsztyn.pl](http://www.fotopawel.olsztyn.pl)



Rys. 5. Jezioro Tumiańskie  
źródło: [tumianyryby.pl](http://tumianyryby.pl)



Rys. 6. Jezioro Dadaj  
źródło: [wedkuje.pl](http://wedkuje.pl)



Rys. 7. Rzeka Pisa Warmińska  
źródło: [www.photoblog.pl](http://www.photoblog.pl)

Główne poziomy wodonośne wód słodkich, stanowiące jedyne źródło zaopatrzenia w wodę dla celów komunalnych i przemysłowych, występują w utworach czwartorzędowych.

Na obszarze gminy rozpoznano dwa użytkowe horyzonty wodonośne wód podziemnych.

- Horyzont wodonośny wód podziemnych zalegający na głębokości 5÷20 m, a na niektórych obszarach gminy również 0÷5 m o lokalnym rozprzestrzenieniu. Wody tego poziomu nie są izolowane od powierzchni terenu, przez co w znacznym stopniu narażone są na zanieczyszczenia.
- Horyzont wodonośny wód wgłębnych, gdzie warstwy wodonośne zalegają na głębokościach 20÷100 m o regionalnym rozprzestrzenieniu i podstawowym znaczenie jako użytkowy poziom wodonośny, gdzie ujmowany jest studniami wierconymi. Wody tego poziomu są na ogół dobrze izolowane w sposób naturalny serią glin zwałowych, w związku z czym w niewielkim stopniu są narażone bezpośrednio na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Ze względu na izolację utworami nieprzepuszczalnymi, zasilanie warstw wodonośnych jest głównie podziemne.

Na terenie gminy Barczewo znajduje się obszar jednego z Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP nr 213-Olsztyn), wymagający szczególnej ochrony.

#### **4.1.6. Warunki klimatyczne**

Barczewo leży w obrębie Mazursko-Białostockiego Regionu Klimatycznego. Klimat opisywanego terenu należy do typu klimatu pojeziernego, odznaczającego się cechami przejściowymi od klimatu kontynentalnego do klimatu morskiego.

Różnorodność klimatu wyraża się w znacznych wahaniami temperatury i opadów w tych samych miesiącach poszczególnych lat. Średnie roczne temperatury wynoszą 7°C; średnia półrocza zimowego – 0°C, a półrocza letniego - 14°C.

Długość bezmroźnego okresu wynosi średnio 125 dni. W pierwszej połowie maja niemal corocznie występują przymrozki.

Średnie sumy roczne opadów dla terenu gminy wynoszą 550 mm, z przewagą opadów półrocza letniego. Średnia liczba dni z opadem wynosi około 160÷170 rocznie.

Okres wegetacyjny trwa około 160÷190 dni i znacznie różni się w poszczególnych latach, nawet o kilka tygodni.

Dominujące wiatry zachodnie, północno-zachodnie i południowo-zachodnie często uzyskują znaczne prędkości (nawet do 17 m/s).



#### 4.1.7. Środowisko przyrodnicze

Teren gminy zaliczany jest do obszarów Polski wyróżniających się bogactwem flory wodno-błotnej i łąkowo-zaroślowej. Stale i okresowo podmokłe obszary najczęściej występują w strefach przyjeziernych lub w obrębie niecek wykształconych w glinie zwałowej, a także w dolinach górnych biegów rzek.

Przeważającym na obszarze gminy typem torfowisk są torfowiska niskie, których największe kompleksy występują głównie nad jeziorami Dadaj.

Dużą powierzchnię gminy zajmują lasy (35,2%). Zwarte kompleksy leśne występują w środkowej, północno-wschodniej i południowo-wschodniej części gminy, w otoczeniu jezior Orzyc, Pisz, Dobrąg, Tumiańskie czy Dadaj. Zwarty kompleks występuje również w zachodniej części gminy wokół jeziora Wadąg. Pozostałe lasy cechuje znaczne rozproszenie stosunkowo niedużych powierzchni leśnych.

Cechą charakterystyczną zespołów leśnych jest dość duży udział monokultur iglastych. Panujące warunki klimatyczne i glebowe sprawiają, że głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, chociaż udział jej jest mniejszy niż w innych częściach kraju. Ważnymi gatunkami lasotwórczymi jest również świerk, brzoza, dąb, olsza, modrzew, grab i jesion występujące w młodszych klasach wiekowych. Oprócz wymienionych gatunków można spotkać drzewa rodem z Ameryki Północnej, takie jak dąb czerwony, wejmutkę czy daglezię.

Dominującym typem siedliskowym – stanowiącym prawie 50% powierzchni jest bór mieszany świeży. Poza tym występują siedliska borowe: bór świeży, a siedliska lasowe - las mieszany świeży i las świeży zajmują znacznie mniejszą powierzchnię.

Wiele z występujących tu roślin to gatunki rzadkie lub objęte ochroną gatunkową, m.in. wawrzynek wilczełyko (Rys. 8), pióropusznik strusi, zawilec wielkokwiatowy, brzoza niska, kilka gatunków storczyków.

Na terenie gminy występuje łącznie kilkadziesiąt gatunków roślin chronionych, z czego większość to rośliny zielne. Duży udział chronionych gatunków roślin związany jest z torfowiskami i obszarami podmokłymi, dlatego szczególnie ważna jest potrzeba zachowania tych siedlisk. Cenne są też zbiorowiska roślinności wodnej i szuwarowej, a także leśnej.

Różnorodność siedlisk i zespołów roślinnych stwarza dogodne warunki bytowania dla wielu gatunków zwierząt, przy czym najcenniejsze gatunki związane są z siedliskami leśnymi, wodnymi i wodno-błotnymi. Spotkać tu można zarówno gatunki środkowo, jak i

północno i wschodnioeuropejskie z wyraźnie zaznaczonym udziałem gatunków pochodzenia borealnego i wschodniego.

Wiele z występujących tu gatunków należy do zagrożonych zarówno w skali kraju, jak i świata. Spośród bezkręgowców wymienić należy rzadsze gatunki owadów: tęcznik liszkarz, kozioróg dębosz, paż królowej, paż żeglarz i mieniak tęczowiec. Płazy reprezentuje m.in. traszka zwyczajna i grzebieniasta, kumak nizinny, grzebiuszka, rzekotka, żaby: wodna, jeziorkowa, trawna, moczarowa i śmieszka. Spośród gadów wymienić należy jaszczurkę zwinkę i żyworódkę, padalca, zaskrońca i żmiję zygzakowatą.

Szczególnie interesującą i bardzo licznie reprezentowaną grupę stanowi awifauna. Miejsca żerowiskowe i lęgowe znajduje tu m.in. myszołów, krogulec, kormoran, gągoł, pustułka, kobuz, żuraw, dzięcioł zielony oraz gatunki objęte szczególną ochroną prawną, które podlegają ochronie wraz z miejscami rozrodu i regularnego przebywania: m.in. orlik krzykliwy (Rys. 11), bielik czy bocian czarny. W okolicy obserwowane są polujące osobniki orła przedniego, gdzie zwabia go duże nagromadzenie ptaków wodno-błotnych.

Pojezierze Mazurskie jest również jednym z najważniejszych w Polsce i Europie obszarów występowania bociana białego (Rys. 10).

Na terenie gminy Barczewo występują następujące formy ochrony przyrody:

- obszary chronionego krajobrazu,
- użytki ekologiczne,
- pomniki przyrody.

### **Obszar Chronionego Krajobrazu Pojezierza Olsztyńskiego**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiaty: olsztyński, szczycieński, gminy: Barczewo, Szczytno (gmina wiejska), Purda, Pasym, Biskupiec, Dźwierzuty

Data wyznaczenia: 01.01.1998

Powierzchnia: 40 796,95 ha

Obowiązujący akt prawny: Uchwała Nr XX/470/16 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 27 września 2016 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierza Olsztyńskiego

### **Obszar chronionego krajobrazu Dolina Środkowej Łyny**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiaty: olsztyński, Olsztyn, gminy: Gietrzwałd, Barczewo, Jonkowo, Świątki, Dobre Miasto, Stawiguda, Dywity, Olsztyn (miejska)

Data wyznaczenia: 01.01.1998

Powierzchnia: 15 164,74 ha

Obowiązujący akt prawny: Uchwała Nr XXVI/606/17 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 25 kwietnia 2017 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Środkowej Łyny

**Użytek ekologiczny Masachiltek**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiat: olsztyński, gmina: Barczewo

Data ustanowienia: 16.06.1998

Powierzchnia: 2,33 ha

Akt prawny o ustanowieniu: Rozporządzenie Nr 54 Wojewody Olsztyńskiego z dnia 16 czerwca 1998 w sprawie uznania za użytki ekologiczne

Celem ochrony jest jezioro śródleśne.

**Użytek ekologiczny Klasztorne Łąki**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiat: olsztyński, gmina: Barczewo

Data ustanowienia: 01.05.1992

Powierzchnia: 0,70 ha

Akt prawny o ustanowieniu: Rozporządzenie Nr 43 Wojewody Olsztyńskiego z dnia 10 kwietnia 1992 w sprawie uznania obiektów i obszarów podlegających ochronie za pomniki przyrody oraz użytki ekologiczne

Obowiązujący akt prawny: Rozporządzenie Nr 22 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 30 lipca 2009 w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego „Klasztorne Łąki”

Celem ochrony siedliska przyrodniczego i stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków jest zachowanie stanowiska pełnika europejskiego.

**Użytek ekologiczny Łęgajny**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiat: olsztyński, gmina: Barczewo

Data ustanowienia: 11.09.1998

Powierzchnia: 1,05 ha

Akt prawny o ustanowieniu: Rozporządzenie Nr 80 Wojewody Olsztyńskiego z dnia 11 września 1998 w sprawie uznania za użytki ekologiczne

Obowiązujący akt prawny: Rozporządzenie Nr 29 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 30 lipca 2009 w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego „Łęgajny”

Celem ochrony jest zachowanie płazowizny stanowiącej śródpolną enklawę porośniętą sosną i świerkiem o zadrzewieniu 0,1 i bogatym podszyciu - ostoja zwierząt, ptaków i wodopój zwierząt.

**Użytek ekologiczny Bogdany**

Województwo: warmińsko-mazurskie, powiat: olsztyński, gminy: Barczewo, Purda

Data ustanowienia: 28.03.2009

Powierzchnia: 117,71 ha



Akt prawny o ustanowieniu: Rozporządzenie Nr 2 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 6 marca 2009 w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego „Bogdany”

Obowiązujący akt prawny: Uchwała Nr XLII(300)17 Rady Miejskiej w Barczewie z dnia 25 lipca 2017 r. w sprawie użytku ekologicznego „Bogdany” na terenie gminy Barczewo

Celem ochrony jest zachowanie wartości przyrodniczych i krajobrazowych oraz bioróżnorodności ekosystemów wodno-błotnych stanowiących miejsca lęgowe i żerowiskowe ptaków wodno-błotnych oraz miejsca tarliskowe ryb.

Ponadto na terenie gminy Barczewo znajduje się 10 pomników przyrody: dęby szypułkowe (4 pojedyncze drzewa), grupy dębów szypułkowych (2 grupy 4 drzew, grupa 2 drzew, grupa 17 cisów, stanowisko pióropusznika strusiego, stanowisko pełnika europejskiego.

Cały teren gminy Barczewo znajduje się w granicach obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski.



Rys. 8. Wawrzynek wilczelyko  
źródło: [www.lasy.gov.pl](http://www.lasy.gov.pl)



Rys. 9. Pajęcznica gałęzista w Nadleśnictwie Wipsowo  
źródło: [wipsowo.olsztyn.lasy.gov.pl](http://wipsowo.olsztyn.lasy.gov.pl)



Rys. 10. Bocian biały  
źródło: [www.clanga.com](http://www.clanga.com)



Rys. 11. Orlik krzykliwy  
źródło: [www.polskiekrajobrazy.pl](http://www.polskiekrajobrazy.pl)

## 4.2. LUDNOŚĆ

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Należy zwrócić uwagę, iż przyrost liczby ludności oznacza przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię i jej nośniki.

Na podstawie danych GUS, według stanu na koniec 2019 roku, gminę zamieszkiwały 18 019 osoby. Dane dotyczą liczby mieszkańców faktycznie zamieszkujących gminę.

Na podstawie prowadzonego przez gminę rejestru, aktualna na dzień 05.11.2020 liczba mieszkańców wynosi 17 108 osób. Zestawienie liczby mieszkańców poszczególnych miejscowości zawiera Tabela 2.

Tabela 2. Liczba ludności gminy Barczewo (stan na dzień 05.11.2020)

Lp.	Miejscowość	Liczba ludności
1.	Barczewo	7 012
2.	Barczewko	555
3.	Barczewski Dwór	101
4.	Bark	45
5.	Bartoły Małe	26
6.	Bartoły Wielkie	214
7.	Biedowo	40
8.	Bogdany	63
9.	Czerwony Bór	9
10.	Dadań	11
11.	Dąbrówka Mała	52
12.	Dobraż	3
13.	Jedzbark	230
14.	Kaplityny	275
15.	Kierzbuń	35
16.	Kierzliny	95
17.	Klimkowo	45
18.	Klucznik	74
19.	Kołaki	16
20.	Koronowo	19
21.	Kromerowo	135
22.	Kronowo	366
23.	Kronówko	103
24.	Krupoliny	129
25.	Lamkowo	413
26.	Lamkówko	22
27.	Leszno	140
28.	Łapka	102

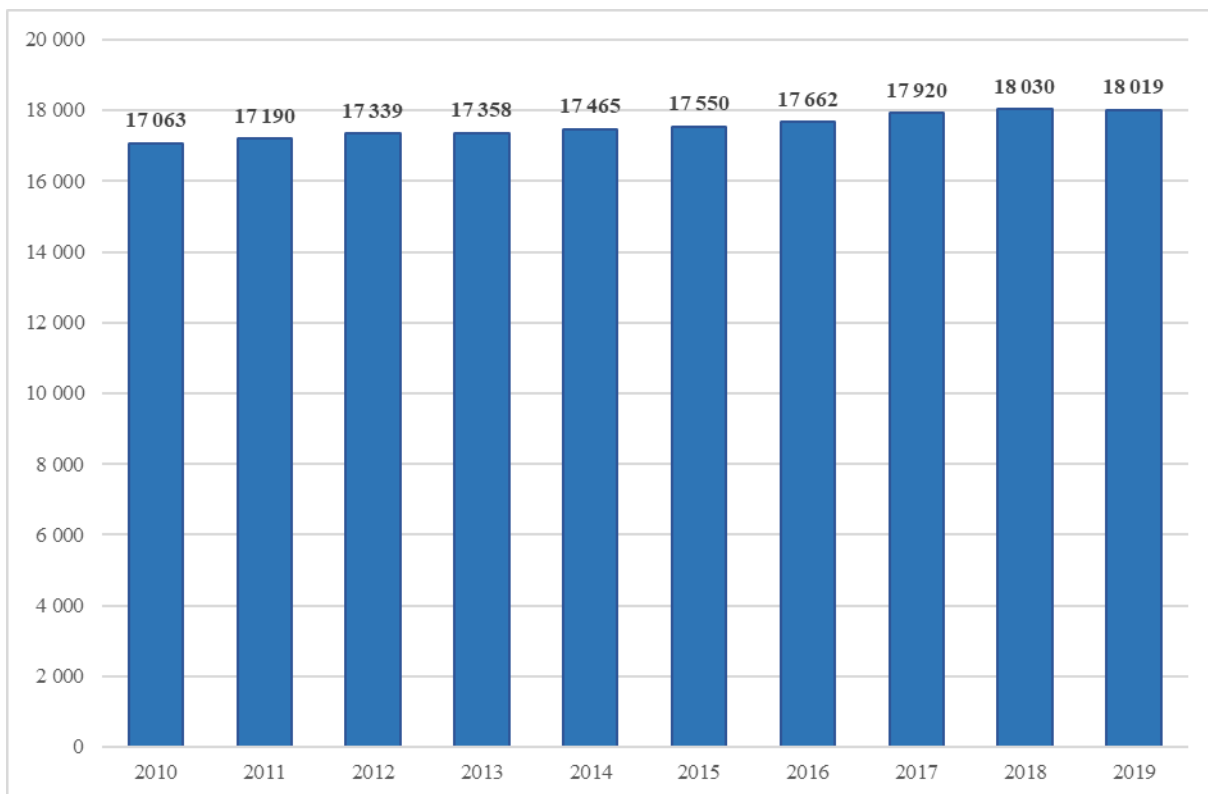
Lp.	Miejscowość	Liczba ludności
29.	Łęgajny	1 347
30.	Maruny	156
31.	Mokiny	94
32.	Niedźwiedź	196
33.	Nikielkowo	644
34.	Odryty	120
35.	Próle	59
36.	Radosty	173
37.	Ramsowo	398
38.	Ramsówko	83
39.	Rejczuchy	37
40.	Ruszajny	488
41.	Rycybałt	23
42.	Sapunki	11
43.	Sapuny	11
44.	Skajboty	228
45.	Stare Włóki	91
46.	Studzianek	33
47.	Szynowo	185
48.	Tęguty	56
49.	Tumiany	61
50.	Wipsowo	688
51.	Wójtowo	1 314
52.	Wróćnikowo	221
53.	Zalesie	57
54.	Żarek	4
<b>Razem:</b>		<b>17 108</b>

źródło: Urząd Miasta i Gminy Barczewo

Na Rys. 12 pokazano zmienność liczby ludności gminy w okresie ostatnich 10 lat. W ciągu ostatniego dziesięciolecia liczba mieszkańców gminy Barczewo powiększyła się o 5,6%.

Zjawiskami społecznymi, które mają wpływ na zmiany w liczbie ludności są urodzenia, zgony i migracje. W analizowanym okresie sumaryczny przyrost naturalny w gminie Barczewo był ujemny (Rys. 13).

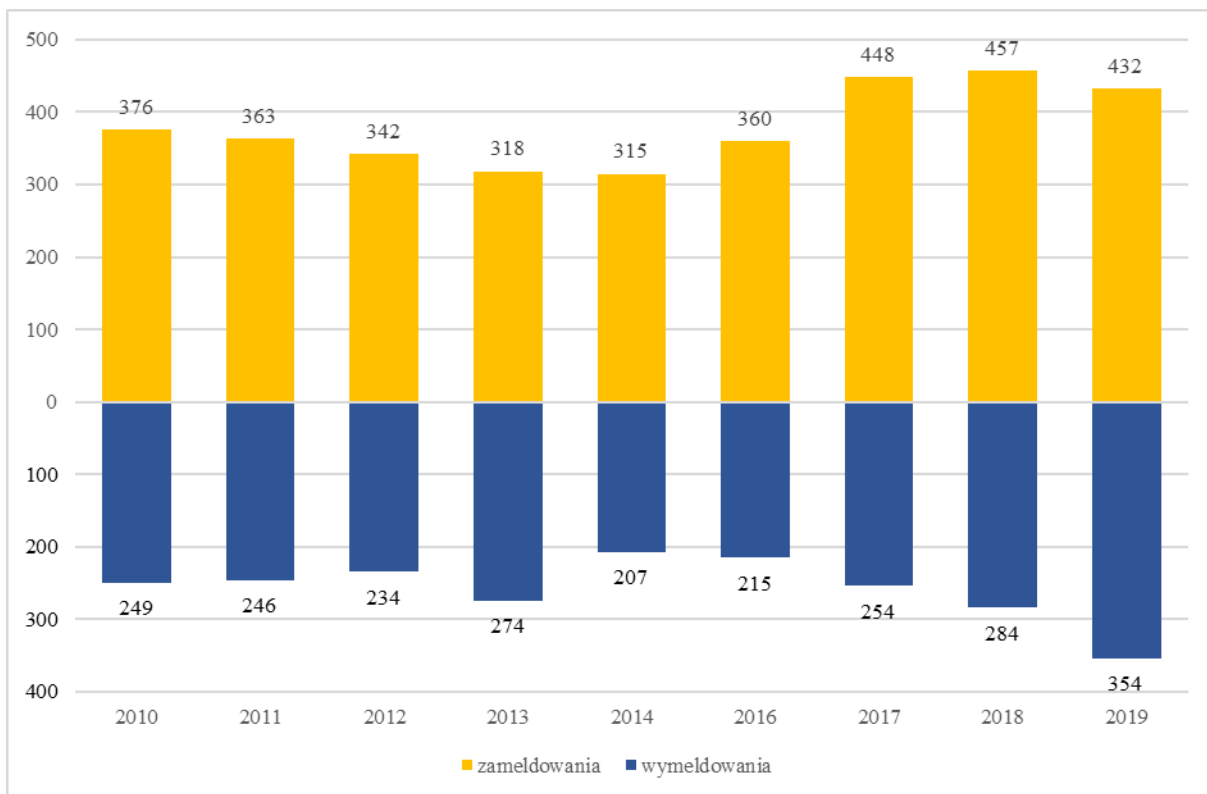
Na rzeczywisty przyrost liczby mieszkańców wpływ miały migracje ludności, charakteryzujące się stałą przewagą zameldowań nad wymeldowaniami (brak danych na temat migracji w roku 2015).



Rys. 12. Liczba mieszkańców gminy Barczewo w latach 2010÷2019  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 13. Ruch naturalny ludności w gminie Barczewo 2010÷2019  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 14. Migracje ludności w gminie Barczewo 2010÷2019  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zgodnie z aktualną prognozą demograficzną liczba ludności Polski ma się systematycznie zmniejszać, by w 2050 roku osiągnąć 33 950,6 tys., co stanowi 88,4% stanu z 2018 roku.

Uwzględniając podział na obszary miejskie i wiejskie wyraźnie zarysowują się istotne różnice w przebiegu procesów demograficznych. Populacja obszarów miejskich w 2050 roku będzie stanowiła jedynie 81,5% populacji z 2017 roku. Na terenach wiejskich obserwowany będzie systematyczny, choć powolny wzrost liczby ludności do roku 2030. Następnie będzie obserwowany ubytek liczby ludności, jednak dopiero w 2045 roku liczba ludności zamieszkałej na obszarach wiejskich będzie kształtowała się nieco poniżej stanu notowanego w końcu 2017 roku.

Prognozowany do 2050 roku spadek liczby ludności kraju o 4,48 mln w stosunku do 2017 roku jest implikacją spodziewanego przebiegu procesów demograficznych w większości województw. Jedynie w województwach małopolskim, mazowieckim, pomorskim i wielkopolskim obserwowany będzie okresowy wzrost liczby ludności. Jednak po okresie wzrostu we wszystkich województwach wystąpi spadek liczebności populacji.

Można zaobserwować dwa scenariusze przebiegu zmian - niewielkie ubytki w pierwszych latach prognozowanego okresu i znacznie większe po 2020 roku (m.in.

dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubuskie, podkarpackie, warmińsko-pomorskie, zachodniopomorskie) lub znaczne ujemne zmiany widoczne już w początkowych latach prognozy (lubelskie, łódzkie, podlaskie, śląskie, świętokrzyskie).

Od 2025 roku do końca okresu objętego prognozą spodziewany jest ubytek ludności miejskiej. Większe zróżnicowanie w przebiegu zmian prognozowanych stanów ludności będzie obserwowane na obszarach wiejskich. Dwie skrajne grupy stanowią województwa, w których z jednej strony przewidywany jest systematyczny wzrost liczby ludności zamieszkałej na terenach wiejskich (małopolskie, pomorskie i wielkopolskie) lub odwrotnie - systematyczny ubytek tej populacji (lubelskie, warmińsko-mazurskie, opolskie, podlaskie i świętokrzyskie).

Przewidywaną liczbę ludności gminy Barczewo wyznaczono na podstawie prognozy GUS dla gmin powiatu olsztyńskiego.

Zgodnie z tą prognozą liczba ludności na terenach wiejskich powiatu będzie wzrastała aż do roku 2050, natomiast liczba mieszkańców w miastach będzie stale się zmniejszała. W 2030 roku liczba mieszkańców wsi wzrośnie o 3,6% w stosunku do liczby ludności w roku 2019, z kolei liczba mieszkańców miast spadnie o 1,4%.

Bazując na prognozie dla gmin powiatu olsztyńskiego, wyznaczono przewidywaną liczbę ludności w gminie Barczewo.

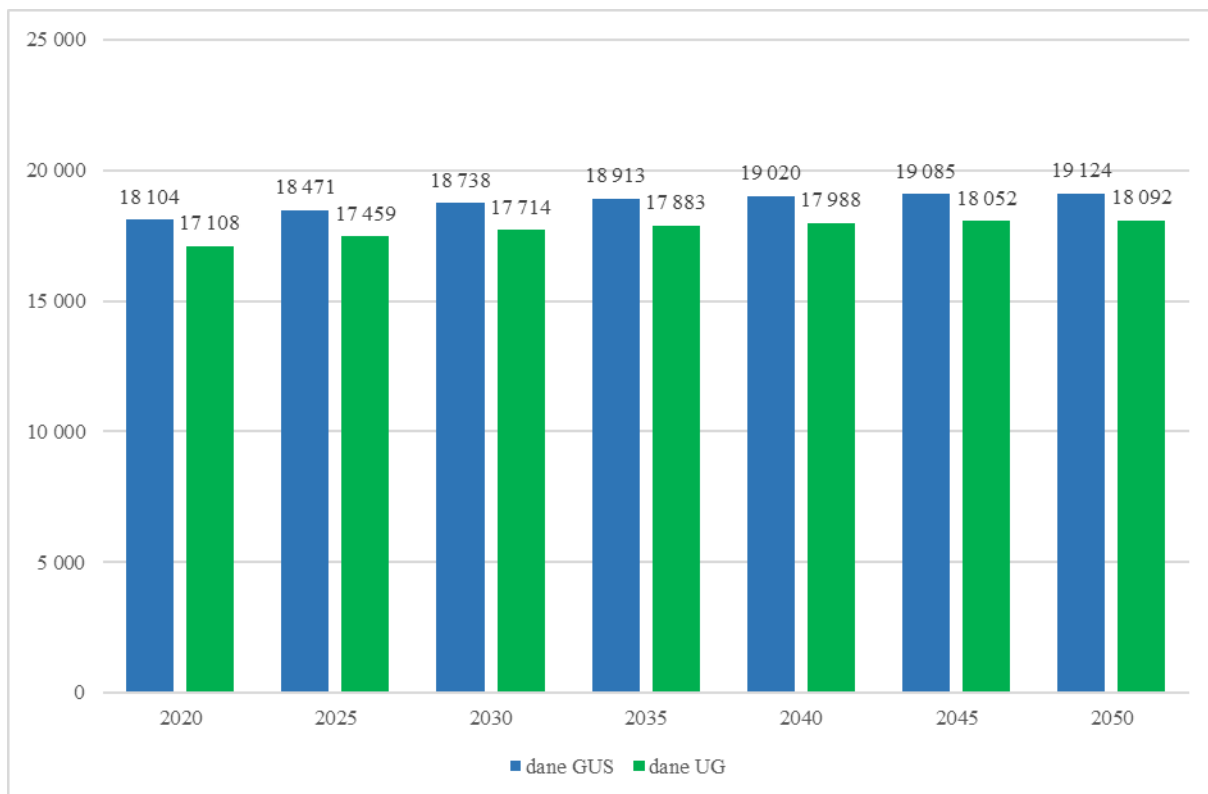
Zgodnie z danymi GUS dotyczącymi liczby mieszkańców faktycznie zamieszkujących gminę na koniec 2019 roku było to 18 019 osób: 7 501 w mieście i 10 518 na wsi. Określona na tej podstawie prognoza liczby ludności w gminie w 2030 roku wynosi 18 738 mieszkańców.

Z kolei zgodnie z danymi Urzędu Miasta i Gminy Barczewo aktualna liczba mieszkańców wynosi 17 108 osób: 7 012 w mieście i 10 096 na wsi. Określona na tej podstawie prognoza liczby ludności w gminie w 2030 roku wynosi 17 714 osób.

Pierwsza z prognoz jest wyższa o 2,9% od prognozy na rok 2030 przedstawionej w aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barczewo z 2015 roku, druga jest niższa o 2,8%.

Zgodnie z każdą z prognoz liczba mieszkańców gminy wzrośnie do roku 2030 o 3,5% w stosunku do roku 2020.

Obie prognozy przedstawiono na Rys. 15.



Rys. 15. Prognozy liczby ludności gminy Barczewo do roku 2050  
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Urzędu Miasta i Gminy Barczewo

### 4.3. SYTUACJA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA

Barczewo jest dynamicznie rozwijającą się gminą południowej Warmii z dużym potencjałem gospodarczym, przyrodniczym i kulturowym. Władze Barczewa w swoim działaniu skupiają się na wzmacnianiu dobrego klimatu dla przedsiębiorczości i stworzenia inwestorom dogodnych warunków w rozwijaniu ich działalności.

Bezpośrednie sąsiedztwo gminy Barczewo z miastem Olsztyn ma wpływ na to, że znaczna część gminy staje się zapleczem mieszkaniowym Olsztyna. Charakterystyczne jest, że po terenach zabudowy przemysłowej zlokalizowanych w granicach Olsztyna, na przyległych terenach gminy rozwija się w większości zabudowa mieszkaniowa.

Gmina Barczewo jest gminą o dominującym udziale rolnictwa w strukturze gospodarczej. Użytki rolne stanowią ponad 50% powierzchni gminy. Są to w zdecydowanej większości grunty klas IV÷VI. Użytki rolne klasy III (klas I-II brak) stanowią niecałe 6%.

Zgodnie z danymi z ostatniego PSR na terenie gminy funkcjonowało 1145 zarejestrowanych gospodarstw rolnych. Jedno gospodarstwo towarowe posiada rangę krajową - jest to Gospodarstwo Ogrodnicze Łęgajny Sp. z o.o. specjalizujące się w produkcji pomidorów.

Według danych GUS, na koniec 2019 roku w gminie zarejestrowanych było 1 687 podmiotów gospodarczych, z czego 32 stanowiły podmioty sektora publicznego.

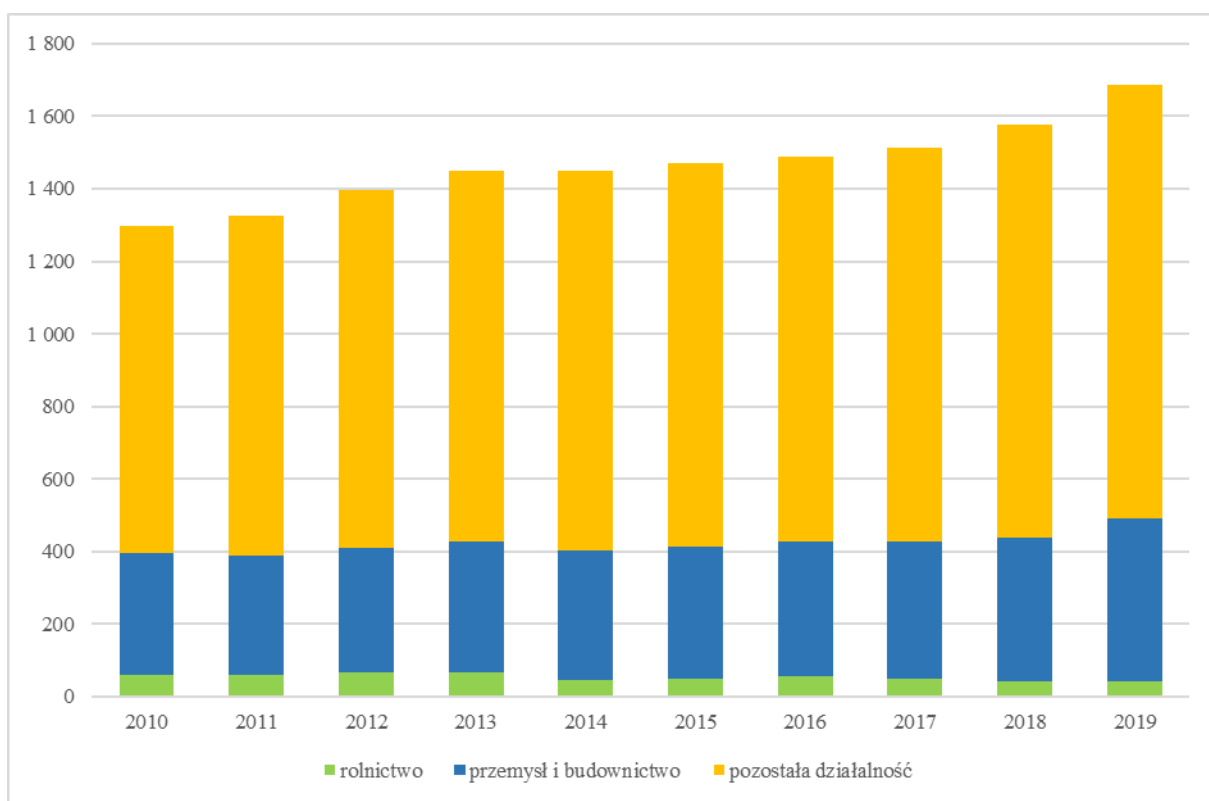
Liczba firm prowadzących działalność na terenie gminy sukcesywnie wzrasta. Od roku 2010 wzrost ten wyniósł 29,9% (Rys. 16).

Przeważającą część podmiotów działających na terenie gminy (96,1%) stanowią firmy zatrudniające do 9 pracowników (Tabela 3).

Tabela 3. Podmioty gospodarki narodowej w gminie wg klas wielkości w 2019 roku

Razem	0÷9	10÷49	50÷249	250÷999
1 687	1 622	53	10	2

źródło: GUS



Rys. 16. Podmioty gospodarcze według rodzajów działalności w gminie Barczewo  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Poniżej przedstawiono listę największych firm działających na terenie gminy:

- Zakład produkcji prefabrykatów Kamal, ul. Przemysłowa 1, Barczewo,
- Mazur-Tom, ul. Modrzewiowa 82, Wójtowo,
- Piekarnia Tyrolska w Barczewie, ul. Wojska Polskiego 31,
- Hotel Azzun Orient Spa & Wellness, Kromerowo 28,



- Star Dadaj Hotel Resort&Spa Dadaj koło Ramsowa,
- Zalesie Mazury Active Spa, Zalesie 12,
- TEWES-BIS, Zatorze 24, Barczewo,
- OL-FLORA Sp. z o.o., ul. Modrzewiowa 74, Wójtowo,
- JUMAR Sp. z o.o. Hurtownia lodów i mrożonek, ul. Lipowa 16, Barczewo,
- TECH-BET, ul. Grunwaldzka 13, Barczewo,
- Metalowa Spółdzielnia Inwalidów w Barczewie, ul. Olsztyńska 14, Barczewo,
- Baz Transportowa Bus Service (Platforma Sindbad), ul. Wiązowa, Łęgajny,
- Gospodarstwo Ogrodnicze Łęgajny Sp. z o.o., ul. Kasztanowa 14, Łęgajny.

#### **4.3.1. Rynek pracy**

Sytuacja na rynku pracy jest bardzo zróżnicowana przestrzennie. W ostatnim kwartale 2019 roku wskaźnik zatrudnienia dla całej Polski wyniósł 54,4%. Najwyższy wskaźnik zatrudnienia odnotowano w województwach mazowieckim (58,4%), wielkopolskim (57,3%), pomorskim (57,2%) i dolnośląskim (55,3%). Natomiast najniższy w województwach warmińsko-mazurskim (51,0%), podkarpackim (51,4%), śląskim (51,5%) i lubelskim (51,6%).

W 2019 roku bezrobocie rejestrowane w kraju wyniosło 5,2%. Najwyższe bezrobocie odnotowano w województwach warmińsko-mazurskim (9,0%), świętokrzyskim (7,9%), podkarpackim (7,9%) oraz kujawsko-pomorskim (7,8%). Najniższe bezrobocie wystąpiło w województwach wielkopolskim (2,8%), śląskim (3,6%), małopolskim (4,1%) oraz mazowieckim (4,4%).

Na koniec 2019 roku liczba zarejestrowanych bezrobotnych w gminie Barczewo wyniosła 450 osób.

#### **4.3.2. Infrastruktura komunalna**

Gmina Barczewo ma bardzo dobrze rozwiniętą sieć wodociągową, z której korzysta 98,5% mieszkańców gminy. Długość sieci wynosi ogółem 336,7 km.

Na terenie gminy zlokalizowane są stacje połączone systemem wodociągowym z ujęciem w Barczewie:

- ujęcie wody i stacja uzdatniania wody przy ul. Zielonej w Barczewie jako ujęcie wiodące z zatwierdzonymi zasobami 200 m<sup>3</sup>/h,
- ujęcie wody i stacja uzdatniania wody w Wipsowie,

- ujęcie wody i stacja uzdatniania wody w Niedźwiedziu,
- ujęcie wody i stacja uzdatniania wody w Ramsowie,
- ujęcie wody i stacja uzdatniania wody w Barczewku - nie połączona ze zbiorczym systemem wodociągowym gminy Barczewo.

Na terenie gminy z instalacji kanalizacyjnej korzysta 65,5% ogółu mieszkańców. Długość czynnej sieci kanalizacyjnej wynosi 95,4 km (w tym kolektor K-8 dostarczający ścieki do urządzeń Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Olsztynie).

Na terenie gminy Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. oczyszczalnię ścieków w Niedźwiedziu o przepustowości 50 m<sup>3</sup>/dobę.

Na terenie gminy nie ma czynnego składowiska odpadów. Funkcjonujące niegdyś składowisko odpadów podlega rekultywacji.

#### 4.3.3. Charakterystyka struktury budowlanej

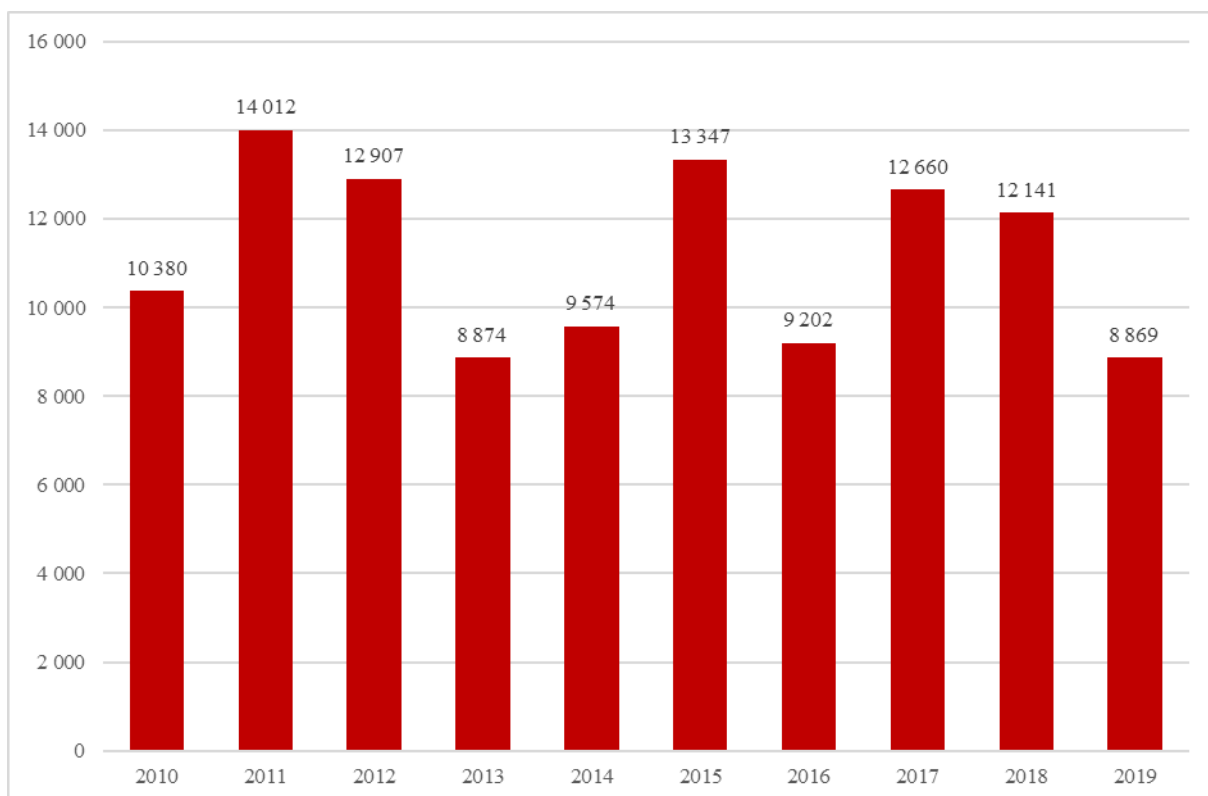
Zasoby mieszkaniowe na terenie gminy na koniec 2019 roku wyniosły 6 120 lokali mieszkalnych w 3 286 budynkach, o łącznej powierzchni użytkowej 508 273 m<sup>2</sup>. Zestawienie danych dotyczących zasobów mieszkaniowych w latach 2010÷2019 zawiera Tabela 4.

Tabela 4. Zasoby mieszkaniowe w gminie Barczewo

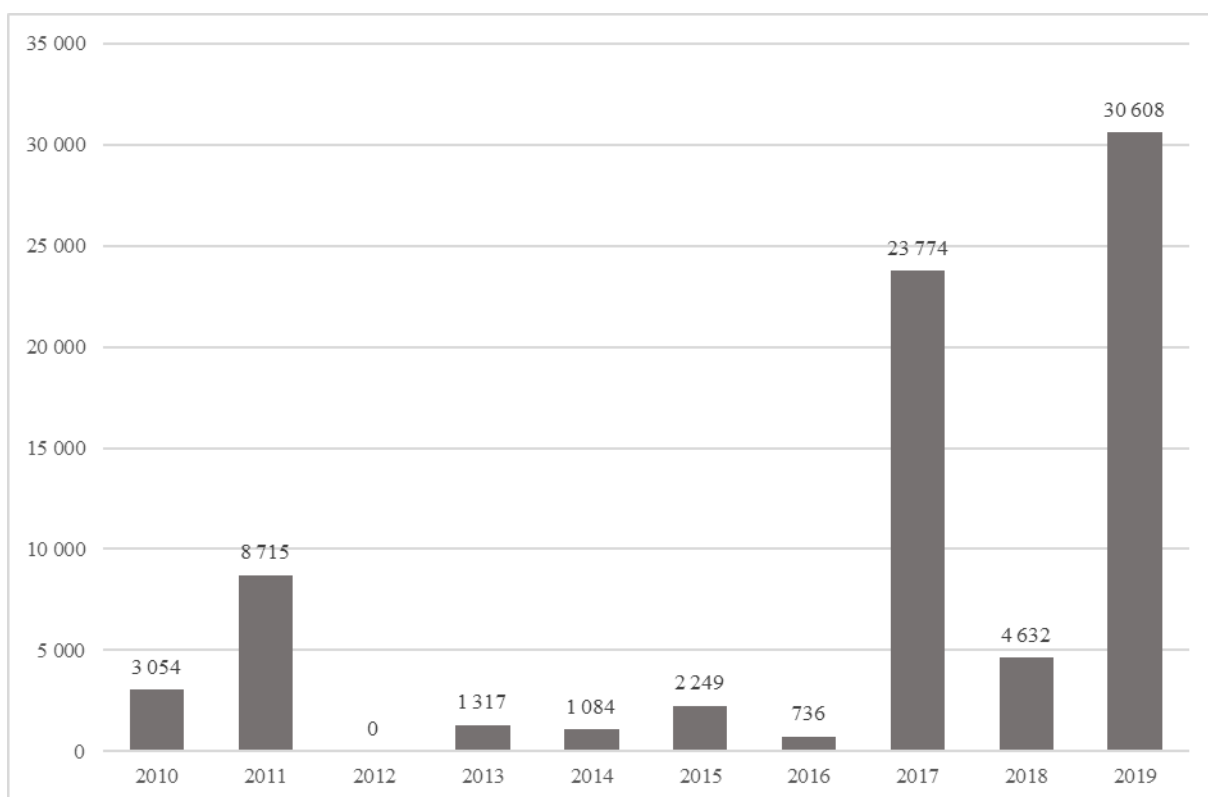
Rok	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	Liczba budynków mieszkalnych	Liczba lokali mieszkalnych
2010	414 969	2 608	5 233
2011	426 387	2 833	5 330
2012	439 294	2 883	5 418
2013	446 172	2 931	5 467
2014	455 628	2 977	5 568
2015	467 753	3 024	5 713
2016	476 496	3 064	5 808
2017	488 545	3 112	5 933
2018	500 581	3 166	6 064
2019	508 273	3 286	6 120

źródło: GUS

W ostatnim dziesięcioleciu na terenie gminy wybudowano 1 028 mieszkań, o łącznej powierzchni 111 966 m<sup>2</sup>. Tak więc średnio rocznie oddawano do użytkowania blisko 11 200 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej. Największą powierzchnię mieszkań oddano do użytkowania w roku 2011 (14 012 m<sup>2</sup>), najmniejszą (8 869 m<sup>2</sup>) w 2019 roku (Rys. 17).



Rys. 17. Powierzchnia mieszkań oddanych do użytkowania w gminie Barczewo [m<sup>2</sup>]  
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

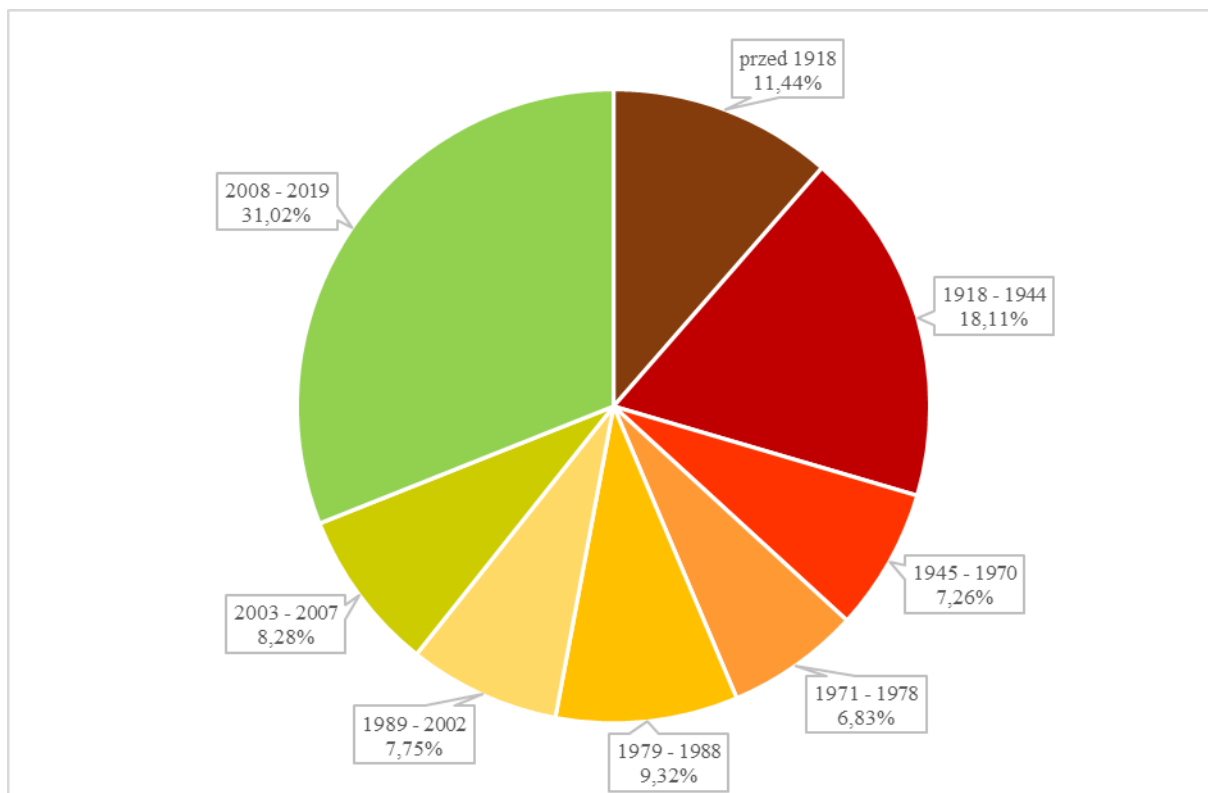


Rys. 18. Powierzchnia budynków niemieszkalnych oddanych do użytkowania  
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W gminie wzrasta również powierzchnia budynków niemieszkalnych (Rys. 18). W ciągu ostatnich dziesięciu lat na terenie gminy oddawano do użytkowania 76 169 m<sup>2</sup> powierzchni budynków niemieszkalnych. Oznacza to średni roczny przyrost powierzchni niemieszkalnej równy około 7 620 m<sup>2</sup>, przy czym należy zwrócić uwagę że przyrost powierzchni budynków niemieszkalnych był nierównomierny – ponad 70% tej powierzchni oddano w roku 2017 i 2019.

W celu oceny stanu jakości energetycznej budynków mieszkalnych oszacowano wiek zasobów mieszkaniowych na terenie gminy.

Struktura budynków pod względem wieku jest w Polsce znacznie zróżnicowana przestrzennie. W województwach zachodnich i północnych jest znacznie wyższy odsetek budynków starych, wybudowanych przed 1945 roku, w porównaniu z województwami Polski południowej, środkowej i wschodniej.



Rys. 19. Struktura powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych według lat budowy na terenie powiatu olsztyńskiego  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na podstawie danych Narodowego Spisu Powszechnego 2011 (Rys. 19), dotyczących wieku budynków na obszarze powiatu olsztyńskiego, oszacowano strukturę wiekową powierzchni mieszkalnej w gminie Barczewo (Tabela 5).

Tabela 5. Szacowana struktura powierzchni mieszkalnej w gminie wg lat budowy

okres budowy	powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	udział procentowy
przed 1918	58 138	11,4
1918÷1944	92 043	18,1
1945÷1970	36 891	7,3
1971÷1978	34 705	6,8
1979÷1988	47 355	9,3
1989÷2002	39 386	7,7
2003÷2007	42 071	8,3
2008÷2019	157 684	31,0

źródło: opracowanie własne

#### 4.3.4. Komunikacja

Układ drogowy gminy Barczewo składa się z drogi krajowej, wojewódzkiej, dróg powiatowych oraz dróg gminnych.

Droga krajowa nr 16 na terenie gminy Barczewo ma długość 21,522 km i przebiega przez miejscowości: Wójtowo, Kaplityny, Łęgajny, Wróćnikowo, Barczewo, Ruszajny, Kromerowo.

Droga wojewódzka nr 595, na terenie gminy biegnie na odcinku długości 12 km, przez miejscowości: Barczewo, Kronowo, Kronówko, Stare Włoki.

Łączna długość dróg powiatowych na terenie gminy wynosi 107 km. Drogi te stanowią ciągi komunikacyjne pomiędzy miejscowościami położonymi na terenie gminy Barczewo. Łączą się również z drogami prowadzącymi do miejscowości sąsiednich gmin: Olsztyn, Purda, Dywity, Biskupiec, Jeziorany, Dźwierzuty.

Łączna długość dróg gminnych wynosi 111 km.

Przez teren gminy Barczewo przebiega linia kolejowa, łącząca Olsztyn z Mrągowem przez Biskupiec oraz Olsztyn z Kętrzynem przez Korsze.

#### 4.3.5. Turystyka

Gmina Barczewo położona jest na obszarze historycznej Warmii. Dzięki urozmaiconej rzeźbie terenu, dziewiczym lasom i licznym, malowniczo położonym jeziorom i rzekom jest to jedna z najpiękniejszych gmin województwa, o doskonałych warunkach do zdrowego i aktywnego wypoczynku na łonie natury.

Na terenie gminy Barczewo funkcjonują ośrodki wypoczynkowe oraz znaczna ilość gospodarstw agroturystycznych. Wśród łąk i lasów położone są stadniny koni.

Na terenie gminy Barczewo znajdują się trasy turystyczne.

Szlaki kajakowe:

- Szlak kajakowy I: Jez. Padaj - rz. Dadaj - Klimkowo - Jez. Tumiańskie - Tumiany - Jez. Pisz - rz. Pisa - Barczewo - rz. Pisa - Jez. Wadąg - rz. Wadąg;
- Szlak kajakowy II: Jez. Bogdańskie - rz. Kiermas - Jez. Umląg - rz. Kiermas - Jez. Kiermas - rz. Kiermas - rz. Pisa - Jez. Wadąg - rz. Wadąg;
- Szlak kajakowy III: Zalesie - Jez. Orzyc - Jez. Orzyc Mały - Jez. Pisz - rz. Pisa - Jez. Orzyc – Zalesie.

Na terenie gminy znajdują się oznakowane szlaki rowerowe:

- Trasa czerwona - długość około 60 km: Barczewo - Lamkówko - Lamkowo - Stare Włóki - Próle - Wipsowo - Dadaj - Kromerowo - Niedźwiedź - Ramsowo - Wipsowo - Czerwony Bór - Zalesie – Barczewo;
- Trasa Niebieska - długość około 32 km: Barczewo- Lamkowo - Barczewko – Barczewo;
- Trasa żółta - długość około 35 km: Barczewo- Kierzliny - Studzianek - Tumiany - Kierzbuń - Bartoły Wielkie - Odryty - Jedzbark – Barczewo;
- Trasa zielona - długość około 27 km: Barczewo- Mokiny - Bogdany - Kaplityny - Łęgajny - Barczewko – Barczewo.

Oprócz niezwykle atrakcyjnych warunków naturalnych, gmina jest atrakcyjna pod względem historycznym.

Na terenie gminy Barczewo występują liczne obiekty sakralne.

Na szczególną uwagę zasługują warmińskie kapliczki (Rys. 22). Architektura sakralna gminy to także kościoły (Rys. 20), które wpisały się w krajobraz tamtejszych jednostek osadniczych. Integralną częścią architektury sakralnej są zespoły budowli związane z funkcjonowaniem zakonów.

W krajobraz gminy wpisało się również wiele zabytkowych cmentarzy.

Wśród zabytkowych budowli na terenie gminy wymienić trzeba zespoły dworsko-parkowe (Rys. 23), ratusze (Rys. 21), budynki poczty, szkoły różnych szczebli, dworce kolejowe wraz z infrastrukturą, leśniczówki.

Wśród atrakcji kulturalnych wymienić można odbywający się w ostatnich dniach maja Festiwal Muzyki Chóralnej im. Feliksa Nowowiejskiego w Barczewie.



Rys. 20. Kościół św. Anny i św. Szczepana  
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 21. Ratusz w Barczewie  
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 22. Kromerowo, neogotycka kapliczka  
źródło: plfotoart.com



Rys. 23. Dwór w miejscowości Dadaj  
źródło: www.polskiezabytki.pl

#### 4.3.6. Edukacja

Na terenie gminy funkcjonuje 6 przedszkoli, tym 4 niepubliczne, 8 szkół podstawowych, w tym 4 niepubliczne oraz liceum ogólnokształcące. Tabela 6 zawiera zestawienie placówek oświatowych na terenie gminy.

Tabela 6. Placówki oświatowe na terenie gminy Barczewo

Nazwa placówki	Adres	Liczba uczniów ogółem	Liczba uczniów w oddziałach przedszkolnych
Przedszkole Miejskie w Barczewie	Barczewo, ul. Juliusza Słowackiego 7	215	215
Przedszkole Publiczne w Łęgajnach	Łęgajny, ul. Olsztyńska 8	115	115
Niepubliczne Przedszkole „Warmińska Bajka” w Lamkowie	Lamkowo 29	28	28

Nazwa placówki	Adres	Liczba uczniów ogółem	Liczba uczniów w oddziałach przedszkolnych
Niepubliczne Przedszkole w Kronowie	Kronowo 6	38	38
Niepubliczne Przedszkole w Ramsowie	Ramsowo 87	92	92
Niepubliczne Przedszkole w Wipsowie	Wipsowo 63	50	50
Szkoła Podstawowa Nr 1 im. Feliksa Nowowiejskiego w Barczewie	Barczewo, ul. Wojska Polskiego 36	496	73
Szkoła Podstawowa Nr 3 im. Ziemi Warmińskiej w Barczewie	Barczewo, ul. Północna 14	413	49
Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Łęgajnach	Łęgajny, ul. Ogrodowa 7	198	0
Szkoła Filialna w Barczewku	Barczewko 35	13	0
Niepubliczna Szkoła Podstawowa im. Augustyny Wiewiorry w Wipsowie	Wipsowo 63	76	0
Niepubliczna Szkoła Podstawowa im. Franciszka Szczepańskiego w Lamkowie	Lamkowo 29	75	0
Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Kronowie	Kronowo 6	54	0
Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Ramsowie	Ramsowo 87	69	0
Liceum Ogólnokształcące w Barczewie	Barczewo, ul. Północna 14	94	0

źródło: Urząd Miasta i Gminy Barczewo



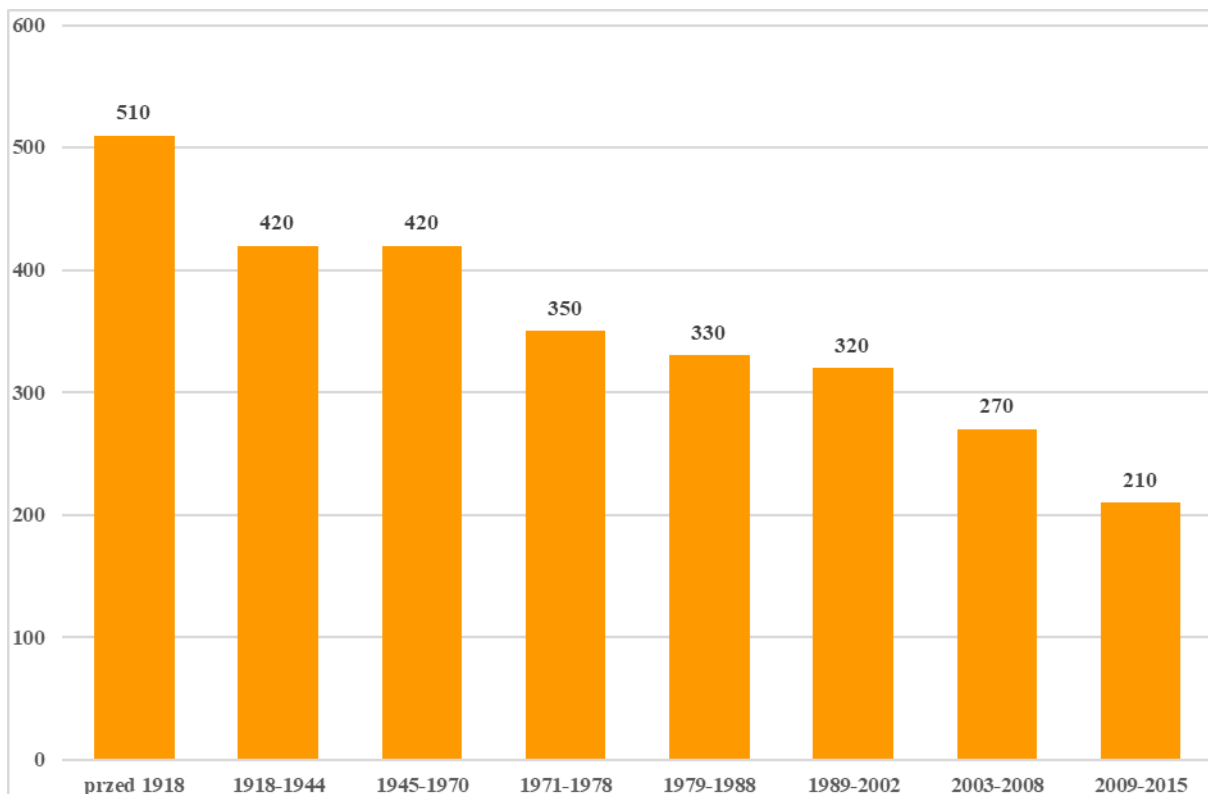
## 5. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO

### 5.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ

Budynki zlokalizowane na terenie poszczególnych gmin w Polsce różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych uwarunkowań energochłonnością. Należy tu wyróżnić:

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

Do dzisiaj nie przeprowadzono kompleksowych badań standardu energetycznego budynków w Polsce. Wrywkowe badania oraz szereg audytów energetycznych wykonanych przez różne organizacje działające w obszarze poszanowania energii pozwalają na oszacowanie standardu energetycznego budynków budowanych w różnych latach. Analizy te wskazują, że standard energetyczny budynków dobrze koreluje z okresem budowy (Rys. 24).



Rys. 24. Zapotrzebowanie energii końcowej na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. w zależności od wieku budynku [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]

źródło: [www.izolacje.com.pl](http://www.izolacje.com.pl)

## 5.2. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM

Na obszarze gminy Barczewo brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Zlokalizowane na terenie gminy obiekty mieszalne oraz Niemieszkalne, na potrzeby grzewcze oraz na przygotowanie ciepłej wody użytkowej, zasilane są w ciepło ze źródeł indywidualnych oraz kotłowni lokalnych.

Największe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowanie ciepłej wody użytkowej występuje w grupie budynków mieszkalnych.

Większość budynków mieszkalnych na terenie gminy wyposażona jest w instalacje centralnego ogrzewania: 85,7% w mieście i 76,1% na wsi (wg danych z 2018 roku).

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. określono na podstawie wielkości powierzchni ogrzewanej z uwzględnieniem struktury wiekowej powierzchni mieszkalnej w gminie Barczewo oraz standardu energetycznego budynków (Rys. 24). W obliczeniach założono, że część starszych budynków została poddana termomodernizacji. Zapotrzebowanie mocy na potrzeby ogrzewania w budynkach mieszkalnych określono na podstawie wielkości powierzchni ogrzewanej, przy zastosowaniu wskaźnika zapotrzebowania mocy szczytowej z uwzględnieniem wieku budynków.

Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie gminy według stanu na koniec 2019 roku wyniosła 508 273 m<sup>2</sup>. Zapotrzebowanie na moc oraz energię do ogrzewania i przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych w poszczególnych grupach wiekowych zawiera Tabela 7.

Tabela 7. Zapotrzebowanie energii końcowej do ogrzewania i przygotowania c.w.u.

okres budowy	powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	zapotrzebowanie mocy [MW]	zapotrzebowanie energii końcowej [GJ/rok]
przed 1918	58 138	4,5	74 730
1918÷1944	92 043	5,9	97 420
1945÷1970	36 891	2,5	39 046
1971÷1978	34 705	1,9	30 610
1979÷1988	47 355	2,5	39 381
1989÷2002	39 386	2,0	31 761
2003÷2007	42 071	2,6	40 892
2008÷2019	157 684	7,5	119 210
<b>Razem</b>	<b>508 273</b>	<b>29,4</b>	<b>473 049</b>

źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie mocy i energii końcowej na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych na terenie gminy wynosi odpowiednio **29,4 MW** oraz **473,0 TJ/rok**.

Wyznaczając zapotrzebowanie na energię na potrzeby bytowe posłużono się metodą wskaźnikową. Szacuje się, że przeciętnie w Polsce na przygotowanie posiłków w gospodarstwie domowym zużywane jest około 350 kWh/mieszkańca na rok. W przypadku gminy Barczewo oznacza to wielkość zapotrzebowanie energii **21,6 TJ/rok** i zapotrzebowania mocy **4,1 MW**.

Zestawienie potrzeb cieplnych w sektorze mieszkalnictwa zawiera Tabela 8.

Tabela 8. Zapotrzebowanie na moc i ciepło w mieszkalnictwie na terenie gminy

Wyszczególnienie	Zapotrzebowanie mocy [MW]	Zapotrzebowanie ciepła [TJ/rok]
Ogrzewanie, wentylacja, przygotowanie c.w.u.	29,4	473,0
Potrzeby bytowe	4,1	21,6
<b>razem</b>	<b>33,5</b>	<b>494,6</b>

źródło: opracowanie własne

Znaczne rozbieżności dotyczące zapotrzebowania ciepła na potrzeby mieszkalnictwa z prognozami zawartymi w aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z 2015 roku wynikają z tego, że w dokumencie z 2015 roku nie uwzględniono zapotrzebowania ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz potrzeby bytowe.

Zestawienie budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Barczewo, w którym podano powierzchnie użytkową oraz rodzaj źródła ciepła, zawiera Tabela 9.

Tabela 9. Obiekty użyteczności publicznej

Obiekt	Źródło zasilania	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Łęgajnach:		
Szkoła Podstawowa w Łęgajnach	olej opałowy	695
Przedszkole Publiczne w Łęgajnach	gaz ziemny	440
Szkoła Filia w Barczewku	węgiel/drewno	509
Przedszkole Miejskie w Barczewie	gaz ziemny	1966
Zespół Szkół w Barczewie	gaz ziemny	4825

Obiekt	Źródło zasilania	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
Szkoła Podstawowa nr 1 w Barczewie	gaz ziemny	2134
Urząd Miejski w Barczewie	gaz ziemny	1016
Maltańskie Centrum Pomocy pw. Bł. Gerarda Oddział w Barczewie	gaz ziemny	4597
Dom Pomocy Społecznej w Barczewie	gaz ziemny	
Miejski Zespół Oświaty i Zdrowia	gaz ziemny	364
Ochotnicza Straż Pożarna w Barczewie	gaz ziemny	411
Zakład Karny w Barczewie	węgiel kamienny, olej opałowy (rezerwa)	-
Zakład Budynków Komunalnych w Barczewie	gaz ziemny	136
Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	gaz ziemny	150
Zakład Usług Komunalnych	gaz ziemny	100
Zakład Poprawczy	gaz ziemny, olej opałowy	1259
Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z.o.o w Barczewie	węgiel kamienny	125
Centrum Kulturalno – Biblioteczne w Barczewie	-	-
Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Barczewie	gaz	-
Miejska Przychodnia Zdrowia w Barczewie	olej opałowy	433
Komisariat Policji w Barczewie	olej opałowy	348
Urząd Pocztowy w Barczewie	olej opałowy	777
Niepubliczny Zespół Szkół i Placówek w Kronowie	olej opałowy	612
Niepubliczny Zespół Szkół i Placówek w Lamkowie	węgiel kamienny	980
Niepubliczny Zespół Szkół i Placówek w Wipsowie	-	-
Niepubliczny Zespół Szkół i Placówek w Ramsowie	węgiel kamienny/drewno	850

źródło: źródło: Urząd Miasta i Gminy Barczewo

Łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej w gminnych budynkach użyteczności publicznej, oszacowane na podstawie ich powierzchni użytkowej, wynosi **1,3 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **14,7 TJ/rok**.

Z kolei łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej w przypadku pozostałych budynków niemieszkalnych zlokalizowanych na terenie gminy Barczewo oszacowano na około **9,3 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **88,2 TJ/rok**.

Aktualne całkowite zapotrzebowanie na moc i ciepło do celów grzewczych, przygotowania ciepłej wody użytkowej, technologicznych oraz bytowych na terenie gminy Barczewo wynosi **44,1 MW** oraz **596,0 TJ/rok**.

Udział poszczególnych sektorów w zapotrzebowaniu na moc i ciepło pokazano poniżej (Tabela 10).

Tabela 10. Struktura zapotrzebowania mocy i energii końcowej wg rodzajów obiektów

Sektor	Zapotrzebowanie mocy [MW]	Zapotrzebowanie ciepła [TJ/rok]
Mieszkalnictwo	33,5	494,6
Gminne obiekty użyteczności publicznej	1,3	13,2
Pozostałe obiekty niemieszkalne	9,3	88,2
<b>razem</b>	<b>44,1</b>	<b>596,0</b>

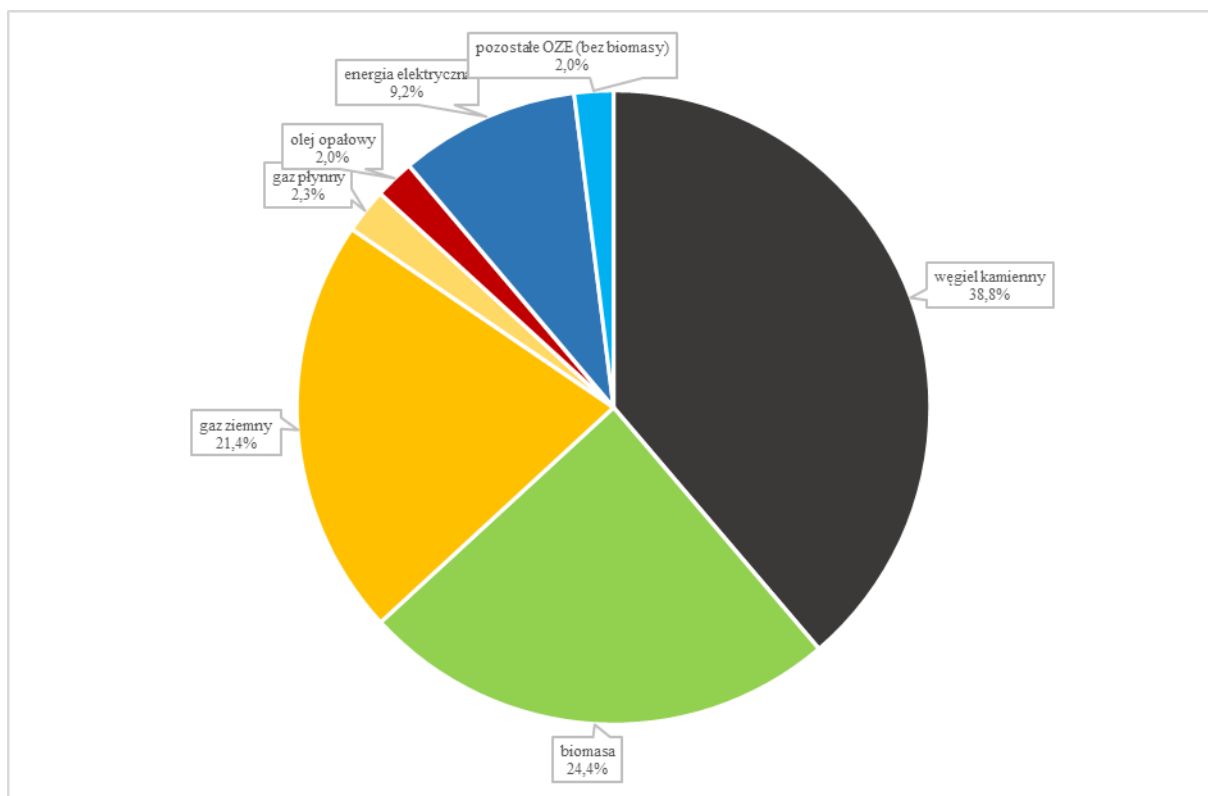
źródło: opracowanie własne

Najpopularniejszym paliwem wykorzystywanym na terenie gminy jest węgiel. Łącznie w bilansie gminy zaspokaja on 38,8% potrzeb cieplnych (Rys. 25). Udział biomasy w bilansie cieplnym wynosi 24,4%, gazu ziemnego 21,4%, a energii elektrycznej 9,2%. Znaczenie kolejnych nośników energii kształtuje się na podobnym poziomie: gaz płynny 2,3%, olej opałowy 2,0%, energia elektryczna 9,2% i pozostałe OZE 2,0%.

Tabela 11. Struktura zapotrzebowania na energię cieplną na terenie gminy **Barczewo**

Paliwo/nośnik energii	Zapotrzebowanie na energię cieplną [TJ/rok]	Udział procentowy
węgiel kamienny	231,1	38,8%
biomasa	145,4	24,4%
gaz ziemny	127,3	21,4%
gaz płynny	13,6	2,3%
olej opałowy	12,0	2,0%
energia elektryczna	54,8	9,2%
pozostałe OZE (bez biomasy)	11,9	2,0%
<b>razem</b>	<b>596,00</b>	<b>100,0%</b>

źródło: opracowanie własne



Rys. 25. Struktura paliw w bilansie cieplnym gminy Barczewo  
źródło: opracowanie własne

### 5.3. WPLYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA

#### 5.3.1. Termomodernizacja budynków

Choć stan ochrony cieplnej budynków w naszym kraju systematycznie się polepsza, to jednak nadal wiele jest do zrobienia dla zmniejszenia zużycia energii i bardziej racjonalnego jej wykorzystania. Przeciętne roczne zużycie energii na ogrzewanie w polskich budynkach mieszkalnych jest nawet dwukrotnie wyższe w porównaniu z innymi krajami UE.

Istotne znaczenie ma propagowanie działań pro-oszczędnościowych, zachęcanie do poprawy jakości energetycznej budynków.

W marcu 2015 roku weszła w życie ustawa o charakterystyce energetycznej budynków. Ustawa stanowi implementację dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zgodnie z art. 12 ust. 1 lit. a) dyrektywy państwa członkowskie zapewniają wydawanie świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków lub ich części wznoszonych, sprzedawanych lub wynajmowanych nowemu najemcy. Ustawa z 29 sierpnia 2014 roku nie wypełnia ustalenia dotyczącego nowo wznoszonych budynków. W tej sytuacji osiągnięcie

celu poprawy efektywności energetycznej krajowego budownictwa może być w istotnie zagrożone.

W wyniku działań termomodernizacyjnych prowadzonych przez właścicieli budynków, aktualne zapotrzebowanie ciepła powinno sukcesywnie ulegać zmniejszeniu. Takie zachowanie wymuszają coraz wyższe koszty ogrzewania, wynikające z rosnących cen nośników energii.

W budynkach mieszkalnych działania termomodernizacyjne przynoszące najlepszy efekt energetyczny, a co za tym idzie i ekonomiczny, to:

- ocieplenie ścian zewnętrznych i dachów,
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych,
- modernizacja instalacji centralnego ogrzewania, w tym montaż zaworów termostatycznych i automatyki,
- wymiana źródeł ciepła na źródła o wyższej sprawności, w tym wykorzystanie źródeł odnawialnych.

Poniżej podano możliwe oszczędności energii cieplnej możliwe do uzyskania przez poszczególne prace termomodernizacyjne:

- ocieplenie ścian i dachu 20÷30%,
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi o niższym współczynniku przenikania ciepła 10÷15%,
- uszczelnianie stolarki okiennej i drzwiowej około 5%,
- kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach 10÷25%.

Działania termomodernizacyjne, w zależności od wieku budynków skutkują różnym stopniem zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (Tabela 12).

Tabela 12. Średnie oszczędności w wyniku przedsięwzięć termomodernizacyjnych

okres budowy	budynki jednorodzinne	budynki wielorodzinne
do 1945 roku	50%	50%
od 1945 roku do 1982 roku	40%	30%
od 1983 roku	30%	20%

źródło: opracowanie własne

Praktyczna wielkość uzyskanych oszczędności w wyniku przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych zależy od aktualnego stanu budynków i zakresu wykonanych prac.

### **5.3.2. Systemy wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Funkcjonującym od lat systemem wsparcia finansowego dla prac termomodernizacyjnych jest Fundusz Termomodernizacji i Remontów. Wsparcie to występuje w postaci „premi termomodernizacyjnej” lub „premi remontowej”.

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Z premii mogą korzystać wszyscy inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków – w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji – z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.



Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

W przypadku, gdy łącznie z termomodernizacją budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja OZE, wysokość premii termomodernizacyjnej wzrasta do 21% kosztów wykonanych prac.

W przypadku termomodernizacji ścian zewnętrznych w budynkach wielkopłytowych można ubiegać się o dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów sporządzenia dokumentacji technicznej doboru i rozmieszczenia kotew metalowych, zakupu oraz montażu tych kotew. Dodatkowe środki przysługują tylko wtedy, gdy audyt energetyczny potwierdzi, że termomodernizowanie przegrody będą spełniać warunki izolacyjności termicznej obowiązujące od 2021 roku.

O premię remontową mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.

Premia remontowa przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć remontowych związanych z termomodernizacją budynków wielorodzinnych.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu remontowego i jego pozytywna weryfikacja przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Premia remontowa stanowi 15% poniesionych kosztów przedsięwzięcia.

Premia remontowa może wzrosnąć do 50%, a w przypadku budynków zabytkowych nawet do 60%, jeżeli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- inwestorem jest gmina lub gminna spółka prawa handlowego;
- wszystkie mieszkania w budynku wchodzi w skład mieszkaniowego zasobu gminy;
- budynek znajduje się na obszarze, na którym obowiązuje tzw. uchwała antysmogowa;
- audyt remontowy
- potwierdza, że modernizowane przegrody będą spełniały wymagania dotyczące izolacyjności termicznej obowiązujące od 2021 roku;
- budynek będzie przyłączony do scentralizowanego źródła ciepła, zastosowano OZE, wysokosprawną kogenerację lub źródła spełniające standardy niskoemisyjne.

Kolejne możliwości uzyskania wsparcia finansowego dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych dają konkursy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Programy Operacyjne.

Wymienić tu należy „System Zielonych Inwestycji” (GIS *Green Investment Scheme*). GIS jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji, wynikającego z Protokołu z Kioto, zobowiązującego państwa uprzemysłowione do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Krajowy system zielonych inwestycji wykorzystuje środki pochodzące ze sprzedaży jednostek przyznanej emisji. Operatorem krajowego systemu zielonych jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Dzięki uzyskaniu dofinansowania z tego programu, możliwe jest zmniejszenie zużycia energii w budynkach będących w użytkowaniu samorządów, zakładów opieki zdrowotnej, uczelni wyższych, organizacji pozarządowych, ochotniczych straży pożarnych oraz kościelnych osób prawnych.

Kolejnym mechanizmem wspierającym przedsięwzięcia termomodernizacyjne jest system białych certyfikatów, zgodny z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej. Jest to mechanizm rynkowy, mający na celu promowanie zachowań proekologicznych, które będą skutkowały racjonalnym użytkowaniem energii.

Świadectwa efektywności energetycznej, czyli tzw. białe certyfikaty, przyznawane są tylko dla przedsięwzięć planowanych, służących poprawie efektywności energetycznej.

Świadectwa efektywności energetycznej wydaje Prezes Urzędu Regulacji Energetyki na wniosek podmiotu, u którego będzie realizowane przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej lub podmiotu upoważnionego.

Niezbędnym dokumentem przy składaniu wniosku o wydanie białego certyfikatu jest audyt efektywności energetycznej, który wskazuje ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Wśród przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej podlegających wydaniu białego certyfikatu znajdują się między innymi:

- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- modernizacja lub wymiana oświetlenia, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,

- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Świadectwo efektywności energetycznej można otrzymać za działanie, w wyniku którego roczna oszczędność energii końcowej jest większa niż 10 ton oleju ekwiwalentnego.

Wspólnoty mieszkaniowe mogą liczyć na wsparcie w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych 16 województw. Instytucjami, które wdrażają programy, są jednostki podległe Urzędowi Marszałkowskiemu. Lista działań w ramach funduszy unijnych jest długa, jednak każdorazowo należy sprawdzić terminy naborów wniosków, które przeważnie nie trwają przez cały rok.

Kolejnym mechanizmem wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest Program Priorytetowy „Czyste Powietrze”, obejmujący termomodernizację budynków jednorodzinnych.

Podstawowe informacje dotyczące tego programu:

- na realizację Programu przewidziano wydatki w wysokości 103,0 mld zł a łączny koszt inwestycji wyniesie 132,8 mld zł (suma budżetu programu i wkładu własnego beneficjentów),
- finansowanie programu w formie dotacji wyniesie 63,3 mld zł, a w formie pożyczek 39,7 mld zł,
- okres finansowania Programu obejmie lata 2018÷2029,
- zakłada się, że termomodernizacji zostanie poddanych nawet ponad 4 mln domów.

## **5.4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DO ROKU 2030**

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian z zakresie budownictwa, i to zarówno pod względem wielkości zasobów budowlanych, jak i ich jakości energetycznej. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej ma charakter szacunkowy i opiera się na danych statystycznych oraz wskaźnikach energetycznych.

### **5.4.1. Założenia**

- Aktualne zapotrzebowanie mocy cieplnej określono na poziomie 44,1 MW.
- Aktualne zapotrzebowanie na ciepło oszacowano na 596,0 TJ/rok .

- Liczba mieszkańców gminy według stanu na koniec 2019 wyniosła 18 019 osób (dane GUS - osoby faktycznie zamieszkujący gminę), natomiast zgodnie z rejestrem prowadzonym przez gminę aktualna liczba mieszkańców wynosi 17 108 osób.
- Prognoza liczby ludności w gminie w 2030 roku wynosi 18 738 mieszkańców (na podstawie danych GUS) oraz 17 714 osób (na podstawie danych gminy). Zgodnie z każdą z prognoz liczba mieszkańców gminy wzrośnie do roku 2030 o 3,5% w stosunku do roku 2020.
- Założono, że średnioroczny przyrost powierzchni użytkowej nowych budynków wyniesie około 12 000 m<sup>2</sup>.
- Przyjęto, że coraz większego znaczenia nabierać będzie racjonalizacja zużycia energii w budynkach zarówno mieszkalnych jak i niemieszkalnych.

#### **5.4.2. Scenariusze określające prognozowanie zapotrzebowanie ciepła**

Uwzględniając powyższe założenia rozpatrzono trzy scenariusze określające przyszłe zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy Barczewo.

##### **Scenariusz I – zaniechania**

W tym wariantcie rozwoju gminy zakłada się zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w ciepło. Przyjmuje się, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie jedynie w minimalnym zakresie, wynikającym z bieżących potrzeb indywidualnych odbiorców (np. wymiana okien), zaś ograniczona modernizacja istniejących źródeł ciepła prowadzona będzie bez udziału OZE.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii.

##### **Scenariusz II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej**

W tym scenariuszu przewiduje się, że będzie przeprowadzona kompleksowa termomodernizacja istniejących budynków, modernizacja źródeł ciepła z optymalnym wykorzystaniem nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym znaczna ich część wznoszona będzie w najwyższej jakości energetycznej.

### Scenariusz III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

W tym scenariuszu przewiduje się, że będzie przeprowadzona ograniczona termomodernizacja istniejących zasobów. To założenie wynika z faktu, że zdecydowana większość budynków na terenie gminy to budynki indywidualne i proces termomodernizacji będzie przebiegał w zależności od możliwości finansowych ich właścicieli. Prowadzona będzie modernizacja źródeł ciepła z optymalnym wykorzystaniem nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym część z nich wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej.

W każdym z wariantów założono, że zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz na cele bytowe pozostanie niezmienione.

#### 5.4.3. Scenariusz I – zaniechania

Określając potrzeby cieplne gminy Barczewo w tym wariacie jej rozwoju założono, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie jedynie w minimalnym, praktycznie pomijalnym zakresie. Również nie będzie realizowana modernizacja istniejących źródeł ciepła, w tym nie będą one zastępowane odnawialnymi źródłami energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy muszą być wznoszone zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, w tym muszą spełniać wymagania związane z oszczędnością energii.

Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla scenariusza i (Tabela 13).

Tabela 13. Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza I – zaniechania

wyszczególnienie	j.m.	do 2020	do 2025	do 2030	razem
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	0,2	1,6	1,1	<b>2,8</b>
przyrost zapotrzebowania na energię	TJ/rok	2,3	17,5	11,7	<b>31,5</b>

źródło: opracowanie własne

W przypadku realizacji Scenariusza I wzrost zapotrzebowania na moc cieplną w gminie Barczewo wyniósłby o 5,3%, zaś zapotrzebowania na ciepło – o 6,3%. W tym

wariancie w 2030 roku zapotrzebowanie mocy cieplnej wyniosłoby **46,9 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **627,5 TJ/rok**.

Dla Scenariusza 1 założono również zaniechanie modernizacji istniejących źródeł ciepła, w związku z czym zmiana struktury zużycia paliw na terenie gminy wynikałaby jedynie z realizacji nowych inwestycji, w których instalacje grzewcze charakteryzowałyby się wyższą sprawnością.

#### **5.4.4. Scenariusz II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej**

Analizując zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla tego scenariusza założono, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie w sposób kompleksowy, obejmując w szerokim zakresie budynki indywidualne.

Przyjęto, iż modernizacja istniejących źródeł ciepła realizowana będzie przy założeniu optymalnego wykorzystania nośników energii oraz przewidziano wprowadzenie w istotnym zakresie odnawialnych źródeł energii.

Założono, że nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym znaczna ich część wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej. Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla Scenariusza II (Tabela 14).

Tabela 14. Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

wyszczególnienie	j.m.	do 2020	do 2025	do 2030	razem
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	0,1	0,9	0,6	<b>1,6</b>
przyrost zapotrzebowania na energię	TJ/rok	1,2	8,7	5,8	<b>15,7</b>

źródło: opracowanie własne

W przypadku realizacji Scenariusza II wzrost zapotrzebowania na moc cieplną wyniosłoby 3,6%, zaś zapotrzebowania na ciepło – 2,6%. Zapotrzebowanie mocy cieplnej w 2030 roku wyniosłoby około **45,7 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **611,7 TJ/rok**.

W wyniku intensywnej modernizacji istniejących źródeł ciepła oraz szerokiego stosowania w nowych obiektach rozwiązań proekologicznych, w strukturze zużywanych paliw większe znaczenie będą miały odnawialne źródła energii.

#### 5.4.5. Scenariusz III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

Analizując zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla Scenariusza III przyjęto, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie w sposób kompleksowy w przypadku obiektów użyteczności publicznej. W przypadku budynków indywidualnych proces termomodernizacji uzależniony będzie od możliwości finansowych właścicieli, jednak przy założeniu znacznego wykorzystania różnych form dofinansowania (por. 5.3.2).

Modernizacja istniejących źródeł ciepła realizowana będzie przy założeniu optymalnego wykorzystania nośników energii. Przewiduje się wprowadzenie w możliwie szerokim zakresie odnawialnych źródeł energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym ich część wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej.

Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla scenariusza III (Tabela 15).

W przypadku realizacji Scenariusza III wzrost zapotrzebowania na moc cieplną w gminie Barczewo wyniósłby 5,1%, zaś zapotrzebowania na ciepło – 4,0%. Zapotrzebowanie mocy cieplnej wyniesie w tym przypadku **46,4 MW**, natomiast zapotrzebowanie ciepła będzie równe **619,6 TJ/rok**.

Tabela 15. Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

wyszczególnienie	j.m.	do 2020	do 2025	do 2030	razem
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	0,15	1,25	0,85	<b>2,3</b>
przyrost zapotrzebowania na energię	TJ/rok	1,75	13,10	8,75	<b>23,6</b>

źródło: opracowanie własne

Wszystkie trzy scenariusze są możliwe do realizacji na terenie gminy Barczewo, jednak za najbardziej prawdopodobny uznaje się Scenariusz III. Scenariusz I oznacza stagnację, która nie jest uzasadniona oczekiwanym rozwojem gminy oraz potencjalnymi możliwościami uzyskania dofinansowania działań proefektywnościowych. Scenariusz II, jakkolwiek najkorzystniejszy z punktu widzenia poprawy efektywności energetycznej, wymaga stosunkowo dużych nakładów finansowych, co może przekroczyć możliwości gminy i jej mieszkańców. Scenariusz III pomimo ograniczenia zakresu prac modernizacyjnych w

stosunku do Scenariusza II, prowadzi jednak do ograniczenia zapotrzebowania na energię pierwotną oraz wzrostu udziału OZE w bilansie energetycznym gminy. W tym scenariuszu wzrost zapotrzebowania ciepła, wynikający z rozwoju gminy, ma być w znacznym stopniu zrekomensowany konsekwentnie prowadzonymi pracami termomodernizacyjnymi oraz coraz wyższym standardem energetycznym nowo wznoszonych budynków.

Zapotrzebowanie na ciepło w perspektywie 10 lat dla rekomendowanego scenariusza określono z uwzględnieniem takich czynników jak rozwój budownictwa mieszkaniowego, inwestycje w sektorze usług, konsekwentna realizacja programów termomodernizacji oraz innych działań zmierzających do zmniejszenia zużycia ciepła w istniejących obiektach

Realizacja Scenariusza III pociąga za sobą zmianę struktury zużycia paliw na terenie gminy. Zakłada się modernizację istniejących źródeł ciepła z zastosowaniem OZE. Również w nowych budynkach wznoszonych na terenie gminy stosowane będą w możliwie szerokim zakresie odnawialne źródła energii. Przewiduje się, że przy realizacji nowych inwestycji mieszkaniowych stosowane będą kolektory słoneczne oraz pompy ciepła, zarówno do przygotowania ciepłej wody użytkowej, jak i na potrzeby grzewcze. Do ogrzewania budynków użyteczności publicznej wykorzystywana będzie w możliwie szerokim zakresie energia ze spalania biomasy. W uzasadnionych przypadkach realizowane będą rozwiązania kogeneracyjne (CHP – ang. *Combined Heat Power*), pozwalające wytwarzać jednocześnie energię elektryczną i mechaniczną lub ciepłą, oraz trigeneracyjne (jednoczesna produkcja ciepła, chłodu i energii elektrycznej).

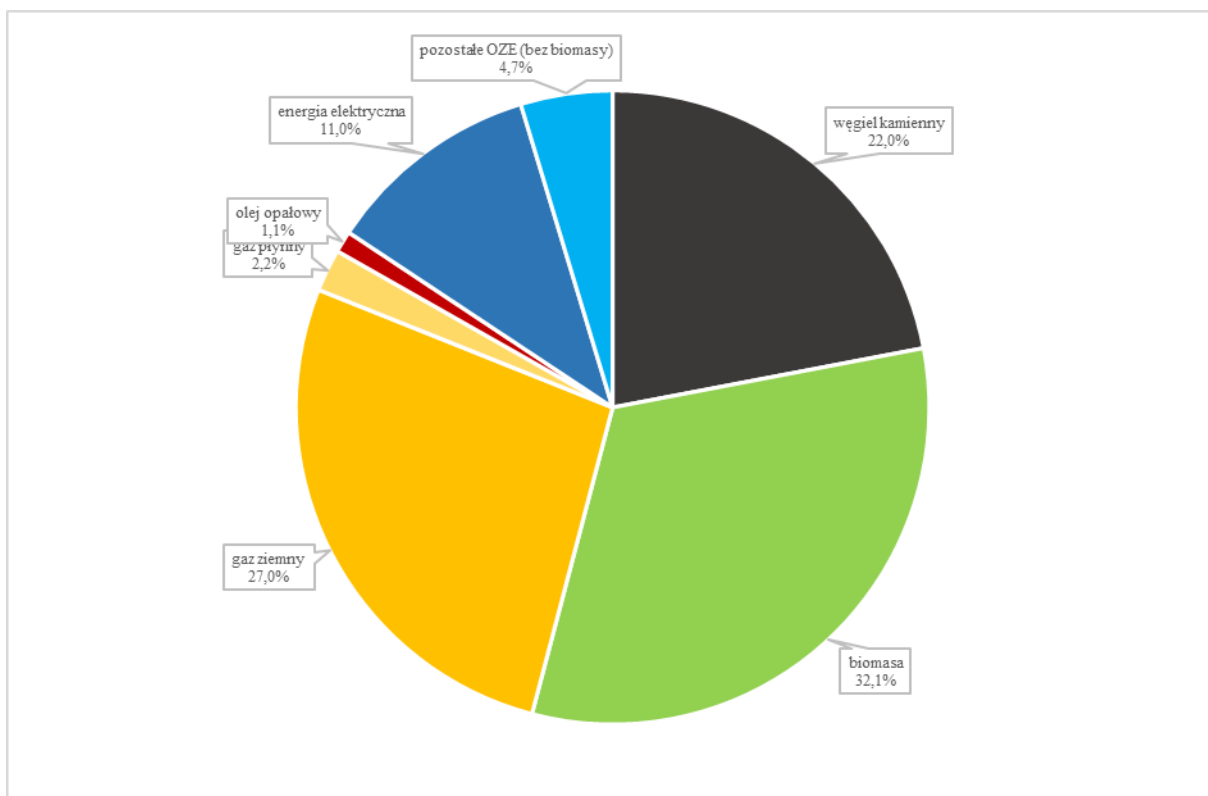
Strukturę zapotrzebowania na energię ciepłą w paliwie dla Scenariusza nr III pokazano poniżej (Tabela 16, Rys. 25).

Tabela 16. Prognozowana struktura zapotrzebowania na energię ciepłą

Paliwo/nośnik energii	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [TJ/rok]	Udział procentowy
węgiel kamienny	136,3	22,0%
biomasa	198,9	32,1%
gaz ziemny	167,0	27,0%
gaz płynny	13,4	2,2%
olej opałowy	6,8	1,1%
energia elektryczna	68,2	11,0%
pozostałe OZE (bez biomasy)	29,0	4,7%
<b>razem</b>	<b>619,6</b>	<b>100,0%</b>

źródło: opracowanie własne





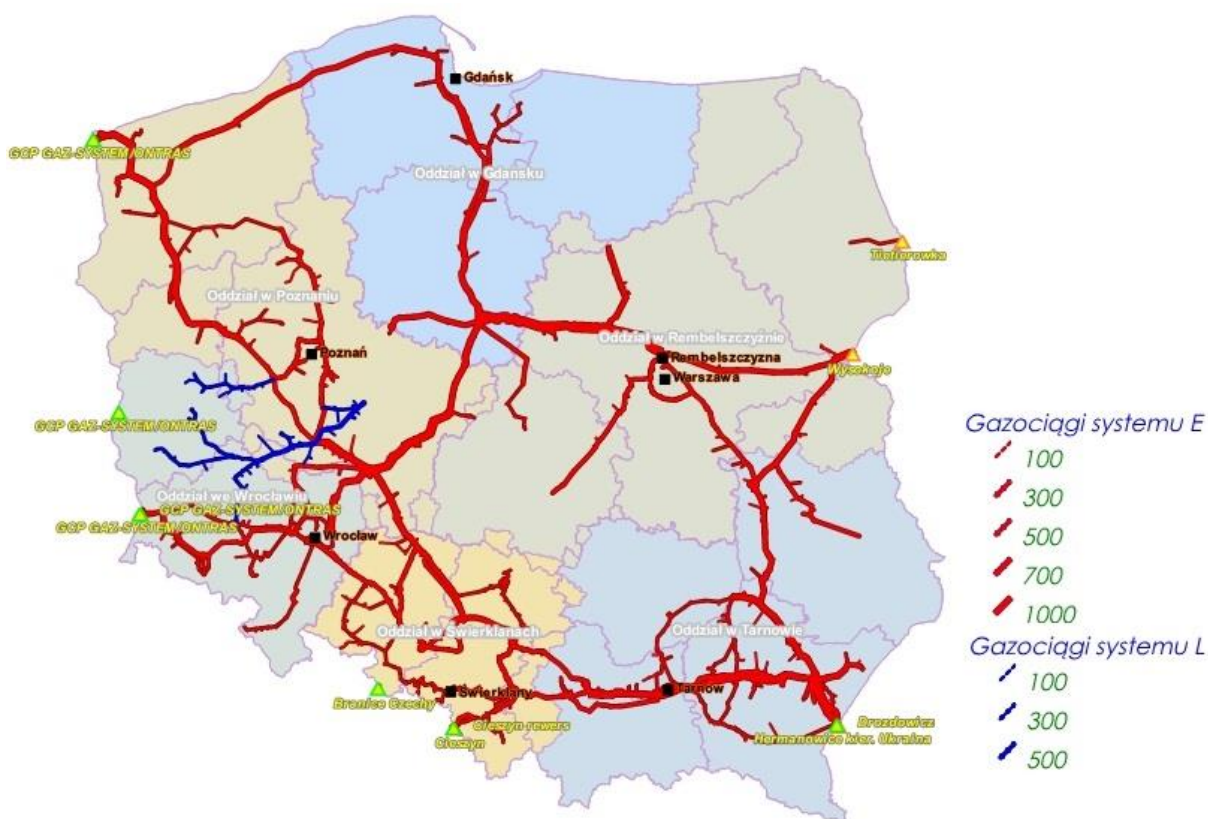
Rys. 26. Prognozowana struktura paliw w bilansie cieplnym gminy Barczewo  
źródło: opracowanie własne

## 6. ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE

### 6.1. SYSTEM GAZOWNICZY

Gaz sieciowy jest obecnie jednym z podstawowych nośników energetycznych przyjaznych dla środowiska, znajdujących coraz szersze zastosowanie. Używany jest przede wszystkim na potrzeby bytowe, grzewcze i przemysłowe. W coraz większym zakresie gaz wykorzystywany jest jako alternatywny rodzaj paliwa stosowany w kotłowniach produkujących ciepło, wypierając paliwa stałe, charakteryzujące się w procesie spalania wysokim stopniem emisji szkodliwych związków do środowiska naturalnego. Ma to miejsce szczególnie na terenach, gdzie brak jest scentralizowanych źródeł ciepła.

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. na terenie gminy Barczewo nie posiada i nie eksploatuje sieci wysokiego ciśnienia oraz obiektów systemu przesyłowego. Przebieg sieci przesyłowej gazu ziemnego rozprowadzanego przez przedsiębiorstwo pokazano na Rys. 28.



Rys. 27. Mapa systemu przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A.  
źródło: [www.gaz-system.p](http://www.gaz-system.p)



- gazociąg średniego ciśnienia w miejscowości Wójtowo zasilany ze stacji wysokiego ciśnienia w miejscowości Grądek, gmina Purda.

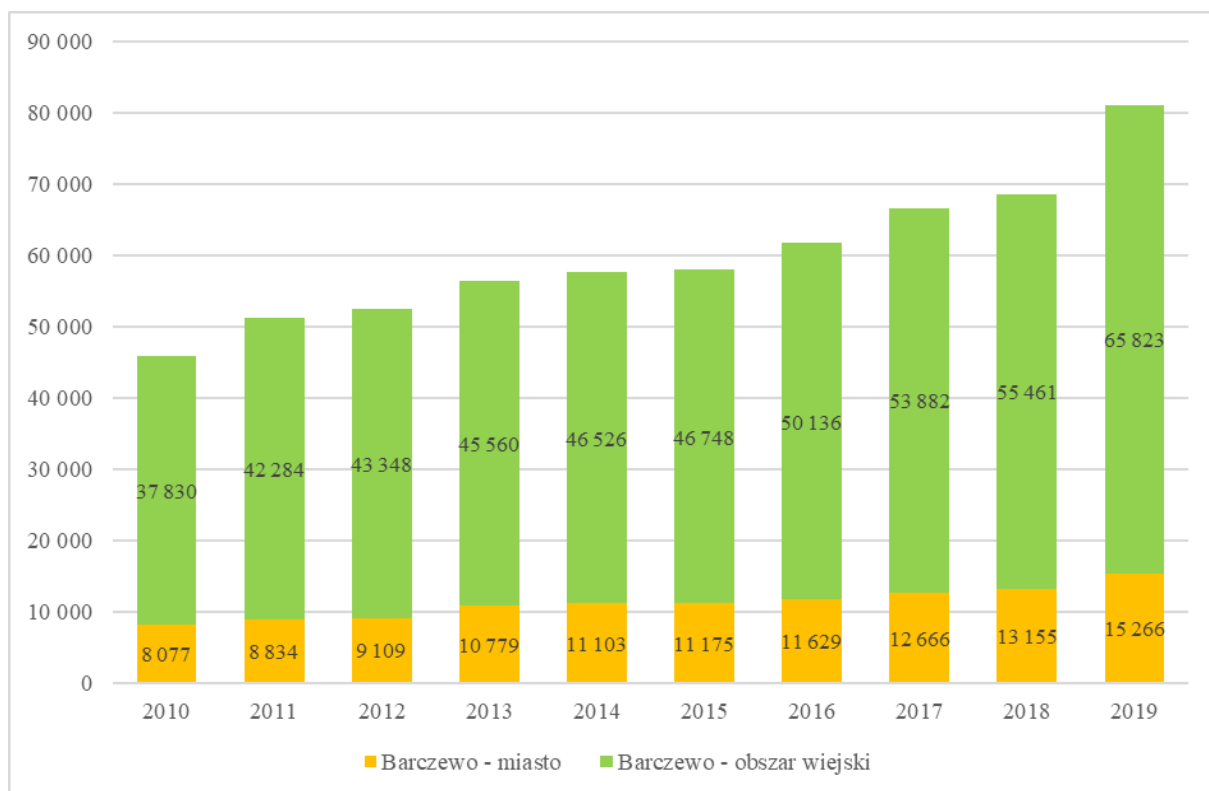
Na terenie miasta Barczewo znajdują się dwie abonenckie stacje średniego ciśnienia przy ul. Klasztornej i ul. Wojska Polskiego.

Dane dotyczące długości sieci gazowej na terenie gminy zawiera Tabela 17.

Tabela 17. Długości sieci gazowej na terenie gminy Barczewo [MWh]

wyszczególnienie	jm.	miasto	obszar wiejski
Długość gazociągów wysokiego ciśnienia	m	0	8950
Długość gazociągów średniego ciśnienia	m	15266	56873
Długość gazociągów niskiego ciśnienia	m	0	0
Długość przyłączy średniego ciśnienia	m	3877	5556
Długość przyłączy niskiego ciśnienia	m	0	0
Czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych)	szt.	288	563
Czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	254	533
Stacje wysokiego ciśnienia	szt.	0	1
Stacje średniego ciśnienia (abonenckie)	szt.	2	0

źródło: Polska Spółka Gazownictwa



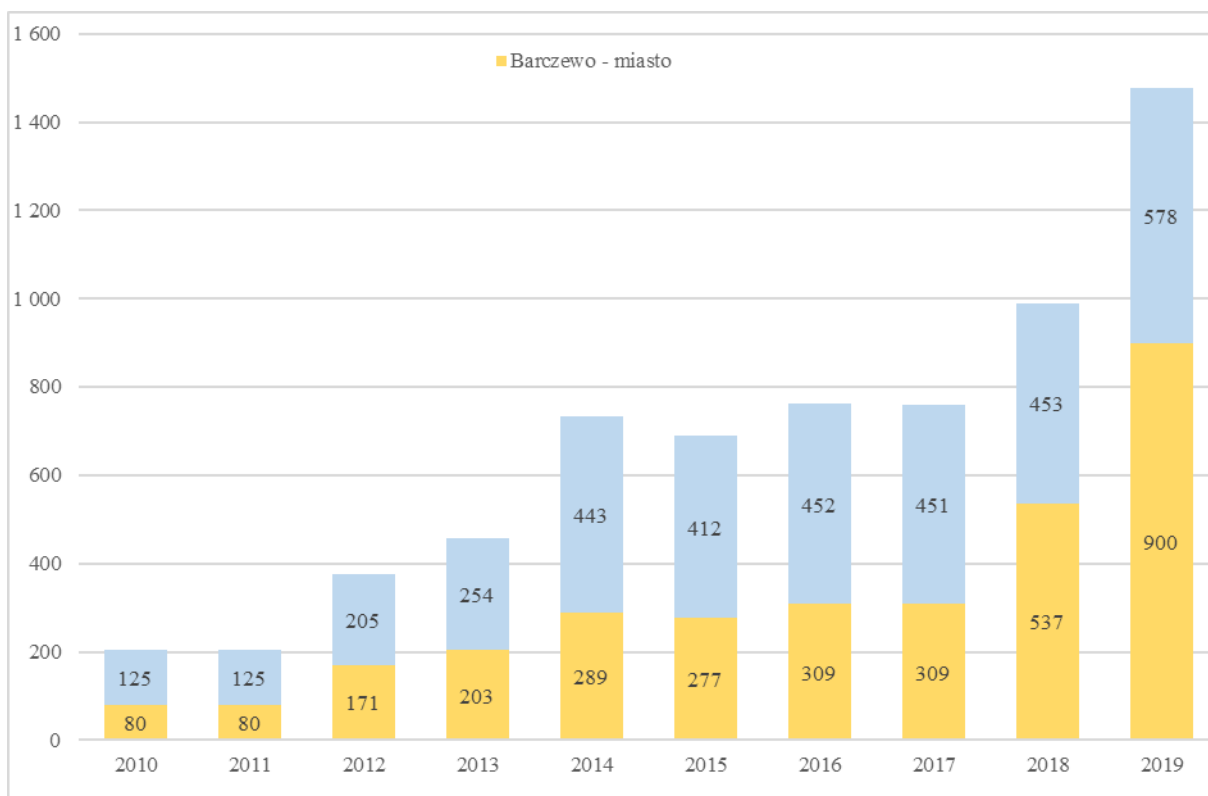
Rys. 29. Długość sieci gazowej rozdzielczej na terenie gminy Barczewo  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Długość sieci gazowej rozdzielczej na terenie gminy Barczewo w ciągu ostatnich dziesięciu lat wzrosła o 76,6% (Rys. 29), natomiast liczba przyłączy do budynków mieszkalnych i niemieszkalnych zwiększyła o 169,3%.

## 6.2. AKTUALNE ZUŻYCIE GAZU

W gminie Barczewo z sieci gazowej korzysta 23,5% jej mieszkańców (32,3% w mieście, 17,3% na wsi), wobec 6,8% w roku 2010 (9,8% w mieście, 4,5% na wsi). Wzrost liczby odbiorców gazu sieciowego pokazano na Rys. 30.

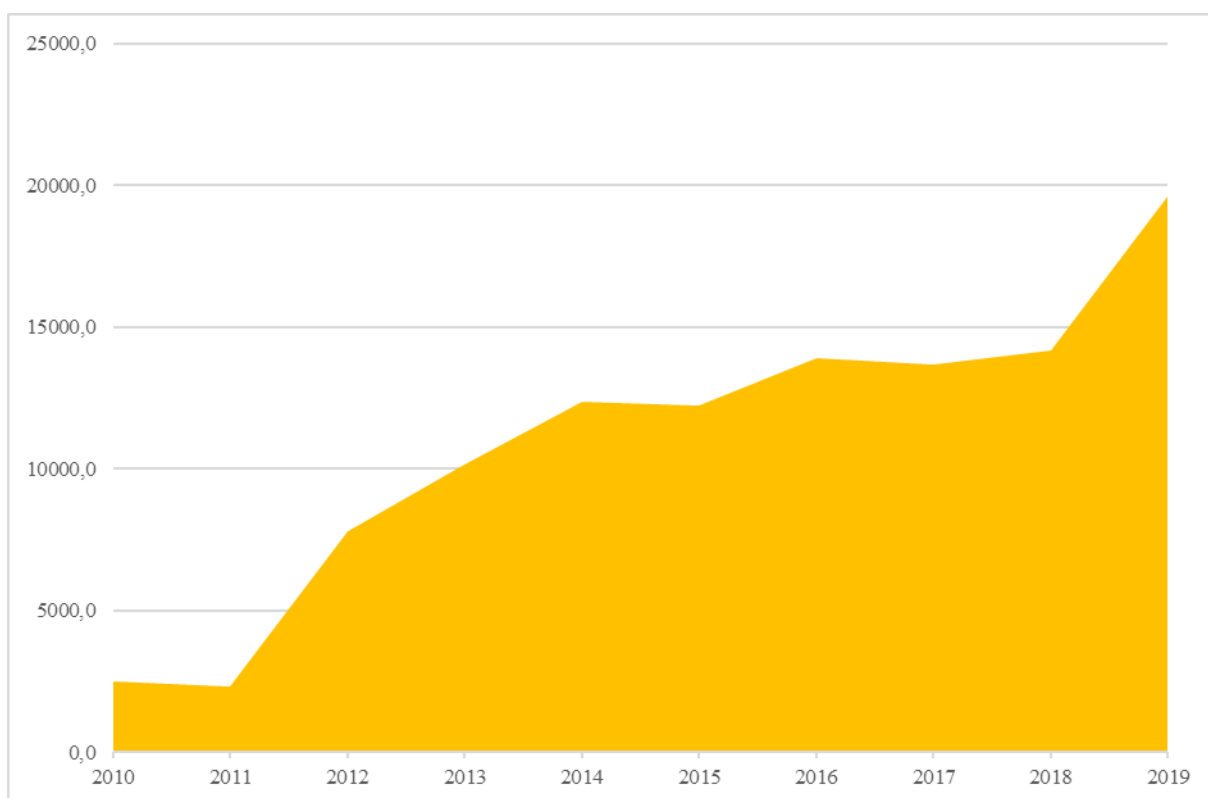
Na terenie gminy około 70% powierzchni gminnych budynków użyteczności publicznej posiada źródła ciepła zasilane gazem ziemnym.



Rys. 30. Odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) na terenie gminy Barczewo  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Mieszkańcy gminy Barczewo w 2019 roku zużyli 19 588,3 MWh gazu ziemnego, z czego w mieście 12 238,1 MWh i na wsi 7 350,2 MWh.

Zmienność zużycia gazu ziemnego przez mieszkańców gminy Barczewo w latach 2010÷2019 pokazano na (Rys. 31).



Rys. 31. Zużycie gazu ziemnego przez mieszkańców gminy Barczewo [MWh/rok]  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zużycie gazu na terenie gminy Barczewo w 2019 roku z podziałem na poszczególne grupy taryfowe przedstawia Tabela 18. Określone na tej podstawie całkowite zużycie gazu ziemnego w gminie Barczewo w 2019 roku wyniosło **35 363 MWh/rok**.

Tabela 18. Długości sieci gazowej na terenie gminy Barczewo [MWh]

Obszar	Grupa taryfowa	Zużycie [m <sup>3</sup> ]	Liczba odbiorców
Barczewo - miasto	W-1.1 GD	9 203	43
Barczewo - miasto	W-1.2 GD	308	2
Barczewo - miasto	W-2.1_GD	128 579	143
Barczewo - miasto	W-2.2 GD	2 825	5
Barczewo - miasto	W-3.6 GD	256 272	145
Barczewo - miasto	W-3.9 GD	18 885	7
Barczewo - miasto	W-4 GD	672 347	42
Barczewo - miasto	W-5.1	650 703	16
Barczewo - miasto	W-6A.1	599 854	3
<b>razem</b>		<b>2 338 976</b>	<b>406</b>

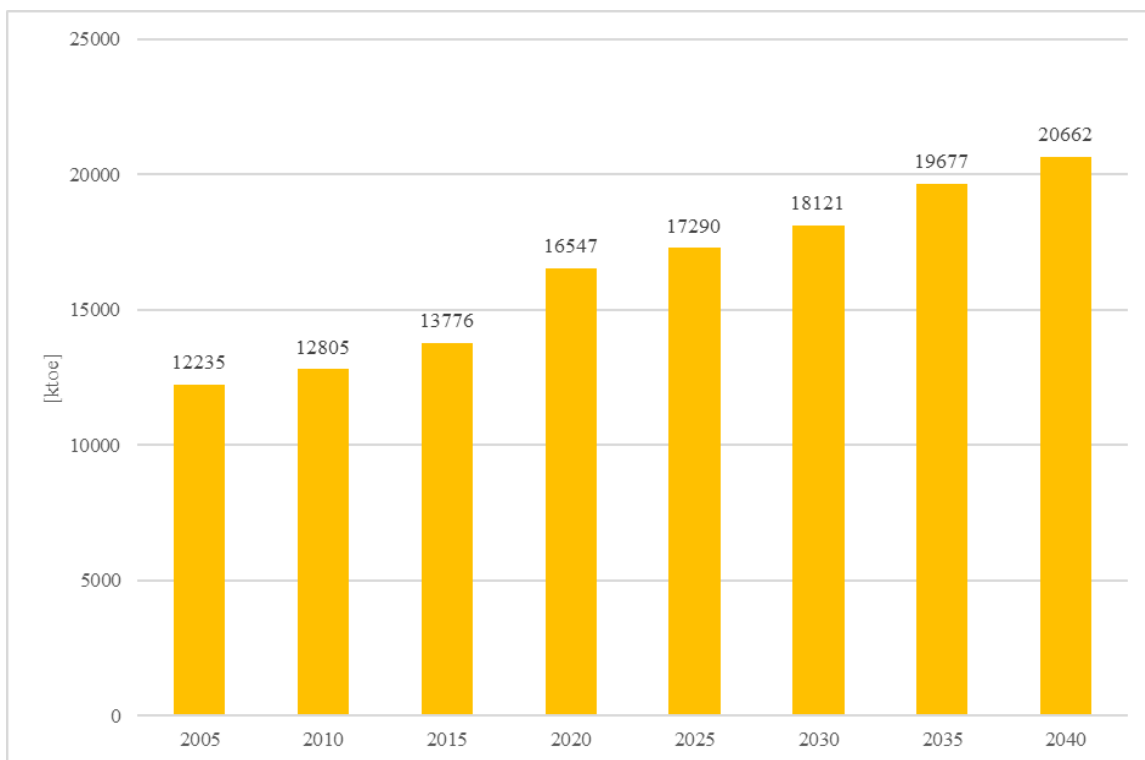
Obszar	Grupa taryfowa	Zużycie [m <sup>3</sup> ]	Liczba odbiorców
Barczewo - obszar wiejski	W-1.1 GD	4 362	19
Barczewo - obszar wiejski	W-1.2 GD	86	2
Barczewo - obszar wiejski	W-2.1 GD	146 285	170
Barczewo - obszar wiejski	W-2.2 GD	12 765	4
Barczewo - obszar wiejski	W-3.6 GD	475 723	316
Barczewo - obszar wiejski	W-3.9 GD	8 594	13
Barczewo - obszar wiejski	W-4 GD	81939	8
Barczewo - obszar wiejski	W-5.1	154 201	3
<b>razem</b>		<b>883 955</b>	<b>535</b>

źródło: Polska Spółka Gazownictwa

### 6.3. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE

Prognozę zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barczewo określono przy wykorzystaniu danych dotyczących aktualnego zużycia, przewidywanej rozbudowy sieci gazowej na terenie gminy oraz prognozy zapotrzebowania na gaz ziemny określoną w projekcie Polityki energetycznej Polski do 2040 roku (Tabela 19, Rys. 32).

Poniższa prognoza wynika z przewidywanego sukcesywnego zmniejszania się udziału paliw węglowych w produkcji ciepła na rzecz paliw gazowych oraz energii elektrycznej.



Rys. 32. Prognoza krajowego zużycia gazu ziemnego brutto  
źródło: Projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 roku, 2019

Tabela 19. Prognoza krajowego zużycia gazu ziemnego brutto

wyszczególnienie	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
gaz ziemny [ktoe]	12235	12805	13776	16547	17290	18121	19677	20662
gaz ziemny [TWh]	142,3	148,9	160,2	192,4	201,1	210,7	228,8	240,3

źródło: Projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 roku, 2019

Na terenie gminy Barczewo z sieci gazowej korzysta 23,5% ludności, na terenie całej Polski – około 52%. Na tej podstawie przyjęto założenie, że tempo wzrostu zużycia gazu ziemnego na terenie gminy będzie wyższe od prognozy krajowej.

Przyjęto, że zużycie gazu ziemnego w gminie Barczewo w okresie do 2030 roku będzie wzrastać w stałym, średniorocznym tempie równym:

- w wariantcie nr 1 – 1,5%,
- w wariantcie nr 2 – 2,5%,
- w wariantcie nr 3 – 3,5%.

Na tej podstawie, oszacowano prognozowane zużycie gazu ziemnego w gminie Barczewo w roku 2030 (Tabela 20). Za najbardziej realny można uznać wariant nr 2.

Tabela 20. Prognoza zapotrzebowania energii gazu ziemnego w gminie [MWh]

Wariant	2019	2020	2025	2030
Nr 1	35 363	35 893	38 667	41 656
Nr 2	35 363	36 247	41 010	46 399
Nr 3	35 363	36 601	43 470	51 629

źródło: opracowanie własne

## 6.4. MODERNIZACJA I ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY GAZOWEJ

Polska Spółka Gazownictwa posiada Projekt Planu Rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwo gazowe opracowanego na lata 2020-2024 uzgodniony Decyzją Prezesa DRG.DRG-3.4311.16.2019.RTu z dnia 27.07.2020.

Investycje planowane do realizacji przez Polską Spółkę Gazownictwa zawiera Tabela 21.



Tabela 21. Inwestycje planowane do realizacji przez Polską Spółkę Gazownictwa

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2021	Budowa gazociągu średniego ciśnienia w miejscowości Ruszajnach dn 63/125 długości 2200 m wraz z przyłączami o łącznej długości 200 m (52 szt.)
po 2023	Gazyfikacja miejscowości Kaplityny: gazociąg dn 63/90/125 długości 6500 m wraz z przyłączami o łącznej długości 526 m (90 szt.)

źródło: Polska Spółka Gazownictwa

Obecna infrastruktura gazowa na terenie gminy Barczewo jest w dobrym stanie i pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe. Zgodnie ze zgłaszanym zainteresowaniem wykorzystania gazu ziemnego następuje stopniowo dalsza rozbudowa sieci gazowej biorąc pod uwagę techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci gazowej. W przypadku wzrostu zapotrzebowania na paliwo gazowe dla gminy Barczewo dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych

# 1. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

## 1.1. ISTNIEJĄCY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

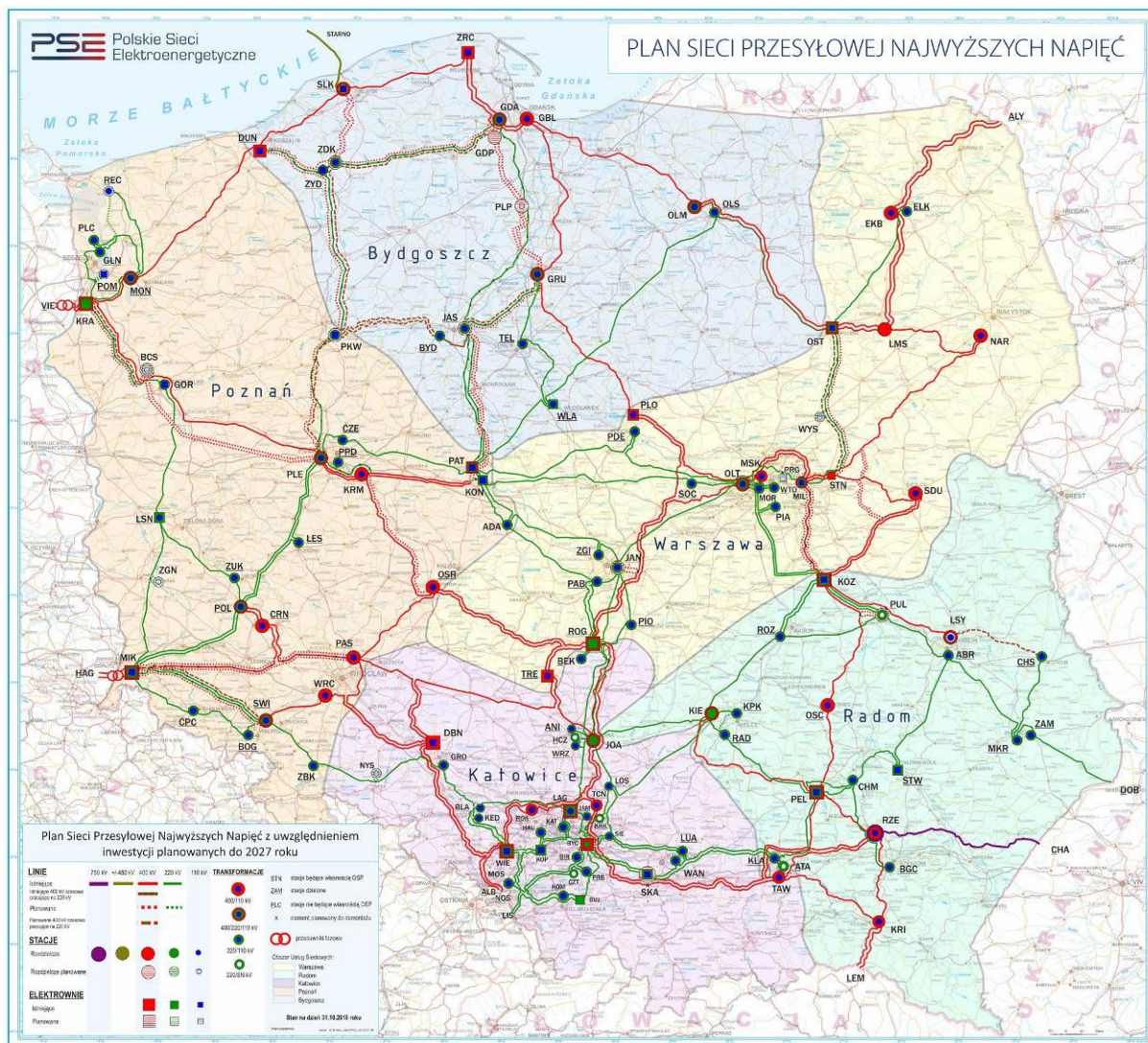
Powszechność dostępu do energii elektrycznej wymaga sprawnego działania rozbudowanego układu urządzeń do jej wytwarzania, przesyłania i rozdziału. Przesył energii z miejsca jej wytworzenia do odbiorcy możliwy jest dzięki rozległej sieci linii i stacji elektroenergetycznych. Wiąże się on jednak ze stratami. Zasadniczy sposób zmniejszenia tych strat polega na podwyższaniu napięcia elektroenergetycznych linii przesyłowych.

Zależnie od odległości, na jakie ma być przesyłana energia, różne są wartości stosowanych napięć. Wynoszą one:

- od 220 do 400 kV (najwyższe napięcia – NN), w przypadku przesyłania na duże odległości,
- 110 kV (wysokie napięcie – WN), w przypadku przesyłania na odległości nie przekraczające kilkudziesięciu kilometrów,
- od 10 do 30 kV (średnie napięcia – SN), stosowane w lokalnych liniach rozdzielczych.

Podnoszenie napięcia dla celów przesyłu, a następnie obniżania do poziomu, na którym możliwe jest stosowanie elektrycznych urządzeń powszechnego użytku zbudowanego na napięciu 220/230 V lub 380/400 V, wymaga korzystania z systemowych stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć, wielu stacji rozdzielczych wysokiego napięcia oraz rozlicznych stacji transformatorowych, zamieniających średnie napięcie (rozdzielcze) na powszechnie stosowane w instalacjach odbiorczych (230/400 V). Wszystkie te obiekty – linie i stacje elektroenergetyczne – składają się na system elektroenergetyczny.

Ponieważ nie ma możliwości magazynowania energii elektrycznej, co oznacza że w każdym momencie ilości energii wytwarzanej w elektrowniach musi być równa energii zużywanej przez odbiorców. System elektroenergetyczny musi więc być zdolny do zmiany kierunków i ilości przesyłanej energii. Jest to możliwe dzięki licznym połączeniom pomiędzy elektrowniami, stacjami elektroenergetycznymi oraz grupami odbiorców energii. Połączenia takie zapewnia sieć linii elektroenergetycznych, które pracują na różnych poziomach napięć. Im sieć ta jest bardziej rozbudowana, a linie nowoczesne, tym większa szansa na niezawodną dostawę energii do każdego odbiorcy. Właścicielem i gospodarzem sieci przesyłowej najwyższych napięć jest w Polsce PSE Operator S.A.



Rys. 33. Plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć  
źródło: PSE

Polską sieć najwyższych napięć tworzy infrastruktura sieciowa (Rys. 33), w której skład wchodzi 242 linie o łącznej długości 13 396 km, w tym:

- 1 linia o napięciu 750 kV o długości 114 km,
- 73 linii o napięciu 400 kV o łącznej długości 5 303 km,
- 167 linii o napięciu 220 kV o łącznej długości 7 921 km,

oraz 100 stacji najwyższych napięć (NN) oraz podmorskie połączenie 450 kV DC Polska – Szwecja o całkowitej długości 254 km.

Ustawa Prawo energetyczne, regulująca zasady uwolnienia rynku energii elektrycznej, nałożyła na przedsiębiorstwa energetyczne obowiązek oddzielenia działalności polegającej na dystrybucji energii elektrycznej od działalności w zakresie jej sprzedaży. Rozdział ten nastąpił z dniem 1 lipca 2007 roku.

Właścicielem i gospodarzem sieci przesyłowej najwyższych napięć w Polsce są Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE S.A.). Spółka pełni funkcję operatora systemu przesyłowego na obszarze kraju, świadczy usługi przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Spółka jest odpowiedzialna za ruch sieciowy w systemie przesyłowym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci przesyłowej tj. sieci o napięciu 400 i 220 kV, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.

Przez teren gminy Barczewo przebiega należąca do PSE S.A. dwutorowa linia 400 kV w relacji Ostrołęka - Olsztyn I / Olsztyn Mątki. Jeden z torów tej linii przyłączony do stacji elektroenergetycznej (SE) Olsztyn I pracuje tymczasowo na napięciu 220 kV.

Na zachód od gminy Barczewo zlokalizowane są należące do PSE S.A. następujące elementy sieci przesyłowej:

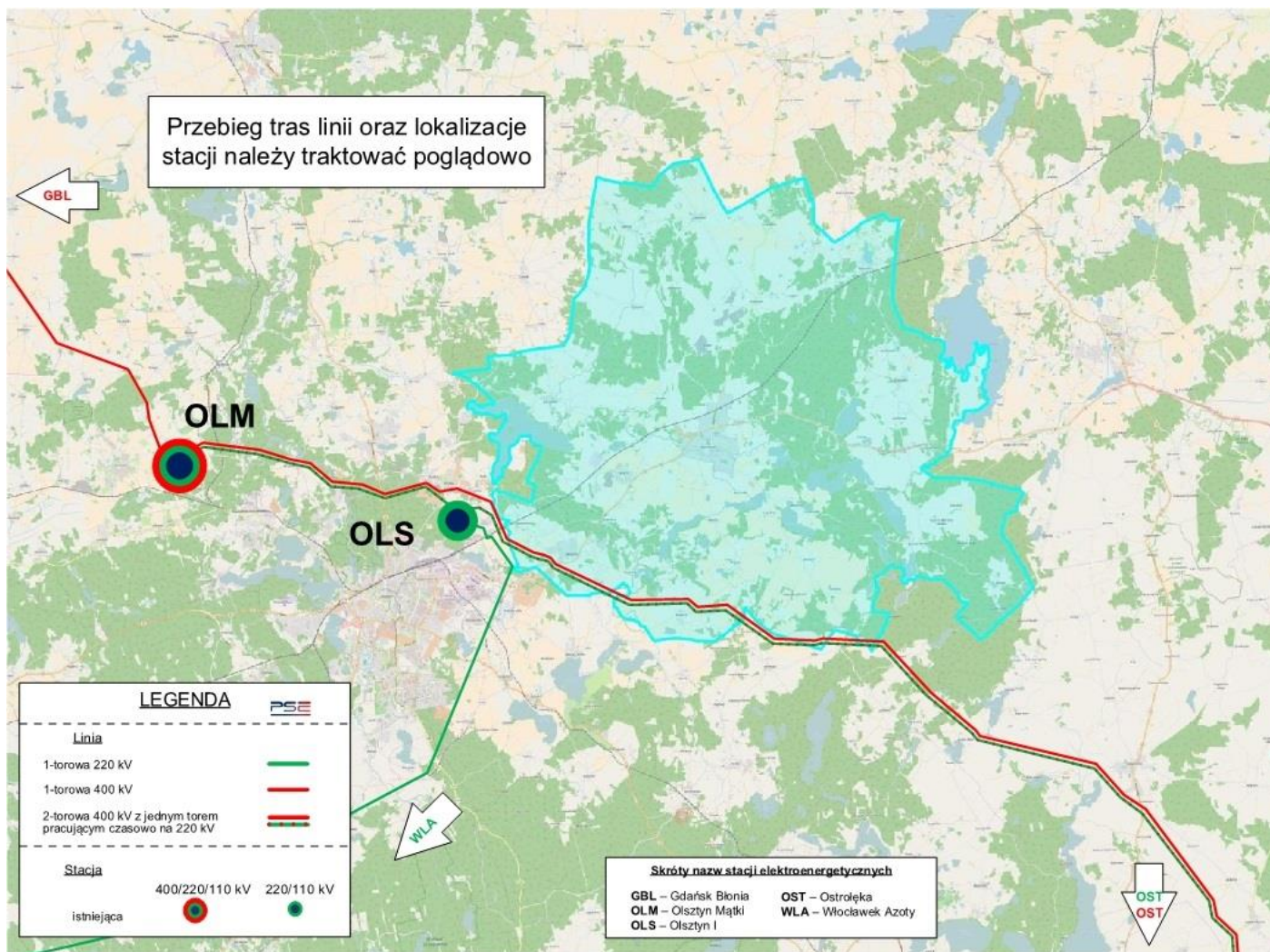
- SE 400/220/110 kV Olsztyn Mątki,
- SE 220/110 kV Olsztyn I,
- linia 400 kV w relacji Olsztyn Mątki - Gdańsk Błonia,
- dwutorowa linia 400 kV w relacji Olsztyn I / Ostrołęka - Olsztyn Mątki z torem w relacji Olsztyn I - Olsztyn Mątki pracującym tymczasowo na napięciu 220 kV,
- linia 220 kV w relacji Olsztyn I - Włocławek Azoty.

Zgodnie „Planem rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021-2030”, PSE S.A. planują na terenie gminy Barczewo przeprowadzić przełączenie toru istniejącej linii w relacji Ostrołęka - Olsztyn I / Olsztyn Mątki z napięcia 220 kV na napięcie 400 kV.

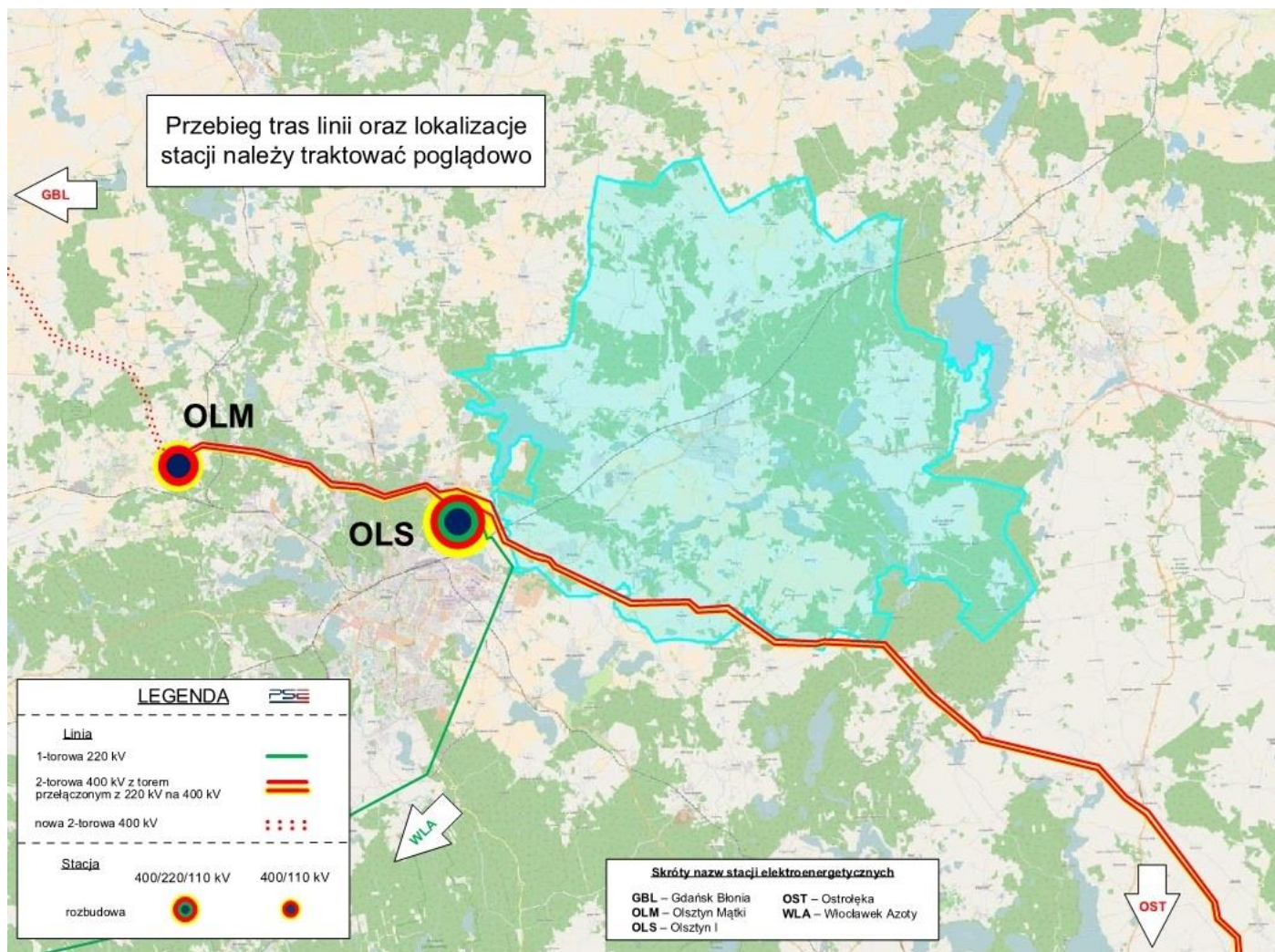
Na Rys. 34 przedstawiono aktualny schemat sieci przesyłowej w obszarze gminy Barczewo, natomiast na Rys. 35 – schemat sieci przesyłowej w stanie na rok 2030.

Operatorem systemu dystrybucyjnego na terenie gminy Barczewo jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie. Głównym zadaniem ENERGA-OPERATOR jako Operatora Systemu Dystrybucyjnego jest dystrybucja energii elektrycznej do odbiorców zarządzaną przez siebie siecią energetyczną. Zgodnie z wymogami koncesji na działalność dystrybucyjną, ENERGA-OPERATOR odpowiada za rozwój, eksploatację i modernizację infrastruktury przesyłowej na terenie funkcjonowania, by przyłączonym do sieci odbiorcom dostarczać energię o prawidłowych parametrach jakościowych.



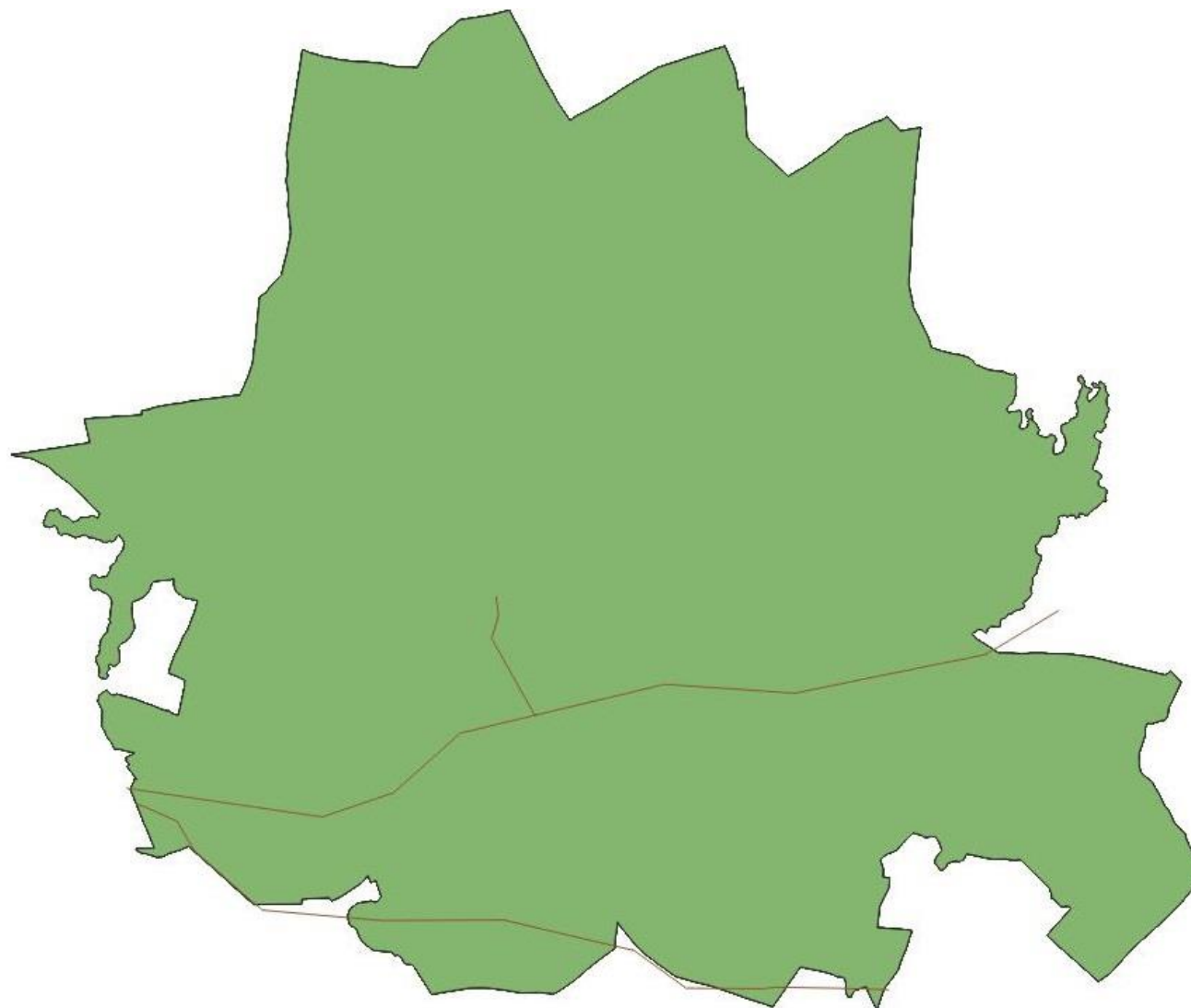


Rys. 34. Schemat sieci przesyłowej w obszarze gminy Barczewo – stan istniejący  
źródło: PSE S.A.

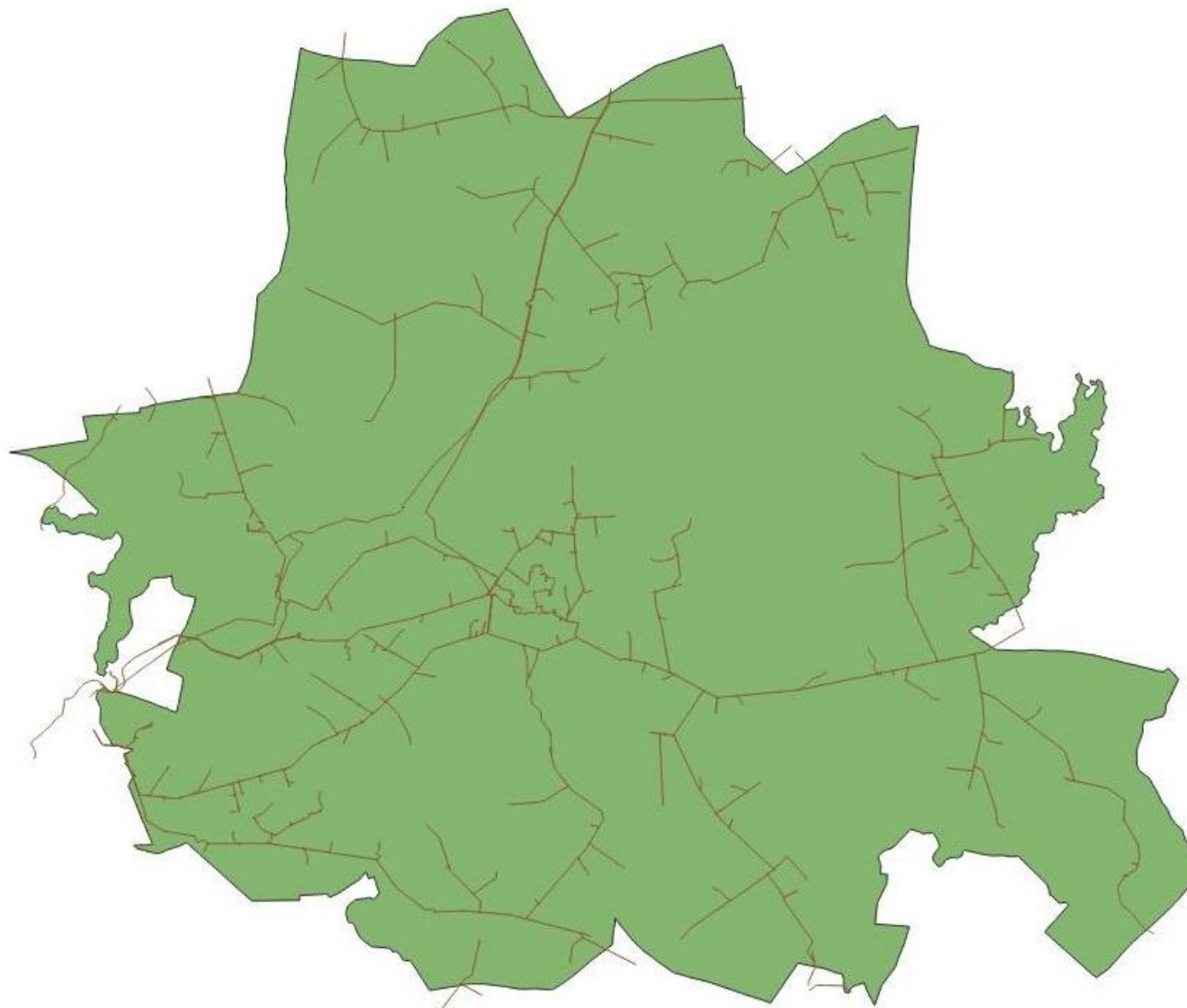


Rys. 35. Schemat sieci przesyłowej w obszarze gminy Barczewo – stan na rok 2030  
źródło: PSE S.A.



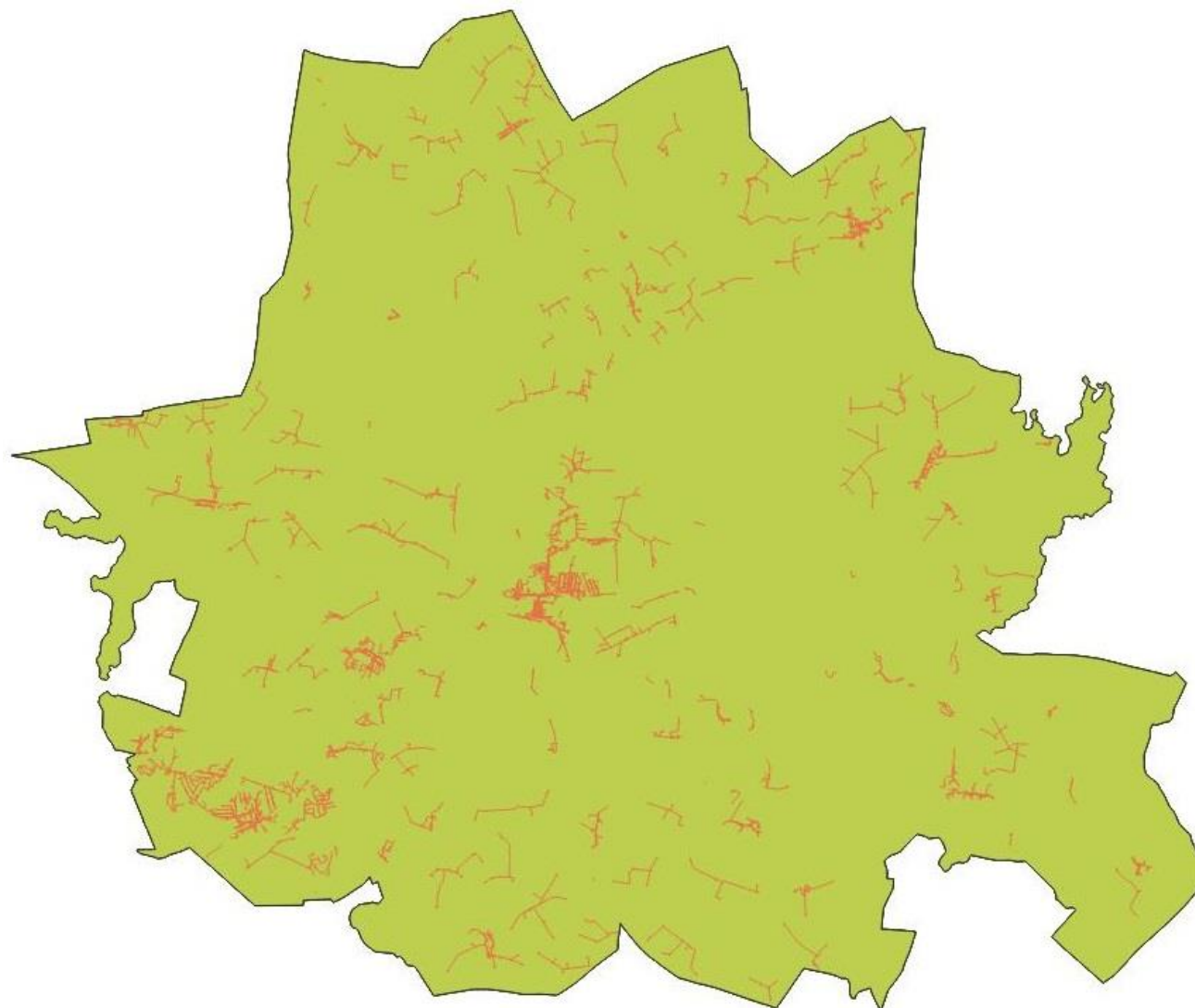


Rys. 36. Trasa linii WN 110 kV na terenie gminy Barczewo  
źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie

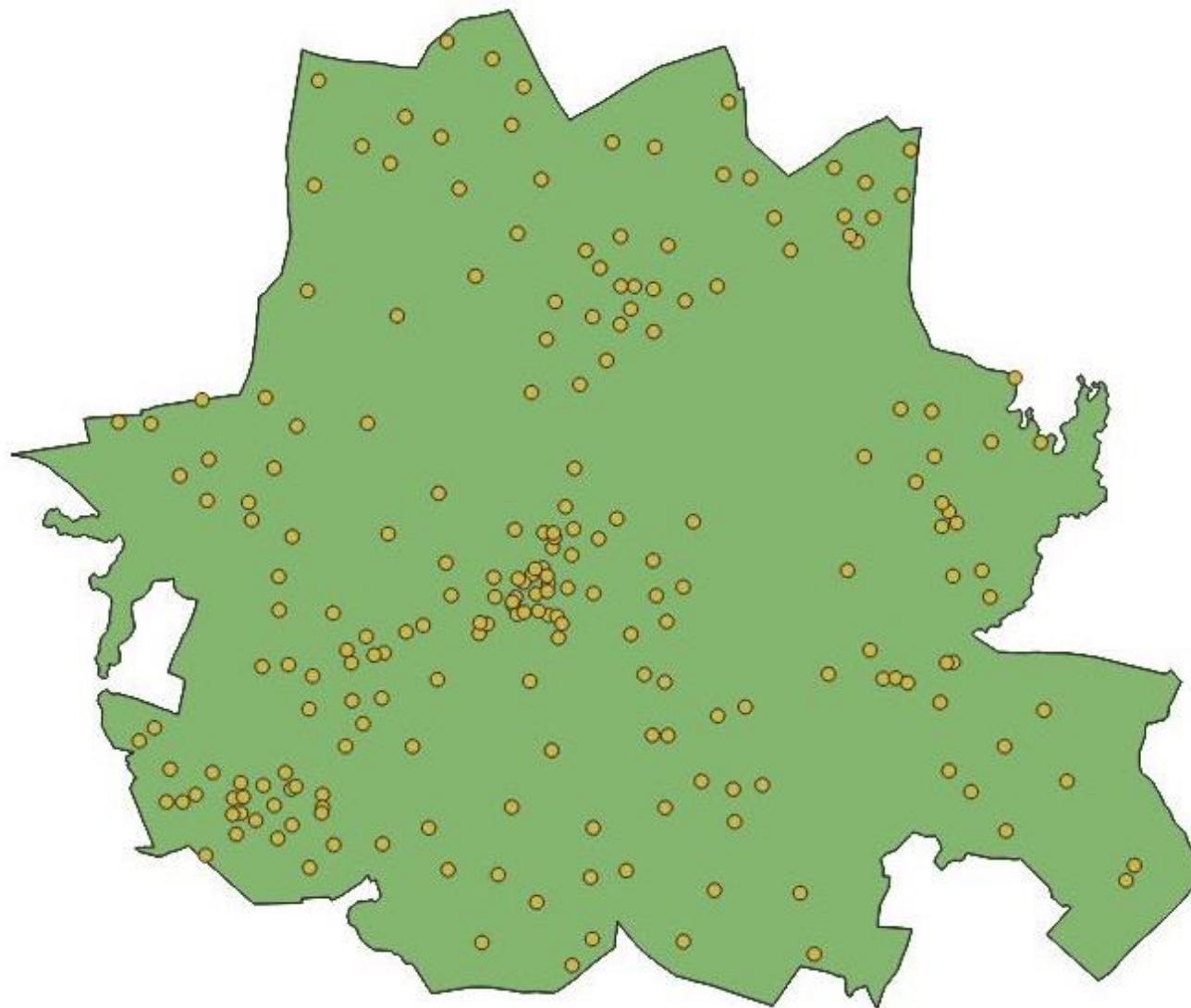


Rys. 37. Trasa linii SN 15 kV na terenie gminy Barczewo  
źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie





Rys. 38. Trasa linii nN na terenie gminy Barczewo  
źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie



Rys. 39. Lokalizacja stacji SN/nN na terenie gminy Barczewo  
źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie

Bezpośrednio w obszarze miasta Barczewo zlokalizowana jest stacja 110/15 kV GPZ Barczewo. Drugą stacją 110/15 kV zasilającą obszar gminy Barczewo jest GPZ Olsztyn 1, zlokalizowana poza granicami gminy.

Przez południową część gminy przebiega trasa linii WN 110 kV relacji Olsztyn 1 - Barczewo - Biskupiec zasilającej stację transformatorową 110/15 kV Barczewo (Rys. 36).

Tabela 22 zawiera dane dotyczące stopnia obciążenia Głównych Punktów Zasilania (GPZ) na terenie gminy Barczewo, będących własnością ENERGA-OPERATOR.

Tabela 22. Stopień obciążenia Głównych Punktów Zasilania (GPZ)

Nazwa stacji	Napięcie w stacji	Moc transformatorów w 110/15 kV	Stopień obciążenia stacji*	Rezerwa mocy**	Układ pracy rozdzielni 110 kV	Stan techniczny rozdzielni 110 kV
	kV	MVA	MVA/%	MW/%		
Barczewo	110/15	16	15,2/33%	10,8/67%	zamknięty	dobry
Olsztyn 1	110/15	25 + 25	16,1/32%	8,9/35%	zamknięty	dobry

\* stopień obciążenia stacji odnosi się do łącznej mocy transformatorów 25 MVA + 25 MVA,

\*\* rezerwa mocy odnosi się do układu N-1 czyli do pracy jednego transformatora.

źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie

W obszarze gminy Barczewo oraz gmin sąsiednich do sieci zasilanej z GPZ Barczewo oraz GPZ Olsztyn 1 są przyłączone i planowane do przyłączenia źródła wytwórcze energii elektrycznej o parametrach przedstawionych poniżej (Tabela 23).

Tabela 23. Źródła wytwórcze na terenie gminy Barczewo i gmin sąsiednich

Rodzaj elektrowni	Liczba	Napięcie przyłączenia	Status	Moc zainst. MW]	Moc przył. [MW]
Elektrownie wodne	2 szt.	SN	Pracujące	0,29	0,29
Elektrownie wodne	3 szt.	nN	Pracujące	0,17	0,17
Elektrownie wiatrowe	2 szt.	SN	Pracujące	1,6	1,6
Elektrownie fotowoltaiczne	5 szt.	SN	Pracujące	2,9	2,9
Elektrownie fotowoltaiczne	13 szt.	SN	Planowane do przyłączenia	12,0	11,7

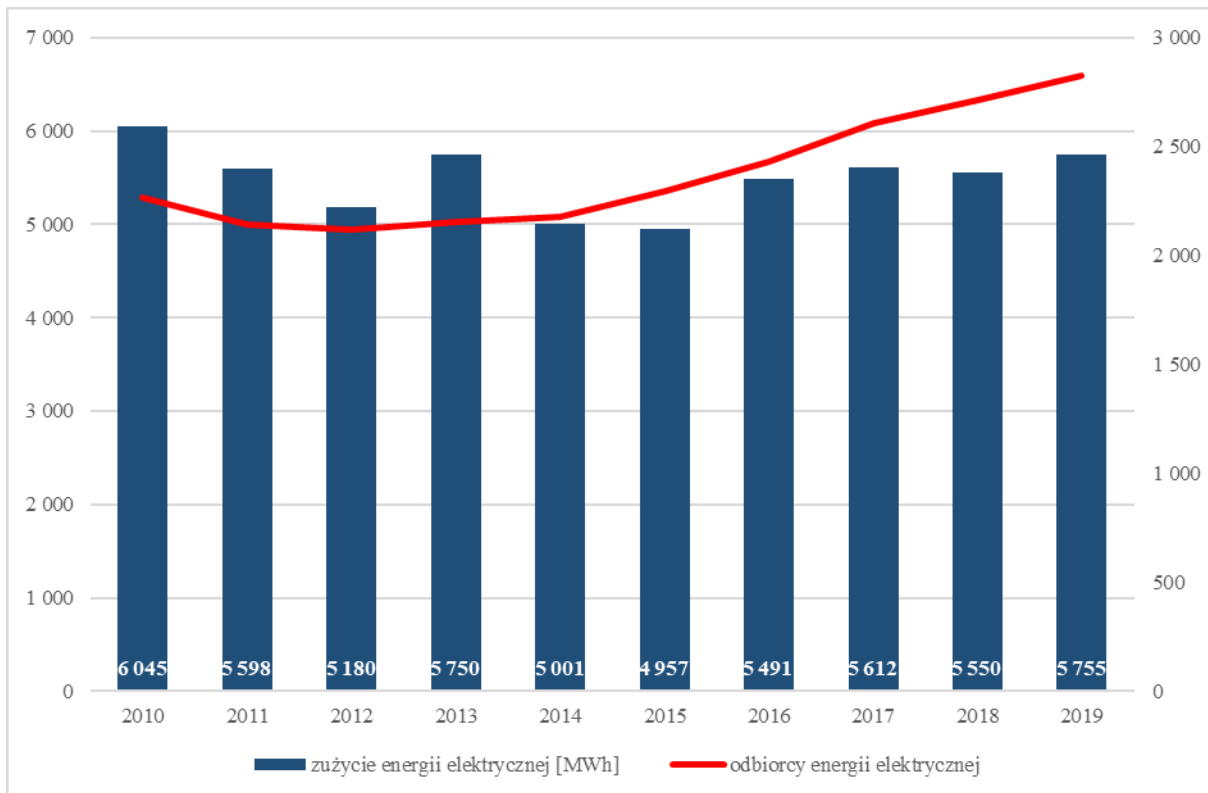
źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie

## 1.2. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

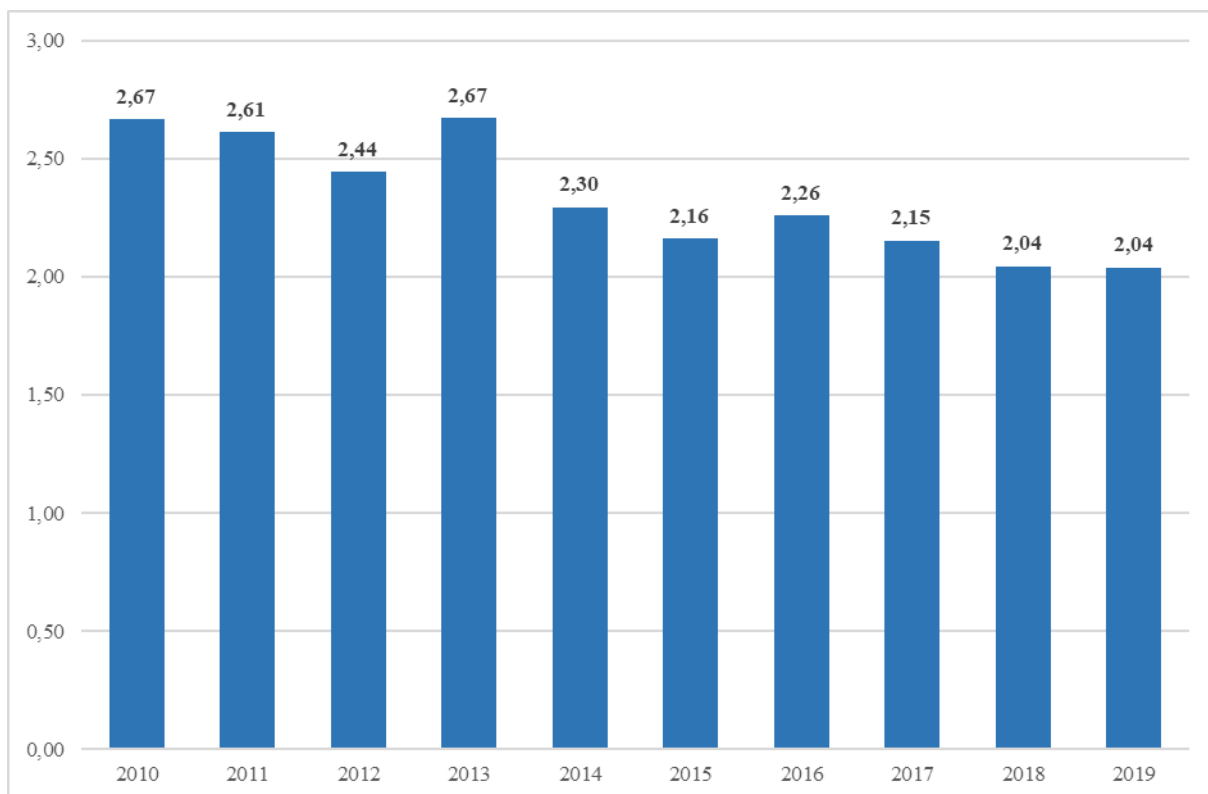
Dane dotyczące liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej dostępne są jedynie w podziale na województwa, powiaty oraz miasta w powiecie. Są to dane pochodzące z systemów billingowych rozliczających odbiorców posiadających zawartą z OSD umowę dystrybucji energii elektrycznej i nie zawierają danych odbiorców posiadających umowę kompleksową. W związku z powyższym zużycie energii elektrycznej na terenie gminy oszacowano na podstawie danych GUS oraz danych i prognoz zawartych w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z 2015 roku.

Poniżej (Rys. 40) przedstawiono zmienność zużycia energii elektrycznej oraz liczby odbiorców w latach 2010÷2019 w gospodarstwach domowych w Barczewie.

Wzrost liczby mieszkańców miasta skutkuje wzrostem liczby odbiorców energii elektrycznej, widoczna jest jednak tendencja spadkowa w rocznym zużyciu energii elektrycznej przez jednego odbiorcę (Rys. 41). W okresie 2014÷2019 liczba odbiorców energii elektrycznej wzrosła o 29,6%, natomiast zużycie energii wzrosło o blisko połowę mniej (15,1%). Jednostkowe zużycie energii przez jednego odbiorcę w 2014 roku wynosiło 2,30 MWh/rok, a 2019 roku – 2,04 MWh/rok.



Rys. 40. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Barczewie  
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 41. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Barczewie [MWh/odbiorca]

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

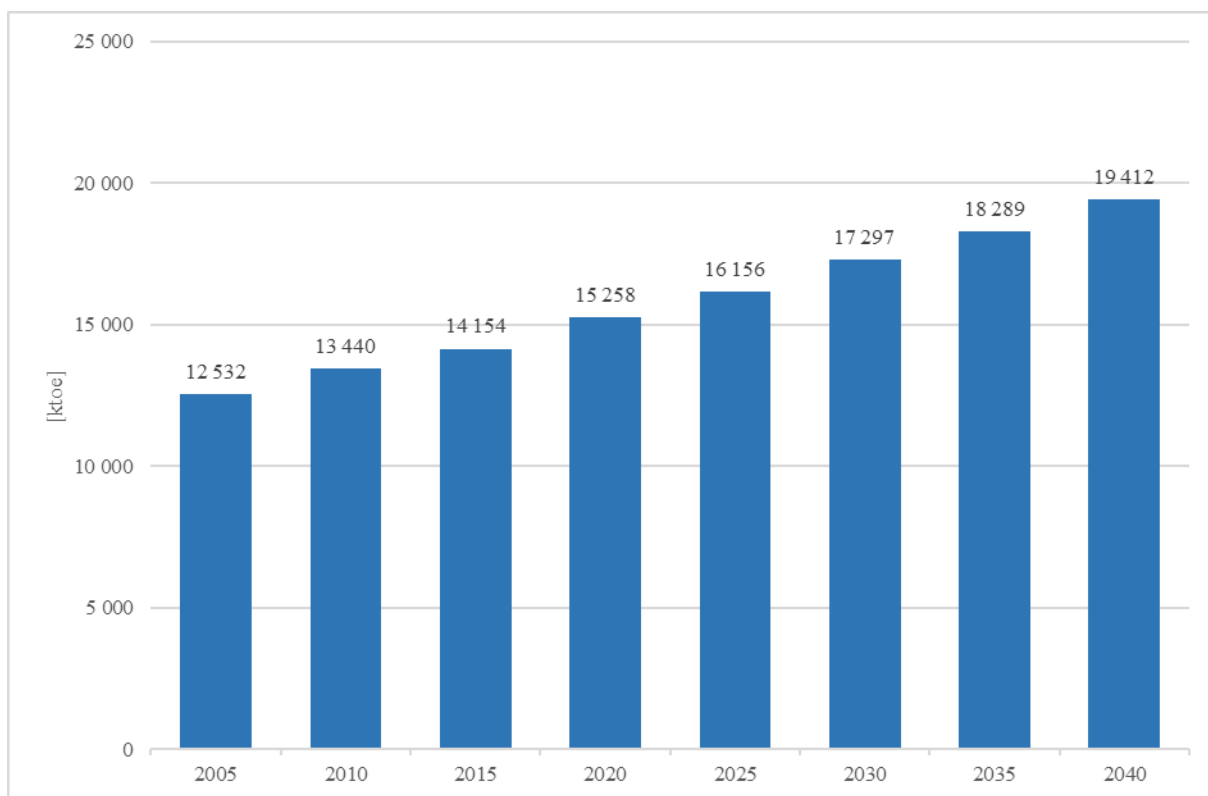
Uwzględniając dane GUS dotyczące zużycia energii elektrycznej w Barczewie, jednostkowego zużycia energii elektrycznej na terenach wiejskich powiatu olsztyńskiego, liczby mieszkańców gminy z podziałem na mieszkańców miasta i wsi, aktualne zużycie energii elektrycznej w gminie Barczewo oszacowano na **27 002 MWh**.

Wzrost zużycia energii elektrycznej w stosunku do roku 2014 wynosi więc 9,2%.

Prognozowane w dokumencie z 2015 roku zużycie energii elektrycznej w 2019 roku powinno wynieść 26 713 MWh, oznacza to rozbieżność z aktualnymi szacunkami na poziomie 1,1%.

### 1.3. PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Barczewie określono przy wykorzystaniu danych dotyczących aktualnego zużycia energii oraz prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną określonej w projekcie Polityki energetycznej Polski do 2040 roku (Tabela 24, Rys. 42).



Rys. 42. Prognoza krajowego zużycia energii elektrycznej brutto  
 źródło: Projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 roku, 2019

Tabela 24. Prognoza krajowego zużycia energii elektrycznej brutto

wyszczególnienie	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
energia elektryczna [ktoe]	12 532	13 440	14 154	15 258	16 156	17 297	18 289	19 412
energia elektryczna [TWh]	145,7	156,3	164,6	177,5	187,9	201,2	212,7	225,8

źródło: Projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 roku, 2019

Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w okresie do 2030 roku zależy będzie od szeregu czynników:

- tempa zmiany liczby ludności,
- rozwoju budownictwa mieszkaniowego,
- poprawy standardu życia mieszkańców gminy,
- rozwoju sektorów rolnictwa, przemysłu, handlu i usług,
- wzrostu cen energii elektrycznej,
- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

Uwzględniając przedstawione wyżej dane i uwagi proponuje się wariantową prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną. Założono, że zużycie energii elektrycznej w gminie w okresie do 2030 roku będzie wzrastać w stałym, średniorocznym tempie równym:

- w wariantcie nr 1 – 0,25%,
- w wariantcie nr 2 – 0,5%,
- w wariantcie nr 3 – 1,0%.

Na tej podstawie, oszacowano prognozowane zapotrzebowanie energii elektrycznej brutto w gminie Barczewo w roku 2030 (Tabela 25) oraz zapotrzebowanie mocy szczytowej (Tabela 26). Za najbardziej realny można przyjąć wariant nr 2.

Tabela 25. Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej brutto w gminie [MWh]

Wariant	2019	2020	2025	2030
Nr 1	27 002	27 070	27 410	27 754
Nr 2	27 002	27 137	27 823	28 525
Nr 3	27 002	27 272	28 664	30 126

źródło: opracowanie własne

Tabela 26. Prognoza zapotrzebowania mocy szczytowej [MW]

Wariant	2019	2020	2025	2030
Nr 1	7,74	7,76	7,86	7,95
Nr 2	7,74	7,78	7,97	8,19
Nr 3	7,74	7,82	8,23	8,64

źródło: opracowanie własne

#### **1.4. MODERNIZACJA I ROZBUDOWA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO**

Największe znaczenie dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej, do odbiorców w obszarze gminy Barczewo oraz sąsiednich miast i gmin, ma modernizacja istniejącej linii 110 kV pomiędzy GPZ Olsztyn 1 oraz GPZ Biskupiec poprzez przystosowanie jej do zwiększonego obciążenia w temperaturze pracy +80°C.

Poniżej (Tabela 27) zostały wymienione najważniejsze zadania przewidziane do realizacji na terenie gminy Barczewo.



Tabela 27. Zadania przewidziane do realizacji na terenie gminy Barczewo]

Rok realizacji	Nazwa obiektu	Zakres rzeczowy
2021	linia WN 110 kV Olsztyn 1 - Biskupiec	Modernizacja istniejącej linii 110 kV relacji Olsztyn 1 - Biskupiec poprzez przystosowanie do zwiększonego obciążenia w temperaturze pracy +80°C.
2020	Linia napowietrzna SN 15 kV 906 Barczewo - Biskupiec	Wymiana odcinków linii napowietrznych SN 906 Barczewo - Biskupiec przebiegających przez tereny zadrzewione na linię niepełnoizolowaną - długość 2,1 km
2020	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty, a odgałęzieniem Wójtowo PGR	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty, a odgałęzieniem Wójtowo PGR - długość 0,8 km
2020	Przebudowa linii napowietrznej SN 219 Olsztyn 1- Jeziorany na linię kablową	Przebudowa linii napowietrznej SN 219 Olsztyn 1- Jeziorany na linię kablową - długość 12 km
2022	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 216 Olsztyn 1- Pasym, a linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 216 Olsztyn 1- Pasym, a linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty - długość 0,8 km
2022	Linia napowietrzna SN 15 kV 219 Olsztyn 1- Jeziorany	Wymiana odcinków linii napowietrznych SN 219 Olsztyn 1- Jeziorany przebiegających przez tereny zadrzewione na linię niepełnoizolowaną - długość 2,6 km
2023	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 910 Barczewo - Miasto 1, a linią 909 Barczewo - Jeziorany	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 910 Barczewo - Miasto 1, a linią 909 Barczewo - Jeziorany - długość 1,8 km
2023	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane	Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane - długość 8 km
2024	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty, a odgałęzieniem SN Sapuny	Budowa nowych powiązań linii SN pomiędzy linią 228 Olsztyn 1- Dźwierzuty, a odgałęzieniem SN Sapuny - długość 4,5 km

źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie

Ze względu na rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zwiększenie bezpieczeństwa elektroenergetycznego planowana jest w przyszłości budowa nowej linii elektroenergetycznej WN 110 kV relacji Olsztyn 1 - Jeziorany.

## 1.5. RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Istotnym czynnikiem wpływającym na wielkość zużycia energii elektrycznej przez jej odbiorców jest racjonalizacja zużycia energii elektrycznej poprzez niżej wyszczególnione działania.



1. Oświetlenie
  - stosowanie energooszczędnych opraw oświetleniowych, w tym LED,
  - wymiana istniejących opraw oświetleniowych na energooszczędne,
  - właściwa eksploatacja urządzeń oświetleniowych,
  - stosowanie opraw oświetleniowych z czujnikami ruchu,
  - dobór właściwego natężenia oświetlenia,
  - regulacja oświetlenia.
2. Ogrzewanie elektryczne pomieszczeń
  - optymalna izolacja termiczna przegród budowlanych,
  - stosowanie termicznych osłon transparentnych,
  - stosowanie nowoczesnych okien zespolonych i rolet na oknach,
  - stosowanie energooszczędnych układów wentylacyjnych,
  - stosowanie energooszczędnych grzejników i systemów grzewczych.
3. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej
  - stosowanie urządzeń z automatyczną regulacją temperatury,
  - właściwy dobór pojemności urządzeń,
  - odpowiednie obniżenie temperatury przygotowania wody użytkowej,
  - stosowanie odpowiednich izolacji zasobników.
4. Sprzęt gospodarstwa domowego
  - stosowanie energooszczędnych lodówek, zamrażarek, zmywarek, pralek, odpowiednich proszków do prania, właściwej temperatury grzania wody w procesie prania, odpowiedniej wielkości wsadu bielizny,
  - stosowanie przykryć w procesie gotowania i właściwych obrysów naczyń,
  - stosowanie kuchni mikrofalowych,
  - ograniczenie do niezbędnej częstotliwości wietrzenia pomieszczeń kuchennych,
  - używanie energooszczędnego sprzętu RTV.
5. Produkcja rolna
  - stosowanie automatycznych procesów w produkcji hodowlanej,
  - stosowanie energooszczędnych napędów i urządzeń w produkcji roślinnej i hodowlanej.
6. Produkcja przemysłowa
  - modernizację technologii produkcji,

- stosowanie i wymianę napędów na energooszczędne,
- regulację prędkości obrotowej silników maszyn,
- stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych,
- monitoring obciążeń i zapotrzebowania energii.

#### 7. Stymulowanie racjonalnych systemów użytkowania energii

- planowanie wg najmniejszych kosztów,
- zarządzanie popytem na moc i energię,
- zintegrowane planowanie energetyczne,

Potencjalne możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w wyniku omówionych wyżej działań wynoszą od kilku do nawet kilkudziesięciu procent.

Celem zmniejszenia strat w układzie sieciowym stopniowo udoskonalana powinna być organizacja pracy sieci, jej struktury oraz wprowadzane nowoczesne przyrządy pomiarowe oraz lepszy system ewidencjonowania zużycia.

Można tu wymienić następujące zakresy prac:

1. Straty obciążeniowe w liniach elektroenergetycznych wszystkich napięć.
  - wymiana przewodów w linach napowietrznych i kablowych na większe przekroje,
  - ograniczenie asymetrii obciążeń w szczególności w sieciach niskiego napięcia,
  - likwidacja przeciążeń w sieci z uwzględnieniem systemu zarządzania popytem na energię i moc,
  - uzasadnione ekonomicznie i technicznie nakłady na rekonstrukcję i rozwój sieci,
  - stosowanie optymalnych ruchowo struktur i konfiguracji układów sieciowych.
2. Straty w transformatorach
  - wymiana istniejących transformatorów na jednostki o większej sprawności,
  - kontrola obciążeń i identyfikacja zmienności obciążeń,
  - kompensacja mocy biernej.
3. Straty w przyłączach i przyrządach pomiarowych
  - zwiększona częstotliwość zabiegów kontrolnych,
  - legalizacja przyrządów pomiarowych,
  - prawidłowe określenie wymagań przy wydawaniu warunków technicznych przyłączenia.
4. Straty handlowe
  - wzmożona kontrola układów pomiarowych,

- prawidłowa ewidencja poboru energii,
- skuteczne wykrywanie kradzieży.

Przy zastosowaniu wyżej wymienionych środków spodziewać się można zmniejszenia strat w sieci 110 kV o około 0.25%, a w sieci SN/nN nawet o około 2÷3%, co potwierdzają informacje z zakładów energetycznych, gdzie środki te są sukcesywnie wprowadzane.

## **2. WYKORZYSTANIE NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ, KOGENERACJI I CIEPŁA ODPADOWEGO**

Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” powinny zawierać analizę 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.

Definicja ustawowa określa źródła odnawialne jako źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Należy tu podkreślić, że choć zasoby energii odnawialnej są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw konwencjonalnych.

Polska zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku zobowiązała się do realizacji celu 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w końcowym zużyciu energii brutto do roku 2020.

Według danych Eurostatu opublikowanych w marcu 2020 roku odnawialne źródła energii w roku 2018 stanowiły 11,28% polskiego miks energetycznego. W latach poprzednich sytuacja przedstawiała się następująco: rok 2017 – 10,96%, rok 2016 – 11,27%, rok 2015 – 11,74%, rok 2014 – 11,50%, rok 2013 – 11,37%, rok 2012 – 10,90%, rok 2011 – 10,30%, rok 2010 – 9,25%.

W roku 2018 wśród sklasyfikowanych państw unijnych najwyżej uplasowała się Szwecja, w której to energia odnawialna stanowi 54,65% miks energetycznego. Na drugim miejscu plasuje się Finlandia – 41,16%. Najniższy wynik odnotowano z kolei w Holandii – 7,39%.

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze lokalne, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne w bilansie energetycznym gminy. Instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii z natury mają na ogół charakter

lokalny i nie wymagają tworzenia scentralizowanej infrastruktury technicznej. Jako małe i rozproszone technologie wpisują się w politykę, strategię i plany rozwoju regionalnego i lokalnego. Zważywszy na rozproszony charakter oraz ogólną dostępność zasobów odnawialnych źródeł energii, energetyka odnawialna może stać się czynnikiem pobudzającym rozwój gospodarczy na poziomie regionalnym. Wśród korzyści z wykorzystania OZE, które mają zarówno charakter ekonomiczny jaki społeczny, wymienić tu można:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń,
- wzrost bezpieczeństwa energetycznego,
- niższe koszty eksploatacji,
- rozwój gospodarczy regionu, aktywizacja lokalnej społeczności, tworzenie miejsc pracy,
- możliwość pozyskania funduszy zewnętrznych,
- promocja gminy w kraju i za granicą.

Aktualne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do produkcji energii elektrycznej przedstawiono poniżej (Tabela 28, Tabela 29).

Tabela 28. Moc zainstalowana wg stanu na 31.12.2018\*

Instalacje wykorzystujące	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[MW]								
biogaz	82,88	103,49	131,25	162,24	188,55	212,50	233,97	235,373	237,62
biomasę	356,19	409,68	820,70	986,87	1008,25	1122,67	1281,07	1362,03	1362,87
energię promieniowania słonecznego	0,03	1,13	1,29	1,90	21,00	71,03	99,10	103,90	147,00
energię wiatru	1180,27	1616,36	2496,75	3389,54	3833,83	4582,04	5807,42	5848,67	5864,44
hydroenergię	937,04	951,39	966,10	970,13	977,01	981,80	994,00	988,38	981,50
<b>Łącznie</b>	<b>2556,42</b>	<b>3082,04</b>	<b>4416,09</b>	<b>5510,68</b>	<b>6028,64</b>	<b>6970,03</b>	<b>8415,54</b>	<b>8538,35</b>	<b>8593,43</b>

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

<sup>\*)</sup> Dane tabelaryczne dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji odnawialnego źródła energii obejmują instalacje, które uzyskały:

- koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej,
- wpis do rejestru działalności regulowanej prowadzonego przez Prezesa URE (rejestr wytwórców energii w małej instalacji);
- wpis do rejestru działalności regulowanej prowadzonego Dyrektora Generalnego Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (rejestr wytwórców biogazu rolniczego); oraz mikroinstalacje, wnioskujące o wydanie świadectw pochodzenia.

Uwaga: zmiany mocy zainstalowanych w roku 2017 i 2018, mogą wynikać z aktualizacji decyzji koncesyjnych, dokonywanych w oparciu o Informacje PURE nr 44/2016 oraz nr 60/2017, dotyczące rozumienia pojęcia mocy zainstalowanej elektrycznej.

Tabela 29. Energia elektryczna z OZE potwierdzona wydanymi świadectwami pochodzenia

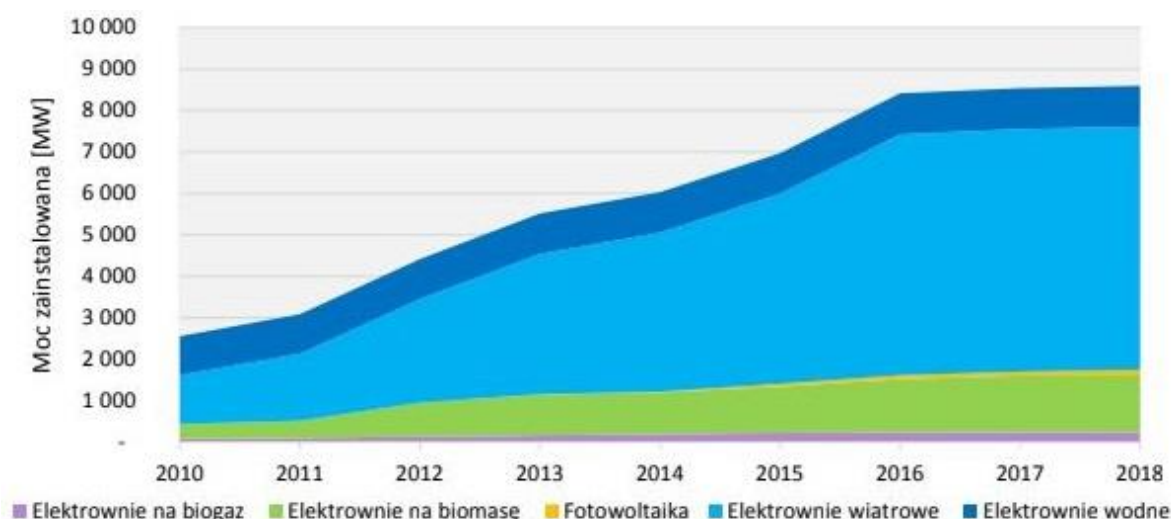
Instalacje wykorzystujące:	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[MWh]								
biogaz	363596	430537	530524	665143	803436	875773	1005559	1032724	782735
biomasę	635635	1101189	2209929	3928039	4623816	4736199	4619210	3514789	2406798
energię promieniowania słonecznego	2	178	1178	1419	4515	43290	82749	84436	76271
energię wiatru	1823297	3128673	4612894	6078434	7640802	10706934	12493263	14948874	9685970
hydroenergię	2922052	2316833	2031725	2439501	2181462	1829457	779467	790752	456007
technologię współspalania	5243251	5999582	7088695	3785104	4462168	4260441	1194468	1000566	448568
<b>Łącznie</b>	<b>10987832</b>	<b>12976992</b>	<b>16474945</b>	<b>16897639</b>	<b>19716198</b>	<b>22452094</b>	<b>20174717</b>	<b>21372141</b>	<b>13856349</b>

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

## 2.1. ENERGIA WÓD

W Polsce w 2016 roku 9,4% energii elektrycznej produkowanej w technologii wykorzystującej odnawialne źródła energii, pochodziło z energetyki wodnej. Do energii odnawialnej zalicza się jedynie produkcję energii elektrycznej w elektrowniach na dopływie naturalnym (przepływowych).

Na Rys. 43 pokazano udział poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł w całkowitej mocy zainstalowanej w instalacjach OZE do wytwarzania energii elektrycznej.



Rys. 43. Moce zainstalowane w instalacjach OZE do wytwarzania energii elektrycznej  
źródło: IEO



Ukształtowanie terenu naszego kraju, w większości nizinne, a także brak dużych, naturalnych spadów nie stwarza zbyt korzystnych warunków do budowania dużych elektrowni wodnych. z uwagi na warunki hydrologiczne, rozwój sektora energii wodnej związany jest głównie z małymi elektrowniami wodnymi.

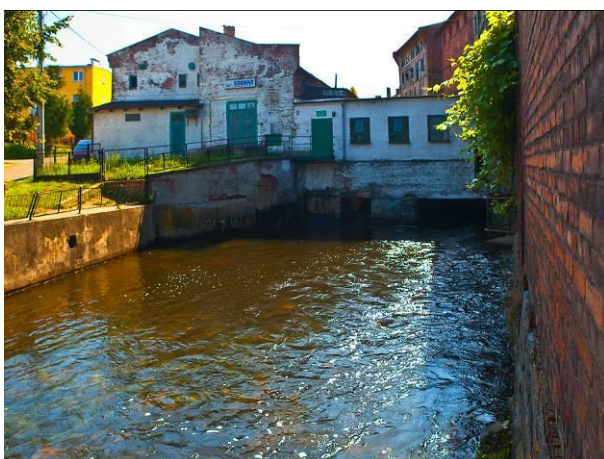
Obecnie<sup>2</sup> pracuje w Polsce 771 elektrowni wodnych o łącznej mocy 973,085 MW. Spośród wszystkich elektrowni wodnych 696 stanowią obiekty o mocy zainstalowanej nie większej niż 1 MW. Łączna moc tych instalacji wynosi 132,742 MW.

Z potencjalnych obszarów rozwoju energetyki wodnej wykluczone są obszary rezerwatów przyrody i parków narodowych. Na terenie parków krajobrazowych nie jest możliwa lokalizacja dużych zbiorników wodnych, natomiast zalecana jest odbudowa historycznych młynów wodnych. Chronione siedliska przyrodnicze wymagają ochrony przed lokalizacją inwestycji oraz zmianą stosunków wodnych.

Decyzję o ewentualnej lokalizacji Małej Elektrowni Wodnej (MEW) na danym terenie poprzedza studium wykonalności inwestycji, ograniczające ryzyko inwestora. Materiałami wyjściowymi do przeprowadzenia analizy są, między innymi, przekroje poprzeczne odpowiednich odcinków rzeki, mapy sytuacyjno-wysokościowe, zasadnicze i ewidencyjne, charakterystyka hydrologiczna, wstępna analiza oddziaływania na środowisko, założenia techniczne planowanej inwestycji.

Na terenie gminy Barczewo są zlokalizowane dwie małe elektrownie wodne:

- MEW w mieście Barczewo – moc 0,6 MW (Rys. 44),
- MEW w miejscowości Klimkowo – moc 0,3 MW (Rys. 45).



Rys. 44. MEW w Barczewie  
źródło: olpl.wordpress.com



Rys. 45. MEW w Klimkowie  
źródło: mojemazury.pl

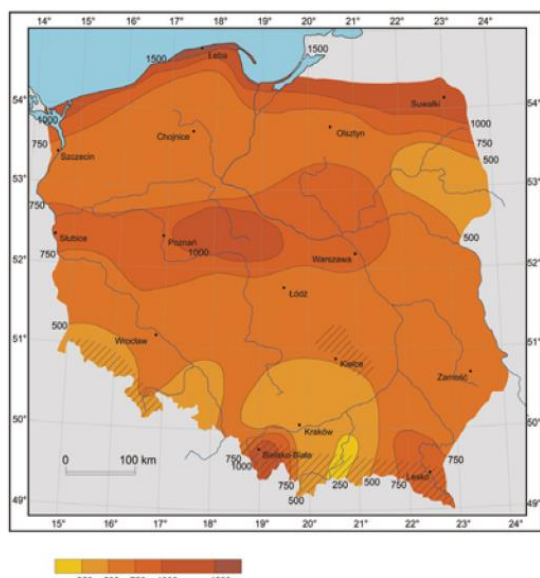
<sup>2</sup> Dane URE wg stanu na dzień 31 grudnia 2019 r.

## 2.2. ENERGIA WIATRU

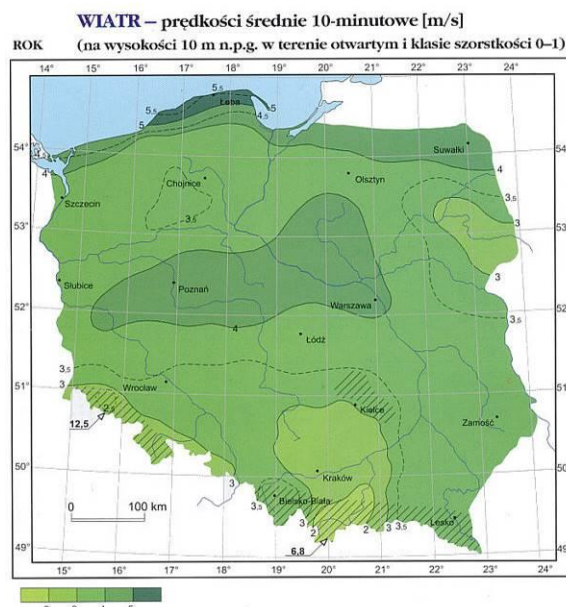
Szacuje się, że globalny potencjał energii wiatru jest równy obecnemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Obiektywne cechy i specyficzne właściwości energetyki wiatrowej powodują, że jest to wymagające źródło energii, zarówno dla inwestorów, projektantów, operatorów sieci elektroenergetycznej, jak i społeczności lokalnych. Specyfika energetyki wiatrowej to przede wszystkim bardzo wysoka zależność mocy osiągananej przez elektrownię wiatrową od bieżącej wartości prędkości wiatru oraz nierównomierny rozkład zasobów energii wiatru na obszarze kraju.

Według opracowanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej map wietrzności dla obszaru Polski wynika, że tereny uprzywilejowane pod względem zasobów energii wiatru to przede wszystkim wybrzeże Morza Bałtyckiego, Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska i Mazowsze, Beskid Śląski i Żywiecki, Pogórze Dynowskie i Bieszczady (Rys. 46). Dodatkowo istnieje szereg innych mniejszych obszarów, gdzie lokalne warunki klimatyczne i terenowe szczególnie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej.

Prędkość wiatru ulega zmianom dziennym, miesięcznym i sezonowym. Zarówno w cyklu dobowym, jaki i sezonowym w Polsce występuje korzystna korelacja między prędkością wiatru, a zapotrzebowaniem energii.



Rys. 46. Teoretyczna gęstość mocy wiatru [kWh/m<sup>2</sup>/rok]



Rys. 47. Średnie prędkości wiatru

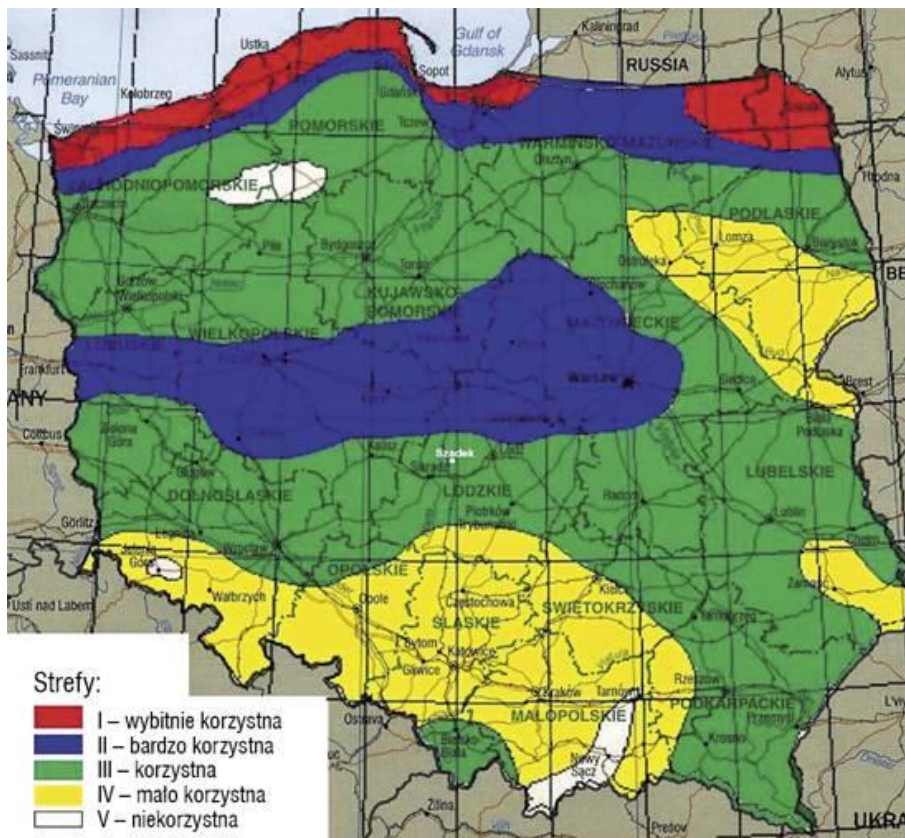
źródło: Atlas klimatu Polski, red. H. Lorenz, IMGW

Zgodnie z aktualną wiedzą na temat energetyki wiatrowej, warunkiem opłacalności wykorzystania elektrowni wiatrowych, w przypadku obiektów dużej mocy (powyżej 30 kW),



niezbędne jest występowanie średnich rocznych prędkości wiatru powyżej 5,5 m/s na wysokości wimnika. Średnie roczne prędkości wiatru w Polsce wynoszą 3,8 m/s zimą i 2,8 m/s latem. Prędkości powyżej 4 m/s występują na wysokości ponad 25 m w większej części kraju, natomiast prędkości powyżej 5 m/s tylko na niewielkim jej obszarze na wysokości powyżej 50 m (Rys. 47).

Aktualnie całkowita moc instalacji produkujących energię elektryczną z wiatru wynosi w Polsce 6 271,605 MW.



Rys. 48. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

źródło: Lorenc H, Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce IMiGW, 1996

Gmina Barczewo położona jest w strefie III określanej jako korzystna (Rys. 48).

Małe siłownie wiatrowe pracujące na tzw. sieć wydzieloną (np. na potrzeby gospodarstwach rolnych), mogą być wznoszone dla prędkości wiatru powyżej 3 m/s. Pomimo, że wydajność turbiny wiatrowej zależy przede wszystkim od prędkości wiatru, istotne znaczenie mają również warunki lokalizacji obiektu w terenie, gdyż brak swobodnego przepływu wiatru wydatnie ogranicza pracę wimnika, jeśli jest on instalowany na stosunkowo niskich wysokościach.

Rozwój energetyki wiatrowej na danym terenie uzależniony jest nie tylko od zasobów wiatru, lecz zależy także od rozwoju lokalnej infrastruktury technicznej, w tym przede wszystkim możliwości podłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Podstawowymi barierami rozwoju energetyki wiatrowej na danym terenie są:

- utrudnione warunki wyprowadzenia mocy, związane ze strukturą sieci 110 kV i nn oraz kosztami i utrudnieniami w realizacji linii WN,
- rozwinięta sieć obszarów chronionych,
- skomplikowane procedury administracyjne,
- brak szczegółowych badań lokalnych warunków wiatrowych.

Istotnym ograniczeniem dla rozwoju energetyki wiatrowej jest występowanie obszarów chronionych, w tym obszarów włączonych do sieci Natura 2000.

Investycjom związanym z budową elektrowni wiatrowych często towarzyszą protesty miłośników przyrody, a także lokalnych społeczności. Pierwsze z nich związane są z obawami o negatywny wpływ inwestycji na środowisko przyrodnicze. Natomiast protesty lokalnych społeczności dotyczą głównie obaw związanych z wpływem na zdrowie mieszkańców, trudnością w uprawie roli i pogorszeniem się jakości krajobrazu, jak też spadkiem w okolicach elektrowni wartości gruntów, które mogłyby być przeznaczone na cele budowlane lub rekreacyjne. Część tych obaw wynika z niewiedzy na temat rzeczywistego oddziaływania elektrowni wiatrowych na otoczenie.

Na terenie gminy Barczewo nie jest zlokalizowana żadna elektrownia wiatrowa. Na terenie gminy istnieje możliwość wykorzystania energii wiatru dzięki zastosowaniu małych turbin wiatrowych, wykorzystywanych na potrzeby własne użytkowników.

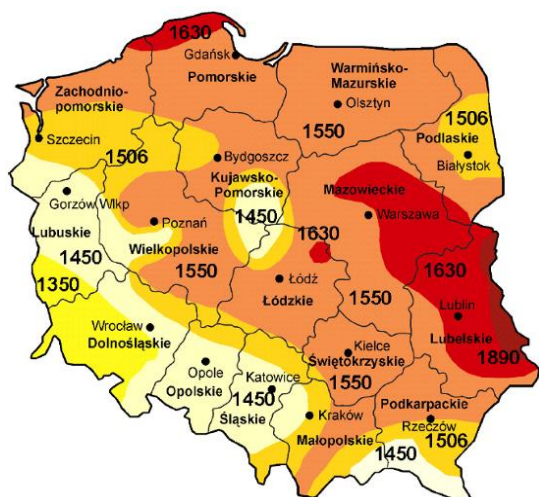
### **2.3. ENERGIA SŁONECZNA**

Praktyczne możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego uzależnione są od warunków klimatycznych, które na terenie Polski charakteryzują się dużą różnorodnością, wynikającą głównie ze ścierania się wpływu dwóch odmiennych frontów atmosferycznych atlantyckiego i kontynentalnego.

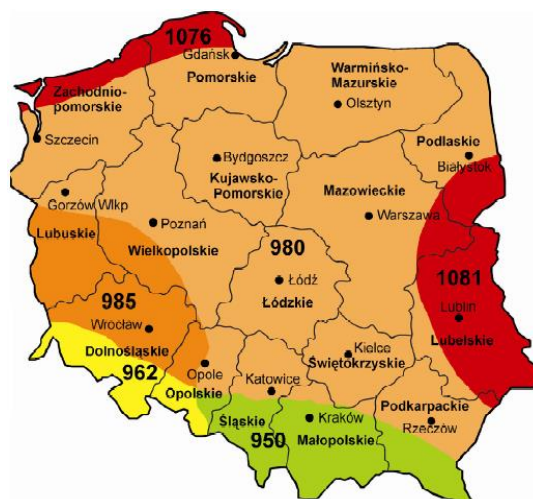
Ocenę zasobów energii promieniowania słonecznego oraz możliwości jej pozyskiwania dla celów technicznych można przeprowadzić na podstawie dwóch podstawowych wielkości, jakimi są: średnioroczne usłonecznienie, wyrażone w h/rok (Rys. 49), roczna gęstość promieniowania słonecznego, wyrażona w kWh/(m<sup>2</sup>·rok) (Rys. 50).

Średnioroczne sumy usłonecznienia w zależności od regionu wynoszą od 1300 h/rok do 1900 h/rok. Średnia roczna suma usłonecznienia dla Polski wynosi około 1600 h/rok, co stanowi 18,2% całego roku.

Drugą istotną wielkością są średnioroczne sumy promieniowania padającego na jednostkę powierzchni, które można traktować jako wielkość całkowitych zasobów energii promieniowania w ciągu roku. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą waha się na terenie naszego kraju w granicach 950÷1250 kWh/(m<sup>2</sup>·rok).



Rys. 49. Średnioroczne sumy usłonecznienia dla reprezentatywnych rejonów Polski [h/rok]



Rys. 50. Średnioroczne sumy promieniowania [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]

źródło: Konwersja termiczna energii promieniowania słonecznego w warunkach krajowych, Jerzy Bogdanienko

Warunki meteorologiczne w naszej strefie klimatycznej charakteryzują się nierównomiernym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym, w którym dominującym okresem jest sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego. Blisko 80% całkowitej sumy nasłonecznienia przypada na miesiące od kwietnia do września. Dlatego w polskich warunkach klimatycznych energię słoneczną zaleca się stosować przede wszystkim w okresie letnim, natomiast w pozostałym zachodzi konieczność pokrywania potrzeb energetycznych w skojarzeniu z innymi źródłami. Wykorzystywane są różne metody konwersji promieniowania słonecznego, a dwie podstawowe to metoda fototermiczna i fotowoltaiczna.

Metoda fototermiczna polega na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię cieplną. W tej metodzie stosowane są systemy aktywne oraz rozwiązania pasywne.

Metoda fotowoltaiczna polega na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. W tej metodzie wykorzystuje się układy fotowoltaiczne z modułami ogniw fotowoltaicznych.

Do niedawna w Polsce najbardziej rozpowszechnioną technologią aktywnego pozyskiwania energii promieniowania słonecznego były instalacje złożone z termicznych kolektorów słonecznych, wykorzystywane do podgrzewania wody użytkowej. Wysokie koszty instalacji sprawiały, że stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w polskich warunkach klimatycznych było nieopłacalne. Jednak stały rozwój technologii ogniw fotowoltaicznych zmienił tę sytuację, upowszechniając instalacje PV.

Kolektory słoneczne oraz ogniwa fotowoltaiczne stają się coraz bardziej popularne, między innymi dzięki programom, przewidującym dofinansowanie zakupu instalacji kolektorów słonecznych.

O typie instalacji fotowoltaicznych decyduje końcowy sposób wykorzystania energii elektrycznej wyprodukowanej z paneli PV. Wyróżnia się trzy podstawowe typy instalacji:

- autonomiczne (off-grid),
- sprzężone z siecią elektroenergetyczną (on-grid),
- systemy hybrydowe (mieszane).

Pierwszą grupę systemów stanowią instalacje odseparowane galwanicznie od sieci elektroenergetycznej. W skład instalacji autonomicznej wchodzi trzy podstawowe bloki: moduły fotowoltaiczne, zasobniki energii elektrycznej wraz z kontrolerem ładowania oraz falownik, jeśli zachodzi konieczność zasilania urządzeń prądu zmiennego. Wadą tego systemu może być konieczność rozbudowy baterii akumulatorów, wynikająca z dużej zmienności czasowej energii słonecznej.

W skład instalacji współpracujących z siecią wchodzi: zespół paneli fotowoltaicznych, falownik sieciowy oraz licznik energii pobieranej z sieci i oddawanej do sieci. Systemy takie służą do oddawania energii do sieci, umożliwiając również pobór energii z sieci w okresie większego na nią zapotrzebowania.

Ostatnią z podstawowych instalacji fotowoltaicznych jest konfiguracja hybrydowa. Rozwiązanie to charakteryzuje się zastosowaniem dwóch lub więcej generatorów energii elektrycznej, bazujących na różnych źródłach. Do współpracy z modułami fotowoltaicznymi stosuje się między innymi: turbiny wiatrowe, generatory spalinowe, generatory gazowe, a także generatory z ogniwami paliwowymi.

Na koniec 2019 roku całkowita moc elektrowni fotowoltaicznych w Polsce wyniosła 1299,6 MW.



Moc uruchomionych na koniec 2019 roku mikroinstalacji PV była równa 1040,8 MW w stosunku do 342,5 MW rok wcześniej, 174,5 MW dwa lata wcześniej oraz 91,2 MW na koniec 2016 roku. Całkowitą liczbę mikroinstalacji szacuje na około 160 000.

Z kolei całkowita moc instalacji w segmencie powyżej 50 kW na koniec 2019 roku wyniosła 275,7 MW w stosunku do 147 MW rok wcześniej, 103 MW dwa lata wcześniej oraz 99,1 MW na koniec roku 2016.

Według szacunków Stowarzyszenia Branży Fotowoltaicznej Polska PV, mikroinstalacje PV w Polsce według stanu na koniec roku 2019 mogą wygenerować około 968 GWh energii elektrycznej rocznie, przyjmując wskaźnik uzysku 945 MWh z każdego MWp zainstalowanej mocy.

Dzięki warunkom panującym na terenie gminy Barczewo, istnieje możliwość praktycznego wykorzystania energii promieniowania słonecznego zarówno do produkcji ciepła jak i energii elektrycznej.

Aktualnie na terenie gminy Barczewo wykorzystywane są zarówno termiczne kolektory słoneczne oraz ogniwa fotowoltaiczne, brak jest jednak danych dotyczących wielkości tych instalacji.

Należy dążyć do budowy urządzeń wykorzystujących energię promieniowania słonecznego na obiektach przemysłowych, magazynowych, budynkach użyteczności publicznej, usługowych oraz budynkach mieszkalnych. Alternatywną może być lokalizowanie farm fotowoltaicznych na terenach aktywności gospodarczej.

## **2.4. ENERGIA GEOTERMALNA**

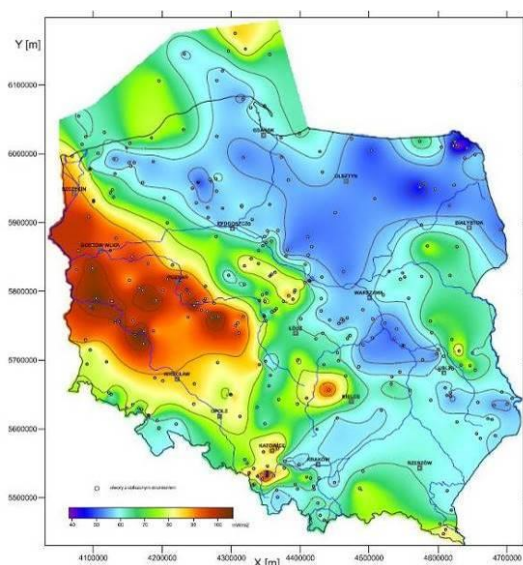
Energia geotermalna występuje w postaci ciepła, powstającego w głębi naszej planety przy rozpadzie pierwiastków promieniotwórczych. Energia ta jest produkowana w sposób ciągły, a wielkość strumienia cieplnego zależy od zawartości w skałach promieniotwórczego uranu, toru oraz w niewielkim stopniu potasu. Część ciepła geotermalnego pochodzi z ciepła resztkowego wydobywanego z jądra Ziemi (20%).

Energia geotermalna dzieli się na geotermię wysokiej i niskiej entalpii. Geotermia o wysokiej entalpii umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła Ziemi, zaś geotermia o niskiej entalpii odzyskiwana jest przy pomocy geotermalnych pomp ciepła.

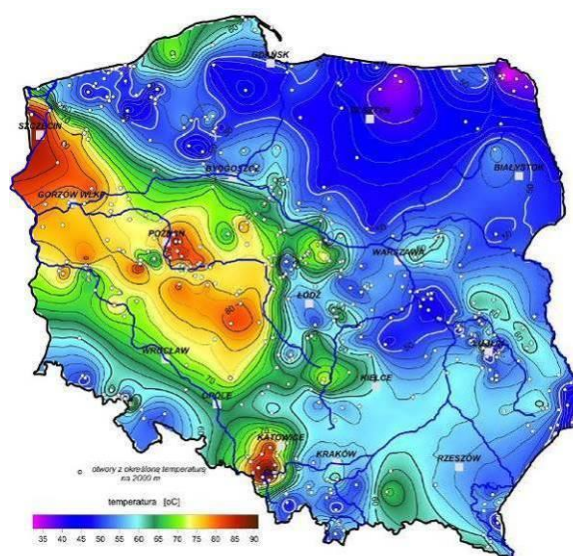
Warunki termiczne pod ziemią są bardzo zróżnicowane. Zależą one od przewodnictwa cieplnego skał, ich ułożenia, zawodnienia, bliskości stref wulkanicznych i wgłębnych ognisk

magmowych, a w strefie przy powierzchniowej znacząco wpływają na nie również warunki klimatyczne.

W Polsce istnieją bogate zasoby energii geotermalnej, szacowane na poziomie 1 512 PJ/rok, co stanowi około 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło. Zasoby energii geotermalnej nagromadzone są w wodach zmineralizowanych zalegających na głębokościach od 1000 do 3000 m i koncentrują się głównie w pasie od Szczecina do Łodzi, w rejonie grudziądzko-warszawskim, oraz w rejonie Podhala i przedpola Sudetów (Rys. 51÷Rys. 52). Temperatura wód termalnych wynosi od 20 do 100°C, zaś mineralizacja wód zawiera się w przedziale od 1 do ponad 200 g/dm<sup>3</sup>.



Rys. 51. Mapa rozkładu gęstości ziemskiego strumienia ciepłego  
źródło: Szewczyk & Gientka, 2009



Rys. 52. Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2000 m  
źródło: wg Szewczyka, 2010

Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego zaznaczają się wpływy dwóch okręgów geotermalnych. Na północy jest to okręg przybałtycki oraz na południu okręg grudziądzko-warszawski. We wschodniej części województwa nie występują żadne złoża geotermalne.

Gmina Barczewo położona jest w zasięgu okręgu grudziądzko-warszawskiego, zatem można podejrzewać, iż posiada zasoby energii geotermalnej wysokiej entalpii, jednak nie są one potwierdzone badaniami.

Na terenie gminy możliwe i w pełni uzasadnione jest wykorzystanie energii wód podskórnych i ciepła ziemi przy zastosowaniu indywidualnych pomp ciepła. Urządzenia tego typu znajdują zastosowanie w domach jednorodzinnych i budynkach użyteczności publicznej w terenach o rozproszonej zabudowie.

Pompy ciepła mogą wykorzystywać również ciepło pochodzące z wód gruntowych oraz powierzchniowych, a także z powietrza atmosferycznego.

Pompa ciepła pobiera ciepło ze źródła o niższej temperaturze (dolne źródło) i przekazuje je do źródła o temperaturze wyższej (górne źródło). Pompy ciepła wykorzystują ciepło niskotemperaturowe ( $0^{\circ}\text{C}\div 60^{\circ}\text{C}$ ), trudne do innego praktycznego wykorzystania.

Ze względu na rodzaj napędu i zasadę działania można wyodrębnić trzy najważniejsze, podstawowe grupy pomp ciepła:

- pompy absorpcyjne (z napędem cieplnym) – są stosowane w dużych zakładach przemysłowych do podwyższania potencjału energetycznego ciepła odpadowego;
- pompy termoelektryczne (z napędem elektrycznym) – mają zastosowanie, gdy zachodzi konieczność ciągłego i efektywnego odprowadzania ciepła z niewielkich przedmiotów;
- pompy sprężarkowe (z napędem mechanicznym; silnik sprężarki zasilany jest energią elektryczną) – obecnie podstawowa grupa urządzeń stosowanych w technice grzewczej i chłodniczej.

Kolejny podział pomp ciepła uwzględnia różne rodzaje dolnego źródła ciepła:

- pompa powietrze/woda,
- pompa woda/woda,
- pompa solanka/woda,
- pompa bezpośrednio parowanie/woda.

Pompy typu powietrze/woda jako dolne źródło mogą wykorzystywać powietrze atmosferyczne lub zużyte powietrze z urządzeń wentylacyjnych. Moc grzewcza pompy maleje jednak wraz z obniżaniem się temperatury zewnętrznej, a przy określonej minimalnej temperaturze pompa nie może być eksploatowana.

Pompy typu woda/woda wykorzystują wodę jako źródło dolne. Należy jednak pamiętać, że jej temperatura nie powinna być niższa niż  $7^{\circ}\text{C}$  (trudne do osiągnięcia zimą w przypadku wód powierzchniowych). Natomiast wykorzystanie wód gruntowych może doprowadzić do wyczerpania warstwy wodonośnej. Ponadto istotne są parametry wody – nie może ona mieć właściwości silnie korozyjnych.

W pompie ciepła solanka/woda krążenie czynnika odbierającego ciepło z dolnego źródła odbywa się w obiegu zamkniętym. Czynnikiem ten (solanka) jest niezamarzający, gdyż po ochłodzeniu w parowniku może mieć temperaturę poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

W ostatnim typie pompy, płaski kolektor gruntowy z rur miedzianych, może być jednocześnie parownikiem - elementem obiegu termodynamicznego. Czynnik krążący w jego obrębie paruje w zetknięciu (poprzez ścianki rur) z gruntem.

## **2.5. LOKALNE NADWYŻKI ENERGII Z PROCESÓW PRODUKCYJNYCH ORAZ ZASOBY PALIW**

Na terenie gminy Barczewo nie występują zasoby paliw kopalnych.

Nie stwierdzono tu również możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z procesów technologicznych na szerszą skalę.

### **2.5.1. Biogaz**

Biogaz zaliczany jest do odnawialnych źródeł energii. Pozyskuje się go w procesie beztlenowej fermentacji biomasy roślinnej, odchodów zwierzęcych, odpadów organicznych lub osadu ze ścieków. Biogaz jest mieszaniną gazową składającą się głównie z metanu i dwutlenku węgla, a także z pewnych ilości zanieczyszczeń w postaci siarkowodoru, azotu, tlenu i wodoru. Skład biogazu oraz jego wartość opałowa zależą od substratów wykorzystanych do jego produkcji.

Biogaz powstaje w naturalnych procesach zachodzących w dnach zbiorników wodnych, podczas erupcji wulkanicznych i pęknięć skorupy ziemskiej, w przewodach pokarmowych przeżuwaczy i termitów, podczas rozkładu nawozów organicznych. Do antropogenicznych źródeł metanu zalicza się:

- wydobycie węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej,
- przetwórstwo bogactw naturalnych,
- hodowla zwierząt domowych,
- pola ryżowe,
- składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków.

Oprócz naturalnych i antropogenicznych źródeł, z których metan trafia do atmosfery, produkowany jest on również w procesach sterowanych przez człowieka w celu bądź to utylizacji odpadów, bądź też produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Biogaz do celów energetycznych produkowany jest w biogazowniach. Wyróżniamy następujące rodzaje biogazowni w zależności od rodzaju wykorzystywanych odpadów:

- biogazownie rolnicze,
- biogazownie na składowiskach odpadów,



- biogazownie przy oczyszczalniach ścieków.

Najwięcej biogazu można uzyskać z fermentacji gnojownicy trzody chlewnej i drobiu – do 0,7 m<sup>3</sup>/kg suchej masy. Największe możliwości produkcji biogazu mają duże gospodarstwa rolne, specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę. Oprócz biomasy z odchodów zwierzęcych, do produkcji biogazu rolniczego można wykorzystać odpady roślinne oraz odpadki z przetwórstwa rolno-spożywczego (np. z przemysłu mięsnego).

Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Typowe przykłady wykorzystania obejmują:

- produkcję energii elektrycznej w silnikach iskrowych lub turbinach,
- produkcję energii cieplnej w przystosowanych kotłach gazowych,
- produkcję energii elektrycznej i cieplnej w jednostkach skojarzonych,
- dostarczanie gazu wysypiskowego do sieci gazowej,
- wykorzystanie gazu jako paliwa do silników trakcyjnych/pojazdów,
- wykorzystanie gazu w procesach technologicznych, np. w produkcji metanolu.

W zależności od dostępnych substratów oraz miejscowych uwarunkowań zasadne jest tworzenie różnych typów biogazowi:

- typowe biogazownie na nawóz naturalny stosowane przy przetwarzaniu odchodów zwierzęcych;
- biogazownie na surowce odnawialne, w których poza substratem w postaci surowców odnawialnych (np. kiszonka kukurydziana), w celu stabilizacji procesu, dodaje się w niewielkich ilościach nawóz naturalny;
- biogazownie na odpady poprzemysłowe (np. wytloki buraczane, wywary);
- biogazownie na odpady poubojowe wymagające procesu pasteryzacji.

Rozważając możliwość budowy biogazowni rolniczej należy pamiętać, iż warunkiem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania biogazowni rolniczej jest dokładne rozpoznanie, jaką ilością poszczególnych surowców dysponuje gospodarstwo oraz zaplanowanie trybu dostarczania ich do instalacji. Dostarczanie substratów staje się dodatkowym i bardziej skomplikowanym zadaniem, jeśli w procesie używane są surowce dostarczane spoza gospodarstwa. Należy przy tym zwracać szczególną uwagę na klasyfikację dostarczanych surowców. Dotyczy to surowców, które są klasyfikowane jako odpady i uznawane za szkodliwe dla środowiska, które muszą być szczegółowo ewidencjonowane.

Należy również zwrócić uwagę na fakt, że w Polsce niemal każda lokalizacja biogazowni rolniczej wywołuje protesty społeczności lokalnej, głównie ze względu na obawy związane z wydzielaniem się odoru. Jednak prawidłowo zaprojektowana i wybudowana biogazownia rolnicza nie jest uciążliwym dla otoczenia producentem odoru.

Problem właściwej lokalizacji biogazowni rolniczej jest szczególnie istotny w przypadku terenów o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych.

Budowa biogazowni rolniczej powinna zostać poprzedzona szczegółową analizą techniczno-ekonomiczną oraz dialogiem ze społecznością lokalną już na wczesnym etapie planowania inwestycji. Ważnym argumentem w dyskusji mogą być nowe miejsca pracy dla lokalnej społeczności przy produkcji substratów, budowie i obsłudze oraz nowe firmy dostarczające przychodów do budżetu lokalnych władz.

Hodowla fermowa zwierząt gospodarskich, szczególnie prowadzona na większą skalę, stanowi bogate źródło surowca do produkcji biogazu rolniczego. Największe możliwości pozyskania biogazu w Polsce mają gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej o koncentracji powyżej 60 SD (sztuk dużych o masie 500 kg).

Powstające przy oczyszczaniu ścieków osady to problematyczny odpad. Mogą być – ze względu na zawartość metali ciężkich – niebezpieczne dla środowiska. Tymczasem w Polsce powstaje rocznie około 4 mln ton takich osadów. Około 30% przerabia się na nawóz, kolejne 30% wywozi się na składowiska, a 40% się spala. Na biogaz przetwarza się na razie tylko śladową część osadów ściekowych. W naszym kraju znajduje się około 4.3 tys. oczyszczalni ścieków, ale jak dotąd tylko co czterdziesta z nich jest wyposażona w instalację biogazową.

Przerabianie osadów ściekowych na biogaz to najbardziej proekologiczna metoda ich utylizacji. Osady ściekowe zawierają dużo cennych mikroelementów (np. fosfor), które przy składowaniu i paleniu zwykle przepadają. W przypadku przerabiania osadów na biogaz nic się nie marnuje. W biogazowni owe mikroelementy trafiają bowiem do tzw. masy pofermentacyjnej, której można używać jako nawozu do użyźniania gleb.

Ta metoda ma też przewagę nad używaniem osadów ściekowych jako nawozu, wykorzystywanego np. przy utrzymaniu terenów zielonych w miastach. Dzięki niej wykorzystuje się tkwiący w nich potencjał energetyczny. Z tego powodu coraz większą liczbę oczyszczalni w naszym kraju wyposaża się w instalacje biogazowe.

Produkując prąd z biogazu, wytwarza się jednocześnie dużą ilość energii cieplnej (dzięki zastosowaniu kogeneracji). Jej część wykorzystuje się do podgrzewania komór

fermentacyjnych instalacji biogazowej. Wiele biogazowni przy oczyszczalniach ścieków może również ogrzewać okoliczne budynki mieszkalne i dostarczać ciepłą wodę użytkową.

Odpady pochodzenia organicznego stanowią główny składnik odpadów komunalnych. Przeważnie odpady składowane są w postaci hałd, sprasowanych pod własnym ciężarem lub przy pomocy kompaktorów. Odpady te ulegają procesowi biodegradacji. W warunkach beztlenowych a takie panują na wysypiskach, z odpadów organicznych w procesie fermentacji powstaje biogaz. W warunkach idealnych z jednej tony odpadów komunalnych można otrzymać około 400÷500 m<sup>3</sup> gazu. Jednak w warunkach rzeczywistych nie wszystkie odpady ulegają pełnemu rozkładowi, poza tym sam przebieg fermentacji metanowej uzależniony jest od wilgotności, rodzaju i gęstości odpadów. Przeciętnie przyjmuję się, że z jednej tony odpadów uzyskuje się 200 m<sup>3</sup> gazu wysypiskowego który zawiera około 55% metanu.

Biogaz powstający na składowisku odpadów jest zagrożeniem dla ludzi - już około 10% mieszanina metanu z powietrzem stwarza zagrożenie wybuchu. Znane są przypadki samozapłonów składowisk, zanieczyszczania wód i powietrza. Szacuje się, że w Polsce możliwe jest do pozyskiwania około 135÷145 mln m<sup>3</sup> gazu rocznie tylko ze składowisk komunalnych.

Na terenie gminy Barczewo funkcjonuje biogazownia Łęgajny o mocy 0,8 MW wykorzystująca biogaz wysypiskowy.

### **2.5.2. Biomasa**

Zgodnie z definicją Unii Europejskiej biomasę stanowią materiały organiczne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, jak też wszelakie substancje uzyskane z transformacji surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Ocenia się, że obecnie największy potencjał energetyczny do wykorzystania w Polsce ma właśnie biomasa.

Biomasa wykorzystywana energetycznie w naszym kraju pochodzi z rolnictwa i leśnictwa. Wykorzystywane rodzaje biomasy to drewno odpadowe w leśnictwie i przemyśle drzewnym, produkty uboczne i odpadowe rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz gospodarki komunalnej, a także uprawy energetyczne.

Wykorzystując planowo biomasę w procesie produkcji energii należy pamiętać o naturalnych barierach ograniczających jej wykorzystanie. Bariery te to:

- stosunkowo niska wartość opałowa (Tabela 30),

- duże zróżnicowanie zawartości wilgoci zależne od rodzaju biomasy i okresu jej sezonowania (Tabela 30),
- wysoka zawartość części lotnych, powodująca problemy w kontrolowaniu spalania,
- trudności w dozowaniu paliwa wynikające z postaci biomasy,
- duża powierzchnia składowania i trudności z transportem wynikają z małej gęstości nasypowej,
- trudności w utrzymaniu jakości paliwa na stałym poziomie,
- duża zawartość związków alkaicznych takich jak: potas, fosfor, wapń, a w przypadku roślin jednorocznych duża zawartość chloru, prowadząca do narastania agresywnych osadów w kotle,
- koszty pozyskiwania oraz koszty transportu.

Tabela 30. Wartości opałowe różnych rodzajów biomasy

Rodzaj biomasy	Wilgotność biomasy [%]	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
Słoma pszenna	15÷20	12,9÷14,1	17,3
Słoma jęczmienna	15÷22	12,0÷13,9	16,1
Słoma rzepakowa	30÷40	10,3÷12,5	15,0
Słoma kukurydziana	45÷60	5,3÷8,2	16,8
Pył drzewny	3,8÷6,4	15,2÷19,1	15,2÷20,1
Trociny	39,1÷47,3	5,3	19,3
Zrębki wierzby	40÷55	8,7÷11,6	16,5
Pelety	3,6÷12	16,5÷17,3	17,8÷19,6
Brykiety ze słomy	9,7	15,2	17,1
Brykiety drzewne	3,8÷14,1	15,2÷19,7	16,9÷20,4

źródło: Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego, I. Niedziółka, A. Zuchniarz

Z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń, najważniejszą cechą biomasy jest zerowa emisja dwutlenku węgla, ponieważ ilość tej substancji jest całkowicie akumulowana w procesie fotosyntezy. Zwiększenie wykorzystania biomasy pochodzącej z upraw energetycznych wymaga utworzenia całego systemu obejmującego produkcję, dystrybucję i wykorzystanie biomasy. Tak więc działania powinny być ukierunkowane nie tylko na zakładanie plantacji, ale również na zorganizowanie systemu magazynowania i dystrybucji paliwa oraz zapewnienie efektywnego wykorzystania biomasy. Biomasa pochodząca z

plantacji roślin energetycznych może być przeznaczona do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej, a także do wytwarzania paliwa ciekłego lub gazowego. Uprawa roślin energetycznych może przyczynić się do powstawania nowych miejsc pracy oraz tworzenia lokalnych niezależnych rynków energii.

Ważnym czynnikiem inwestowania w źródła na biomasę jest odległość dostępnych zasobów od kotłowni. Związane jest to z dużym udziałem transportu w całkowitych kosztach pozyskania paliwa.

Jedną z możliwości skutecznego zagospodarowania nadwyżek słomy jest jej wykorzystanie na cele energetyczne. Nadają się do tego wszystkie rodzaje zbóż oraz rzepak i gryka. Ze względu na właściwości najczęściej jest używana słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana. Prawidłowe spalanie słomy, ze względu na dużą zawartość w niej części lotnych, nie jest łatwe. Wartość energetyczna słomy zależy przede wszystkim od jej wilgotności.

Zgodnie z danymi URE w Polsce działają 52 instalacje wykorzystujące biomasę, których całkowita moc zainstalowana wynosi 1 492,875 MW, z czego na terenie województwa warmińsko-mazurskiego funkcjonuje 3 instalacje o łącznej mocy 26,044 MW.

Na terenie gminy Barczewo, jak również na terenie powiatu olsztyńskiego nie występują większe źródła ciepła spalające biomasę.

### **2.5.3. Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu**

Skojarzone wytwarzanie energii ciepłej i elektrycznej jest procesem technologicznym, w którym następuje jednoczesne wykorzystanie energii chemicznej paliwa do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Bezpośrednim skutkiem takiej skojarzonej gospodarki jest lepsze wykorzystanie energii chemicznej paliwa, co daje oszczędność w porównaniu z rozdzielonym wytwarzaniem ciepła oraz energii elektrycznej. Stosowanie takiej technologii daje duże korzyści energetyczne, ekonomiczne oraz ekologiczne (Tabela 31). Jest to najbardziej efektywny sposób wytwarzania energii ciepłej i elektrycznej. Sprawność takiego układu może osiągnąć nawet 85%.

Kogeneracja jest najbardziej odpowiednia do zastosowania w przypadku stałego zapotrzebowania na energię cieplną oraz znacznego obciążenia podstawowego instalacji elektrycznej. Możliwość zastosowania układów kogeneracyjnych warto rozważyć, gdy:

- ma być zapewniona ciągłość dostaw energii elektrycznej,
- ma być zapewniona większa sprawność energetyczna instalacji,

- mają zostać osiągnięte lepsze wyniki finansowe,
- ma zostać zmniejszona uciążliwość instalacji dla środowiska.

Tabela 31. Potencjalne korzyści z zastosowania kogeneracji

<b>Korzyści eksploatacyjne</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urządzenie kogeneracyjne jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego</li> <li>2. Zwiększone bezpieczeństwo dostaw energii</li> <li>3. Większa elastyczność produkcji ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej</li> <li>4. Możliwość produkcji pary wodnej</li> <li>5. Trigeneracja z wykorzystaniem nadmiaru ciepła w absorpcyjnych agregatach chłodniczych</li> </ol>
<b>Korzyści finansowe</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obniżenie kosztów użycia energii pierwotnej</li> <li>2. Elastyczne rozwiązania dotyczące zakupu technologii</li> <li>3. Stabilne koszty energii elektrycznej w ustalonym okresie</li> <li>4. Niższe koszty inwestycji w urządzenia towarzyszące np. kotły</li> <li>5. Zarządzanie środkami trwałymi w sposób efektywny z punktu widzenia opodatkowania</li> <li>6. Zbywalne prawa majątkowe ze świadectw pochodzenia energii</li> </ol>
<b>Korzyści środowiskowe</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obniżenie ilości zużywanego paliwa</li> <li>2. Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla</li> <li>3. Brak strat przesyłowych</li> <li>4. Zmniejszenie zużycia energii</li> </ol>
<b>Korzyści prawne</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość zwiększenia produkcji energii bez przekroczenia ustawowych limitów emisji CO<sub>2</sub></li> <li>2. Możliwość uzyskania świadectw pochodzenia energii z wysoko sprawnej kogeneracji</li> </ol>

Typowe zastosowania układów kogeneracyjnych to:

- szkoły i obiekty sportowe,
- szpitale i zakłady opiekuńczo-lecznicze,
- hotele i ośrodki wypoczynkowe,
- obiekty przemysłowe i większe obiekty handlowe,
- procesy suszarnicze oraz uprawa szklarniowa warzyw i kwiatów.

Korzystne wskaźniki efektywności energetycznej oraz ekologicznej nie przesądzają jeszcze o realizacji projektu. Przesłanką dla takiej decyzji może być jedynie pozytywny efekt ekonomiczny. Po prawidłowo przeprowadzonej analizie technicznej, algorytm postępowania, którego ostatecznym wynikiem jest wyznaczenia wskaźników opłacalności dla rozważanego projektu można podzielić na następujące etapy:

- określenie nakładów inwestycyjnych,
- określenie sposobu finansowania inwestycji oraz określenie stopy dyskonta dla analizowanego przedsięwzięcia,

- określenie kosztów wszystkich paliw zużywanych w układzie,
- określenie taryf zakupu i sprzedaży energii elektrycznej i ciepła,
- określenie kosztów opłat za emisję zanieczyszczeń do otoczenia,
- określenie pozostałych kosztów eksploatacji układu oraz pozostałych składników przepływów pieniężnych,
- wyznaczenie wskaźników opłacalności inwestycji,
- przeprowadzenie analizy wrażliwości wskaźników opłacalności inwestycji na zmiany podstawowych wielkości wpływających na opłacalność inwestycji, tzn. ceny paliwa, energii elektrycznej, ciepła itd.

Najkorzystniejsze efekty są uzyskiwane, gdy układ jest dobrany optymalnie dla danych warunków technicznych i ekonomicznych.

Czynniki wpływające na efektywność ekonomiczną układów kogeneracyjnych można podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza z nich to czynniki mikroekonomiczne inwestycji:

- jednostkowe nakłady inwestycyjne,
- wysokie sprawności wykorzystania energii chemicznej paliwa,
- możliwość optymalnego dostosowania układu do potrzeb odbiorcy,
- niska uciążliwość dla środowiska dzięki stosowaniu paliw gazowych i wysokiej sprawności całkowitej konwersji energii chemicznej paliwa,
- niskie koszty płac z uwagi na małą liczebność obsługi (często układy bezobsługowe),
- niskie straty przesyłania energii elektrycznej i ciepła dzięki małym odległościom pomiędzy układem a odbiorcami końcowymi.

Druga grupa to czynniki makroekonomiczne inwestycji:

- wysokość kosztu pozyskania kapitału inwestycyjnego,
- wielkość i struktura cen paliw,
- ceny energii elektrycznej i ich struktura taryfowa,
- ceny sprzedaży ciepła,
- koszty opłat za korzystanie ze środowiska.

Biorąc pod uwagę rozwój budownictwa na terenie gminy Barczewo wskazane jest rozważenie możliwości budowy układów kogeneracyjnych w ramach zabezpieczenia dostaw ciepła i energii elektrycznej.



### **3. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej określa:

- zasady opracowywania krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej,
- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej,
- zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii,
- zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Zgodnie z definicją podaną w ustawie, efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Ustawa zobowiązuje sektor publiczny do pełnienia wzorcowej roli w kwestii oszczędności energii. Jednostki rządowe oraz samorządowe zostały zobowiązane, aby realizując swoje zadania, stosowały co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, z wykazu środków zawartego w ustawie.

Wśród środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych w ustawie, znajdują się:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
- wymiana lub modernizacja eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu, mająca na celu zmniejszenie zużycia energii oraz ograniczenie kosztów eksploatacji,
- realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego.

Ustawa zobowiązuje jednostki sektora publicznego do informowania o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swoich stronach internetowych lub w inny zwyczajowo przyjęty sposób.

Jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na



podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej. Umowa o poprawę efektywności energetycznej określa w szczególności:

- możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,
- sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć.

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków wprowadziła obowiązek sporządzania świadectw energetycznych dla budynków, w których powierzchnia użytkowa powyżej 250 m<sup>2</sup> zajmowana jest przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej i w których dokonywana jest obsługa interesantów. Obowiązek sporządzenia i zamieszczenia takiego świadectwa w wyraźnie widocznym miejscu ma na celu zapewnienie wzorcowej roli organów administracji publicznej, organów wymiaru sprawiedliwości oraz prokuratury w zakresie zapewnienia stosowania i promowania rozwiązań energooszczędnych w budynkach zajmowanych przez te organy.

System pomocy finansowej w zakresie wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych dla właścicieli budynków został wprowadzony poprzez ustawę z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Ideą ówczesnego systemu była opracowana koncepcja umożliwiająca sfinansowanie kompleksowej termomodernizacji budynków prowadzącej do zmniejszenia zużycia energii, a tym samym obniżenia kosztów zapotrzebowania na ciepło, ciepłą wodę użytkową, wentylację, klimatyzację i chłodzenie. W dniu 19 marca 2009 r., zaczęła obowiązywać nowa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. Wsparciu termomodernizacji i remontów, zastępując wcześniej obowiązujące przepisy ustawy. W ustawie wprowadzono nowe zasady udzielania wsparcia finansowego na cele termomodernizacji, oraz system pomocy wspierający pewną grupę przedsięwzięć remontowych. Głównym celem wprowadzenia nowelizacji ustawy było określenie zasad finansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych remontowych.

Beneficjentami wsparcia finansowego mogą być jednostki sektora finansów publicznych, a w szczególności:

- jednostki samorządu terytorialnego i ich związki;

- organa władzy publicznej, w tym organa administracji rządowej, organa kontroli państwowej i ochrony prawa, sądy i trybunały;
- państwowe szkoły wyższe, instytuty PAN, instytuty resortowe, jednostki badawczo- rozwojowe;
- samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej;
- organizacje pozarządowe i ich związki;
- kościoły i związki wyznaniowe.

Zasada uzyskania dofinansowania polega na sporządzeniu audytu energetycznego budynku, lokalnego źródła ciepła lub lokalnej sieci ciepłowniczej, który zawiera metodykę szczegółowych wyliczeń, na podstawie których wybierany jest wariant optymalny generujący najwyższe obniżenie kosztów w porównaniu z rocznymi oszczędnościami zaoszczędzonej energii i nakładami finansowymi niezbędnymi do wykonania założonych prac.

Jednocześnie wprowadzony został system umożliwiający budynkom wielorodzinnym, których użytkowanie rozpoczęło się przed dniem 14 sierpnia 1961 r. W ramach premii sfinansowanie zadań obniżających zużycie energii oraz przeprowadzenie drobnych napraw, takich jak: remont balkonów, wymiana urządzeń, instalacji na nowe, czyli taki, które obecnie wykonywane są w budynkach nowobudowanych.

W polskim systemie zamówień publicznych, każdy zamawiający ma możliwość wyboru wyrobów i usług spełniających wysokie standardy ochrony środowiska. W każdym segmencie zamówień możliwe jest takie określenie przedmiotu zamówienia, aby wskutek jego realizacji uzyskać maksymalny efekt ekologiczny. Ze względu na interes społeczny, w tym potrzebę poprawy jakości życia oraz stanu środowiska przyrodniczego pożądane i celowe jest, aby w zamówieniach publicznych aspekty ochrony środowiska były uwzględniane w jak najszerszym zakresie. Podejmowane działania powinny dotyczyć w szczególności wspierania rozwiązań energooszczędnych.

W „Krajowym Planie Działań dotyczącym efektywności energetycznej dla Polski 2017” wymieniono następujące środki poprawy efektywności energetycznej:

#### **1. Środki horyzontalne:**

- 1) System zobowiązujący do efektywności energetycznej (białe certyfikaty);
- 2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.3 - Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE);
- 3) Kampanie informacyjno-edukacyjne.

## **2. Środki w zakresie efektywności energetycznej budynków i w instytucjach publicznych**

- 1) Program Operacyjny PL04 - "Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii" w ramach Mechanizmu Finansowego EOG w latach 2009-2014;
- 2) System zielonych inwestycji (GIS - Green investment scheme). Część 5) - Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych;
- 3) System zielonych inwestycji (GIS - Green investment scheme). Część 6) - SOWA - Energooszczędne oświetlenie uliczne;
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.1 - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej);
- 5) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.2 - Wspieranie efektywności energetycznej w sektorze mieszkaniowym);
- 6) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.1 - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie lubuskim
- 7) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

## **3. Środki efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP**

- 1) Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki.  
Część 1
    - Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa;
  - 2) Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki.  
Część 2
    - Zwiększenie efektywności energetycznej;
  - 3) Program dostępu do instrumentów finansowych dla MŚP (PolSEFF);
  - 4) Program POIŚ 2007-2013 (Działanie 9.1) - Wysokosprawne wytwarzanie energii;
  - 5) Program POIŚ 2007-2013 (Działanie 9.2) - Efektywna dystrybucja energii;
  - 6) Poprawa efektywności energetycznej. Część 3 - Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach;
  - 7) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.2 - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach);
  - 8) Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki.  
Część 4 - Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach;
-

9) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

#### **4. Środki efektywności energetycznej w transporcie:**

- 1) 1) Program POIS 2007-2013 (Działanie 7.3) - Transport miejski w obszarach metropolitalnych i (Działanie 8.3) - Rozwój inteligentnych systemów transportowych;
- 2) System zielonych inwestycji (GIS - Green investment scheme). Część 7) - GAZELA - Niskoemisyjny transport miejski;
- 3) System zielonych inwestycji (GIS - Green investment scheme). Część 2) - GEPARD - Bezemisyjny transport publiczny;
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 6.1 - Rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach);
- 5) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

#### **5. Efektywność wytwarzania i dostaw energii (art. 14 dyrektywy)**

- 1) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.5) - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu;
- 2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.6) - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe;
- 3) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.2 - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu w województwie lubuskim);
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.3 - Promowanie wykorzystania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w województwie lubuskim);
- 5) Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 3 - Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze.

Od września 2018 roku uruchomiono rządowy program priorytetowy Czyste Powietrze, który potrwa do 2029 roku. Jego najważniejszym celem jest ograniczenie emisji do atmosfery szkodliwych substancji, które powstają na skutek ogrzewania domów jednorodzinnych słabej jakości paliwem w przestarzałych źródłach ciepła.

Program oferuje dofinansowanie wymiany starych i nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na źródła wysokosprawne, spełniające najwyższe normy, takie jak: węzeł ciepłny, pompa ciepła, gazowy lub olejowy kocioł kondensacyjny, ogrzewanie elektryczne,

kocioł na paliwo stałe (węgiel, biomasa) spełniający wymagania Ekoprojektu. W ramach programu dofinansowywane są również prace termomodernizacyjne budynku.

Adresatami programu są właściciele lub współwłaściciele jednorodzinne budynek mieszkalnego, lub wydzielonego w budynku jednorodzinny lokal mieszkalnego oraz osoby, które uzyskały zgodę na rozpoczęcie budowy jednorodzinne budynek mieszkalnego i budynek nie został jeszcze przekazany lub zgłoszony do użytkowania.

Mogą oni wnioskować o dotacje lub pożyczki przeznaczone na wymianę źródła ciepła oraz prace związane z termomodernizacją. Beneficjenci programu otrzymają dofinansowanie na pokrycie nawet do 60% kosztów kwalifikowanych inwestycji.

„Stop Smog” to kolejny program finansujący wymianę bądź likwidację źródeł ciepła i termomodernizację w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych osób ubogich energetycznie. Wnioskodawcą w Programie jest gmina, która uzyskuje z budżetu państwa do 70% dofinansowania kosztów inwestycji.

Program przeznaczony jest dla osób ubogich energetycznie, będących właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

Zgodnie z danymi Urzędu Miasta i Gminy Barczewo aktualnie realizowane jest przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, polegające na termomodernizacji budynku Ratusza i obejmujące:

- wymianę okien i drzwi zewnętrznych budynku – prace zrealizowane,
- docieplenie stropu poddasza kamieniczki – prace w trakcie odbioru,
- izolację termiczną ścian fundamentowych – prace zrealizowane,
- remont instalacji centralnego ogrzewania – prace zrealizowane.

Źródło finansowania: dofinansowanie ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa na lata 2014÷2020 i budżetu gminy Barczewo.

Wśród zaplanowanych w gminie przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej wymienić należy zadania:

- Termomodernizacja trzech budynków Szkoły Podstawowej nr 1 w Barczewie - inwestycja finansowana w 100% ze środków Rządowego Funduszu Inwestycji Lokalnych;
- Termomodernizacja Szkoły Podstawowej w Ramsowie - źródło finansowania: 85% Regionalny Program Operacyjny, 15% środki własne gminy.

#### **4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH**

Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii można podzielić na następujące grupy:

- przedsięwzięcia racjonalizujące wytwarzanie,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie transportu,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie dystrybucji,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie magazynowania,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych.

Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie nośników energii na obszarze gminy mają szczególnie na celu:

- ograniczenie zużycia energii pierwotnej wydatkowanej na zapewnienie komfortu funkcjonowania gminy i jego mieszkańców,
- dążenie do jak najmniejszych opłat dla odbiorców energii przy jednoczesnym spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo-energetycznego,
- minimalizację szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania na obszarze miasta sektora paliwowo-energetycznego,
- wzmocnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie dostaw ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.

Samorząd gminy nie ma wpływu na wszystkie działania racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, ponieważ poruszając się w granicach prawa ma ograniczone kompetencje, z reguły ograniczające się, w zakresie inwestycji, do mienia komunalnego.

##### **Przedsięwzięcia racjonalizujące wytwarzanie ciepła:**

- stosowanie dwufunkcyjnych wymienników ciepła zaopatrywanych z sieci ciepłowniczej, które zapewniają także pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową;
- stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu ciepła, dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa);



- stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach, gdzie podłączenie do sieci ciepłowniczej jest technicznie niemożliwe lub ekonomicznie nieopłacalne (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów potwierdzone 5-tą klasą normy PN EN 303-5:2012);
- likwidacja lub modernizacja małych lokalnych kotłowni węglowych poprzez zastąpienie ich zasilaniem odbiorców z istniejącej sieci ciepłowniczej, lub zmianie paliwa na mniej emisyjne (gazowe, olejowe) lub wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu zasilanych paliwem gazowym lub wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- wykorzystanie nowoczesnych kotłów węglowych (np. kotły dolnego spalania z wymuszonym obiegiem powietrza, regulacją pogodową, z katalizatorem ceramicznym itp.).

**Przedsięwzięcia racjonalizujące wytwarzanie energii elektrycznej:**

- wytwarzanie energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją ciepła (kogeneracja) i chłodu (trigeneracja);
- wytwarzanie energii elektrycznej w rozproszeniu (energetyka rozproszona).

**Przedsięwzięcia racjonalizujące wytwarzanie energii z paliw gazowych:**

- stosowanie kotłów kondensacyjnych o najwyższej sprawności;
- stosowanie się do zaleceń producentów dotyczących użytkowania i konserwacji urządzeń gazowych, przeprowadzanie planowanych przeglądów serwisowych.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych:**

- zastosowanie kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej;
- wymiana istniejących źródeł ciepła na odnawialne źródła energii lub wysokosprawną kogenerację zasilaną biopaliwami.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie transportu ciepła:**

- modernizacja magistrali ciepłowniczych, system pompowy i automatyka węzłów;
- wymiana sieci ciepłowniczych o wysokich stratach cieplnych (sieci kanałowe) na ciepłociągi preizolowane o niskim współczynniku strat;
- zabudowa układów automatyki pogodowej, opomiarowania i sterowania siecią,
- redukcja ubytków wody sieciowej;
- rozbudowa rurociągów ciepłowniczych z instalacją nadzoru przecieków i zawilgoceń pozwalającą na szybkie zlokalizowanie i usunięcie awarii.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie transportu energii elektrycznej:**

- zmniejszenie strat przesyłowych w liniach energetycznych sieci przesyłowej i dystrybucyjnej;
- rozbudowa energetyki rozproszonej, w tym wsparcie dla odnawialnych źródeł energii.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie transportu paliw gazowych:**

- zmniejszenie strat gazu w czasie transportu rurociągami poprzez likwidację nieszczelności gazociągów szczególnie na armaturze – dotyczą zarówno samej armatury i jak i jej połączeń z gazociągami (połączenia gwintowane lub przy większych średnicach kołnierzowe) – zmniejszenie wycieków gazu na samej armaturze w większości wypadków będzie wiązało się z jej wymianą;
- wymiana pomp na energooszczędne.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie transportu energii ze źródeł odnawialnych:**

- skrócenie odległości, z których jest transportowana biomasa;
- wykorzystanie lokalnych źródeł biomasy lub biogazu.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie dystrybucji ciepła:**

- modernizacja węzłów ciepłowniczych bezpośrednich na wymiennikowe;
- dobudowywanie w węzłach modułów ciepłej wody użytkowej;
- oferowanie produktów taryfowych jednoczłonowych sprzyjających pokrywaniu szczytowego zapotrzebowania na ciepło ciepłem sieciowym.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie dystrybucji energii elektrycznej:**

- zmniejszenie strat przesyłowych w sieci dystrybucyjnej;
- rozwój sieci inteligentnych - wymiana liczników na inteligentne;
- wymiana transformatorów na inne, o mocy lepiej dobranej do zapotrzebowania obszaru który obsługują;
- wprowadzenie produktów wielostrefowych i wielopasmowych w taryfach sprzyjających poprzez optymalizację kosztową u odbiorców lepszemu wykorzystaniu zasobów wytwórczych i transportowych.



**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie dystrybucji paliw gazowych:**

- modernizacja wewnętrznych sieci gazowych połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną, dostosowanie trybu pracy do potrzeb użytkowników;
- budowa nowoczesnych stacji tankowania gazem LPG i CNG.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych:**

- optymalizacja procesu wykorzystania energii z OZE;
- wykorzystanie bezpośrednio prądu stałego produkowanego z odnawialnych źródeł energii do zasilania urządzeń elektrycznych.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie magazynowania ciepła:**

- zakup mobilnego magazynu ciepła;
- budowa magazynów ciepła ze zbiornikami wodnymi.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie magazynowania energii elektrycznej:**

- magazynowanie energii elektrycznej w stacjonarnych akumulatorach elektrochemicznych;
- magazynowanie energii elektrycznej w superkondensatorach;
- magazynowanie energii elektrycznej w pojazdach elektrycznych;
- magazynowanie energii elektrycznej w wodorze;
- magazynowanie energii elektrycznej w postaci sprężonego powietrza;
- magazynowanie energii elektrycznej w kole zamachowym;
- magazynowanie energii elektrycznej w elektrowni szczytowo pompowej.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie magazynowania paliw gazowych:**

- budowa i eksploatacja magazynów gazu ziemnego;
- funkcjonowanie terminalu LNG - obróbka gazu, skraplanie, załadunek i magazynowanie LNG;
- budowa stacja tankowania CNG ze sprężarkami, osuszaczem i zbiornikami paliwa przechowywanego pod wysokim ciśnieniem.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie w zakresie magazynowania energii ze źródeł odnawialnych:**

- budowa gruntowych magazynów ciepła i chłodu dobowych;
- budowa gruntowych magazynów ciepła i chłodu sezonowych;
- magazynowanie energii elektrycznej produkowanej z OZE przy pomocy optymalnych technologii magazynowania energii elektrycznej.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych ciepła:**

- termoregulacja programowalna przygrzejnikowa w pomieszczeniach;
- w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych wprowadzenie systemów rozliczeń według wskazań liczników zużycia ciepła;
- termomodernizacja budynków;
- modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkowych, połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjno-pogodową;
- modernizacja systemów wentylacji i klimatyzacji.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych energii elektrycznej:**

- redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowaną do potrzeb użytkownika;
- stosowanie energooszczędnych technologii w procesach produkcyjnych;
- wykorzystanie energooszczędnych źródeł światła;
- inteligentne sterowanie oświetleniem ulicznym,
- wykorzystanie energooszczędnych technologii w sygnalizacji świetlnej;
- stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności;
- wymiana sprzętu RTV, AGD, IT na energooszczędny.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych paliw gazowych:**

- zmiana zachowań mieszkańców dotycząca sposobów korzystania z paliw gazowych;
- wykorzystanie wysokosprawnych urządzeń gazowych;
- wykorzystanie lokalnej generacji energii elektrycznej wytworzonej przy użyciu silnika gazowego.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych energii ze źródeł odnawialnych:**

- zmiana postaw i zachowań konsumentów wobec energii z OZE skutkująca wzrostem jej wykorzystania;
- wprowadzenie systemów kompleksowego zarządzania i magazynowania energii;
- zastosowanie technologii „Inteligentnego Budynku”.

**Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie u odbiorców końcowych - możliwości substytucji:**

- podejmowanie przedsięwzięć związanych z odzyskiem energii poprzez wykorzystanie rekuperatorów;
- zwiększenie zastosowania niskoemisyjnych paliw i technologii w systemie transportu publicznego;
- zastąpienie dotychczasowych źródeł ciepła opalanych węglem na wysokosprawne gazowe;
- energetyczne wykorzystanie gazu wysypiskowego;
- prowadzenie kampanii informacyjnych i promocyjnych w zakresie szeroko rozumianego zrównoważonego korzystania z energii.

## 5. WSPÓŁPRACA Z SĄSIEDNIMI GMINAMI

Konieczność uzgodnienia współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie tematycznym niniejszego opracowania wynika z ustawy Prawo energetyczne (art.19. ust.3. pkt 4).

Z gminą Barczewo sąsiadują gminy Biskupiec, Dźwierzuty, Dywity, Jeziorany i Purda, oraz miasto Olsztyn.

Na wysłane zapytania dotyczące współpracy między gminą Barczewo a gminami sąsiednimi w zakresie systemów elektroenergetycznego, gazowego i ciepłowniczego odpowiedziało jedynie miasto Olsztyn.

### **Gmina Biskupiec**

Gmina miejsko-wiejska Biskupiec położna jest w powiecie olsztyńskim. Gminę o powierzchni 290 km<sup>2</sup> zamieszkuje 10 066 osób.

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbywa się w oparciu o lokalne źródła ciepła opalane węglem, drewnem, gazem ziemnym oraz olejem opałowym.

Z sieci gazowej korzysta 12,6% mieszkańców gminy.

### **Gmina Dźwierzuty**

Gmina wiejska Dźwierzuty, leżąca w powiecie szczycieńskim, ma powierzchnię 263 km<sup>2</sup> oraz 6 547 mieszkańców.

Potrzeby cieplne odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy zaspokajane są z indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem, biomasą, olejem opałowym.

Gmina nie jest zgazyfikowana.

### **Gmina Dywity**

Gmina wiejska Dywity położna jest w powiecie olsztyńskim. Gmina ma powierzchnię 161 km<sup>2</sup> oraz 11 697 mieszkańców.

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Potrzeby cieplne na terenie gminy zaspokajane są przez indywidualne źródła ciepła opalane gazem ziemnym, węglem kamiennym i biomasą.

Z sieci gazowej korzysta 48,7% mieszkańców gminy.

Gmina Dywity posiada „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

### **Gmina Jeziorany**

Gmina wiejska Jeziorany ma powierzchnię 211 km<sup>2</sup> oraz 7 789 mieszkańców. Gmina leży w powiecie olsztyńskim.

W źródłach ciepła zlokalizowanych na terenie gminy spalane są głównie: węgiel, biomasa oraz olej opałowy.

Gmina nie jest zgazyfikowana.

### **Gmina Purda**

Gmina wiejska Purda ma powierzchnię 317 km<sup>2</sup> oraz 8 639 mieszkańców. Gmina leży w powiecie olsztyńskim.

Potrzeby ciepłe odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy zaspokajane za pomocą indywidualnych kotłowni i pieców. W źródłach tych spalane są: węgiel, drewno, olej opałowy i gaz ziemny.

Z sieci gazowej korzysta 9,3% mieszkańców gminy.

### **Miasto na prawach powiatu Olsztyn**

Miasto Olsztyn ma powierzchnię 88 km<sup>2</sup> oraz 172 362 mieszkańców.

Obiekty na terenie miasta zaopatrywane są w ciepło przez dwa źródła zawodowe (Ciepłownia Kortowo i Elektrociepłownia Michelin), kotłownie lokalne, kotłownie indywidualne, oraz ogrzewanie indywidualne, w tym piece węglowe.

77,1% mieszkańców korzysta z sieci gazowej.

Miasto Olsztyn posiada „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

## **5.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY**

Gmina nie posiada połączeń sieciowych z żadną inną gminą. Istnieje natomiast możliwość współpracy przy ewentualnym wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii, w tym biomasy. Jako gminy o charakterze rolniczym, tereny gminy Barczewo oraz gmin sąsiednich stanowią potencjalne źródło pozyskiwania biomasy na cele energetyczne. Współpraca gmin może opierać się na właściwej analizie dostępności biomasy jak i na rozwijaniu programu celowych upraw roślin energetycznych.

## **5.2. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY**

System energetyczny ma charakter regionalny i zarządzany jest przez właściwy terytorialnie rejon energetyczny. Inwestycje z zakresu modernizacji lub rozbudowy sieci

---

elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia realizowane są w uzgodnieniu z właściwym terytorialnie Zakładem Energetycznym.

Gmina Barczewo posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z sąsiednimi gminami poprzez sieć najwyższych napięć 220kV, sieć wysokiego napięcia 110 kV oraz sieci średniego napięcia 15 kV.

W związku z przewidywanym rozwojem gminy Barczewo i uzbrajaniem nowych terenów, w tym terenów rozwojowych nie można wykluczyć, iż w przyszłości konieczna będzie współpraca pomiędzy gminą Barczewo a gminami sąsiednimi w zakresie systemu elektroenergetycznego.

### **5.3. SYSTEM GAZOWNICZY**

Współpraca z gminami sąsiednimi a gminą Barczewo w zakresie systemu gazowniczego realizowana jest przez Polską Spółkę Gazownictwa (w zakresie sieci wysokiego, podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia), której ponadgminny charakter determinuje wzajemne powiązania między gminami oraz przez istniejące powiązania sieciowe.

Rozbudowa systemu gazowniczego może w przyszłości wymagać współpracy między gminami, np. przy budowie gazociągu konieczna będzie współpraca między gminami w zakresie uzgodnienia trasy jego przebiegu.

## 6. PODSUMOWANIE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barczewo”, sporządzony pod względem redakcyjnym i merytorycznym zgodnie z wymogami ustawy Prawo energetyczne dla okresu perspektywicznego w piętnastoletnim horyzoncie czasowym.

Przedstawiono charakterystykę gminy ze szczególnym uwzględnieniem tych elementów, które mają związek z gospodarką energetyczną, dokonano oceny zapotrzebowania gminy na energię cieplną, elektryczną i gaz, w stanie istniejącym i okresie perspektywicznym.

Podsumowując zapisy zawarte w opracowaniu można stwierdzić, co następuje.

- 1) Liczba mieszkańców gminy według stanu na koniec 2019 wyniosła 18 019 osób (dane GUS - osoby faktycznie zamieszkujący gminę), natomiast zgodnie z rejestrem prowadzonym przez gminę aktualna liczba mieszkańców wynosi 17 108 osób.
- 2) Prognoza liczby ludności w gminie w 2030 roku wynosi 18 738 mieszkańców (na podstawie danych GUS) oraz 17 714 osób (na podstawie danych gminy). Zgodnie z każdą z prognoz liczba mieszkańców gminy wzrośnie do roku 2030 o 3,5% w stosunku do roku 2020.
- 3) Na podstawie analizy stanu istniejącego oszacowano wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody użytkowej, potrzeby bytowe na poziomie 596,0 TJ/rok, zaś zapotrzebowanie mocy cieplnej na poziomie 44,1 MW.
- 4) Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej na terenie gminy w roku 2030 oszacowano na około 46,4 MW, roczne zapotrzebowanie na ciepło określono na 619,6 TJ/rok.
- 5) Aktualne zużycie gazu ziemnego na terenie gminy wynosi 35 363 MWh/rok, zaś prognozowane na rok 2030 – 46 399 MWh/rok.
- 6) Zużycie energii elektrycznej w gminie w stanie istniejącym wynosi 27 002 MWh/rok, zaś prognozowane na rok 2030 – 28 525 MWh/rok. Aktualne zapotrzebowanie mocy oszacowano na poziomie 7,74 MW, a prognozowane – na poziomie 8,19 MW.
- 7) Z przeprowadzonych analiz istniejących i potencjalnych zasobów energii odnawialnej wynika, że w perspektywicznym modelu zaopatrzenia gminy w ciepło i energię elektryczną odnawialne nośniki energii mogą stanowić istotny udział. Należy rozważyć

rozwój efektywnego spalania biomasy, instalację kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła oraz mikroinstalacji energetyki wiatrowej.

8) W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego i obiektów użyteczności publicznej w mieście przyjmuje się realizację następujących zadań:

- poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
- poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzająca do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- działalność szkoleniowa, edukacyjna dla mieszkańców i pracowników gminy w kierunku efektywności energetycznej i ograniczenia emisji,
- promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych kotłów), a także technologii termomodernizacji budynków (wspólnie z producentami automatyki ciepłowniczej oraz materiałów termoizolacyjnych),
- wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków (krajowe, unii europejskiej i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków.

Niniejszy projekt „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barczewo” stanowi dla Burmistrza Barczewa podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barczewo”.