

---

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE  
DLA GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

---



---

**GMINA ROJEWO  
POWIAT INOWROCŁAWSKI  
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE**

---

ZAMAWIAJĄCY	GMINA ROJEWO
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

**Opracowanie:**

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

Siedziba: ul. 1 Maja 1A, 87-704 Bądkowo

Karolina Drzewiecka – Kierownik Projektu

Joanna Kaszubska – Konsultant

## Spis treści

Wykaz skrótów .....	5
1. Podstawa prawna opracowania .....	6
2. Zakres opracowania .....	6
3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi .....	7
4. Ogólna charakterystyka gminy .....	13
4.1. Położenie i podział administracyjny.....	13
4.2. Stan gospodarki.....	15
4.3. Charakterystyka mieszkańców.....	18
4.4. Środowisko przyrodnicze .....	23
4.5. Warunki klimatyczne .....	25
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	28
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy .....	30
5. Stan zaopatrzenia w ciepło.....	32
5.1. Stan obecny.....	32
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych .....	35
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	35
6. Stan zaopatrzenia w gaz .....	36
6.1. Stan obecny.....	36
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy.....	40
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz .....	40
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną .....	40
7.1. Stan obecny.....	40
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego .....	42
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną .....	43
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....	44
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii .....	55

---

9.1. Energia wiatru .....	55
9.1.1. Elektrownie wiatrowe .....	57
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW) .....	58
9.2. Energia słoneczna .....	59
9.3. Energia geotermalna .....	63
9.4. Energia wodna .....	65
9.5. Energia z biomasy .....	66
9.5.1. Biomasa z lasów .....	67
9.5.2. Biomasa z sadów .....	68
9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg .....	69
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana .....	70
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych .....	72
9.6. Energia z biogazu .....	76
9.7. Zastosowanie Kogeneracji .....	79
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....	79
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz .....	81
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło .....	81
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną .....	91
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz .....	91
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego .....	92
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej .....	97
13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym .....	100
14. Spis tabel, rysunków i wykresów .....	103

## Wykaz skrótów

**As** – Arsen

**c.o.** – centralne ogrzewanie

**c.w.u.** – ciepła woda użytkowa

**Cd** – Kadm

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** – Benzen

**CO** – Tlenek węgla

**CO<sub>2</sub>** – Dwutlenek węgla

**Dn** – Średnica nominalna

**Dz. U.** – Dziennik Ustaw

**Dz. Urz.** – Dziennik Urzędowy

**GPZ** – Główny Punkt Zasilający

**GUS** – Główny Urząd Statystyczny

**KPUP „EKOCIECH”** – Komunalne Przedsiębiorstwo Użyteczności Publicznej „EKOCIECH”

**M.P.** – Monitor Polski

**MEW** – Małe Elektrownie Wodne

**nn** – linie niskiego napięcia

**NO<sub>2</sub>** – Dwutlenek azotu

**O<sub>3</sub>** – Ozon

**OChK** – Obszar Chronionego Krajobrazu

**OZE** – Odnawialne źródła energii

**p. proc.** – punkt procentowy

**Pb** – Ołów

**PGN** – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

**PM** – pył zawieszony

**POŚ** – Program Ochrony Środowiska

**SN** – linie średniego napięcia

**SO<sub>2</sub>** – Dwutlenek siarki

**UE** – Unia Europejska

## 1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (dalej Projekt założeń) stanowi art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2021 poz. 716 ze zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

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

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

Ponadto, zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2021 r. poz. 1372), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

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

## 2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

- 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 instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art.6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,

— zakres współpracy z innymi gminami.

### **3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi**

Kierunki rozwoju źródeł energii oraz inwestycje planowane do realizacji w ramach Projektu założeń wynikają z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających tę problematykę, co zostało przedstawione poniżej.

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

Dyrektywa ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w Unii Europejskiej. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 32,5% efektywności energetycznej do 2030 r. (konieczność osiągnięcia przez Unię celów w zakresie efektywności energetycznej na poziomie unijnym, wyrażonych w postaci zużycia energii pierwotnej lub końcowej) oraz utworzenie drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej. W związku z powyższym na terenie całego kraju, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

#### **DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIE ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH**

Zgodnie z art. 194 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) wspieranie odnawialnych form energii jest jednym z celów unijnej polityki energetycznej. Cel ten jest realizowany przez niniejszą dyrektywę. Zwiększone stosowanie energii ze źródeł odnawialnych stanowi istotny element działań prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych i wypełnienia unijnych zobowiązań w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 r. w sprawie zmian klimatu przyjętego na zakończenie 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu, a także realizacji unijnych ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, w tym wiążącego celu Unii, jakim jest zmniejszenie do 2030 r. emisji o co najmniej 40% w stosunku do poziomów z 1990 r.

Oznacza to, że konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju.

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2019/944 Z DNIA 5 CZERWCA 2019 R.  
W SPRAWIE WSPÓLNYCH ZASAD RYNKU WEWNĘTRZNEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ  
ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE**

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.

Przy opracowaniu Projektu założeń, wzięto pod uwagę zapisy ww. dyrektywy.

**POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU**

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r. uchwałą nr 22/2021 (Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. M.P. z 2021 r. poz. 264).

Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych;
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej;
3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych;
4. Rozwój rynków energii;
5. Wdrożenie energetyki jądrowej;
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii;
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji;
8. Poprawa efektywności energetycznej.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w Polityce energetycznej Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy Rojewo.



---

**STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO DO 2030 ROKU – STRATEGIA  
PRZYSPIESZENIA 2030+**

Strategia przyjęta została uchwałą nr XXVIII/399/20 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 21 grudnia 2020 r. i stanowi ona odpowiedź Samorządu Województwa na zmieniającą się sytuację polityczną kraju i warunki społeczno-gospodarcze oraz przestrzenne regionu.

Cel nadrzędny określony w Strategii brzmi: *Jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich.*

Powyższy cel zamierza się osiągnąć poprzez koncentrację działań w czterech następujących obszarach tematycznych rozwoju i określonych w ich ramach celach głównych:

- obszar społeczeństwo:
  - cel główny: skuteczna edukacja,
  - cel główny: zdrowe, aktywne i zamożne społeczeństwo,
- obszar gospodarka:
  - cel główny: konkurencyjna gospodarka,
- obszar przestrzeń:
  - cel główny: dostępna przestrzeń i czyste środowisko,
- Obszar Spójność:
  - cel główny: spójne i bezpieczne województwo.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 wpisuje się w cel główny: dostępna przestrzeń i czyste środowisko i jego cel operacyjny: czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne. Jego realizacja ma na celu dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Gminy Rojewo i stosowanie rozwiązań efektywnych energetycznie oraz wykorzystujących odnawialne źródła energii. Wobec powyższego dokumenty są ze sobą spójne.

**PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO**

*Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko – pomorskiego* został uchwalony przez Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego uchwałą nr VIII/135/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia Planu zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko – pomorskiego.

Celem głównym dokumentu jest *zbudowanie struktur funkcjonalno – przestrzennych wzmacniających pozycję regionu oraz zapewniających wysoką jakość warunków życia jego mieszkańcom.* Wyznaczono również cele szczegółowe, pozwalające na usystematyzowanie działań prowadzonych dla osiągnięcia celu głównego:

1. Wysoka jakość przestrzeni dla mieszkańców;
2. Przestrzeń atrakcyjna dla gospodarki;
3. Właściwie ukształtowane systemy transportowe i infrastrukturalne;
4. Chronione zasoby i wysoka jakość środowiska;
5. Bezpieczeństwo oraz zminimalizowane zagrożenia i konflikty przestrzenne;
6. Wykorzystane potencjały w obszarach funkcjonalnych.

Zapisy zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko - Pomorskiego zostały uwzględnione przy opracowywaniu Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035.

#### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO NA LATA 2017-2020 Z PERSPEKTYWA NA LATA 2021-2024**

Dokument uchwalony został uchwałą nr XXXVI/611/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 września 2017 r.

W Programie zaplanowano cele dotyczące realizacji działań w zakresie obszaru dotyczącego: ochrony klimatu i jakości powietrza:

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm - osiągnięcie poziomu docelowego benzo(a)pirenu, pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub>,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

W ramach tych celów wyznaczono następujące kierunki interwencji:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza m.in. poprzez przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach,
- osiągnięcie poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza: pyłu PM<sub>10</sub>, pyłu PM<sub>2,5</sub> oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
- rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii,
- rozwój i modernizacja zbiorowych systemów ciepłowniczych,
- termomodernizacja,
- rozwój i modernizacja transportu zbiorowego w kierunku transportu przyjaznego dla środowiska i wspieranie ekologicznych form transportu - budowa ścieżek rowerowych,
- ograniczenie emisji niskiej,
- modernizacja/wymiana indywidualnych źródeł ciepła,
- rozbudowa energooszczędnych systemów oświetlenia budynków i dróg publicznych,
- rozwój systemów ostrzegania i reagowania w sytuacji zjawisk ekstremalnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 jest spójna z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko – pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024 i wymienionymi celami w ramach obszaru interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza, gdyż przedmiotowy dokument na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego Gminy Rojewo poprzez zaplanowane w nim działania.

**PROGRAM OCHRONY POWIETRZA W ZAKRESIE PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ BENZO(A)PIRENU  
DLA STREFY KUJAWSKO-POMORSKIEJ**

Dokument przyjęty został uchwałą nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. Celem programu ochrony powietrza jest wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu, a następnie wskazanie działań naprawczych, które pomogą poprawić jakość powietrza.

Dokument wyznacza zadania dla jednostek, które uwzględniono także w założeniach realizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035. W związku z tym programy są ze sobą spójne. Realizacja obu dokumentów wpływa na poprawę jakości powietrza.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU INOWROCŁAWSKIEGO NA LATA 2016-2020  
Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2024**

Program przyjęty został uchwałą nr XXI/177/2016 Rady Powiatu Inowrocławskiego z dnia 25 listopada 2016 r. W dokumencie zostały wyznaczone następujące cele i kierunki:

- osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza:
  - przejście na gospodarkę niskoemisyjną,
  - poprawa efektywności energetycznej,
  - ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych,
  - rozwój systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii,
  - poprawa jakości powietrza,
- poprawa i utrzymanie dobrego stanu akustycznego środowiska:
  - zmniejszenie liczby mieszkańców powiatu narażonych na ponadnormatywny hałas,
- utrzymanie niskich wartości natężenia promieniowania elektromagnetycznego:
  - monitoring poziomów pól elektromagnetycznych,
- zrównoważone gospodarowanie wodami powierzchniowymi i podziemnymi:
  - osiągnięcie i utrzymanie co najmniej dobrego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych,

- ochrona mieszkańców przed powodzią i suszą:
  - gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody,
- powszechny dostęp do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej:
  - modernizacja infrastruktury wodno-ściekowej,
- ochrona i zrównoważone wykorzystanie zasobów kopalin oraz ograniczanie presji na środowisko:
  - zrównoważona gospodarka zasobami surowców naturalnych,
- racjonalna gospodarka zasobami glebowymi:
  - ochrona gleb oraz rekultywacja terenów zdegradowanych i zdewastowanych,
- racjonalna gospodarka odpadami:
  - zmniejszenie ilości odpadów trafiających bezpośrednio na składowisko,
  - rekultywacja składowisk,
  - likwidacja azbestu,
- zachowanie i promocja dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego powiatu:
  - spójny system zarządzania zasobami przyrody i krajobrazem,
- zapewnienie bezpieczeństwa publicznego mieszkańców powiatu:
  - rozwój systemu ostrzegania i reagowania na zagrożenia bezpieczeństwa i porządku publicznego.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 wpisuje się w cel: osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza. Przedmiotowy dokument ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego Gminy Rojewo i dążenie do wzrostu wykorzystania technologii niskoemisyjnych i odnawialnych źródeł energii.

Realizacja zadań zawartych w dokumencie wpłynie nie tylko na poprawę stanu środowiska przyrodniczego na terenie Gminy Rojewo, ale będzie miała dodatkowo pozytywny wpływ na jej rozwój oraz wparcie infrastruktury technicznej przyjaznej środowisku. Wobec powyższego oba dokumenty są ze sobą zgodne.

#### **STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY ROJEWO ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY ROJEWO**

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rojewo określa politykę przestrzenną gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego.

Przedsięwzięcia planowane w Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 są spójne z założeniami

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonych w nim kierunków dotyczących zagospodarowania przestrzennego Gminy Rojewo, w szczególności z zakresu rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 jest spójny ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rojewo

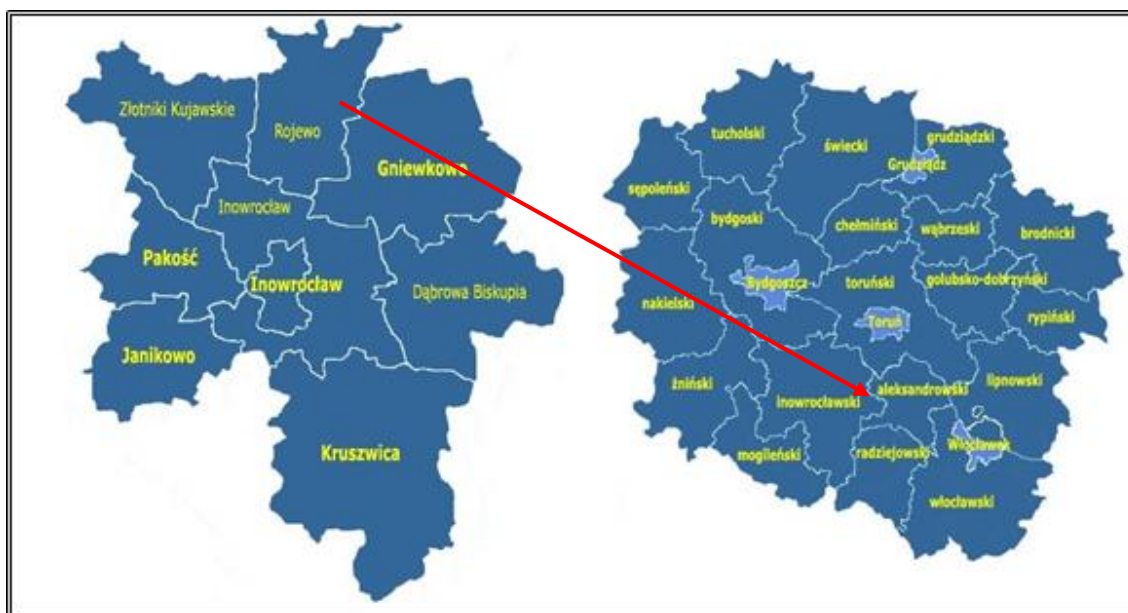
Ponadto Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035 jest zgodny z regulacjami zapisanymi w uchwalonych i obowiązujących na terenie Gminy Rojewo - Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego.

## 4. Ogólna charakterystyka gminy

### 4.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Rojewo jest gminą wiejską położoną w centrum województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie inowrocławskim, blisko dużych ośrodków miejskich takich jak Bydgoszcz, Toruń oraz Inowrocław. Jednostka samorządowa podzielona jest na 17 sołectw: Dąbie, Dobiesławice, Glinno Wielkie, Jaszczółtowo, Jurancice, Liszkowice, Liszkowo, Mierogoniewice, Osiek Wielki, Płonkowo, Płonkówko, Rojewice, Rojewo, Ściborze, Topola, Wybranowo, Żelechlin.

Rysunek 1. Położenie gminy Rojewo na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu inowrocławskiego



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

Gmina Rojewo obejmuje obszar o powierzchni 12 021 ha (120,21 km<sup>2</sup>). Największy udział procentowy w powierzchni gminy stanowią użytki rolne, następnie lasy oraz grunty leśne, oraz zadrzewione i zakrzewione.

Jednostka sąsiaduje z gminą:

- miejsko-wiejską Gniewkowo, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- miejsko-wiejską Solec Kujawski, powiat bydgoski, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Wielka Nieszawka, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Złotniki Kujawskie, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Inowrocław, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Nowa Wieś Wielka, powiat bydgoski, województwo kujawsko-pomorskie.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski, obszar gminy Rojewo położony jest na terytorium makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego.

**Tabela 1. Położenie gminy Rojewo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski**

<b>Gmina Rojewo</b>	
<b>Megaregion</b>	Pozaalpejska Europa Środkowa
<b>Prowincja</b>	Niż Środkowoeuropejski
<b>Podprowincja</b>	Pojezierza Południowobałtyckie
<b>Makroregion</b>	Pojezierze Wielkopolskie
<b>Mezoregion</b>	Równina Inowrocławska                      Kotlina Toruńska

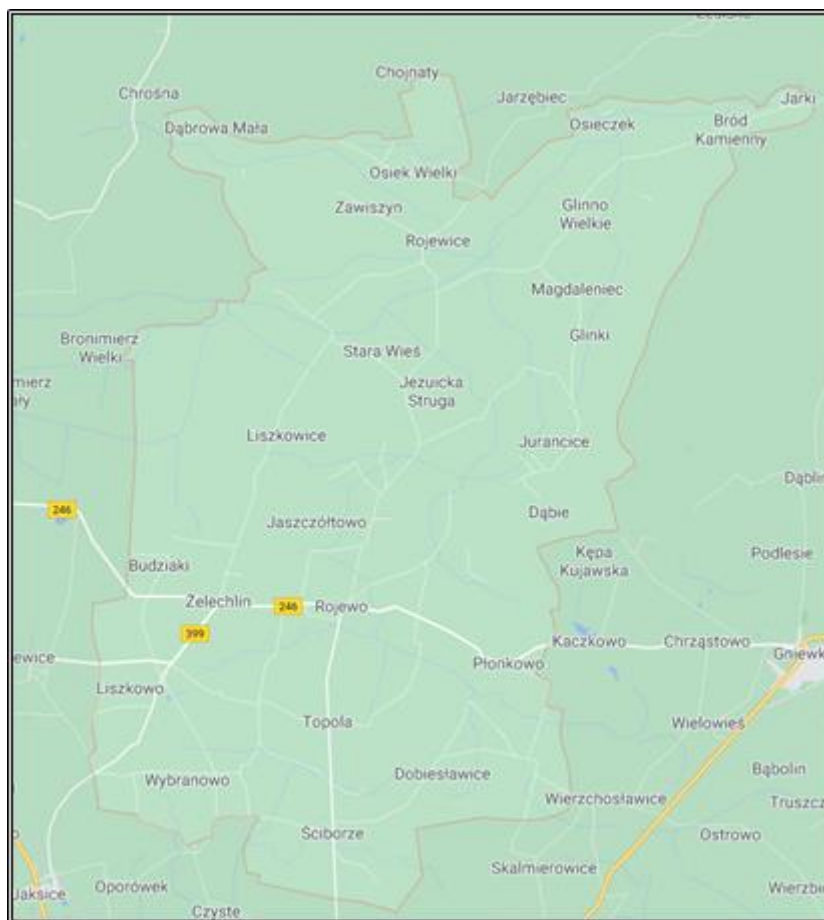
Opracowanie własne na podstawie <http://geologia.pgi.gov.pl>

Przez obszar gminy Rojewo przebiegają drogi wojewódzkie: nr 246 relacji Paterek–Łabiszyn–Złotniki Kujawskie–Gniewkowo–Dąbrowa Biskupia, nr 398 relacji Złotniki Kujawskie – Liszkowo, 399 relacji Liszkowo – Żelechlin, oraz drogi powiatowe i gminne.

Ponadto w bezpośrednim sąsiedztwie gminy występują drogi krajowe nr 25 oraz 15, które zapewniają komunikację z ośrodkami wojewódzkimi. Na północ od gminy biegnie droga krajowa nr 10, przewidziana do przebudowy do standardu drogi ekspresowej.

Na terenie gminy Rojewo łączna długość gminnych wynosi 82 km, w tym 23,941 km dróg o nawierzchni bitumicznej, 8,139 km dróg o nawierzchni tłuczniowej oraz 49,920 km dróg o nawierzchni gruntowej.

Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Rojewo



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://polska.e-mapa.net/>

#### 4.2. Stan gospodarki

Według danych GUS na terenie gminy Rojewo w roku 2020 zarejestrowanych było 316 podmiotów gospodarczych, z czego 302, tj. 95,57% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych w latach 2016-2020 zwiększyła się o 39 działalności. (tj. 14,08%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

**Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020**

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Podmioty gospodarki narodowej</b>					
Ogółem	277	281	295	300	316
<b>Sektor publiczny</b>					
Ogółem	10	9	9	9	9
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	8	7	7	7	7
<b>Sektor prywatny</b>					
Ogółem	265	269	282	287	302
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	214	217	230	234	251
Spółki handlowe	13	14	14	14	14
Spółdzielnie	3	3	3	3	3
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	15	15	15	14	13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>  
W sektorze prywatnym na terenie gminy Rojewo w roku 2020 można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (77 podmiotów) oraz sekcja F związana z branżą budowlaną (41 podmiotów). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie Gminy Rojewo w 2020 r. koncentrowała się w sekcji P (edukacja) – 4 podmioty.

Ogółem największy wzrost w sektorze prywatnym, w latach 2016-2020 odnotowała sekcja G (działalność związana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 14 działalności tj. o 22,22%. Natomiast największy spadek zanotowała sekcja K (działalność finansowa i ubezpieczeniowa). Liczba podmiotów w tej sekcji zmniejszyła się o 3 tj. o 42,86%.

**Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w gminie Rojewo w latach 2015-2020**

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Sektor publiczny</b>						
Sekcja M	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja P	Podmiot	5	4	4	4	4
Sekcja Q	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja R	Podmiot	1	1	1	1	1
<b>Sektor prywatny</b>						
Sekcja A	Podmiot	23	24	27	26	26
Sekcja B	Podmiot	3	2	2	2	2
Sekcja C	Podmiot	29	30	29	31	35

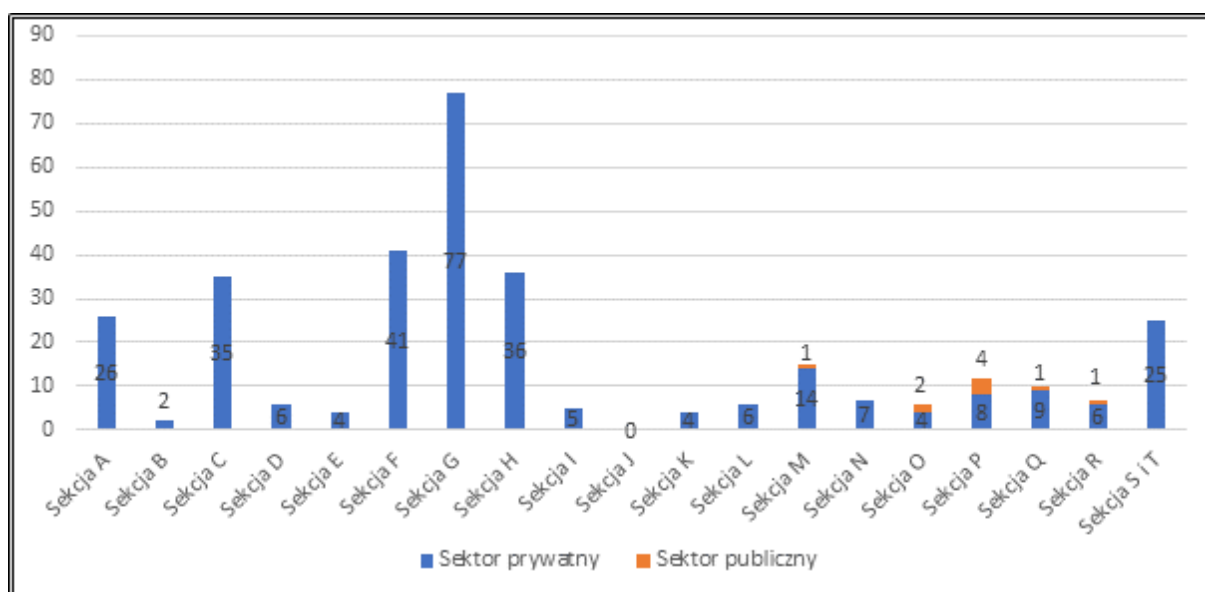


**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sekcja D	Podmiot	7	8	7	7	6
Sekcja E	Podmiot	4	4	4	4	4
Sekcja F	Podmiot	32	32	39	39	41
Sekcja G	Podmiot	63	64	68	71	77
Sekcja H	Podmiot	36	35	36	32	36
Sekcja I	Podmiot	4	6	6	6	5
Sekcja J	Podmiot	1	1	0	0	0
Sekcja K	Podmiot	7	7	6	5	4
Sekcja L	Podmiot	6	6	6	7	6
Sekcja M	Podmiot	8	12	13	12	14
Sekcja N	Podmiot	7	3	3	5	7
Sekcja O	Podmiot	4	4	4	4	4
Sekcja P	Podmiot	8	7	8	9	8
Sekcja Q	Podmiot	6	6	7	7	9
Sekcja R	Podmiot	6	7	7	7	6
Sekcje S i T	Podmiot	22	22	22	25	25

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

**Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2020 w gminie Rojewo**



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

**Legenda:**

<b>A</b>	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
<b>B</b>	Górnictwo i wydobywanie
<b>C</b>	Przetwórstwo przemysłowe
<b>D</b>	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

<b>E</b>	Dostawa Wody: gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
<b>F</b>	Budownictwo
<b>G</b>	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
<b>H</b>	Transport i gospodarka magazynowa
<b>I</b>	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
<b>J</b>	Informacja i komunikacja
<b>K</b>	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
<b>L</b>	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
<b>M</b>	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
<b>N</b>	Działalność w zakresie usług administrowania i działalności wspierająca
<b>O</b>	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
<b>P</b>	Edukacja
<b>Q</b>	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
<b>R</b>	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
<b>S</b>	Pozostała działalność usługowa
<b>T</b>	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
<b>U</b>	Organizacje i zespoły eksterytorialne

### 4.3. Charakterystyka mieszkańców

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

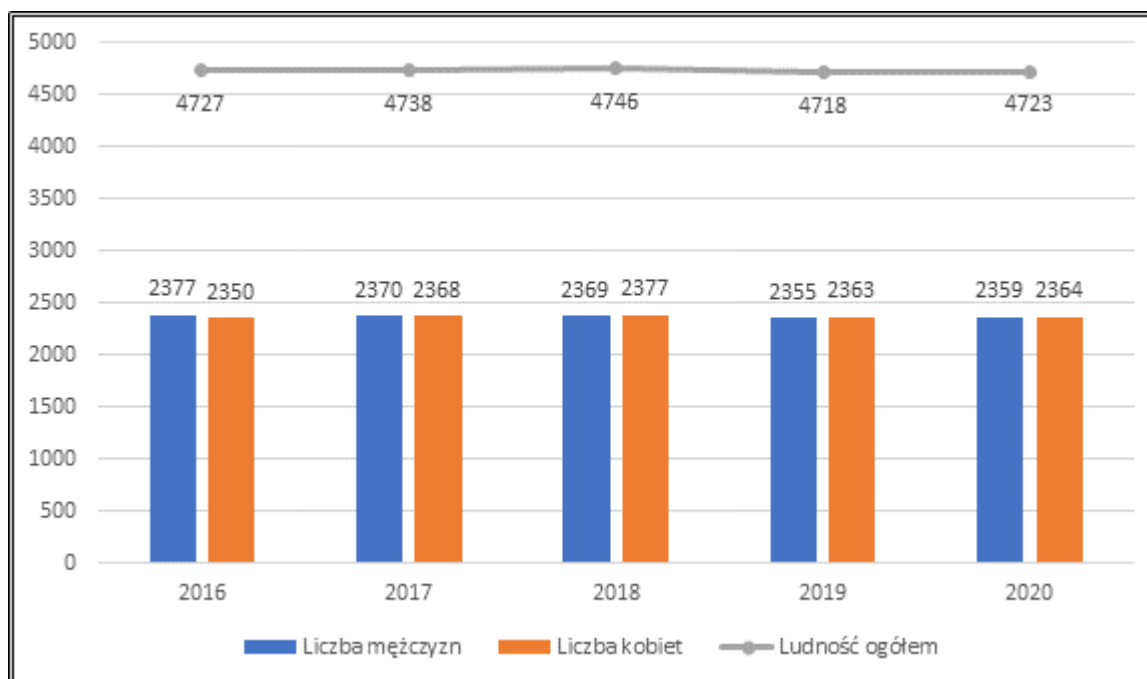
Według danych GUS w roku 2020 na terenie gminy Rojewo zamieszkiwało 4 723 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 2 359 (49,95%), a liczba kobiet 2 364 (50,05%). Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2020) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 4 osób, tj. 0,08%, z czego liczba mężczyzn spadła o 18, tj. 0,76%, a liczba kobiet wzrosła o 14, tj. 0,60%.

**Tabela 4. Liczba ludności na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020**

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem		Osoba	4 727	4 738	4 746	4 718	4 723
w tym:	Mężczyźni		2 377	2 370	2 369	2 355	2 359
	Kobiety		2 350	2 368	2 377	2 363	2 364

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

Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020



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

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni analizowanych lat 2016-2020 odnotowywano wzrost liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym o 0,75%, spadek liczby ludności w wieku produkcyjnym o 2,99% oraz wzrost liczby ludności w wieku poprodukcyjnym o 11,29%.

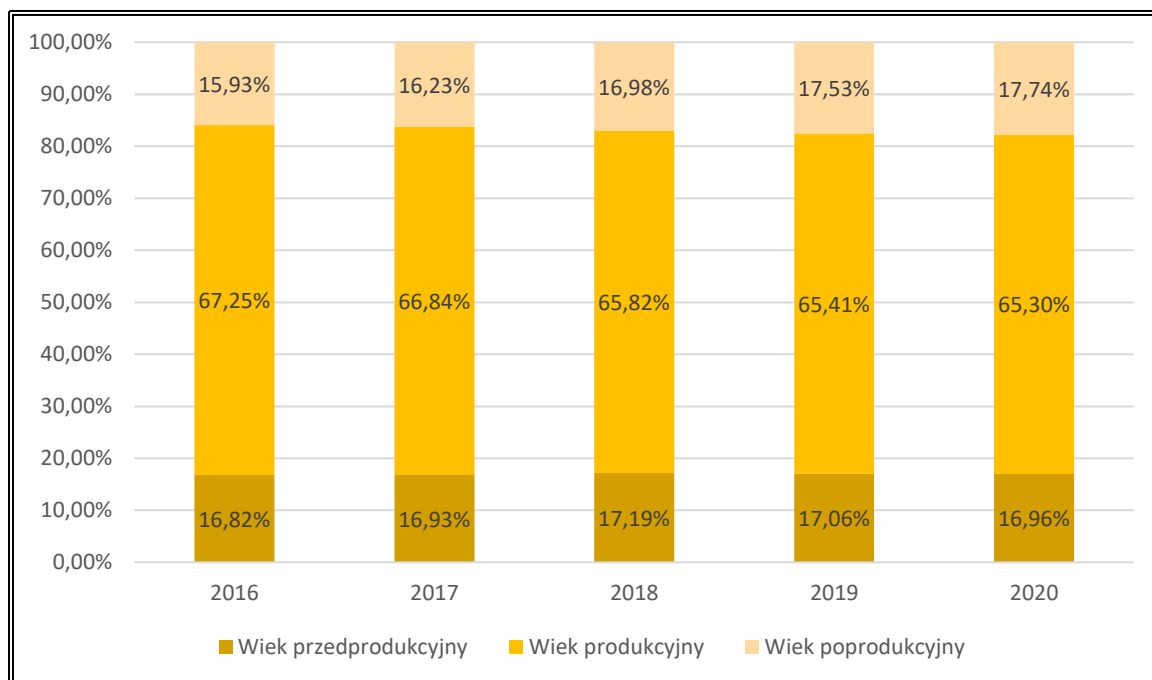
Tabela 5. Ludność gminy Rojewo w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Osoba	795	802	816	805	801
Ludność w wieku produkcyjnym	Osoba	3 179	3 167	3 124	3 086	3 084
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Osoba	753	769	806	827	838

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

W 2020 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco: udział ludności w wieku przedprodukcyjnym wynosił 16,96%, udział ludności w wieku produkcyjnym wynosił 65,30%, natomiast ludność w wieku poprodukcyjnym stanowiła 17,74% ludności ogółem. Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja demograficzna na terenie analizowanej jednostki w większości posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

**Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Rojewo w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020**



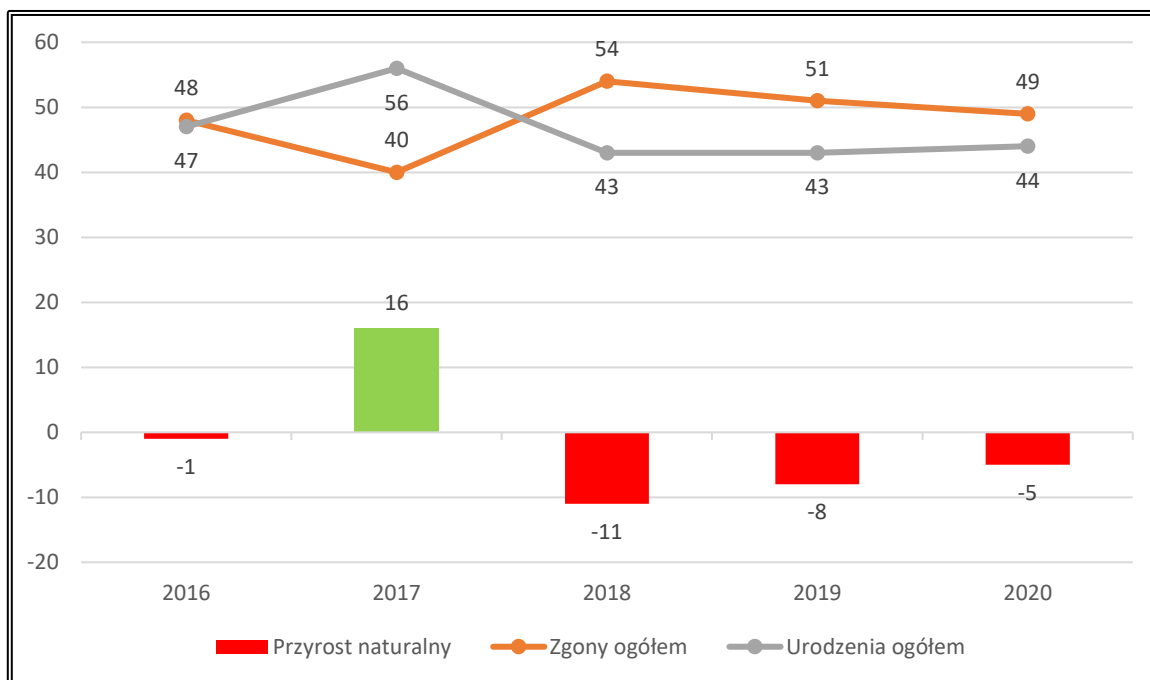
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>  
Na przestrzeni analizowanego okresu w latach 2016, 2018, 2019, 2020 na terenie gminy, odnotowany został ujemny przyrost naturalny. Świadczy to o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych. Najwyższy przyrost naturalny w analizowanym okresie zaobserwowano w roku 2017. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Rojewo przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

**Tabela 6. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020**

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	47	56	43	43	44
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	48	40	54	51	49
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-1	16	-11	-8	-5

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

**Wykres 4. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020**



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

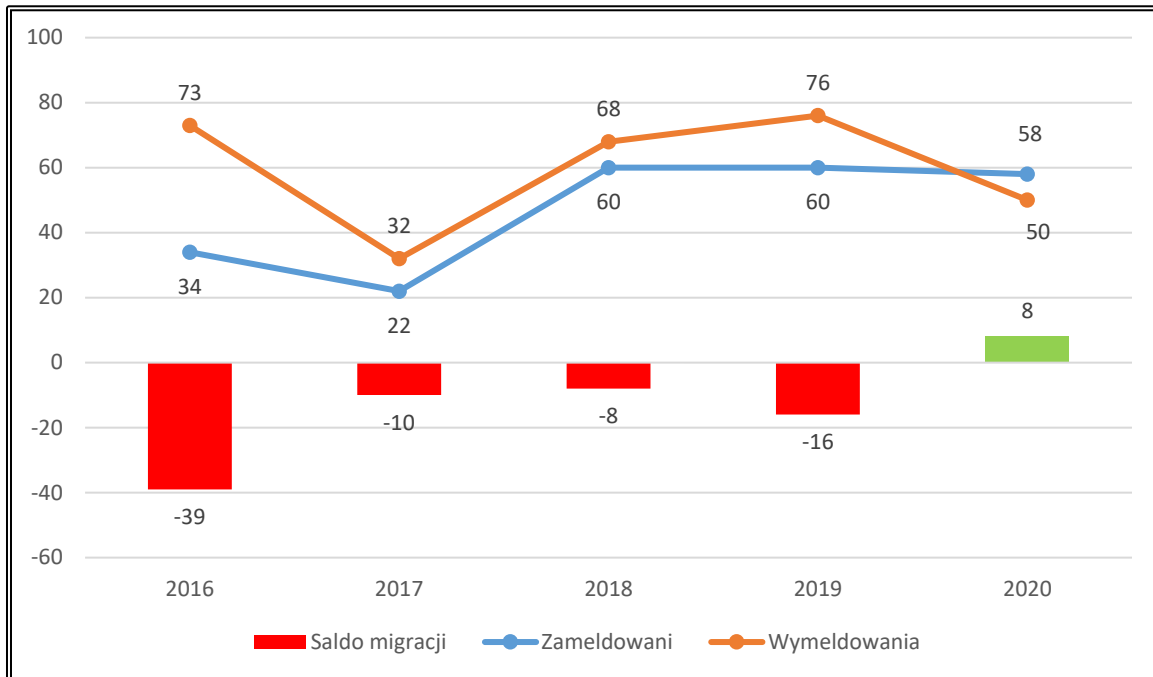
Przez cały analizowany okres do roku 2019 zanotowano ujemne saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które wymeldowały się w danym roku na terenie gminy, w stosunku od osób, które się zameldowały. W 2020 roku odnotowano dodatnie saldo migracji. Szczegóły prezentuje tabela poniżej.

**Tabela 7. Migracja na pobyt stały w gminie Rojewo w latach 2016-2020**

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Zameldowania	Ogółem	Osoba	34	22	60	60	58
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	73	32	68	76	50
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-39	-10	-8	-16	8

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

Wykres 5. Migracja na pobyt stały w gminie Rojewo w latach 2016-2020



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

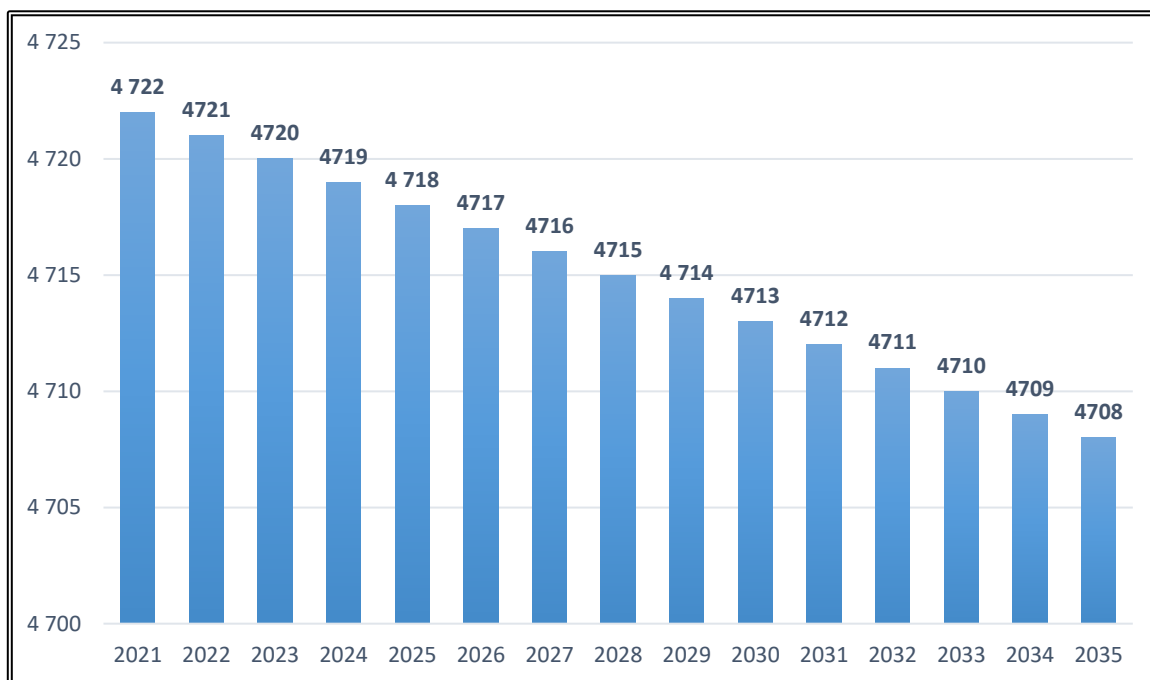
Analizując dane historyczne liczby ludności na terenie gminy, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ta będzie spadać. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności w latach 2021-2032.

Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Rojewo na lata 2021-2035

Lata	Liczba ludności
2021	4 722
2022	4 721
2023	4 720
2024	4 719
2025	4 718
2026	4 717
2027	4 716
2028	4 715
2029	4 714
2030	4 713
2031	4 712
2032	4 711
2033	4 710
2034	4 709
2035	4 708

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Rojewo na lata 2021-2032



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

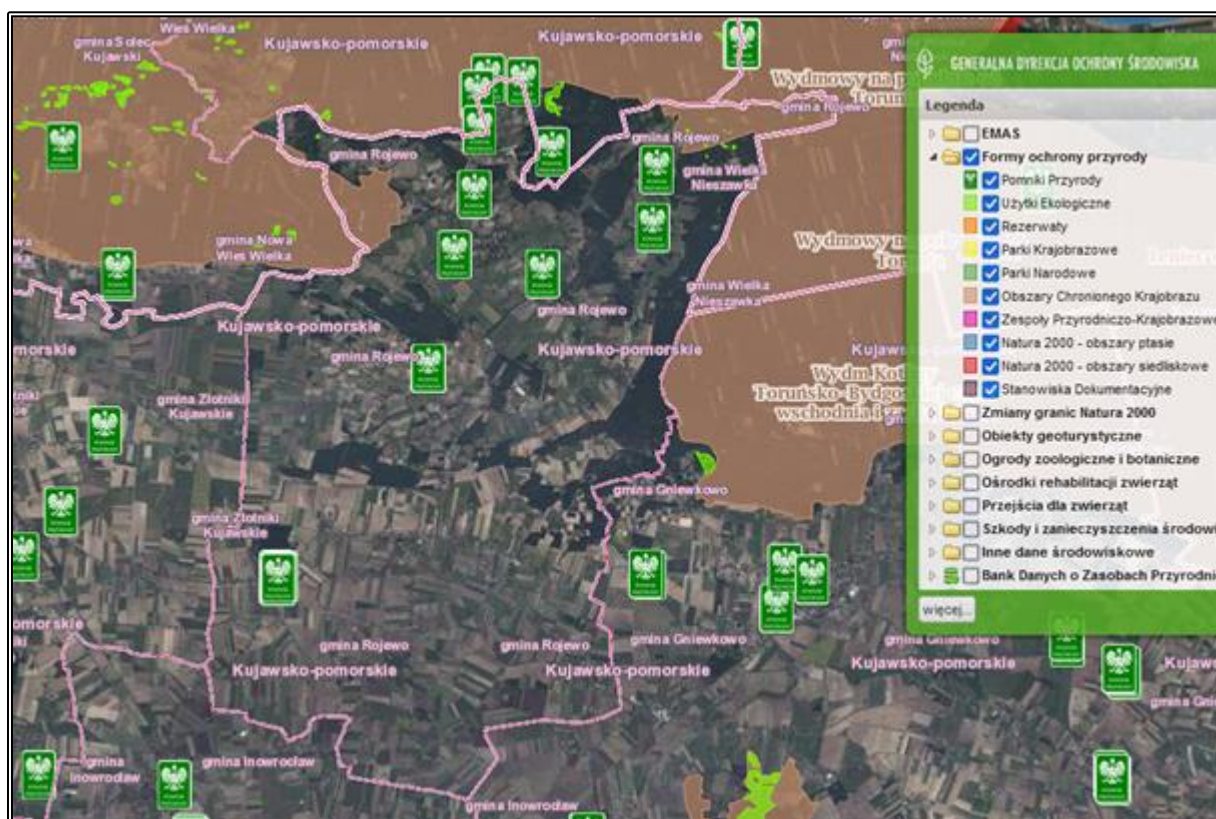
#### 4.4. Środowisko przyrodnicze

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

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie gminy Rojewo znajdują się: Obszar Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej część wschodnia i zachodnia, 7 pomników przyrody oraz 21 użytków ekologicznych.

Rysunek 3. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Rojewo



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

### **OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU**

**Obszar Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej** – położony jest w większości w granicy najwyższej (72-75m n.p.m) terasy Pradoliny Wisły, pokrytej jednym z największych w Polsce pól wydmych. Wysokość względna wydm wynosi średnio 10-25 m i dochodzi do 30-45 m. Powierzchnię obszaru pokrywają zwarte kompleksy borów świeżych i częściowo suchych z sosną zwyczajną jako gatunkiem panującym. Omawiany obszar stanowi strefę masowego wypoczynku mieszkańców aglomeracji bydgosko-toruńskiej i pełni ważną rolę w turystyce i rekreacji. W skład tej jednostki wchodzi dwa podobszary obejmujące część wschodnią i zachodnią. Na terenie jednostki znajduje się rezerwat przyrody Łążyn.<sup>1</sup>

Obecnie aktem prawnym regulującym funkcjonowanie obszarów chronionego krajobrazu na terenie województwa i wprowadzającym stosowne zasady zagospodarowania i użytkowania, jest uchwała nr VI/106/11 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego dnia 21 marca 2011 (Dz. Urz. Woj. Kuj-Pom. 2011 nr 99, poz. 793). Przywołaną uchwałą Sejmik Województwa wprowadził wykaz działalności zakazanych na tym obszarze.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://crfop.gdos.gov.pl/>

<sup>2</sup> <http://crfop.gdos.gov.pl/>



## UŻYTKI EKOLOGICZNE I POMNIKI PRZYRODY

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) „**Użytkami ekologicznymi** są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt, i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania”.

Na terenie gminy Rojewo zlokalizowanych jest 21 użytków ekologicznych.

**Pomniki przyrody** – są to pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie. Celem ochrony ustanowionego użytku ekologicznego jest zachowanie unikatowych zasobów genowych.

Pomniki zlokalizowane na terenie gminy Rojewo charakteryzuje poniższa tabela.

**Tabela 9. Wykaz pomników przyrody na terenie gminy Rojewo**

Nazwa	Lokalizacja	Akt prawny
Pomnik przyrody rejest. 939, dąb szypułkowy	Glinno Wielkie	Rozporządzenie Wojewody Bydgoskiego Nr 11/91 z 1 lipca 1991 r.
Pomnik przyrody, dąb szypułkowy	Glinno Wielkie	
Pomnik przyrody rejest. 940, kępa dębów szypułkowych	Liszkwice	
Pomnik przyrody rejest. 941, dąb szypułkowy	Rojewice	
Pomnik przyrody rejest. 942, dąb szypułkowy	Zawiszyn	
Pomnik przyrody rejest. 943, dąb szypułkowy	Zawiszyn	
Pomnik przyrody rejest. 944, 13 lip drobnolistnych, jesion wyniosły, 2 dęby szypułkowe, 2 robinie akacjowe	Liszkowo	Rozporządzenie Nr 305/93 Wojewody Bydgoskiego z dnia 26 października 1993 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody tworów przyrody na terenie województwa bydgoskiego

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl>

### 4.5. Warunki klimatyczne

Pod względem klimatycznym gmina Rojewo położona jest w obrębie Środkowej (VII) dzielnicy rolniczo-klimatycznej, która charakteryzuje się najniższymi w Polsce opadami rocznymi – poniżej 500 mm (co powoduje zachwianie bilansu wodnego i odczuwalny deficyt wody –

zwłaszcza w rolnictwie), liczbą dni z przymrozkami 100-110, czasem zalegania pokrywy śnieżnej na poziomie 70 dni oraz długością okresu wegetacyjnego zawierającym się w przedziale 210-220 dni. Średnia roczna temperatura wynosi około 8°C zaś przeciętne roczne usłonecznienie waha się na poziomie 1500-1600 godzin. Na terenie gminy notuje się przewagę wiatrów zachodnich.

Rysunek 4. Podział Polski na strefy klimatyczne



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

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

Gmina Rojewo usytuowana jest w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -18°C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

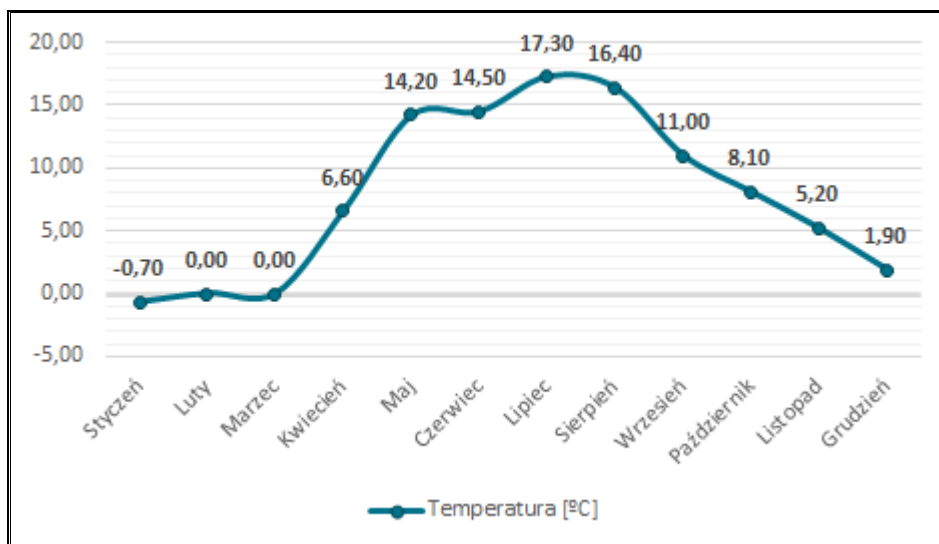
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 227 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Rojewo wynosi 3 700,70 stopniodni/rok.

Tabela 10. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L <sub>d</sub>		
	Dzień	MDBT	
Styczeń	31	-0,70	641,70
Luty	28	0,00	560,00
Marzec	31	0,00	620,00
Kwiecień	30	6,60	402,00
Maj	10	14,20	58,00
Czerwiec	0	14,50	0,00
Lipiec	0	17,30	0,00
Sierpień	0	16,40	0,00
Wrzesień	5	11,00	45,00
Październik	31	8,10	368,90
Listopad	30	5,20	444,00
Grudzień	31	1,90	561,10
<b>Razem</b>			<b>3 700,70</b>

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

Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Rojewo



Źródło: Opracowanie własne

#### 4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej energia może być użytkowana do realizacji celów takich, jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD.

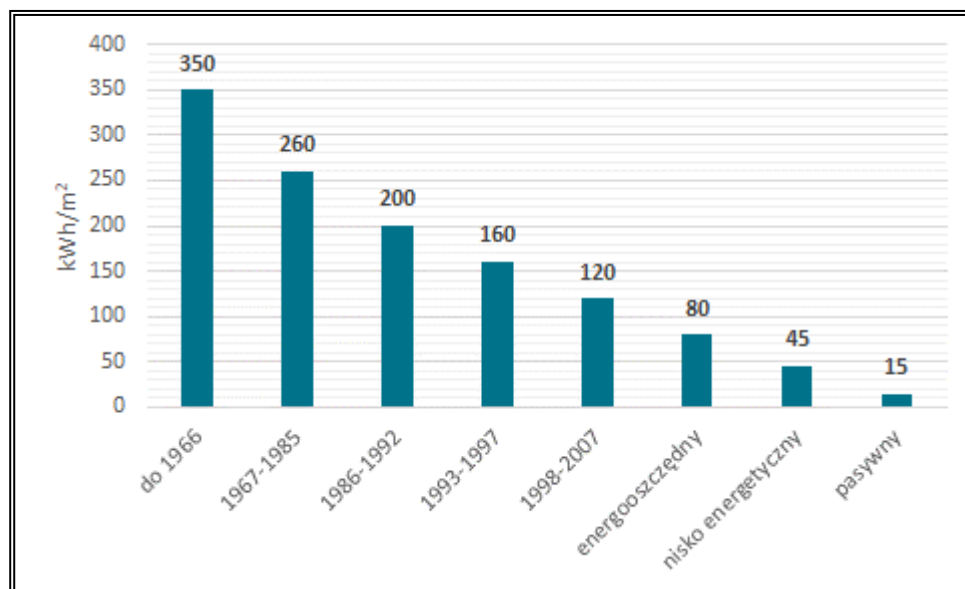
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury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

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

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

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

Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej



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

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

Tabela 11. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Klasa	Rodzaj budynku	Wskaźnik kWh/m <sup>2</sup> rok	Uwagi
A+++	Plus energetyczny	Poniżej 0	Dochodowo energetyczny <sup>3</sup>
A++	Zero energetyczny	0	Samowystarczalny
A+	Pasywny	1-15	
A	Niskoenergetyczny	16 - 25	Niskie zużycie energii
B	Energooszczędny	26 - 50	
C	Średnio energooszczędny	51 - 75	
D	Nisko energochłonny	76 - 100	Średnie zużycie energii
E	Średnio energochłonny	101 - 125	
F	Energochłonny	125 - 150	Wysokie zużycie energii
G	Bardzo energochłonny	Ponad 150	

Źródło: Opracowanie własne

<sup>3</sup> Budynek dochodowo energetyczny to budynek, który wytwarza więcej energii niż zużywa (potrzebuje). Nadwyżkę sprzedaje do np. sieci elektroenergetycznej.

#### **4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy**

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

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 2,32%. Liczba izb wzrosła o 2,93%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 3,36%.

**Tabela 12. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019**

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020 <sup>4</sup>
<b>Ogółem</b>						
mieszkania	-	1 293	1 305	1 312	1 323	b.d.
izby	-	5 320	5 383	5 422	5 476	b.d.
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	111 025	112 519	113 346	114 756	b.d.

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

Wzrost liczby mieszkań świadczy o rozwoju gminy Rojewo pod względem mieszkalnictwa oraz zainteresowaniem obszarem pod względem osiedleńczym.

W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się o 0,93%. Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę – wzrost o 3,40%. Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1 000 mieszkańców o 2,52%.

**Tabela 13. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019**

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020 <sup>5</sup>
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m <sup>2</sup>	85,9	86,2	86,4	86,7	b.d.
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m <sup>2</sup>	23,5	23,7	23,9	24,3	b.d.
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	273,5	275,4	276,4	280,4	b.d.

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

<sup>4</sup> W momencie opracowania diagnozy dane za rok 2020 w GUS nie były jeszcze dostępne

<sup>5</sup> W momencie opracowania diagnozy dane za rok 2020 w GUS nie były jeszcze dostępne

W analizowanym okresie nastąpił wzrost liczby mieszkań wyposażonych w instalację wodociągową o 0,22%, wzrost liczby mieszkań wyposażonych w łazienkę o 0,50%, a stan wyposażenia mieszkań w c.o. wzrósł o 1,06%.

W 2019 roku:

- 91,5% mieszkań miało dostęp do sieci wodociągowej,
- 80,1% mieszkań posiadało łazienkę,
- 66,7% mieszkań posiadało centralne ogrzewanie.

Poniższa tabela pokazuje szczegółowe dane na temat mieszkań wyposażonych w instalacje techniczne: wodociąg, łazienkę i centralne ogrzewanie na terenie gminy Rojewo.

**Tabela 14. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019**

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020 <sup>6</sup>
Wodociąg	%	91,3	91,3	91,4	91,5	b.d.
Łazienka	%	79,7	79,8	80,0	80,1	b.d.
Centralne Ogrzewanie	%	66,0	66,3	66,5	66,7	b.d.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bd1.stat.gov.pl/BDL/start>

Zasób mieszkaniowy gminy Rojewo obejmuje 15 budynków, w których znajduje się 41 lokali: 3 budynki są w stanie bardzo dobrym, 10 jest w stanie dobrym oraz 2 w dostatecznym. W kolejnych latach zapanowano remont pieców w budynkach, remont kominów, wymianę stolarki okiennej, remont klatki schodowej.

Na terenie gminy przewidziano także nowe obszary dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego. Planuje się zakończenie realizacji do 2026 roku. Szczegółowe informacje znajdują się w tabeli poniżej.

<sup>6</sup> W momencie opracowania diagnozy dane za rok 2020 w GUS nie były jeszcze dostępne

**Tabela 15. Planowane obszary dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne na terenie gminy Rojewo**

Nazwa osiedla, ulicy położenie	Powierzchnia w ha	Szacunkowy termin realizacji	Przewidywany wzrost budynków jednorodzinnych	Przewidywany wzrost budynków wielorodzinnych	Przewidywany wzrost liczby mieszkańców
Liszkowice	12	2024	50	—	150
Rojewice	10	2025	40	—	120
Zawiszyn	8	2024	25	—	75
Jaszczołtowo	4,5	2026	20	—	60
Topola	1	2025	10	—	30

Źródło: Dane Urzędu Gminy w Rojewie

## 5. Stan zaopatrzenia w ciepło

### 5.1. Stan obecny

W gminie Rojewo funkcjonuje kilka lokalnych kotłowni, wykorzystywanych na potrzeby ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz budynków wielorodzinnych. Są to głównie kotłownie węglowe. Poszczególne gospodarstwa domowe posiadają indywidualne systemy ogrzewania wykorzystujące w celach grzewczych paliwa stałe, ciekłe i na gaz płynny.

Energia cieplna wykorzystywana jest głównie do:

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

Budynki publiczne, wchodzące w skład gminnego zasobu Gminy ogrzewane są za pomocą paliwa stałego: eko groszek i miął węglowy. W tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków publicznych. Część budynków wymaga przeprowadzenia termomodernizacji. Szczegóły prezentuje poniższa tabela.



**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

**Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków publicznych na terenie gminy Rojewo**

Lp.	Nazwa budynku/ adres	Rodzaj paliwa	Roczna ilość zużywanego paliwa wraz z jednostką [2020 r.]	Zainstalowana moc źródła ciepła wraz z jednostką	Czy budynek wymaga przeprowadzenia termomodernizacji ? [TAK / NIE]
1.	Świetlica wiejska w Dobiesławicach	LPG butla gazowa	2 szt. butle gazowe	-	TAK
2.	Świetlica wiejska w Liszkwie	ekomiął	3,350 t	38 kW	NIE
3.	Świetlica wiejska w Ściborzu	ekomiął	4,100 t	27 kW	NIE
4.	Świetlica wiejska w Topoli	ekomiął	1,350 t.	27 kW	NIE
5.	Świetlica wiejska w Mierogoniewicach	Energia elektryczna	3400 kW	6szt. X 2,5 kW grzejnik elektryczne	TAK
6.	Budynek Szkoły Podstawowej w Rojewie 111 (dawne Gimnazjum)	ekogroszek	41,930 t.	150 kW	NIE
8.	Budynek Szkoły Podstawowej w Rojewie 131	ekomiął	89,630 t.	190 kW	TAK
9.	Szkoła Podstawowa w Liszkwie	ekomiął	10,860 t.	45 kW	NIE
10.	Szkoła Podstawowa w Ściborzu	ekomiął	13,650 t.	27 kW	NIE
11.	Budynek Szkoły Podstawowej w Rojewicach	ekogroszek	34,300 t.	76 kW	NIE
12.	Budynek Urzędu Gminy, oraz budynek archiwum z częścią mieszkalną, Rojewo 8	Paliwo stałe (miał węglowy)	27 ton	150 kW	NIE

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy w Rojewie

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę zaopatrzenia w ciepło budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych. W celach grzewczych wykorzystywane jest w nich paliwo stałe. Wszystkie budynki wymagają przeprowadzenia termomodernizacji.

**Tabela 17. Charakterystyka budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych na terenie gminy Rojewo**

<b>Nazwa budynku (adres)</b>	<b>Rodzaj paliwa używany do ogrzewania</b>	<b>Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek</b>	<b>Zarządzający budynkiem</b>	<b>Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)</b>
Budynek mieszkalny wielorodzinny Glinno Wielkie 40	Paliwo stałe (piece kaflowe)	28	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Dąbie 1	Paliwo stałe	4	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Liszkowice 31	Paliwo stałe (piece kaflowe)	13	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny jednorodzinny Liszkowice 34	Paliwo stałe (piece kaflowe)	3	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny jednorodzinny Liszkowo 82a	Paliwo stałe (miał węglowy)	1	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Liszkowo 82	Paliwo stałe (miał węglowy)	2	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Osieczek 15	Paliwo stałe (piece kaflowe)	15	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Rojewice 22	Paliwo stałe (piece kaflowe)	13	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny jednorodzinny Rojewice 24	Paliwo stałe (miał węglowy)	4	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Rojewice 19	Paliwo stałe (miał węglowy)	11	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny wielorodzinny Rojewo 131	Paliwo stałe (miał węglowy)	5	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny	Paliwo stałe (miał węglowy)	4	Urząd Gminy Rojewo	TAK

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
wielorodzinny Rojewo 8				
Budynek mieszkalny wielorodzinny Rojewo 111	Paliwo stałe (miat węglowy)	3	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny jednorodzinny Rojewo 97	b.d.	2	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Budynek mieszkalny jednorodzinny Zawiszyn 28	Paliwo stałe (miat węglowy)	3	Urząd Gminy Rojewo	TAK
Topola 21	Paliwo stałe (miat węglowy)	2	Urząd Gminy Rojewo	TAK

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy w Rojewie

Gminy Rojewo, zgodnie z uchwałą nr XXXVIII/243/2018 Rady Gminy Rojewo z dnia 19 kwietnia 2018 r. w sprawie określenia „Regulaminu udzielania dotacji celowej na wymianę źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi w budynkach i lokalach mieszkalnych na terenie Gminy Rojewo, w ramach Programu priorytetowego EKOpiec 2018 współfinansowanego ze środków WFOŚiGW w Toruniu”, dofinansowuje z budżetu wymianę indywidualnych źródeł ciepła.

## **5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych**

Na terenie gminy nie funkcjonują przedsiębiorstwa ciepłownicze i obecnie nie są planowane inwestycje związane z budową takiej sieci, która byłaby ogólnodostępna dla wszystkich mieszkańców.

## **5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło**

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rojewo na terenie jednostki powinno dążyć się do obsługi zabudowy za pomocą istniejących systemów grzewczych oraz nowych systemów indywidualnych i zbiorowych. W nowotworzonych systemach indywidualnych i zbiorowych wymagane jest stosowanie systemów grzewczych, preferujących paliwa ekologiczne niskoemisyjne lub bezemisyjne.

Docelowym kierunkiem jest również zmiana dotychczasowego sposobu zaopatrywania w ciepło starszych budynków na rzecz nowoczesnych, ekologicznych systemów grzewczych. Ponadto dopuszcza się tworzenie systemów zbiorczych dla zabudowy zwartej oraz

podłączanie do nich zabudowy mieszkaniowej podmiotów gospodarczych, instytucji użyteczności publicznej.

W opracowywanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy zapewnić możliwość montażu w planowanej zabudowie paneli służących pozyskaniu energii słonecznej.

Na terenie gminy należy wspierać rozwój technologii grzewczych opartych na wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii. Szczególnie pożądane jest wykorzystanie do celów grzewczych oraz podgrzewania wody użytkowej, technologii opartych na spalaniu biomasy, indywidualnych systemach solarnych, indywidualnych systemach geotermalnych.

## **6. Stan zaopatrzenia w gaz**

### **6.1. Stan obecny**

Gmina Rojewo zgazyfikowana została w 2019 roku. Jest zasilana gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Odbiorcy na obszarze sołectwa Mierogoniewice zasilani są z dystrybucyjnej sieci gazowej niskiego ciśnienia doprowadzonej z miejscowości Wierchosławice, gmina Gniewkowo. Na obszarze gminy Rojewo Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. eksploatuje:

- gazociąg wysokiego ciśnienia relacji Turzno-Gniewkowo-Otorowo DN 250 Stal MOP 5,5 MPa, rok budowy 1982, o długości 11 340m,
- gazociąg niskiego ciśnienia dn 90 PE o długości 611,7m,
- 2 szt. przyłączy gazu niskiego ciśnienia o łącznej długości 8,95 m.

Na obszarze gminy liczba odbiorców w latach 2019-2020 jest nieznaczna. Szczegółowe informacje na temat zużycia oraz liczby odbiorców przedstawiono w tabeli poniżej.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

**Tabela 18. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Rojewo w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2019-2020**

Rok	Liczba odbiorców gazu [szt.]						Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]					
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi	Pozostali	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi	Pozostali
		razem	w tym: ogrzewający mieszkania					razem	w tym: ogrzewający mieszkania			
2019	1	1	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	2	2	1	0	0	0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

Poniżej przedstawiona została struktura zużycia gazu ziemnego i ilości odbiorców na obszarze gminy Rojewo w perspektywie ostatniego roku w podziale na taryfy.

Tabela 19. Zużycie gazu ziemnego i ilość odbiorców na obszarze gminy Rojewo w podziale na taryfy

Taryfa	2020	
	Ilość gazu w m <sup>3</sup>	Ilość instalacji
W-1 <sup>7</sup>	142	1
W-3 <sup>8</sup>	1	1
<b>RAZEM</b>	<b>143</b>	<b>2</b>

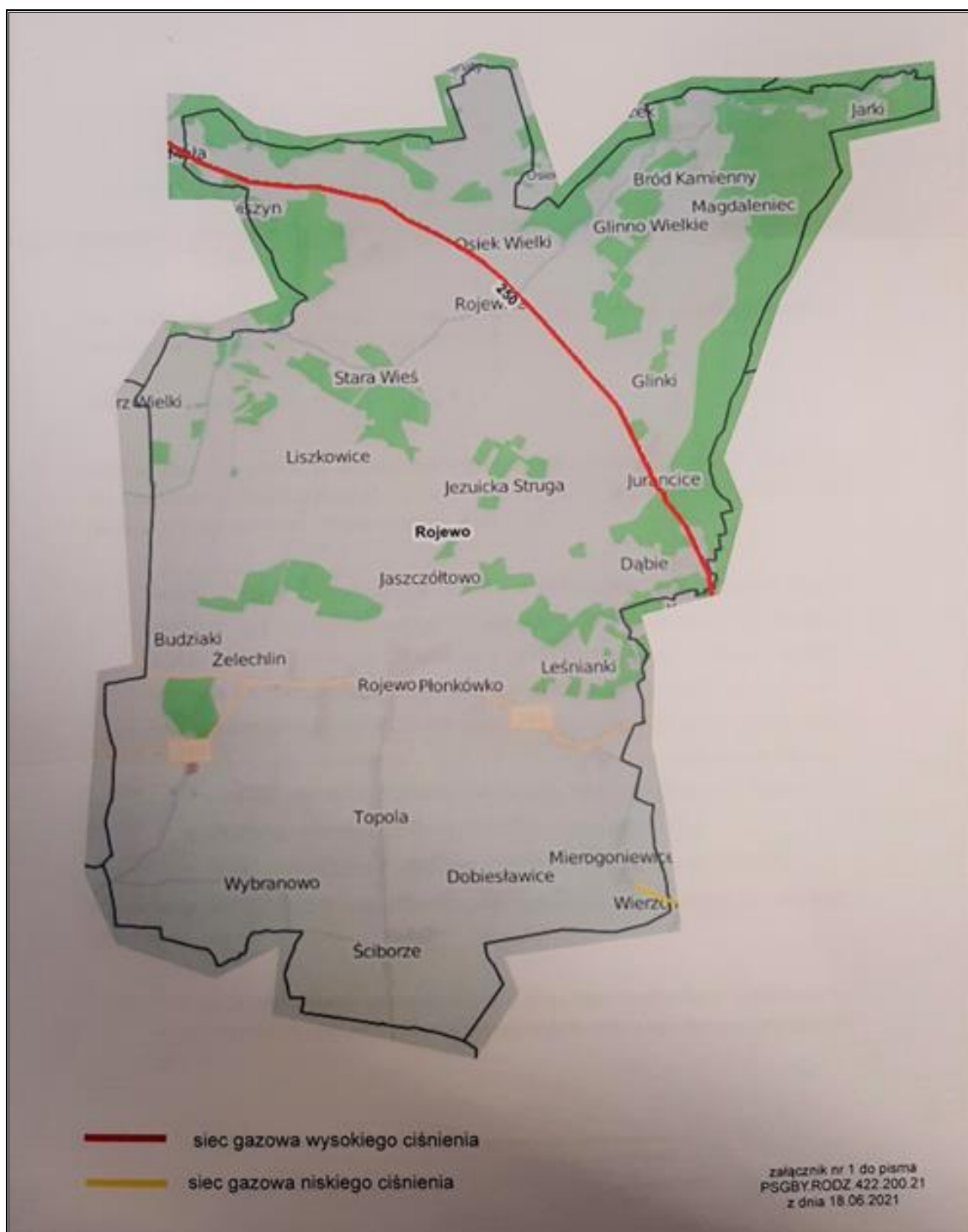
Źródło: Opracowanie własne na podstawie PSG sp. z o.o.

Na poniższej mapie przedstawiano schemat sieci gazowej na terenie gminy Rojewo.

<sup>7</sup> Taryfa W-1 przeznaczona jest dla konsumentów gazu ziemnego, którzy osiągają maksymalne roczne zużycie gazu, nieprzekraczające 3350 kWh/rok

<sup>8</sup> Taryfa W-3 to grupa taryfowa dla odbiorców, którzy w ciągu roku zużywają gaz ziemny w granicach 13350 kWh/rok – 88900 kWh/rok.

Rysunek 5. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Rojewo



Źródło: PSG sp. z o.o.

## 6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

PSG Sp. z o.o. posiada aktualny plan rozwoju uzgodniony przez URE dokument: „Projekt aktualizacji planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe opracowanego na lata 2020-2024” - nr decyzji Prezesa URE: DRG.DRG-3.4311.16.2019.RTu z dnia 27.07.2020 r.

Dalsza rozbudowa sieci następować będzie na bieżąco w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne wraz z aktami wykonawczymi.

## 6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rojewo na terenie tym ustala się następujące kierunki oraz zasady:

- obowiązują następujące minimalne odległości wyłączone z zabudowy: budynki mieszkalne zabudowy jedno i wielorodzinnej – 20 m, budynki użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego – 35 m, obrysy zabudowy przemysłowej – 25 m,
- w przypadku realizacji gazociągu i stacji redukcyjnych na terenie gminy – obowiązują strefy wyłączone z zabudowy,
- gazyfikacja gminy odbywać się powinna poprzez wcięcie w istniejący gazociąg i realizację na terenie gminy stacji redukcyjnej wysokiego ciśnienia, bądź poprzez rozwój linii zasilających, bazujących na stacjach redukcyjnych zlokalizowanych na terenie gmin sąsiednich.

## 7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

### 7.1. Stan obecny

Na terenie gminy Rojewo nie znajduje się Główny Punkt Zasilania. Obszar ten zasilany jest z trzech GPZ 110/15 kV, położonych poza jej granicami, w miejscowościach: Gniewkowo, Nowa Wieś Wielka oraz Pakość. Na GPZ zainstalowane są dwa transformatory, każdy o mocy 16 MVA.

Tabela 20. Charakterystyka GPZ, znajdujących się na terenie gminy Rojewo

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów
Gniewkowo	110/15 kV	2	2x 16 MVA
Nowa Wieś Wielka	110/15 kV	2	2x 16 MVA
Pakość	110/15 kV	2	2x 16 MVA

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENEA Operator S.A.



W kolejnej tabeli przedstawiono obciążenie GPZ w okresie zimowym.

**Tabela 21. Obciążenie GPZ na terenie gminy w okresie zimowym**

L.p.	Nazwa GPZ	2016	2017	2018	2019	2020
1	Gniewkowo	10,2	12,3	12,5	11,00	9,0
2	Nowa Wieś Wielka	7,0	8,4	7,7	7,1	6,6
3	Pakość	10,5	12,2	10,8	10,1	5,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENEA Operator S.A.

Na terenie gminy znajdują się stacje elektroenergetyczne SN/nn napowietrzne (słupowe) – 92 szt. stanowiące własność ENEA Operator Sp. z o.o.:

Poniżej przedstawiono długość poszczególnych rodzajów linii elektroenergetycznych:

- linie napowietrzne WN 110 kV – 0 km,
- linie napowietrzne SN 15 kV – 103,22 km,
- linie kablowe SN 15 kV – 2,07 km,
- linie napowietrzne nn 0,4 kV – 122,68 km (bez przyłączy),
- linie kablowe nn 0,4 kV – 16,83 km (bez przyłączy).

W latach 2016-2020 liczba indywidualnych odbiorców energii elektrycznej wzrosła o 2,64%, a liczba odbiorców przemysłowych wzrosła o 6,64%. Szczegółowe informacje dotyczące liczby odbiorców prezentuje tabela poniżej.

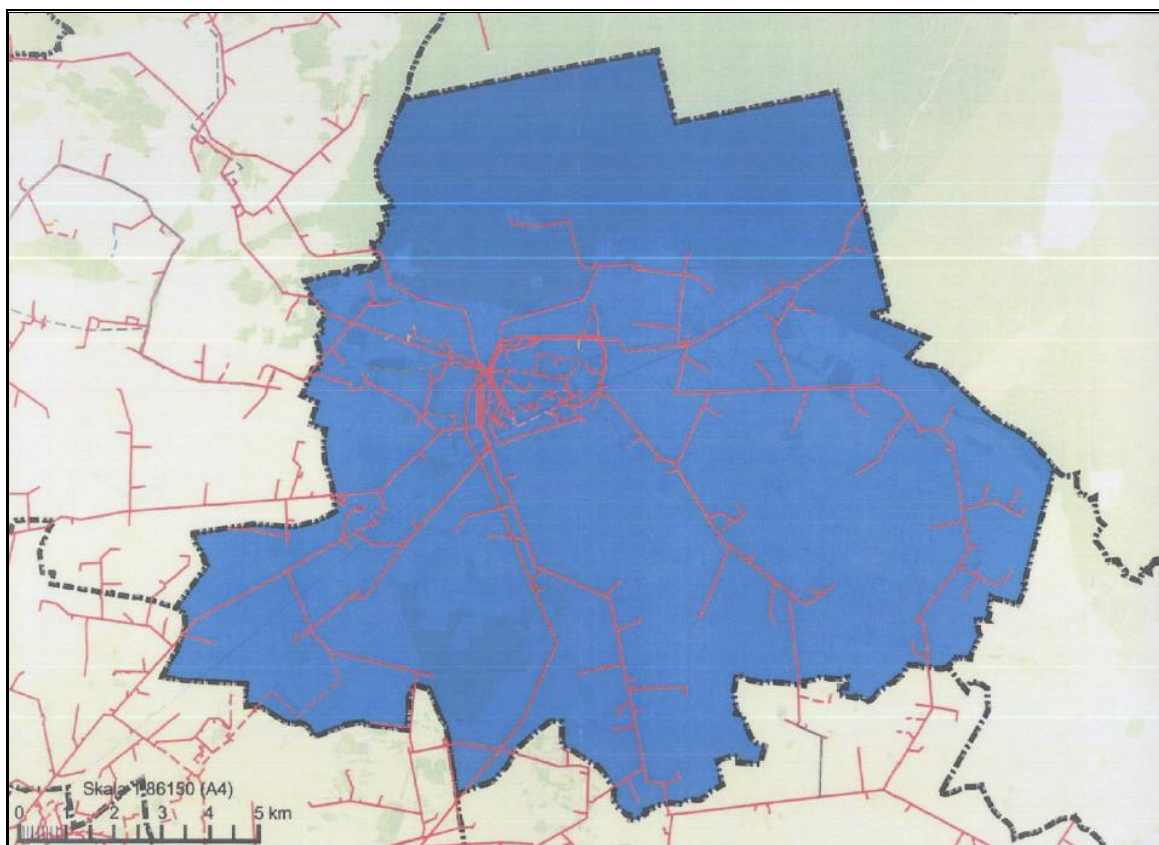
**Tabela 22. Ilość odbiorców oraz zużycie energii na terenie gminy Rojewo**

Rok	Odbiorcy indywidualni		Odbiorcy przemysłowi	
	ilość	Zużycie energii GWh	ilość	Zużycie energii GWh
2016	1 400	4	226	9
2017	1 414	4	223	9
2018	1 429	4	228	9
2019	1 428	4	236	11
2020	1 437	5	241	13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENEA Operator S.A.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat sieci elektroenergetycznej.

Rysunek 6. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENEA Operator S.A.

Wg danych z Urzędu Gminy na obszarze gminy zlokalizowanych jest 392 szt. lamp sodowych. Stan techniczny oświetlenia oceniany jest na dobry.

## 7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

ENEA Operator posiada Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025 zatwierdzony decyzją Prezesa URE DRE.WPR.4310.24.14.2019MDę z dnia 19 marca 2020 r.

Głównym kierunkiem inwestowania Spółki ENEA Operator Sp. z o.o. jest rozwój sieci dystrybucyjnej dla zaspokojenia zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną, przyłączenia do sieci nowych podmiotów, jak również modernizacja i odtworzenie majątku Spółki, przy zachowaniu szerokorozumianego bezpieczeństwa energetycznego. Nowe inwestycje są współmierne do wzrastającego zapotrzebowania na moc lub pojawiania się nowych odbiorców energii elektrycznej. Działania inwestycyjne Spółki bazują na Planie Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną uzgodnionym przez Prezesa URE. W zależności od możliwości finansowych Spółka, uwzględniając pozyskane środki o dofinansowanie od zewnętrznych instytucji dofinansujących, realizuje zadania inwestycyjne w oparciu o sporządzane Plany Rzeczowo-

Finansowe: Plan Inwestycyjny oraz Zestawienie zadań inwestycyjnych do budowy i monitorowania realizacji planu inwestycyjnego ENEA Operator Sp. z o.o.

Systematycznie prowadzone są również prace eksploatacyjne zapewniające odpowiednią jakość dystrybucji energii elektrycznej. Stan techniczny infrastruktury sieci elektroenergetycznej będącej na majątku i eksploatacji ENEA Operator Sp. z o.o. jest dobry i pozwala na realizowanie kluczowych funkcji w Krajowym Systemie Elektromagnetycznym.

Planowane zadania inwestycyjne na terenie gminy Rojewo przedstawia tabela poniżej.

**Tabela 23. Zadania inwestycyjne na terenie Gminy Rojewo z Planu Rozwoju 2020-2025**

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2020-2025	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy
2020-2025	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców grupy IV-VI
2020-2025	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2020-2025	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od ENEA Operator S.A.

### **7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego ustala się następujące kierunki oraz zasady w zakresie zaopatrzenia gminy w energię elektryczną:

- na terenie gminy nie planuje się lokalizacji sieci przesyłowych najwyższych i wysokich napięć, ani lokalizacji głównego punktu zasilania (GPZ), ale dopuszcza się taką możliwość w przypadku zmiany planów gestorów sieci w zakresie rozwoju sieci elektroenergetycznych, jak również w związku z realizacją elektrowni wiatrowych,
- w przypadku ewentualnej lokalizacji sieci najwyższych i wysokich napięć – obowiązują strefy wyłączone z zabudowy zgodnie z przepisami odrębnymi,
- zaopatrzenie gminy w energię na bazie głównych punktów zasilania zlokalizowanych poza granicami gminy, za pomocą linii średniego napięcia,
- dopuszcza się budowę nowych odcinków sieci rozdzielczej średniego i niskiego napięcia oraz stacji transformatorowych w celu zapewnienia bezpieczeństwa zasilania istniejącej zabudowy oraz zapewnienia zasilania nowowyznaczanych terenów pod zabudowę mieszkaniową i służącą działalnościom gospodarczym,
- dopuszcza się realizację stacji transformatorowych na terenach zainwestowanych, dla zapewnienia zasilania przy zwiększającym się zapotrzebowaniu,

- w ramach przebudowy sieci, ustala się sukcesywne wprowadzanie sieci kablowych niskiego napięcia, zwłaszcza na terenach zwartej zabudowy,
- w mpzp dla terenów zwartej zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej obowiązuje wymóg uwzględniania wyłącznie sieci kablowych,
- wskazuje się konieczność sukcesywnej wymiany przestarzałych stacji transformatorowych na stacje transformatorowe nowej generacji,
- ewentualne przyłączenia do sieci źródeł wytwórczych i zakres inwestycji związanej z przyłączeniem ich do sieci, wynikać będą z warunków przyłączenia (które określone zostaną przez gestora sieci po złożeniu przez inwestora wniosku oraz wymaganych dokumentów) i mogą wykraczać poza teren gminy.

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

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkowania w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

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

Obecnie sektor bytowo-komunalny na terenie kraju zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30-40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

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

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,

- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej),
  - korzystanie z energooszczędnych urządzeń biurowych i domowych.
- 1. Modernizacja źródeł ciepła** – modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna.
- 2. Termomodernizacja budynków:**
- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem ocieplania ścian jest ich izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu,
  - **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej,
  - **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, spełniające normy przenikania ciepła. Należy pamiętać, że wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, poprzez wymianę okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak

konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenie strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam, gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej, gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja również wymiana drzwi zewnętrznych na takie, które charakteryzują się lepszymi parametrami w zakresie przenikania ciepła.

- 3. Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej** – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych należy zaliczyć m.in. stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne.
- 4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń** – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy, np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych luster. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączenie nieużywanego oświetlenia. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

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

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. Coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

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

Największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi, jak słoma i pellet. W zakresie kotłów opalanych węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to

z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

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

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

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego,
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pellet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szanse na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,
- zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek



z blachy stalowej chromoniklowej bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej,

- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

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

### **1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):**

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność nowoczesnych kotłów węglowych przekracza 90%.

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

- mniejszą sprawność niż przy nowoczesnych kotłach gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury niedorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa,
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

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

### **2. Kotły opalane gazem ziemnym:**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,

- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- wysokie koszty inwestycyjne,
- wysokie rachunki za ogrzewanie w budynkach o niskiej izolacji termicznej.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej. Koszty wykonania przyłącza zależą od jego specyfiki oraz długości. Jeśli sieć gazowa znajduje się w niewielkiej odległości od granic działki oraz wykonanie przyłącza nie wymaga zmiany organizacji ruchu, to wydatki te zamykają się w kilku tysiącach złotych.

### **3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym:**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

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

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

### **4. Kotły opalane biopaliwami (pellet, zrębki, słoma):**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

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

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

## **5. Kotły zasilane energią elektryczną:**

Zalety:

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

Wady:

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

## **6. Pompy ciepła:**

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

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,

— gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

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

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

#### **7. Kolektory słoneczne:**

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

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

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

#### **8. Panele fotowoltaiczne:**

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Energia elektryczna wyprodukowana przez panele elektryczne

wykorzystywana jest również do ogrzania ciepłej wody użytkowej (w przypadku podgrzewaczy elektrycznych), jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarcza darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska.

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

Należy stwierdzić, że modernizacja instalacji powinna być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

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

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

**Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy**

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Kompleksowa modernizacja energetyczna budynku Szkoły Podstawowej w Rojewie	Maj - Październik 2021 r.
2.	Wymiana źródeł ciepła w gminie Rojewo	2023-2026
3.	Realizacja programu „Czyste powietrze” – popraw jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych	2021-2022

Źródło: Opracowanie własne

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

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2,
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
  - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
  - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
  - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
  - realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412 i 2127 oraz z 2021 r. poz. 11);
  - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2020 r. poz. 634);
  - realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

## **9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii**

### **9.1. Energia wiatru**

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 724). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

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

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

Do korzyści wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej należą m.in.:

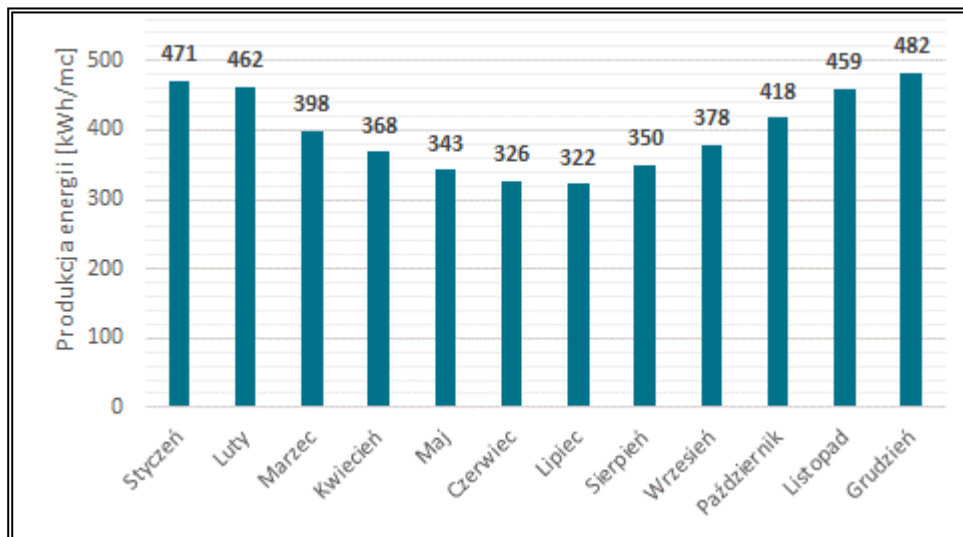
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają jednak negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają cały szereg wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Poza tym, budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in.

decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe zdania naukowców są wciąż podzielone. Aby choć częściowo zminimalizować ten problem, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO<sub>2</sub>, 4,2 g NO<sub>x</sub>, 700 g CO<sub>2</sub>, 49 g pyłów i żużlu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

**Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW**



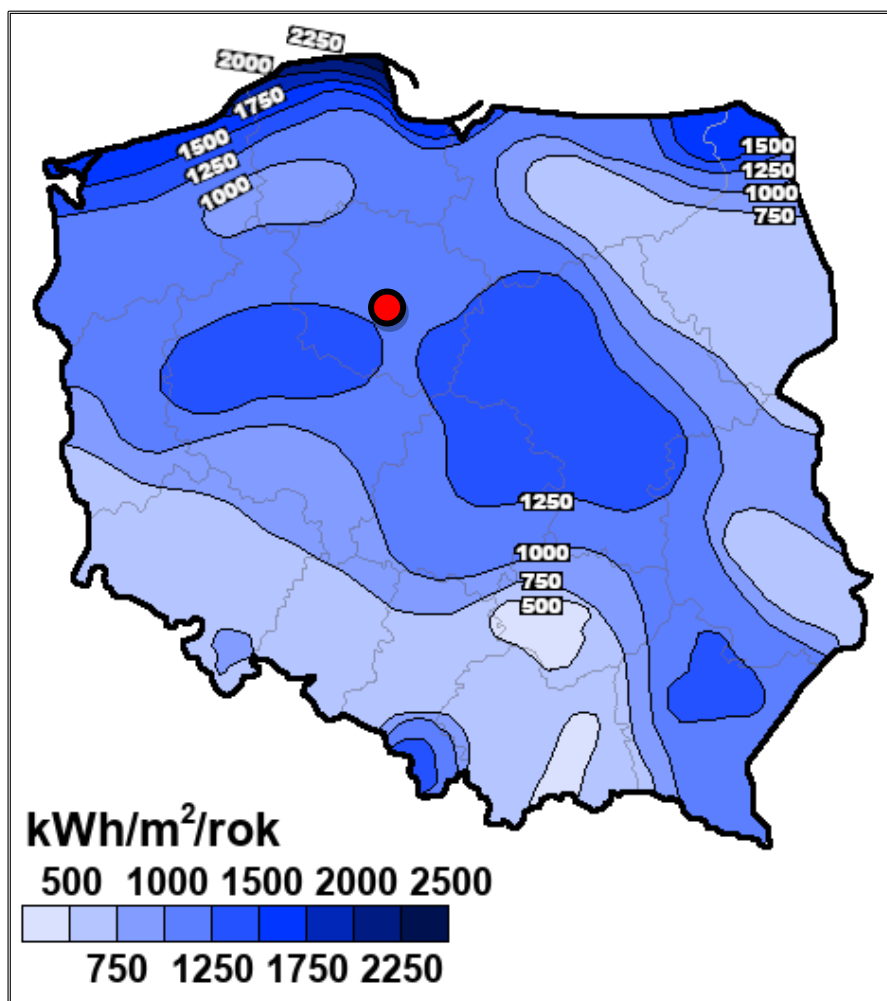
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.ogrzewnictwo.pl/>

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

Gmina Rojewo znajduje się w strefie umiarkowanych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 000-1 250 kWh/m<sup>2</sup>/rok.



Rysunek 7. Energia wiatru w kWh/m<sup>2</sup> na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

Obecnie, na terenie gminy Rojewo zlokalizowane są dwie małe elektrownie wiatrowe w miejscowości Żelechlin o mocy 500 kW każda. Planuję się także budowę 9 elektrowni wiatrowych w miejscowościach Liszkowo (5 szt.), Płonkówko (3 szt.), Rojewo (1 szt.), każda o mocy 2,0 MW.

### 9.1.1. Elektrownie wiatrowe

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

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

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

#### **9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)**

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

Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz lotniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Do zasilenia budynku jednorodzinne może być potrzebna elektrownia wiatrowa o mocy od 800 W do 5 000 W.

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

- powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny <200 m<sup>2</sup>, ale większa niż 2 m<sup>2</sup>,
- moc znamionowa <65 kW,
- napięcie generowane mniejsze niż 1000 V a. c. lub 1500 V d. c.

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

Mała turbina wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być albo:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu – zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej albo
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię, albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej. Większe elektrownie wiatrowe (zwane też siłowniami) przeznaczone są przede wszystkim do wytwarzania energii, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej. Są one jednak znacznie droższe od małych - przydomowych.

Małe turbiny wiatrowe (MTW), wykorzystywane są na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. Należy nadmienić, że aby zapewnić odpowiednio wysoką wydajność MTW, ich wysokość nie powinna być niższa niż 11 m. Posiadają one liczne zalety, do których zaliczyć można:

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

## **9.2. Energia słoneczna**

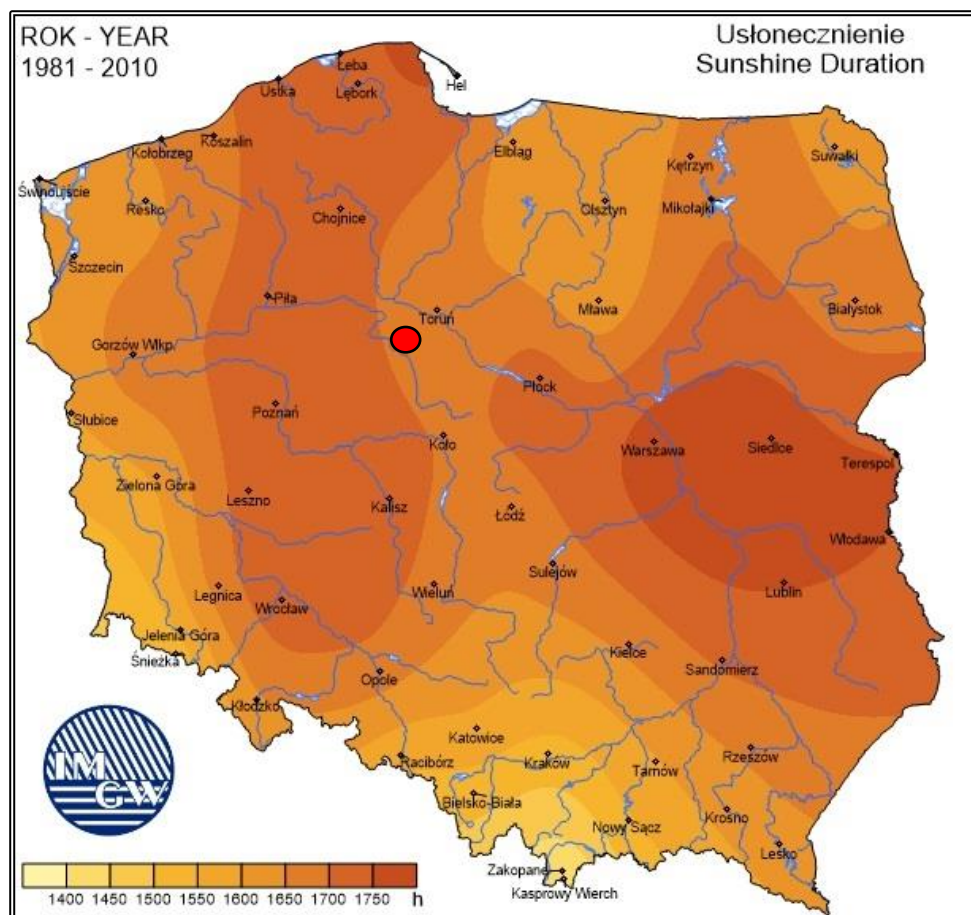
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec powyższego najwięcej energii słonecznej pozyskuje się w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

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

Energię słoneczną wykorzystuje się, przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię: ciepłą – za pomocą kolektorów oraz elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

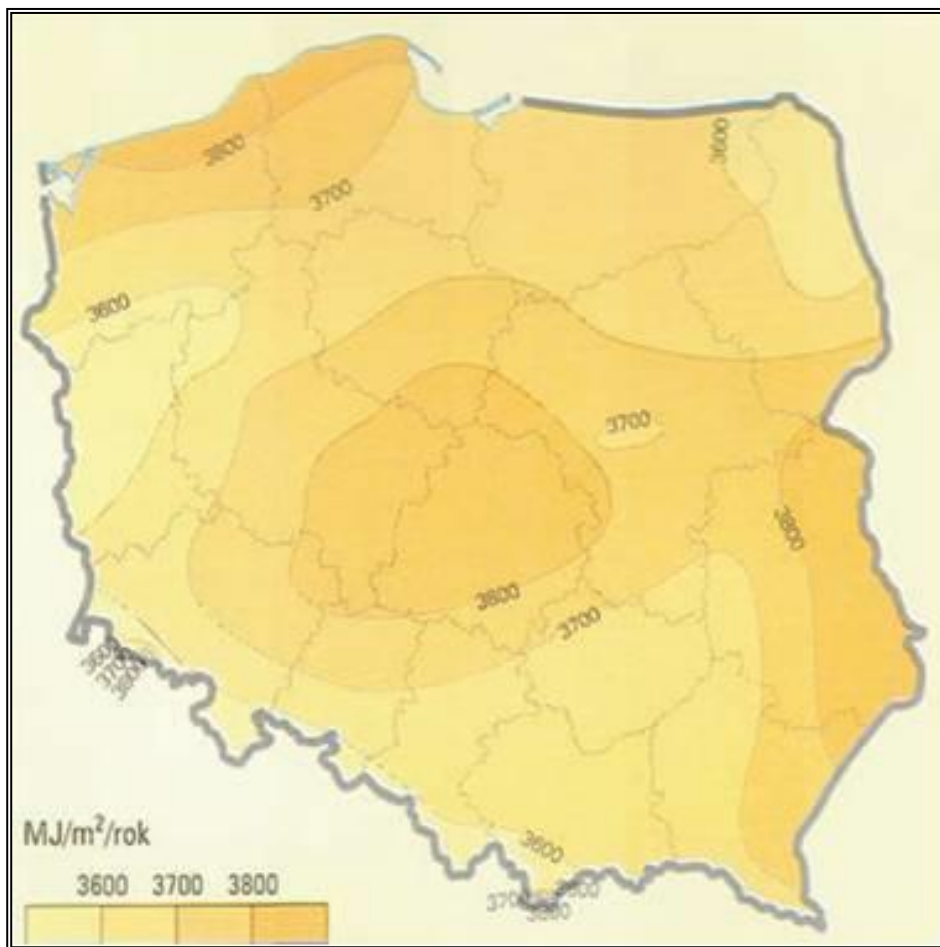
Gmina Rojewo położona jest na obszarze, gdzie roczna liczba godzin promieniowania słonecznego wynosi około 1 650 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3 700 – 3 800 MJ/m<sup>2</sup>. Oznacza to, że występuje tu potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 8. Ustłonecznienie względne na terenie Polski



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

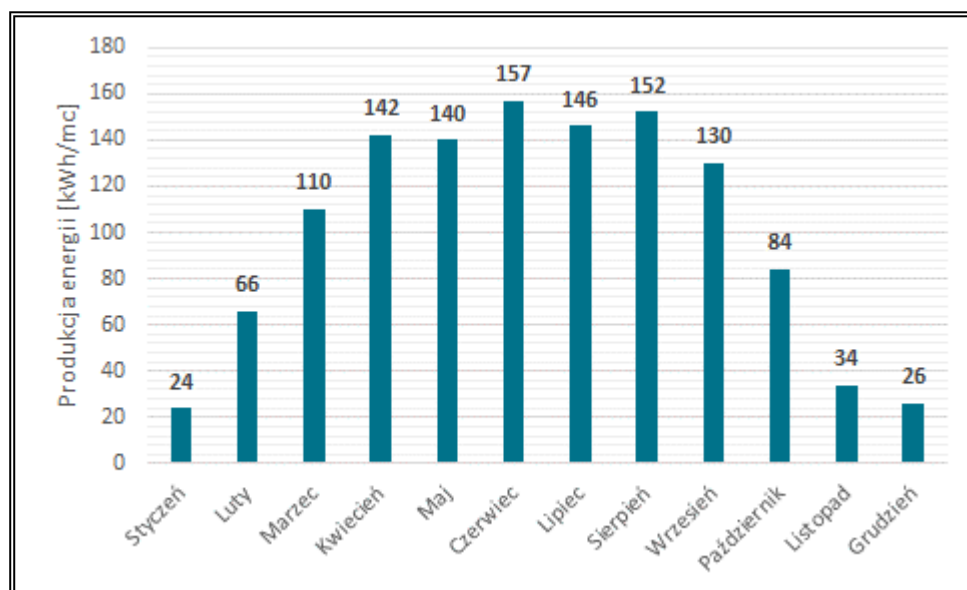
Rysunek 9. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m<sup>2</sup>



Źródło: [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl)

Poniższy wykres prezentuje z kolei możliwości produkcji energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych z instalacji o mocy 1 kW. Okres największej efektywności przypada na okres największego nasłonecznienia, które w Polsce występuje od kwietnia do września. W tym okresie produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej jest najwyższa.

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

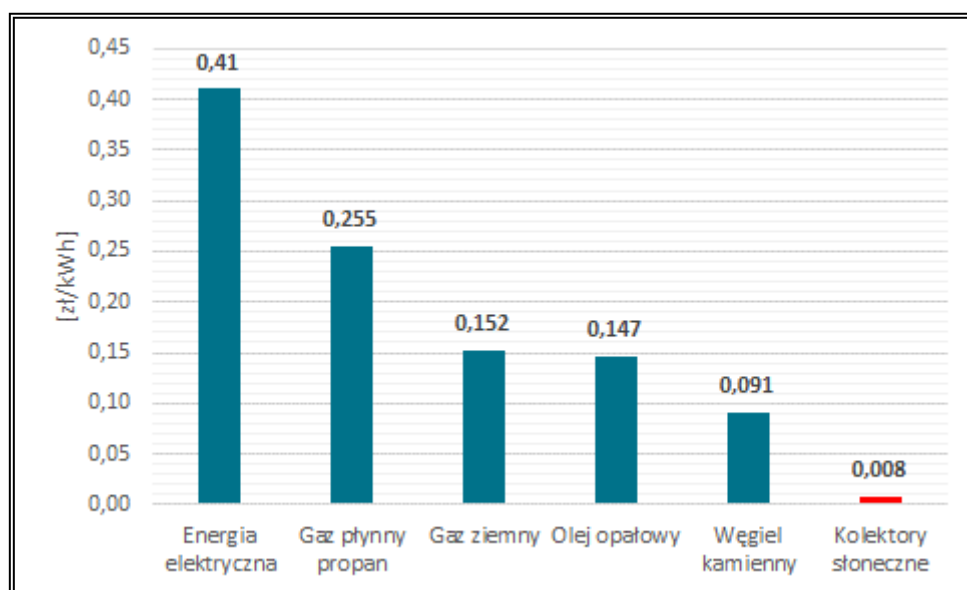


Źródło: Opracowanie własne

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

Kolejny wykres przedstawia porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych jej źródeł. Wynika z niego, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na c.o.

Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Na terenie gminy Rojewo na budynkach prywatnych i publicznych zamontowane są instalacje fotowoltaiczne oraz kolektory słoneczne. Ponadto planowana jest budowa 3 elektrowni fotowoltaicznych.

### 9.3. Energia geotermalna

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

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

Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

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

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednio wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.<sup>9</sup>

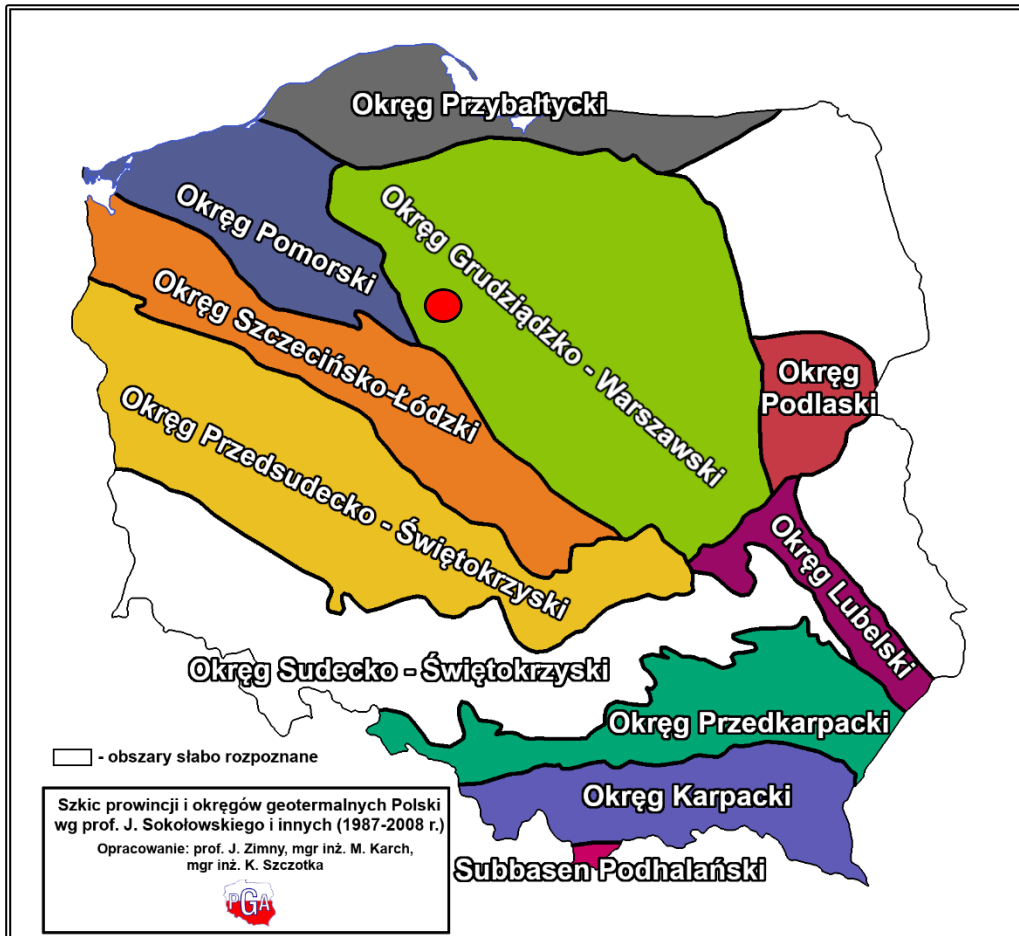
Gmina Rojewo znajduje się na terenie grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 55-60°C. Położenie takie stanowi korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

Na terenie gminy nie występują ośrodki geotermalne.

---

<sup>9</sup> Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

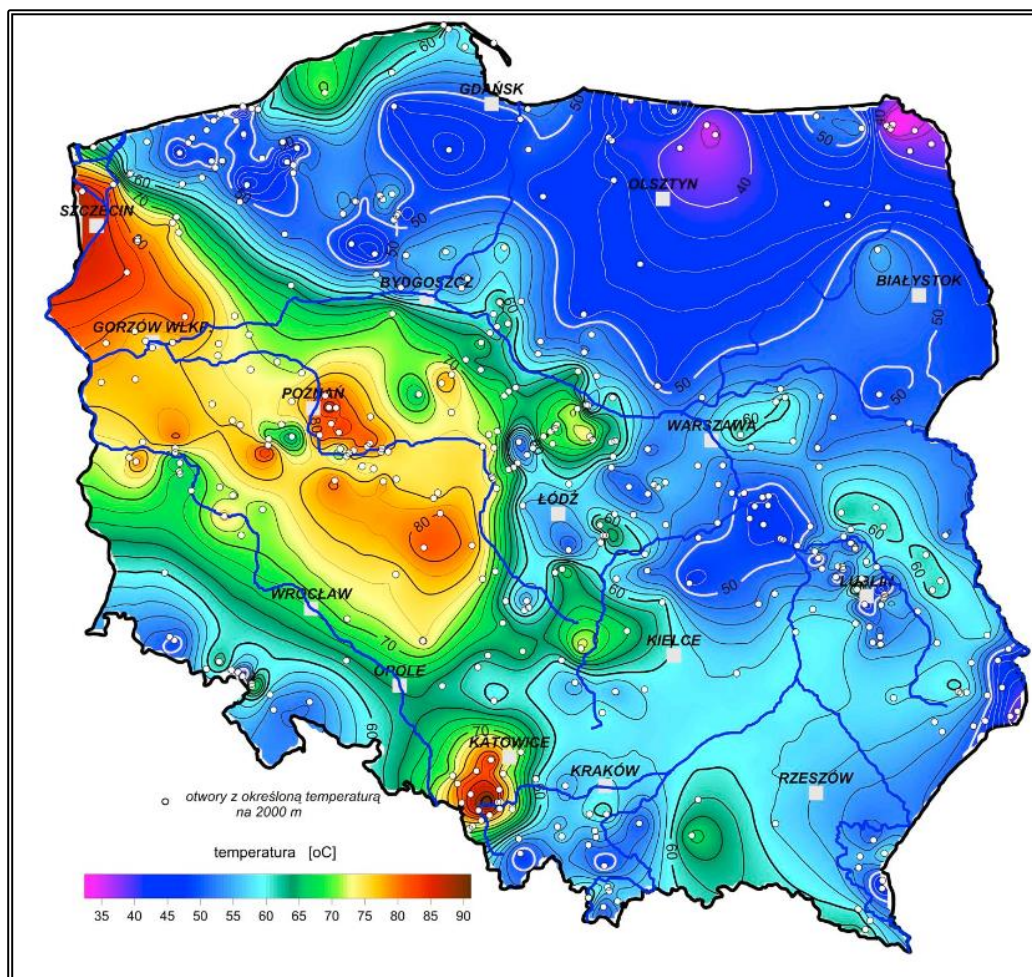
Rysunek 10. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



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



Rysunek 11. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

Obecnie na terenie gminy Rojewo energia geotermalna nie jest wykorzystywana. W związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych, brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji). Jednak, w związku ze wzrostem zainteresowania społeczeństwa wykorzystaniem pomp ciepła w budynkach indywidualnych w ciągu ostatnich kilku lat, przypuszcza się, że na terenie gminy Rojewo mogą występować takie instalacje.

#### 9.4. Energia wodna

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

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

Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu i naturalnego układu koryta rzeki. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski.

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

Na terenie gminy Rojewo nie funkcjonują elektrownie wodne.

### **9.5. Energia z biomasy**

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2021 poz. 1355) biomasa to ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu, w tym z chowu i hodowli ryb oraz akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowaniu odpadów oraz uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Obecnie ocenia się, że biomasa jest źródłem energii odnawialnej o największym potencjale do wykorzystania w Polsce. Dzięki dużemu zasobowi ziem wykorzystywanych rolniczo istnieje możliwość wykorzystania biomasy w energetyce cieplnej. Biomasa może być wykorzystywana do produkcji energii również na indywidualne potrzeby gospodarstw.

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

gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

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

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

#### **9.5.1. Biomasa z lasów**

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111,6 t/ha drewna.

W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie. Analizę potencjału biomasy z lasów sporządzono, uwzględniając obecność obszarów chronionych na terenie gminy Rojewo, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

Potencjał energetyczny zasobu biomasy z lasów został określony w oparciu o wartość energetyczną świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów, którą przyjęto na poziomie 8 GJ/t oraz sprawność pozyskiwania energii w wysokości 80%.

Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Rojewo

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m <sup>3</sup> /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2022	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2023	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2024	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2025	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2026	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2027	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2028	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2029	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2030	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2031	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2032	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2033	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2034	2 475,00	1 381,05	8 838,72
2035	2 475,00	1 381,05	8 838,72

Źródło: Opracowanie własne

### 9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m<sup>3</sup>/ha/rok.

Potencjał energetyczny określono, przyjmując kaloryczność drewna na poziomie 8 GJ/m<sup>3</sup> (gatunki liściaste o wilgotności około 15–20%) oraz sprawność pozyskiwania energii na poziomie 80%.

Tabela 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Rojewo

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m <sup>3</sup> /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	52,00	18,20	116,48
2022	52,00	18,20	116,48
2023	52,00	18,20	116,48
2024	52,00	18,20	116,48
2025	52,00	18,20	116,48
2026	52,00	18,20	116,48
2027	52,00	18,20	116,48

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

<b>2028</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2029</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2030</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2031</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2032</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2033</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2034</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>
<b>2035</b>	52,00	18,20	<b>116,48</b>

Źródło: Opracowanie własne

### **9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg**

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do Gminy Rojewo, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

W celu oszacowania możliwej do uzyskania rocznie energii z odpadowego drewna z dróg poczyniono następujące założenia:

- objętość drewna możliwego do pozyskania rocznie z kilometra drogi na cele energetyczne wynosi  $1,5 \text{ m}^3/(\text{km}/\text{rok})$ ,
- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio  $8 \text{ GJ}/\text{m}^3$ ,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

Roczna ilość energii, którą można pozyskać z odpadowego drewna z dróg:

$E_d = 0,8 \cdot x \cdot l_d \cdot x \cdot W_d$ , gdzie:

$E_d$  – roczna energia z drewna odpadowego z dróg, GJ/rok,

$l_d$  – ilość drewna pozyskiwanego rocznie z kilometra drogi ( $1,5 \text{ m}^3/(\text{km} \cdot \text{rok})$ ),

$l_d$  – długość dróg gminnych,

$W_d$  – wartość opałowa drewna z dróg ( $8,5 \text{ GJ}/\text{m}^3$ ).

W kolejnych latach, z uwagi na obcinanie przy drogach gałęzi drzew (przede wszystkich przy starych drzewach), które mogą stwarzać ewentualne zagrożenie, przyjęto spadek ilości drewna opadowego o 1%.

Tabela 27. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Rojewo

lata	długość (km)	zasoby drewna (m <sup>3</sup> /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	82,00	123,00	836,40
2022	82,00	121,77	828,04
2023	82,00	120,55	819,76
2024	82,00	119,35	811,56
2025	82,00	118,15	803,44
2026	82,00	116,97	795,41
2027	82,00	115,80	787,45
2028	82,00	114,64	779,58
2029	82,00	113,50	771,78
2030	82,00	112,36	764,07
2031	82,00	111,24	756,43
2032	82,00	110,13	748,86
2033	82,00	109,03	741,37
2034	82,00	107,94	733,96
2035	82,00	106,86	726,62

Źródło: Opracowanie własne

#### 9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

##### Słoma

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

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m<sup>3</sup>) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

Potencjał słomy do wykorzystania energetycznego obliczono poprzez obniżenie zbiorów słomy o jej zużycie w rolnictwie. Na podstawie dotychczasowych badań i obserwacji przyjęto

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

założenie, że słoma w pierwszej kolejności ma pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz cele nawozowe (przyoranie). Dopiero nadwyżki słomy zaproponowano do wykorzystania energetycznego, co zaprezentowano w poniższej tabeli.

**Tabela 28. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Rojewo**

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
<b>2021</b>	16 074,85	559,18	16 634,03	2 941,48	3 828,12	1 663,40	8 201,02	<b>29 523,68</b>
<b>2022</b>	16 247,03	525,57	16 772,60	2 908,24	3 768,36	1 677,26	8 418,74	<b>30 307,46</b>
<b>2023</b>	16 419,05	492,56	16 911,61	2 875,00	3 708,59	1 691,16	8 636,86	<b>31 092,70</b>
<b>2024</b>	16 590,93	460,14	17 051,07	2 841,76	3 648,82	1 705,11	8 855,39	<b>31 879,40</b>
<b>2025</b>	16 762,66	428,32	17 190,98	2 808,51	3 589,05	1 719,10	9 074,32	<b>32 667,56</b>
<b>2026</b>	16 934,24	397,11	17 331,35	2 775,27	3 529,28	1 733,13	9 293,66	<b>33 457,17</b>
<b>2027</b>	17 105,67	366,49	17 472,16	2 742,03	3 469,51	1 747,22	9 513,40	<b>34 248,25</b>
<b>2028</b>	17 276,96	336,47	17 613,42	2 708,79	3 409,74	1 761,34	9 733,55	<b>35 040,79</b>
<b>2029</b>	17 448,09	307,04	17 755,14	2 675,54	3 349,97	1 775,51	9 954,11	<b>35 834,78</b>
<b>2030</b>	17 619,08	278,22	17 897,30	2 642,30	3 290,20	1 789,73	10 175,07	<b>36 630,24</b>
<b>2031</b>	17 789,92	250,00	18 039,92	2 609,06	3 230,43	1 803,99	10 396,43	<b>37 427,15</b>
<b>2032</b>	17 960,61	222,37	18 182,98	2 575,82	3 170,66	1 818,30	10 618,20	<b>38 225,53</b>
<b>2033</b>	18 135,66	217,59	18 353,25	2 542,58	3 110,89	1 835,32	10 864,45	<b>39 112,03</b>
<b>2034</b>	18 310,54	212,85	18 523,39	2 509,33	3 051,13	1 852,34	11 110,59	<b>39 998,12</b>
<b>2035</b>	18 485,25	208,15	18 693,40	2 476,09	2 991,36	1 869,34	11 356,61	<b>40 883,80</b>

Źródło: Opracowanie własne

### Siano

Sianem nazywa się zielone rośliny skoszone przed ukończeniem wzrostu i rozwoju oraz wysuszone w naturalnych warunkach do takiego stanu (15-17% wody), aby można je było bezpiecznie przechowywać. W bilansie zasobów siana na cele energetyczne uwzględniono areał z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono ponadto, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Nie brano tu pod uwagę powierzchni nieużytkowanych pastwisk, gdyż plon suchej masy jest trudny do pozyskania z tych terenów.

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

Tabela 29. Zasoby siana na terenie gminy Rojewo

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	606,15	6 788,88
2022	606,15	6 788,88
2023	606,15	6 788,88
2024	606,15	6 788,88
2025	606,15	6 788,88
2026	606,15	6 788,88
2027	606,15	6 788,88
2028	606,15	6 788,88
2029	606,15	6 788,88
2030	606,15	6 788,88
2031	606,15	6 788,88
2032	606,15	6 788,88
2033	606,15	6 788,88
2034	606,15	6 788,88
2035	606,15	6 788,88

Źródło: Opracowanie własne

### 9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

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

- wierzba wiciowa;
- ślazowiec pensylwański;
- słonecznik bulwiasty;
- trawy wieloletnie.

#### Wierzba energetyczna

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



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

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

- może być ona nasadzona na gruntach zdegradowanych i zdewastowanych chemicznie i biologicznie, gdzie uprawa roślin na cele żywnościowe i paszowe jest niemożliwa;
- nasadzenia wierzby pozwalają zagospodarować grunty odłogowane i ugorowane, w tym słabe gleby, położone w niekorzystnych warunkach fizjograficznych, które często są narażone na erozję;
- pasy ochronne wierzb eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

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

- założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata);
- konieczność chemicznej ochrony plantacji;
- konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów robocizny przy zbiorze, co wiąże się z poniesieniem wysokich nakładów finansowych;
- konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%;
- znaczne koszty transportu, na co wpływa znaczna wilgotność oraz stosunkowo niewielka gęstość usypowa;
- zakładanie plantacji wierzby wiąże się ze zmianą stosunków wodno-powietrznych gleby; istnieje zagrożenie nadmiernego przesuszania gruntów przez rośliny.

#### Ślazowiec pensylwański

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

#### Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem

jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

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

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

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

#### Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO<sub>2</sub> i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

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

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość

szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu mискant jest podatny na wymarzenie, dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25-30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty – marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia jako powierzchnię upraw roślin energetycznych powierzchnię nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

**Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Rojewo**

<b>lata</b>	<b>powierzchnia upraw (ha)</b>	<b>zasoby drewna (m<sup>3</sup>/rok)</b>	<b>potencjał energetyczny (GJ/rok)</b>
<b>2021</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2022</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2023</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2024</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2025</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2026</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2027</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2028</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2029</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2030</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2031</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2032</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2033</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2034</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>
<b>2035</b>	84,00	46,87	<b>299,98</b>

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Rojewo

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	29 523,68	6 788,88	8 838,72	116,48	836,40	299,98	46 404,14
2022	30 307,46	6 788,88	8 838,72	116,48	828,04	299,98	47 179,56
2023	31 092,70	6 788,88	8 838,72	116,48	819,76	299,98	47 956,52
2024	31 879,40	6 788,88	8 838,72	116,48	811,56	299,98	48 735,02
2025	32 667,56	6 788,88	8 838,72	116,48	803,44	299,98	49 515,06
2026	33 457,17	6 788,88	8 838,72	116,48	795,41	299,98	50 296,64
2027	34 248,25	6 788,88	8 838,72	116,48	787,45	299,98	51 079,77
2028	35 040,79	6 788,88	8 838,72	116,48	779,58	299,98	51 864,43
2029	35 834,78	6 788,88	8 838,72	116,48	771,78	299,98	52 650,63
2030	36 630,24	6 788,88	8 838,72	116,48	764,07	299,98	53 438,37
2031	37 427,15	6 788,88	8 838,72	116,48	756,43	299,98	54 227,64
2032	38 225,53	6 788,88	8 838,72	116,48	748,86	299,98	55 018,45
2033	39 112,03	6 788,88	8 838,72	116,48	741,37	299,98	55 897,46
2034	39 998,12	6 788,88	8 838,72	116,48	733,96	299,98	56 776,14
2035	40 883,80	6 788,88	8 838,72	116,48	726,62	299,98	57 654,48

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny gminy pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa ze słomy.

## 9.6. Energia z biogazu

### Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i cieplną w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość, jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowi jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie

dostarczania jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

Na podstawie dostępnych publikacji szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km).

W związku z powyższym, biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m<sup>3</sup>. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m<sup>3</sup> może zastąpić 0,77 m<sup>3</sup> gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie gminy Rojewo biogaz wykorzystuje się w miejscowości Liszkowo, gdzie funkcjonuje biogazownia rolnicza o łącznej nominalnej mocy 2,126 MW. Produkcja biogazu oparta jest na kiszonce z kukurydzy.

Występuje tu również instalacja do produkcji energii z odpadów zwierzęcych.

### **Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych**

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ze względu na to, że oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 – 10 000 m<sup>3</sup>/dobę.

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

— sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%;

- z 1 000 m<sup>3</sup> (1 dam<sup>3</sup>) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m<sup>3</sup> biogazu.
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%.
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m<sup>3</sup>, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m<sup>3</sup>.

Uwzględniając aktualnie dostępne urządzenia techniczne, jeden metr sześcienny biogazu pozwala na wyprodukowanie:

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

**Tabela 32. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Rojewo**

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam <sup>3</sup> )	Potencjał biogazu (m <sup>3</sup> /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu gminy	46	9 200,00	211,60	96,60	248,40	96,60	133,40

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Rojewo do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 46 dam<sup>3</sup> ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 96,60 GJ/rok. Gmina obecnie posiada zatem niewielki potencjał biogazu z oczyszczalni ścieków. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

## 9.7. Zastosowanie Kogeneracji

### Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji:

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

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

## 9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Istnieje wiele sposobów na zagospodarowanie energii, która przeznaczona jest na straty. W różnych gałęziach przemysłu duże ilości ciepła odpadowego mogą powstawać z urządzeń takich, jak: piece piekarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, komory lakiernicze, suszarnicze, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje c.o., które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego wpływa na redukcję kosztów zużycia energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

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

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

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

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

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

Zalecane jest stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielkokubaturowych i mieszkaniowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

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

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla danego obszaru. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi



odzysku i recyrkulacji również tworzą pewną pozostałość dostatecznie bogatą w części palne (część organiczna), która może być wykorzystana z dobrym efektem energetycznym i ekologicznym w spalarni odpadów komunalnych. Jednocześnie wykorzystanie technologii spalania odpadów komunalnych w praktyce, budzi też szereg obaw, gdyż mimo zastosowania w procesie właściwej obróbki termicznej i chemicznej, budzi niepewność dotrzymania (z różnych powodów) reżimu i wymagań technologicznych w eksploatacji, co w efekcie mogłoby spowodować emisję szkodliwych substancji do środowiska.

## **10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz**

### **10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło**

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu.

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie gminy Rojewo ich liczba wzrośnie w roku 2035. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

**Tabela 33. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Rojewo wg okresu budowy**

<b>lata</b>	<b>przed 1918</b>	<b>1918 - 1944</b>	<b>1945 - 1970</b>	<b>1971 - 1978</b>	<b>1979 - 1988</b>	<b>1989 - 2002</b>	<b>po 2002</b>	<b>razem</b>
<b>2021</b>	292	163	278	153	152	59	243	<b>1 340</b>
<b>2022</b>	292	163	278	153	152	59	251	<b>1 348</b>
<b>2023</b>	292	163	278	153	152	59	259	<b>1 356</b>
<b>2024</b>	292	163	278	153	152	59	268	<b>1 365</b>
<b>2025</b>	292	163	278	153	152	59	276	<b>1 373</b>
<b>2026</b>	292	163	278	153	152	59	284	<b>1 381</b>
<b>2027</b>	292	163	278	153	152	59	293	<b>1 390</b>
<b>2028</b>	292	163	278	153	152	59	301	<b>1 398</b>
<b>2029</b>	292	163	278	153	152	59	309	<b>1 406</b>
<b>2030</b>	292	163	278	153	152	59	318	<b>1 415</b>
<b>2031</b>	292	163	278	153	152	59	326	<b>1 423</b>
<b>2032</b>	292	163	278	153	152	59	334	<b>1 431</b>
<b>2033</b>	292	163	278	153	152	59	343	<b>1 440</b>
<b>2034</b>	292	163	278	153	152	59	351	<b>1 448</b>
<b>2035</b>	292	163	278	153	152	59	359	<b>1 456</b>

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m<sup>2</sup>]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
<b>2021</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	25 222	<b>116 778</b>
<b>2022</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	26 234	<b>117 790</b>
<b>2023</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	27 245	<b>118 801</b>
<b>2024</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	28 256	<b>119 812</b>
<b>2025</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	29 267	<b>120 823</b>
<b>2026</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	30 279	<b>121 835</b>
<b>2027</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	31 290	<b>122 846</b>
<b>2028</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	32 301	<b>123 857</b>
<b>2029</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	33 312	<b>124 868</b>
<b>2030</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	34 324	<b>125 880</b>
<b>2031</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	35 335	<b>126 891</b>
<b>2032</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	36 346	<b>127 902</b>
<b>2033</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	37 357	<b>128 913</b>
<b>2034</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	38 368	<b>129 924</b>
<b>2035</b>	18 912	11 705	23 630	12 991	15 939	8 379	39 380	<b>130 936</b>

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30-40 kWh/m<sup>3</sup> energii w ciągu sezonu grzewczego. Działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac.

Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych.

Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy Rojewo nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2035 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z rosnącymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonywaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Rojewo. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 15,89%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

**Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne**

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
<b>2021</b>	68 351,22	733	93	7	726	457	67 698	<b>68 155</b>
<b>2022</b>	68 351,22	733	93	27	706	1 762	65 834	<b>67 596</b>
<b>2023</b>	68 351,22	733	93	47	686	3 068	63 969	<b>67 036</b>
<b>2024</b>	68 351,22	733	93	67	666	4 373	62 104	<b>66 477</b>
<b>2025</b>	68 351,22	733	93	87	646	5 679	68 351	<b>74 030</b>
<b>2026</b>	68 351,22	733	93	107	626	6 984	58 374	<b>65 358</b>
<b>2027</b>	68 351,22	733	93	127	606	8 290	56 509	<b>64 798</b>
<b>2028</b>	68 351,22	733	93	147	586	9 595	54 644	<b>64 239</b>
<b>2029</b>	68 351,22	733	93	167	566	10 901	52 779	<b>63 679</b>
<b>2030</b>	68 351,22	733	93	187	546	12 206	50 914	<b>63 120</b>
<b>2031</b>	68 351,22	733	93	207	526	13 512	49 049	<b>62 560</b>
<b>2032</b>	68 351,22	733	93	227	506	14 817	47 184	<b>62 001</b>
<b>2033</b>	68 351,22	733	93	247	486	16 123	45 319	<b>61 441</b>
<b>2034</b>	68 351,22	733	93	267	466	17 428	43 454	<b>60 882</b>
<b>2035</b>	68 351,22	733	93	287	446	18 734	41 589	<b>60 323</b>

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
<b>2021</b>	29 161	305	96	6	299	402	28 588	<b>28 989</b>
<b>2022</b>	29 161	305	96	26	279	1 740	26 676	<b>28 416</b>
<b>2023</b>	29 161	305	96	46	259	3 079	24 763	<b>27 842</b>
<b>2024</b>	29 161	305	96	66	239	4 417	22 851	<b>27 268</b>
<b>2025</b>	29 161	305	96	86	219	5 756	20 939	<b>26 695</b>
<b>2026</b>	29 161	305	96	106	199	7 094	19 027	<b>26 121</b>
<b>2027</b>	29 161	305	96	126	179	8 433	17 114	<b>25 547</b>
<b>2028</b>	29 161	305	96	146	159	9 771	15 202	<b>24 974</b>
<b>2029</b>	29 161	305	96	166	139	11 110	13 290	<b>24 400</b>
<b>2030</b>	29 161	305	96	186	119	12 449	11 378	<b>23 826</b>
<b>2031</b>	29 161	305	96	206	99	13 787	9 466	<b>23 253</b>
<b>2032</b>	29 161	305	96	226	79	15 126	7 553	<b>22 679</b>
<b>2033</b>	29 161	305	96	246	59	16 464	5 641	<b>22 105</b>
<b>2034</b>	29 161	305	96	266	39	17 803	3 729	<b>21 532</b>
<b>2035</b>	29 161	305	96	286	19	19 141	1 817	<b>20 958</b>

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 392	14	102	0	14	0	1 392	1 392
2022	1 392	14	102	0	14	0	1 392	1 392
2023	1 392	14	102	1	13	72	1 290	1 362
2024	1 392	14	102	1	13	72	1 290	1 362
2025	1 392	14	102	2	12	143	1 188	1 331
2026	1 392	14	102	2	12	143	1 188	1 331
2027	1 392	14	102	3	11	215	1 085	1 300
2028	1 392	14	102	3	11	215	1 085	1 300
2029	1 392	14	102	4	10	286	983	1 270
2030	1 392	14	102	4	10	286	983	1 270
2031	1 392	14	102	5	9	358	881	1 239
2032	1 392	14	102	5	9	358	881	1 239
2033	1 392	14	102	6	8	429	779	1 208
2034	1 392	14	102	6	8	429	779	1 208
2035	1 392	14	102	7	7	501	676	1 177

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

Lata	1993-1997							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 856	23	82	0	23	0	1 856	1 856
2022	1 856	23	82	0	23	0	1 856	1 856
2023	1 856	23	82	1	22	57	1 774	1 832
2024	1 856	23	82	2	21	115	1 693	1 807
2025	1 856	23	82	3	20	172	1 611	1 783
2026	1 856	23	82	4	19	229	1 529	1 758
2027	1 856	23	82	5	18	286	1 447	1 734
2028	1 856	23	82	6	17	344	1 365	1 709
2029	1 856	23	82	7	16	401	1 284	1 684
2030	1 856	23	82	8	15	458	1 202	1 660
2031	1 856	23	82	9	14	515	1 120	1 635
2032	1 856	23	82	10	13	573	1 038	1 611
2033	1 856	23	82	11	12	630	956	1 586
2034	1 856	23	82	12	11	687	875	1 562
2035	1 856	23	82	13	10	744	793	1 537

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

e) budynki wybudowane po roku 1998 oraz łączne zapotrzebowanie dla wszystkich budynków

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	
<b>2021</b>	12 288	265	46	9	256	292	11 872	<b>12 163</b>	<b>112 556,49</b>
<b>2022</b>	12 195	274	45	29	245	904	10 903	<b>11 807</b>	<b>111 067,39</b>
<b>2023</b>	12 065	282	43	49	233	1 467	9 969	<b>11 436</b>	<b>109 508,06</b>
<b>2024</b>	11 899	290	41	69	221	1 979	9 072	<b>11 051</b>	<b>107 964,82</b>
<b>2025</b>	11 696	299	39	89	210	2 439	8 212	<b>10 651</b>	<b>114 489,31</b>
<b>2026</b>	11 457	307	37	109	198	2 847	7 391	<b>10 237</b>	<b>104 805,33</b>
<b>2027</b>	11 182	315	35	129	186	3 201	6 609	<b>9 810</b>	<b>103 189,68</b>
<b>2028</b>	11 510	324	36	149	175	3 708	6 213	<b>9 921</b>	<b>102 142,52</b>
<b>2029</b>	11 837	332	36	169	163	4 216	5 814	<b>10 030</b>	<b>101 063,75</b>
<b>2030</b>	12 165	340	36	189	151	4 727	5 412	<b>10 139</b>	<b>100 014,80</b>
<b>2031</b>	12 493	349	36	209	140	5 240	5 007	<b>10 247</b>	<b>98 934,37</b>
<b>2032</b>	12 820	357	36	229	128	5 754	4 600	<b>10 354</b>	<b>97 883,87</b>
<b>2033</b>	13 148	365	36	249	116	6 270	4 191	<b>10 461</b>	<b>96 802,00</b>
<b>2034</b>	13 476	374	36	269	105	6 788	3 779	<b>10 567</b>	<b>95 750,16</b>
<b>2035</b>	13 803	382	36	289	93	7 306	3 365	<b>10 672</b>	<b>94 667,03</b>

Źródło: Opracowanie własne



**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło.

Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych, oprócz ogrzewania pomieszczeń, składa się również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

W poniższych tabelach przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych, i budynkach użyteczności publicznej.

**Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe**

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
<b>2021</b>	112 556,49	18 888,00	5 281,04	<b>136 725,53</b>
<b>2022</b>	111 067,39	18 884,00	5 313,93	<b>135 265,32</b>
<b>2023</b>	109 508,06	18 880,00	5 346,82	<b>133 734,88</b>
<b>2024</b>	107 964,82	18 876,00	5 379,70	<b>132 220,52</b>
<b>2025</b>	114 489,31	18 872,00	5 412,59	<b>138 773,90</b>
<b>2026</b>	104 805,33	18 868,00	5 445,48	<b>129 118,81</b>
<b>2027</b>	103 189,68	18 864,00	5 478,37	<b>127 532,05</b>
<b>2028</b>	102 142,52	18 860,00	5 511,25	<b>126 513,78</b>
<b>2029</b>	101 063,75	18 856,00	5 544,14	<b>125 463,89</b>
<b>2030</b>	100 014,80	18 852,00	5 577,03	<b>124 443,83</b>
<b>2031</b>	98 934,37	18 848,00	5 609,92	<b>123 392,28</b>
<b>2032</b>	97 883,87	18 844,00	5 207,53	<b>121 935,39</b>
<b>2033</b>	96 802,00	18 840,00	5 206,42	<b>120 848,42</b>
<b>2034</b>	95 750,16	18 836,00	5 205,32	<b>119 791,47</b>
<b>2035</b>	94 667,03	18 832,00	5 204,21	<b>118 703,25</b>

Źródło: Opracowanie własne

W wyniku przeprowadzenia termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej planowany jest spadek zapotrzebowania na ciepło w latach 2021-2035 o 23,80%.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]
2021	5 103,78
2022	4 498,78
2023	4 494,29
2024	4 494,29
2025	4 494,29
2026	3 889,29
2027	3 889,29
2028	3 889,29
2029	3 889,29
2030	3 889,29
2031	3 889,29
2032	3 889,29
2033	3 889,29
2034	3 889,29
2035	3 889,29

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	141 829,31	39 286,72
2022	139 764,10	38 714,66
2023	138 229,17	38 289,48
2024	136 714,82	37 870,00
2025	143 268,19	39 685,29
2026	133 008,10	36 843,24
2027	131 421,34	36 403,71
2028	130 403,06	36 121,65
2029	129 353,18	35 830,83
2030	128 333,12	35 548,27
2031	127 281,57	35 257,00
2032	125 824,68	34 853,44
2033	124 737,71	34 552,35
2034	123 680,76	34 259,57
2035	122 592,54	33 958,13

Źródło: Opracowanie własne

## **10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną**

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną została wyliczona na podstawie prognozy liczby gospodarstw domowych i odbiorców przemysłowych oraz danych od ENEA Operator S.A. w oparciu, o które oszacowano średnioroczne zużycia energii elektrycznej na 1 gospodarstwo i 1 odbiorcę przemysłowego.

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

Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

**Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Rojewo**

<b>lata</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych GWh/rok</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych GWh/rok</b>	<b>OGÓŁEM [GWh/rok]</b>
2021	4,66	13,31	<b>17,97</b>
2022	4,69	13,31	<b>18,00</b>
2023	4,72	13,44	<b>18,16</b>
2024	4,75	13,57	<b>18,32</b>
2025	4,78	13,71	<b>18,49</b>
2026	4,81	13,85	<b>18,65</b>
2027	4,84	13,98	<b>18,82</b>
2028	4,86	14,12	<b>18,99</b>
2029	4,89	14,27	<b>19,16</b>
2030	4,92	14,41	<b>19,33</b>
2031	4,95	14,55	<b>19,50</b>
2032	4,98	14,70	<b>19,68</b>
2033	5,01	14,84	<b>19,85</b>
2034	5,04	14,99	<b>20,03</b>
2035	5,07	15,14	<b>20,21</b>

Źródło: Opracowanie własne

## **10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz**

Na podstawie danych od spółek gazowych w zakresie zużycia gazu w poprzednich latach oraz planów na kolejne lata co do gazyfikacji obszaru gminy oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w przyszłości.

Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

**Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy Rojewo**

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

Lata	Zużycie gazu MWh
	[MWh]
2021	1,76
2022	2,34
2023	2,93
2024	3,51
2025	4,10
2026	4,68
2027	5,27
2028	5,85
2029	6,44
2030	7,02
2031	7,61
2032	8,19
2033	8,78
2034	9,36
2035	9,95

Źródło: Opracowanie własne

## **11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego**

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

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

1. źródła komunalno-bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe;
2. źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki;
3. pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;

4. zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Rojewo jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła, to występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miął węglowy, koks). Problemem może też być spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Rzeczywista emisja zanieczyszczeń z jednego źródła może się różnić w zależności od:

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

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza są środki komunikacyjne. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny, nieodpowiednia eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych.

Stan jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego.

Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin.

Substancje oceniane ze względu na ochronę zdrowia ludzi:

- dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>),
- dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>),
- ozon troposferyczny (O<sub>3</sub>),
- pył zawieszony PM10, oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren),
- pył PM2,5.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin:

- dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>),
- tlenki azotu (NO<sub>x</sub>),
- ozon (O<sub>3</sub>).

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

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

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

**Poziom dopuszczalny** – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko, jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

**Poziom docelowy** – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie.

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

- **klasa D1** – stężenie ozonu i współczynnik AOT40 nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu i współczynnik AOT40 przekraczają poziom celu długoterminowego.

**Poziom celu długoterminowego** - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe

w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

3. Dla PM<sub>2,5</sub>, dla którego określono poziom dopuszczalny dla fazy II:

- **klasa A1** – stężenia PM<sub>2,5</sub> na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM<sub>2,5</sub> przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

**Poziom dopuszczalny faza II** - poziom dopuszczalny określony dla fazy II jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej. Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m<sup>3</sup>.

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

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

**Tabela 41. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi**

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny								Kryterium – poziom docelowy					Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O <sub>3</sub>	
Faza I	Faza II														
Strefa kujawsko-pomorska	PL0404	A	A	C	A	A1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2020

**Tabela 42. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin**

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy				Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy	
		Kryterium – poziom dopuszczalny				Kryterium - poziom docelowy	Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>			
Strefa kujawsko-pomorska	PL0803	A		A		A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2020



Roczna ocena jakości powietrza za 2020 r. w strefie kujawsko-pomorskiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM10 (śr. 24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe (kryterium ochrona zdrowia) – benzo(a)piren B(a)P (śr. roczna);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego (kryterium ochrona zdrowia) – ozon O<sub>3</sub> (max 8-h); (kryterium ochrona roślin) - ozon O<sub>3</sub> (AOT40).

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

## **12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej**

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

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

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną gmina może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków. Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

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

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

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

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy Rojewo z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. W poniższej tabeli przedstawiono informacje od gmin, które odpowiedziały na ankietę.

**Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich**

<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Charakterystyka gminy sąsiedniej</b>
<b>Gmina Wielka Nieszawka</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa.</li> <li>— Nie jest planowana budowa sieci gazowej w kolejnych latach.</li> </ul>
<b>Sieć ciepłownicza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy brak jest sieci ciepłowniczej.</li> <li>— Nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.</li> </ul>
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.</li> <li>— Gmina Wielka Nieszawka nie jest zainteresowana współpracą w tym zakresie.</li> </ul>
<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Gmina nie posiada dokumentu.</li> </ul>
<b>Gmina Złotniki Kujawskie</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa.</li> <li>— Planowana jest rozbudowa sieci gazowej w 2023-2027 na obszarze Tuczno-Złotniki Kujawskie.</li> </ul>
<b>Sieć ciepłownicza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy brak jest sieci ciepłowniczej.</li> <li>— Nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.</li> </ul>
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.</li> <li>— Gmina Złotniki Kujawskie nie jest zainteresowana współpracą w tym zakresie.</li> </ul>
<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Gmina nie posiada dokumentu.</li> </ul>
<b>Gmina Inowrocław</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa.</li> <li>— Planowana jest rozbudowa sieci gazowej.</li> </ul>
<b>Sieć ciepłownicza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Na terenie gminy brak jest sieci ciepłowniczej.</li> <li>— Nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.</li> </ul>
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.</li> <li>— Gmina Inowrocław jest zainteresowana współpracą w tym zakresie.</li> </ul>

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	— Gmina posiada dokument, przyjęty uchwałą nr VI/61/2019 z dnia 17.04.2019 r.
<b>Gmina Gniewkowo</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. — Nie jest planowana budowa/rozbudowa sieci gazowej
<b>Sieć ciepłownicza</b>	— Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza. — Nie jest planowana jest budowa/rozbudowa sieci ciepłowniczej.
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. — Gmina Gniewkowo nie jest zainteresowana współpracą w tym zakresie.
<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	— Gmina posiada dokument, przyjęty w 2002 roku.
<b>Gmina Nowa Wieś Wielka</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa. — Planowana jest budowa sieci gazowej w lata 2022-2024 na obszarze Brzoza-Olimpin-Kobyłarnia
<b>Sieć ciepłownicza</b>	— Na terenie gminy brak jest sieci ciepłowniczej. — Nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. — Gmina Nowa Wieś Wielka nie jest zainteresowana współpracą w tym zakresie.
<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	— Gmina nie posiada dokumentu.
<b>Gmina Solec Kujawski</b>	
<b>Sieć gazowa</b>	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. — Planowana jest rozbudowa sieci gazowej na obszarze Miasto Solec Kujawski, Wieś Otorowo – Makowiska, Wieś Przyłubie, Wieś Chrośna.
<b>Sieć ciepłownicza</b>	— Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza. — Planowana jest rozbudowa sieci ciepłowniczej w latach 2020-2030 w Mieście Solec Kujawski
<b>Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej</b>	— Obecna gmina nie współpracuje z Gminą Rojewo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. — Gmina Solec Kujawski jest zainteresowana współpracą z Gminą Rojewo w zakresie budowy biogazowni oraz elektrowni wiatrowej.
<b>Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b>	— Gmina nie posiada dokumentu.

Źródło: Opracowanie własne

### 13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
  - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
  - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
  - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
  - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
  - zakres współpracy z innymi gminami.
2. W roku 2020 na terenie gminy Rojewo zamieszkiwało 4 723 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 2 359 (49,95%), a liczba kobiet 2 364 (50,05%). Prognoza ludności w kolejnych latach wskazuje na spadek liczby mieszkańców gminy.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
  - wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany wzrostem gospodarstw domowych na terenie gminy, a wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynika z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców i wykorzystywaniem nowoczesnych, energooszczędnych technologii w przedsiębiorstwach,
  - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy prac termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej,
  - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny przyłączeniem się nowych odbiorców do sieci na terenie gminy Rojewo.
4. W gminie Rojewo funkcjonuje kilka lokalnych kotłowni, wykorzystywanych na potrzeby ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz budynków wielorodzinnych. Są to głównie kotłownie węglowe. Poszczególne gospodarstwa domowe posiadają indywidualne systemy ogrzewania wykorzystujące w celach grzewczych paliwa stałe, ciekłe i na gaz płynny. W najbliższej przyszłości nie jest planowana budowa scentralizowanej sieci ciepłowniczej.

5. Gmina Rojewo zgazyfikowana została w 2019 roku. Odbiorcy na obszarze sołectwa Mierogoniewice zasilani są z dystrybucyjnej sieci gazowej niskiego ciśnienia doprowadzonej z miejscowości Wierzchosławice, gmina Gniewkowo. W 2020 w gaz ziemny zaopatrywało się 2 odbiorców z gospodarstw domowych. Dalsza rozbudowa sieci następować będzie na bieżąco w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych.
6. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. W związku z występującymi na terenie gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych analizowanej jednostki w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Na terenie gminy funkcjonujące odnawialnych źródeł energii to zazwyczaj małe instalacje, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych jak i podmiotów gospodarczych.

Główne alternatywne źródło energii dla analizowanej jednostki powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego odnawialnego źródła energii jest wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Istotne jest

- inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych,
- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru oraz energia słoneczna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku

regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek analizowanej jednostki jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym Gmina (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów,

- zmniejszenie zużycia węgla na terenie gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.
8. Ze strony zaopatrzenia gminy Rojewo w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne jednostki przy zachowaniu zrównoważonego rozwoju.
  9. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rojewo na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

## 14. Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Położenie gminy Rojewo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski .....	14
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020 .....	16
Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w gminie Rojewo w latach 2015-2020 .....	16
Tabela 4. Liczba ludności na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020 .....	18
Tabela 5. Ludność gminy Rojewo w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych .....	19
Tabela 6. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020 .....	20
Tabela 7. Migracja na pobyt stały w gminie Rojewo w latach 2016-2020 .....	21
Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Rojewo na lata 2021-2035 .....	22
Tabela 9. Wykaz pomników przyrody na terenie gminy Rojewo .....	25
Tabela 10. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C .....	27
Tabela 11. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania .....	29
Tabela 12. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019 .....	30
Tabela 13. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019 .....	30
Tabela 14. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2019 .....	31
Tabela 15. Planowane obszary dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne na terenie gminy Rojewo .....	32
Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków publicznych na terenie gminy Rojewo .....	33
Tabela 17. Charakterystyka budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych na terenie gminy Rojewo .....	34
Tabela 18. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Rojewo w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2019-2020 .....	37
Tabela 19. Zużycie gazu ziemnego i ilość odbiorców na obszarze gminy Rojewo w podziale na taryfy .....	38
Tabela 20. Charakterystyka GPZ, znajdujących się na terenie gminy Rojewo .....	40
Tabela 21. Obciążenie GPZ na terenie gminy w okresie zimowym .....	41
Tabela 22. Ilość odbiorców oraz zużycie energii na terenie gminy Rojewo .....	41
Tabela 23. Zadania inwestycyjne na terenie Gminy Rojewo z Planu Rozwoju 2020-2025 .....	43
Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy .....	54
Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Rojewo .....	68
Tabela 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Rojewo .....	68
Tabela 27. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Rojewo .....	70
Tabela 28. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Rojewo .....	71
Tabela 29. Zasoby siana na terenie gminy Rojewo .....	72
Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Rojewo .....	75
Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Rojewo .....	76
Tabela 32. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Rojewo .....	78
Tabela 33. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Rojewo wg okresu budowy .....	81
Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m <sup>2</sup> ] .....	82
Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne .....	84
Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe .....	89
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej .....	90
Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną .....	90
Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Rojewo .....	91
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy Rojewo .....	91
Tabela 41. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi .....	96
Tabela 42. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin .....	96
Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich .....	98

Rysunek 1. Położenie gminy Rojewo na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA  
GMINY ROJEWO NA LATA 2021-2035**

---

inowrocławskiego .....	13
Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Rojewo.....	15
Rysunek 3. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Rojewo.....	24
Rysunek 4. Podział Polski na strefy klimatyczne .....	26
Rysunek 5. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Rojewo .....	39
Rysunek 6. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie.....	42
Rysunek 7. Energia wiatru w kWh/m <sup>2</sup> na wysokości 30 m nad poziomem gruntu.....	57
Rysunek 8. Usłonecznienie względne na terenie Polski .....	60
Rysunek 9. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m <sup>2</sup> .....	61
Rysunek 10. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce .....	64
Rysunek 11. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t. ....	65
Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2020 w gminie Rojewo.....	17
Wykres 2. Liczba ludności [wg poci] na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020 .....	19
Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Rojewo w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020 .....	20
Wykres 4. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Rojewo w latach 2016-2020.....	21
Wykres 5. Migracja na pobyt stały w gminie Rojewo w latach 2016-2020.....	22
Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Rojewo na lata 2021-2032.....	23
Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Rojewo.....	27
Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej.....	29
Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW .....	56
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	62
Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh .....	62