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



**GMINA BORUCHOWO
POWIAT WŁOCŁAWSKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA BARUCHOWO
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

BARUCHOWO 2021

Opracowanie:

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

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

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej – Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Karolina Bonowicz – Młodszy Analityk

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Cele Gminy Baruchowo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	7
4. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
5. Ogólna charakterystyka gminy	13
5.1. Położenie administracyjne i geograficzne.....	13
5.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza.....	17
5.3. Środowisko przyrodnicze	21
5.4. Warunki klimatyczne	25
5.5. Charakterystyka zabudowy mieszkaniowej	29
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy	30
6. Stan zaopatrzenia w ciepło.....	32
6.1. Stan obecny.....	32
6.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	34
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	34
7. Stan zaopatrzenia w gaz	34
7.1. Stan obecny.....	34
7.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy.....	35
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	36
8. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	37
8.1. Stan obecny.....	37
8.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	40
8.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	40
9. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	40

10. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Założeńiami oraz zasady monitorowania i oceny realizacji	51
11. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	52
11.1. Energia wiatru	52
11.2. Energia słoneczna	57
11.3. Energia geotermalna.....	61
11.4. Energia wodna	62
11.5. Energia z biomasy	62
11.5.1. Biomasa z lasów.....	63
11.5.2. Biomasa z sadów	64
11.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	65
11.5.4. Biomasa ze słomy i siana	66
11.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych.....	68
11.6. Energia z biogazu	72
11.7. Zastosowanie Kogeneracji	74
12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	75
12.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	75
12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	85
12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	85
13. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	86
14. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	90
15. Podsumowanie i wnioski – streszczenie w języku niespecjalistycznym	92
Spis tabel, rysunków i wykresów	95

Wykaz skrótów

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

DN – Średnica nominalna

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MTW – Małe Turbiny Wiatrowe

Ni – Nikiel

nn – niskie napięcie

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PM – pył zawieszony

SN – średnie napięcie

SO₂ – Dwutlenek siarki

u.p.o.ś. – Ustawa Prawo Ochrony Środowiska

UE – Unia Europejska

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

TFUE - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej

TR - transformator

CHP – Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej

MPa – Megapaskal

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

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. 2021 poz. 1372), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

2. Zakres opracowania

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

- 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. Cele Gminy Baruchowo w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Mając na uwadze politykę ekologiczną państwa, w zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Baruchowo określono następujące cele i kierunki.

Cel 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego

- kierunek 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego,
- kierunek 2. Zwiększenie wykorzystywania energii pochodzącej z OZE,
- kierunek 3. Poprawa funkcjonowania systemu oświetleniowego,
- kierunek 4. Likwidacja źródeł niskiej emisji.

Cel 2. Ograniczenie oddziaływaniami systemów energetycznych na środowisko

- kierunek 1. Zwiększenie stopnia wykorzystania OZE,
- kierunek 2. Modernizacja sieci elektroenergetycznej.

4. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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 konieczność osiągnięcia przez Unię celów w zakresie efektywności energetycznej na poziomie unijnym, wyrażonych w postaci zużycia energii pierwotnej lub końcowej) oraz ugotowanie drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyższenia 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, przesyłania, 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 Baruchowo na lata 2021-2035 wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy Baruchowo.

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

Strategia została przyjęta uchwałą nr XXVIII/399/20 przez Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 21 grudnia 2020 r. Celem nadrzędnym strategii jest: *Jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich.*

W dokumencie wyznaczono również cele główne i operacyjne:

1. Cel główny: Skuteczna edukacja;
 - 1.1. Cele operacyjne:
 - 1.1.1. Podniesienie jakości kształcenia i wychowania;
 - 1.1.2. Edukacja dla gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach;
 - 1.1.3. Kształtowanie środowiska edukacyjnego;
 - 1.1.4. Rozwój szkolnictwa wyższego.
2. Cel główny: Zdrowe, aktywne i zamożne społeczeństwo;
 - 2.1. Cele operacyjne:
 - 2.1.1. Aktywność społeczna i rozwój społeczeństwa obywatelskiego;
 - 2.1.2. Rozwój wrażliwy społecznie;
 - 2.1.3. Zdrowie;
 - 2.1.4. Kultura, sztuka i dziedzictwo narodowe;
 - 2.1.5. Sport i aktywność fizyczna.
3. Cel główny: Konkurencyjna gospodarka;
 - 3.1. Cele operacyjne:
 - 3.1.1. odbudowa gospodarki po COVID-19;
 - 3.1.2. innowacyjna gospodarka - nauka, badania i wdrożenia;
 - 3.1.3. rozwój przedsiębiorczości;
 - 3.1.4. rozwój sektora rolno-spożywczego;
 - 3.1.5. rozwój turystyki;
 - 3.1.6. internacjonalizacja gospodarki;
 - 3.1.7. nowoczesny rynek pracy.
4. Cel główny: Dostępna przestrzeń i czyste środowisko;
 - 4.1. Cele operacyjne:

- 4.1.1. Infrastruktura rozwoju społecznego;
 - 4.1.2. Środowisko przyrodnicze;
 - 4.1.3. Przestrzeń kulturowa;
 - 4.1.4. Przestrzeń dla gospodarki;
 - 4.1.5. Infrastruktura transportu;
 - 4.1.6. Infrastruktura techniczna;
 - 4.1.7. Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne;
 - 4.1.8. Potencjały endogeniczne.
5. Cel główny: Spójne i bezpieczne województwo;
- 5.1. Cele operacyjne:
 - 5.1.1. Transport publiczny;
 - 5.1.2. Cyfryzacja;
 - 5.1.3. Bezpieczeństwo;
 - 5.1.4. Współpraca dla rozwoju regionu.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Baruchowo wpisuje się w cel główny: Dostępna przestrzeń i czyste środowisko oraz w jego cel operacyjny: Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne. Jego realizacja ma na celu dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy Baruchowo, 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 przyjęty 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 Baruchowo na lata 2021-2035.

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

Dokument przyjęty 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_{2,5} oraz PM₁₀,
- 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 PM₁₀, pyłu PM_{2,5} 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 Baruchowo na lata 2021-2035 jest spójny 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 Baruchowo.

**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 Baruchowo na lata 2021-2035. W związku z tym programy są ze sobą spójne, a ich realizacja wpłynie na poprawę jakości powietrza.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU WŁOCŁAWSKIEGO NA LATA 2016 – 2019
Z PERSPEKTYWA NA LATA 2024**

Program Ochrony Środowiska stanowi załącznik do uchwały nr XXI/219/16 Rady Powiatu Włocławskiego z dnia 28 grudnia 2016 r. Główne cele zawarte w Programie to:

- poprawa jakości powietrza,
- zmniejszenie uciążliwości hałasu dla mieszkańców powiatu,
- ograniczenie oddziaływania pól elektromagnetycznych na człowieka i środowisko,
- ochrona przed powodzią i suszą,
- dążenie do osiągnięcia dobrego stanu wód,
- optymalizacja zużycia wody,
- racjonalna gospodarka ściekowa,
- racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin ze złóż,
- ochrona gleb i zapewnienie właściwego sposobu użytkowania powierzchni ziemi,
- racjonalna gospodarka odpadami,
- zachowanie różnorodności biologicznej i jej racjonalne użytkowanie oraz zachowanie funkcji ekosystemów i walorów przyrodniczych powiatu,
- zwiększenie lesistości,
- zapobieganie ryzyku wystąpienia poważnych awarii przemysłowych oraz minimalizacja ich skutków.

Założenia określone w *Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Baruchowo* są zgodne z założeniami Powiatowego Programu Ochrony Środowiska. Realizacja zadań wyznaczonych w niniejszym dokumencie wpłynie

również na osiągnięcie zakładanych przez powiat włocławski rezultatów w zakresie ochrony jakości powietrza.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY BARUCHOWO NA LATA 2020-2023 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2027

Program Ochrony Środowiska został przyjęty uchwałą nr XX.150.2020 Rady Gminy Baruchowo. Nadrzędnym celem dokumentu jest: zrównoważony rozwój gminy Baruchowo poprzez zachowanie i ochronę walorów przyrodniczo-turystycznych na jej terenie. W Programie określono również 10 obszarów interwencji. *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Baruchowo* wpisuje się w obszar interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza oraz sformułowany w jego ramach cel: poprawa jakości powietrza atmosferycznego. Oba dokumenty poprzez zaplanowane w nich działania mają wpływ na redukcję emisji zanieczyszczeń i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY BARUCHOWO I MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY BARUCHOWO

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Baruchowo określa polityki przestrzenne gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego. Przedsięwzięcia planowane w *Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* są spójne ze założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju i zagospodarowania przestrzennego gminy Baruchowo, w szczególności z zakresu rozwoju infrastruktury technicznej. Wobec powyższego należy stwierdzić, że dokumenty są ze sobą spójne.

Ponadto *Projekt założeń* jest zgodny z regulacjami zapisanymi w obowiązujących, uchwalonych na terenie gminy Baruchowo Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

5. Ogólna charakterystyka gminy

5.1. Położenie administracyjne i geograficzne

Gmina Baruchowo jest gminą wiejską położoną w południowej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie włocławskim. Jednostka samorządowa podzielona jest na 15 sołectw: Baruchowo, Boża Wola, Goreń, Grodno, Kłotno, Kurowo-Kolonia, Kurowo-Parcele, Lubaty, Okna, Patrówek, Skrzynki, Świątkowice, Zakrzewo, Nowa Zawada i Zawada-Piaski.

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



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

Jednostka sąsiaduje z gminą:

- Włocławek, powiat włocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- Kowal, powiat włocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- Gostynin, powiat gostyniński, województwo mazowieckie,
- Lubień Kujawski, powiat włocławski, województwo kujawsko-pomorskie,
- Nowy Duninów, powiat płocki, województwo mazowieckie.

Powierzchnia gminy wynosi ok. 107 km², największy udział w gruntach posiadają użytki rolne – grunty orne (49,90%), kolejne są lasy i grunty leśne (39,63%). Szczegóły dotyczące struktury użytkowania gruntów zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów

Wyszczególnienie	Powierzchnia (ha)	%
Użytki rolne, w tym:	5 326,2919	49,90
Grunty orne	4 220,0919	39,54
Łąki	634,3039	5,94
Sady	62,7057	0,59
Lasy i grunty leśne	4 230,0257	39,63
Pozostałe grunty i nieużytki	1 117,0815	10,47
Razem	10 673,3991	100,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Gminy Baruchowo

Układ drogowy na terenie gminy tworzą:

- droga wojewódzka nr 265 relacji Brześć Kujawski – Gostynin, która stanowi główny szlak komunikacyjny na terenie gminy,
- drogi powiatowe oraz drogi gminne i wewnętrzne. Długość dróg gminnych wynosi 121km.

W niedalekiej odległości od gminy przebiega droga krajowa nr 91 (Gdańsk-Podwarpie) oraz droga krajowa A1 (Gdańsk-Gorzyczki).

Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Baruchowo



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.google.pl/maps/>

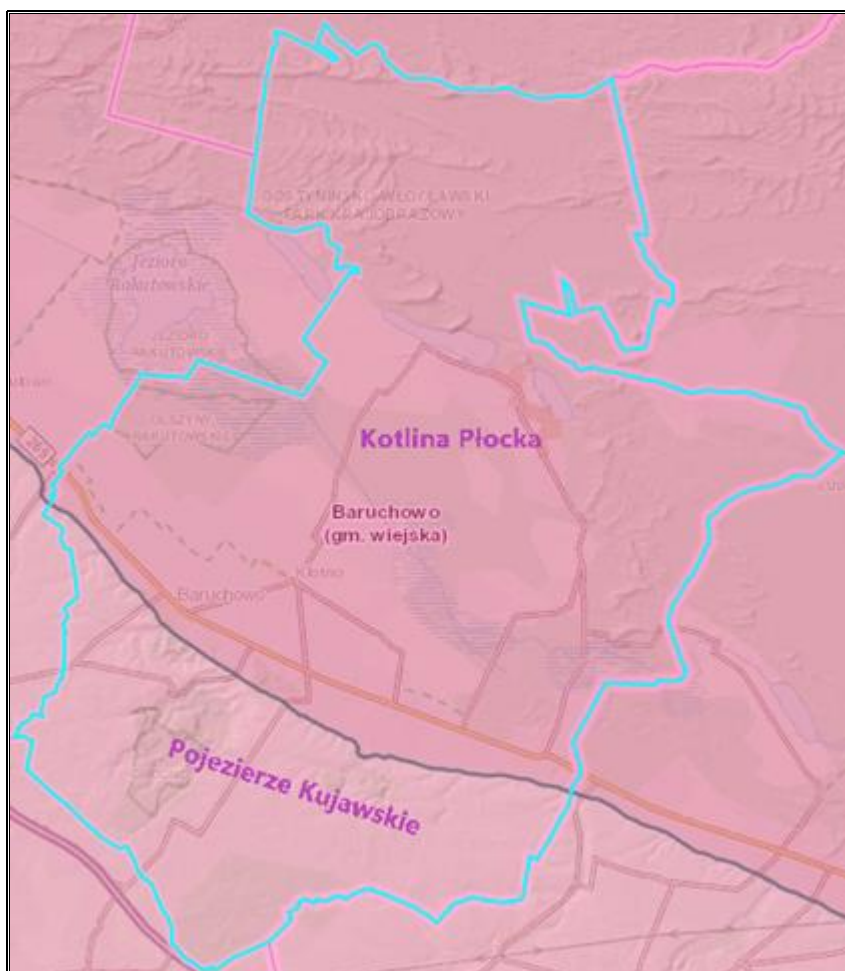
Według podziału fizycznogeograficznego Polski wg Kondrackiego gmina Baruchowo położona jest na terenie 2 mezoregionów: Pojezierze Kujawskie oraz Kotlina Płocka. Pojezierze Kujawskie zajmuje swoim obszarem południowy obszar gminy Baruchowo, a Kotlina Płocka północno-środkowy obszar. Szczegóły zostały przedstawione w tabeli poniżej oraz na rysunku.

Tabela 2. Położenie gminy Baruchowo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski

Gmina Baruchowo		
Megaregion	Pozaałpejska Europa Środkowa	
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski	
Podprowincja	Pojezierze Południowobałtyckie	
Makroregion	Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka	Pojezierze Wielkopolskie
Mezoregion	Kotlina Płocka	Pojezierze Kujańskie

Źródło: Kondracki J. (2002), Geografia regionalna Polski

Rysunek 3. Położenie gminy Baruchowo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie portalu Geologia; <https://geologia.pgi.gov.pl/>

5.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza

Gminę Baruchowo na koniec 2020 r. zamieszkiwało 3 460 osób. Na przestrzeni lat 2017-2020 liczba ludności zmniejszyła się o 70 osób, tj. 1,98%.

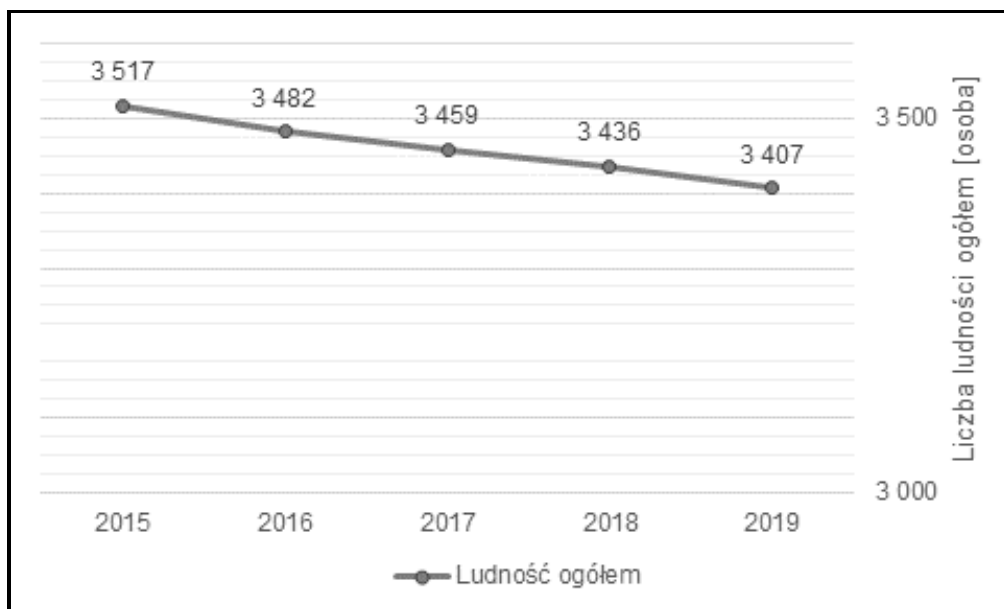
Dane na temat liczby ludności na terenie analizowanej jednostki przedstawiają poniższa tabela i wykres.

Tabela 3. Liczba ludności gminy Baruchowo w latach 2017-2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020
Ogółem	Osoba	3 530	3 517	3 500	3 460

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Raportu o stanie gminy Baruchowo za rok 2020

Wykres 1. Liczba ludności ogółem na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Raportu o stanie gminy Baruchowo za rok 2020

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na podstawie danych GUS wynika, że na terenie gminy zmalała liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym. Wzrosła liczba osób w wieku poprodukcyjnym. Największy udział w ludności ogółem stanowi grupa w wieku produkcyjnym. Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja demograficzna na terenie gminy, w większości, posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

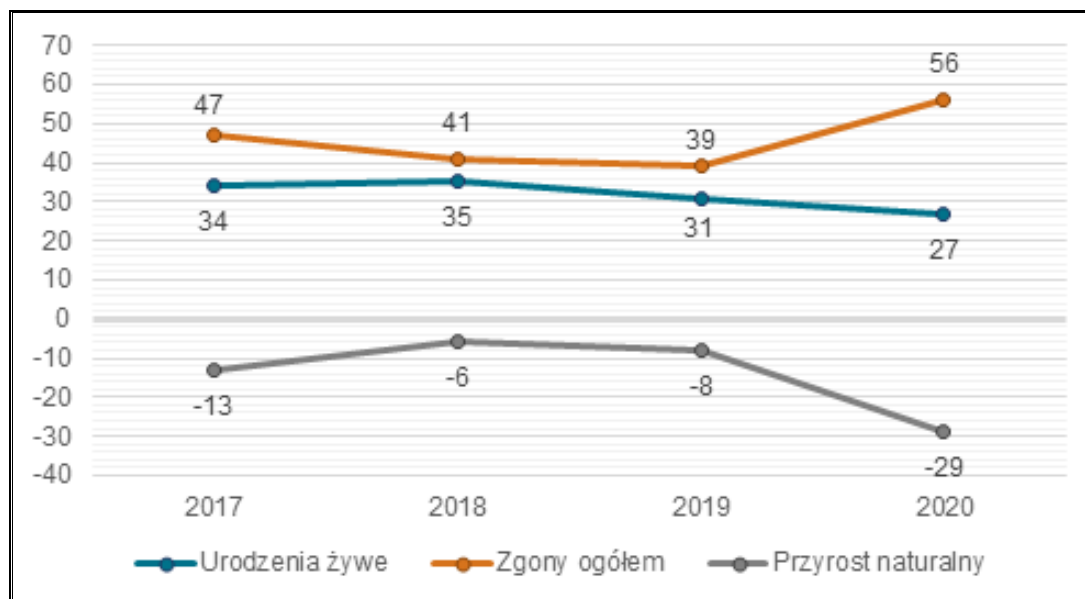
Na przestrzeni lat 2017-2020 odnotowywano ujemny przyrost naturalny. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Baruchowo przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 4. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2017	2018	2019	2020
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	34	35	31	27
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	47	41	39	56
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-13	-6	-8	-29

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Raportu o stanie gminy Baruchowo za rok 2020

Wykres 2. Przyrost naturalny na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Raportu o stanie gminy Baruchowo za rok 2020

Z informacji zawartych w GUS wynika, iż na terenie gminy w ciągu ostatnich pięciu lat odnotowywano ujemne saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które wymeldowały się z tego terenu, w stosunku do osób, które się zameldowały.

Ważne jest podejmowanie działań, sukcesywnie poprawiających stan wyposażenia gminy w infrastrukturę energetyczną, ciepłą i gazową, aby podwyższyć komfort zamieszkania. Nie można również zaniechać podejmowania prac inwestycyjnych związanych m.in. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przyczyniających się do poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz innych prac związanych z gospodarką niskoemisyjną, co spowoduje ograniczenie ilości paliw zużywanych do ogrzania obiektów, a to niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery.

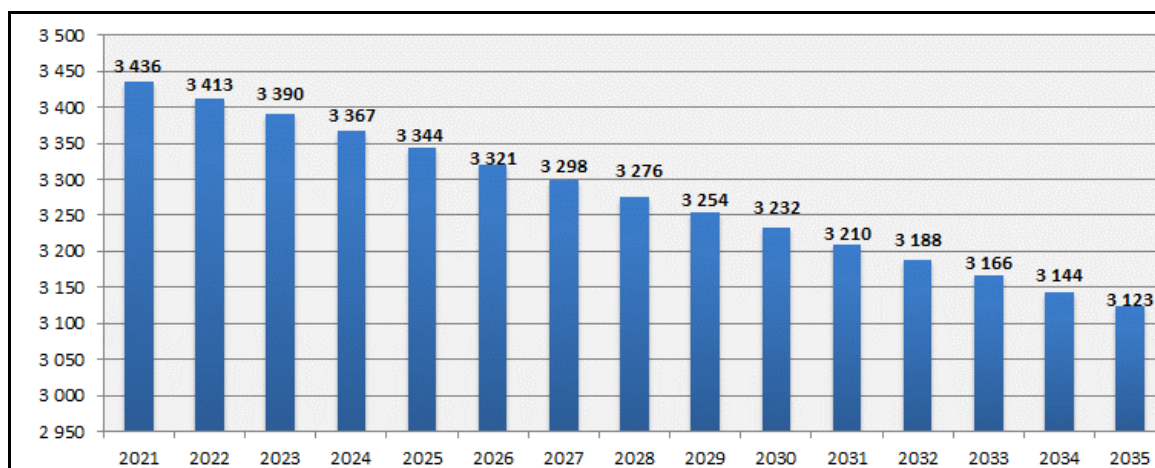
Analizując dane historyczne liczby ludności na terenie gminy w latach 2017-2020, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ta będzie w dalszym ciągu spadać.

Tabela 5. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Baruchowo na lata 2021-2035

Lata	Liczba ludności
2021	3 436
2022	3 413
2023	3 390
2024	3 367
2025	3 344
2026	3 321
2027	3 298
2028	3 276
2029	3 254
2030	3 232
2031	3 210
2032	3 188
2033	3 166
2034	3 144
2035	3 123

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Baruchowo na lata 2021-2035



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Według danych GUS, na terenie gminy Baruchowo, w roku 2020 zarejestrowane były 253 podmioty gospodarcze. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

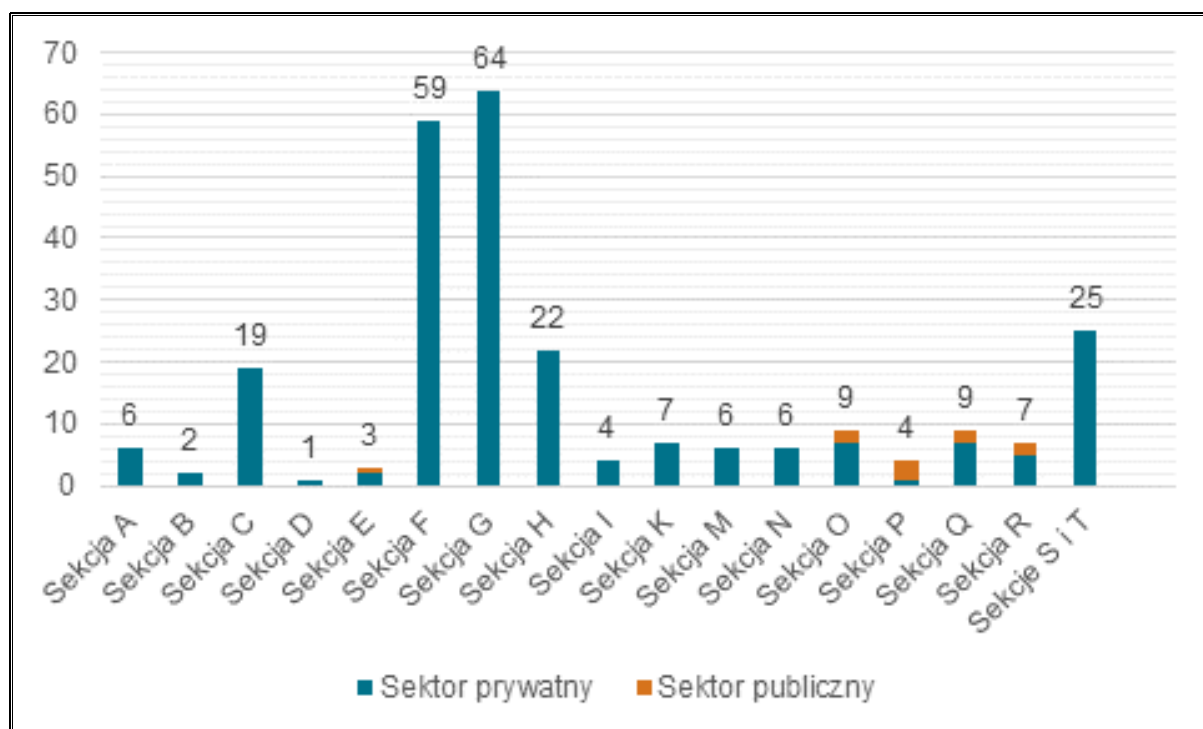
Tabela 6. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Baruchowo w latach 2016-2020

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	243	239	234	245	253

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

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (64 podmioty) i sekcja F – budownictwo (59 podmiotów). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie gminy Baruchowo w 2020 r. koncentrowała się w sekcji P (edukacja) – 3 podmioty.

Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Baruchowo



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

5.3. Środowisko przyrodnicze

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 Baruchowo znajdują się:

- 2 rezerваты przyrody,
- park krajobrazowy,
- obszary Natura 2000,
- 6 pomników przyrody,
- 15 użytków ekologicznych.

REZERWAT PRZYRODY

Olszyny Rakutowskie - obszar o powierzchni 174,62 ha. Został uznany za rezerwat zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 11 października 1978 r. w sprawie uznania za rezerваты przyrody (M.P. z 1978 r. Nr 33, poz. 126). Celem ochrony rezerwatu jest utrzymanie olsów i lasów łęgowych o charakterze naturalnym. Powierzchnia ochrony ścisłej wynosi 165,43 ha a ochrony czynnej – 9,19 ha.

Tabela 7. Charakterystyka rezerwatu przyrody Olszyny Rakutowskie

Rodzaj rezerwatu	Leśny
Typ rezerwatu	Fitocenotyczny
Podtyp rezerwatu	Zbiorowisk leśnych
Typ ekosystemu	Leśny i borowy
Podtyp ekosystemu	Lasów nizinnych

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody crfop.gdos.gov.pl/

W runie lasów łęgowych występuje łanowo szczyr trwały oraz rzadki gatunek trawy - wiechlina odległokłosa. Rezerwat jest największym na Kujawach kompleksem lasów liściastych oraz miejscem gniazdowania m.in. bociana czarnego. W jego granicach wytyczone zostały dwie ścieżki: jedna przyrodniczo-dydaktyczna "Niecka Kłócieńska", a druga ornitologiczna po Niecce Kłócieńskiej. Ważną atrakcją jest wybudowana nad Jeziorem Rakutowskim wieża widokowa, pozwalająca na obserwowanie ptaków w ich naturalnym środowisku.

Grodno - obszar o powierzchni 132,88 ha. Został uznany za rezerwat rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 21 grudnia 1998 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (Dz. U. z 1998 r. Nr 161, poz. 1088). Celem ochrony

rezerwatu jest zachowanie jeziora Grodno wraz z otaczającymi go naturalnymi zbiorowiskami leśnymi. Powierzchnia ochrony czynnej wynosi 132,88 ha.

Tabela 8. Charakterystyka rezerwatu przyrody Olszyny Rakutowskie

Rodzaj rezerwatu	Leśny
Typ rezerwatu	Fitocenotyczny
Podtyp rezerwatu	Zbiorowisk leśnych
Typ ekosystemu	Leśny i borowy
Podtyp ekosystemu	Lasów mieszanych nizinnych

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody crfop.gdos.gov.pl/

Na obszarze rezerwatu znajdują się liczne wysięki, źródliska i rzadkie zespoły leśne takie jak: ols porzeczkowy, łęg wiązowo-jesienny i grąd niski. Osobliwością rezerwatu są lasy łęgowe o charakterze podgórskim: podgórski łęg jesionowy i łęg jarzmiankowy. Z gatunków rzadkich i chronionych wymienić można takie gatunki jak m.in. czosnek niedźwiedzi, jarzmianka większa, czerniec gronkowy, bluszcz pospolity, łuskiwnik różowy, lilia złotogłów, zdrojówka rutewkowata, kopytnik pospolity i kalina koralowa.

PARK KRAJOBRAZOWY

Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy - utworzony został na podstawie uchwały nr XIX/70/79 Wojewódzkich Rad Narodowych w Płocku i Włocławku z dnia 5 kwietnia 1979 r. w sprawie utworzenia Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Wojewódzkiej Rady Narodowej we Włocławku Nr 4, poz. 22 z 2 maja 1979 r.). Obecnie zajmuje powierzchnie 38 950,00 ha a jego otulina 14 195,00 ha. Park utworzony został dla ochrony części obszaru Pojezierza Gostynińskiego ze względu na występujące rzadkie i chronione gatunki grzybów, roślin i zwierząt oraz ich siedliska bytowania, a także dla ochrony kultury materialnej regionu, popularyzację i promocję walorów przyrodniczych, historycznych Kujaw i Mazowsza. Na terenie parku przeważają lasy, zdominowane przez bory sosnowe i bory mieszane. Według szacunków znajduje się tutaj około 800 gatunków roślin naczyniowych, z których około 180 to gatunki rzadkie w skali regionu, a około 50 objętych jest ochroną prawną (m.in. widłak goździsty, lilia złotogłów, sasanka łąkowa, naparstnica zwyczajna czy storczyk szerokolistny). Najcenniejszą grupą wśród zwierząt są ptaki, w szczególności ptactwo wodno-błotne. Na terenie parku bytują takie gatunki jak m.in. bocian czarny, bąk, kulik wielki, żuraw, batalion, błotniak łąkowy i zbożowy, krwawodziób czy derkacz. Z ssaków występujących na tym obszarze warto wymienić rząd owadożernych m.in. jeża wschodniego, ryjówkę aksamitną i malutką oraz rzęsorka rzeczka i rząd nietoperzy w liczbie 11 gatunków. Świat fauny uzupełniony jest przez bobra europejskiego oraz sokoła wędrownego.

OBSZAR NATURA 2000

Błota Kłócieńskie (PLH040031) – specjalny obszar ochrony siedlisk (dyrektywa siedliskowa). Obejmuje on powierzchnię 3 899,28 ha. Obszar został utworzony decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE). Obszar pokryty jest przez lasy liściaste, siedliska łąkowe i zaroślowe oraz siedliska rolnicze, a także torfowiska, bagna oraz wody śródlądowe. W środkowej części Obszaru znajduje się unikatowe jezioro Rakutowskie, pochodzenia wytopiskowego. Posiada ono bogatą roślinność wodną. Znaczna powierzchnia jego dna zajęta jest przez łąki ramienicowe. Roczne zmiany powierzchni lustra wody sięgają rzędu 60- 70 ha przy niewielkich zmianach pionowych, co przyczynia się do porastania latem dna przez kalcyfilną roślinność namuliskowa i szuwarowa, m.in. szuwar kłociowy. W okolicach jeziora rozciągają się połacie ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk, w tym łąki trzęślicowe z wieloma charakterystycznymi gatunkami takimi jak m.in. goździk pyszny, goryczka wąskolistna, goryczuszka gorzkawa, selernica żyłkowana, groszek błotny, storczyk kukawka czy fiołek mokradłowy. Na uwagę zasługuje również kompleks wilgotnych lasów łęgowych. Są one ostoją rzadkich w centralnej Polsce gatunków tj. np. wawrzynka wilczełyko, wrońca widlastego, zdrojówkę rutewkowatą czy wiechlinę odległokosową.

Błota Rakutowskie (PLB040001) – obszar specjalnej ochrony ptaków (dyrektywa ptasia). Obejmuje on powierzchnię 4 437,93 ha. Obszar został utworzony na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21.07.2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U.04.229.2313). Obszar jest ptasią ostoją o randze europejskiej. Stwierdzonych jest tutaj 24 gatunków ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 21 gatunków ptaków migrujących wpisanych do tego załącznika. Spośród nich 7 gatunków jest zagrożonych - znajdują się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. W okresie wiosennym na terenie Obszaru bytuje 1% krajowej populacji podróżniczka, gęgawy, śmieszki i sieweczki obrożnej. Z pozostałych gatunków występują m.in. błotniaki łąkowe, rybitwy czarne i dzięcioł średni. W czasie okresu przelotów w ostoi obserwuje się duże koncentracje wędrownych ptaków wodno-błotnych, przekraczające nieraz 20 tys. osobników m.in. głowienki, gęgawy, cyraneczki, czernice, łyski, krwawodzioby, czajki czy rybitwy czarne.

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 źródła 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 Baruchowo zlokalizowanych jest 15 użytków ekologicznych

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie.

Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Baruchowo znajduje się 6 pomników przyrody – są to drzewa gatunków: klon pospolity (klon zwyczajny) - *acer platanoides*, dąb szypułkowy - *quercus robur* oraz jałowiec pospolity - *juniperus communis*. Znajduje się tutaj również 15 użytków ekologicznych – bagna.

KORYTARZE EKOLOGICZNE

Korytarz ekologiczny jest obszarem, który umożliwia migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Tworzą go liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami umożliwiające zwierzętom, roślinom i grzybom przemieszczanie się oraz dające schronienie i dostęp do pożywienia.

Na terenie Polski zostały wyznaczone dwa, główne międzynarodowe korytarze ekologiczne:

- Korytarz Północny (KPn) łączący Puszcę Augustowską na północnym wschodzie Polski (granica z Litwą) z Cedyńskim Parkiem Krajobrazowym na północnym zachodzie (granica z Niemcami),
- Korytarz Północno-Centralny (KPnC) łączący Puszcę Białowieską na wschodzie (granica z Białorusią) z Parkiem Narodowym Ujście Warty na zachodzie (granica z Niemcami).

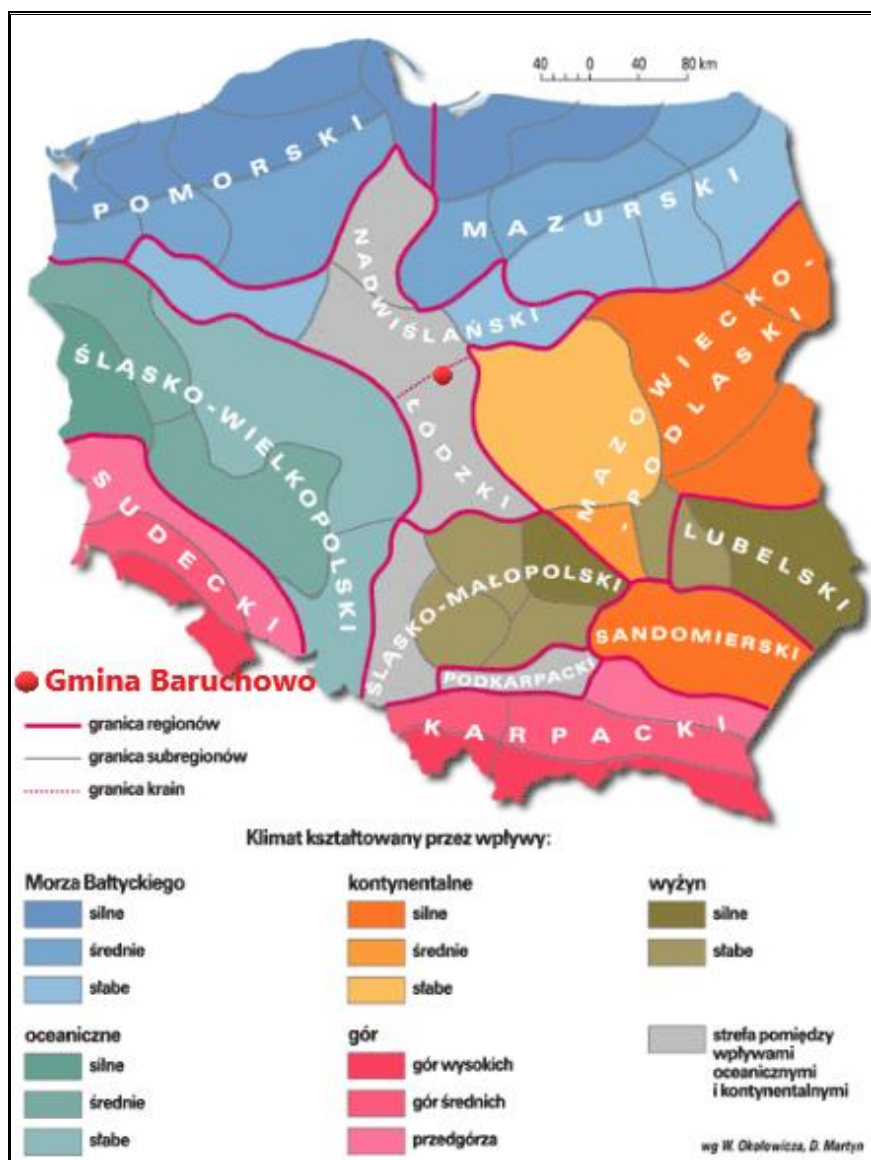
Na obszarze gminy Baruchowo, zlokalizowany jest jeden korytarz ekologiczny. Jest to GKPNc-12 Lasy Włocławsko-Gostynińskie. Powyższy korytarz należy do Krajowej sieci ekologicznej ECONET Polska, pełniąc funkcję krajowego korytarza ekologicznego.

5.4. Warunki klimatyczne

Gmina Baruchowo zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do łódzkiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest jako umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez ścierające się pomiędzy sobą wpływy oceaniczne i kontynentalne. Charakteryzuje się on z tego powodu dużą zmiennością pogody. Suche, upalne lato i mroźna zima to domena przewagi wpływów klimatu lądowego (kontynentalnego), natomiast deszczowe lato i ciepła zima pojawiają się, gdy przewagę uzyskują masy powietrza znad oceanu. Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 500 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi od 225 do 230 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -2°C, a w lipcu ok. 18°C, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 8°C. Na analizowanym obszarze dominują wiatry zachodnie i północno- lub południowo-zachodnie.¹

¹ <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 5. 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 Baruchowo usytuowana jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -20°C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

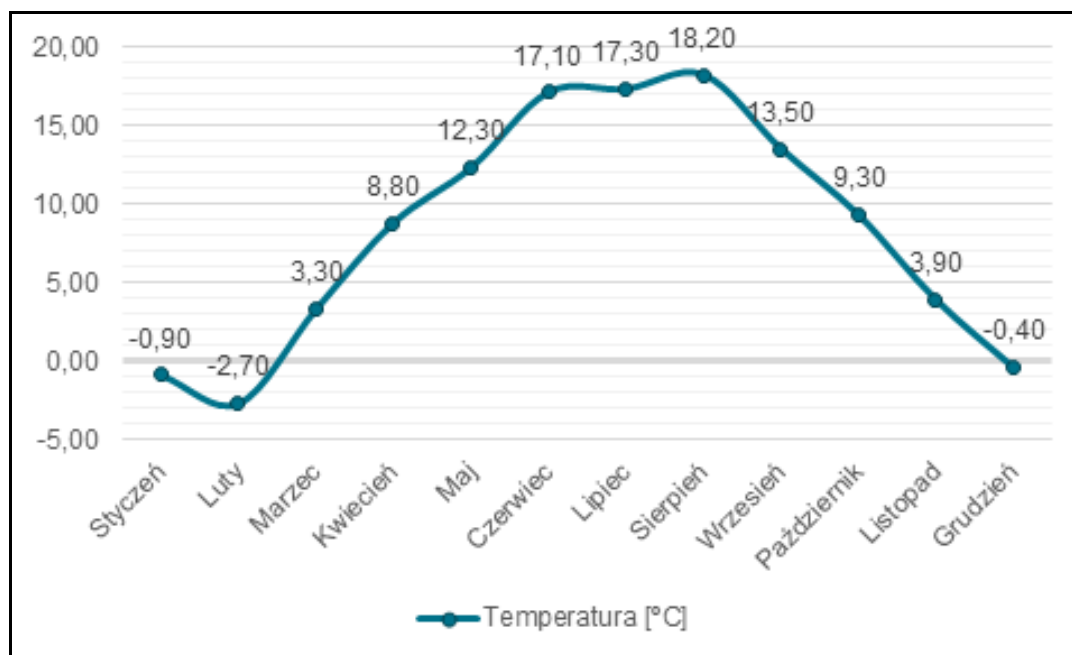
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13 790, dla gminy Baruchowo wynosi 3 655,30 stopniodni/rok.

Tabela 9. 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 _d	MDBT	
	dzień		
Styczeń	31	-0,90	647,9
Luty	28	-2,70	635,6
Marzec	31	3,30	517,7
Kwiecień	30	8,80	336
Maj	5	12,30	38,5
Czerwiec	0	17,10	0
Lipiec	0	17,30	0
Sierpień	0	18,20	0
Wrzesień	5	13,50	32,5
Październik	31	9,30	331,7
Listopad	30	3,90	483
Grudzień	31	-0,40	632,4
Razem			3 655,30

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

Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Baruchowo



Źródło: Opracowanie własne

5.5. Charakterystyka zabudowy mieszkaniowej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy Baruchowo 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.

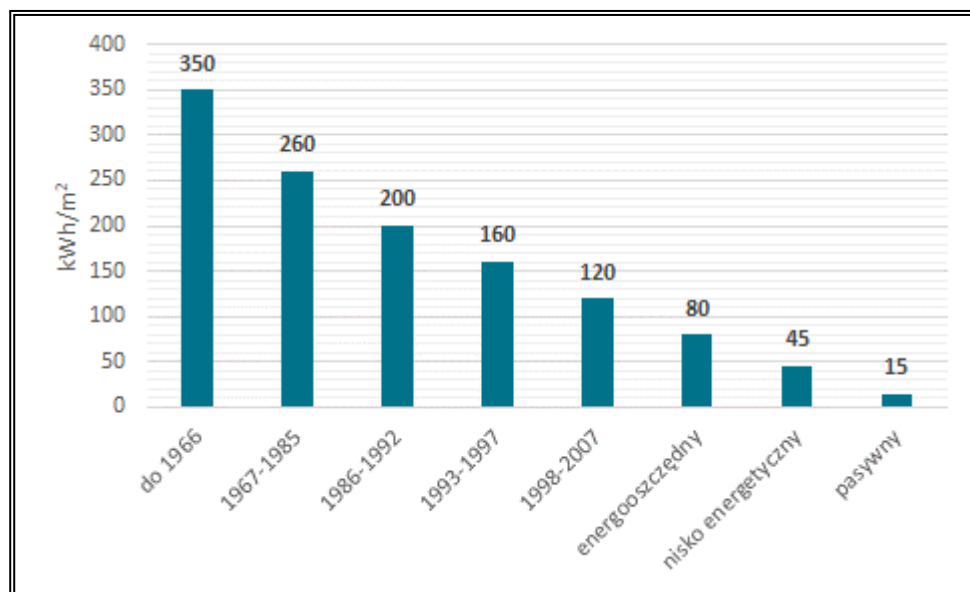
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku.

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



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

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy

Z danych GUS zestawionych w tabeli 10 wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat, na terenie gminy, wzrosła o 1,84%, liczba izb wzrosła o 2,62%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 3,10%.

Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020 ²
Ogółem						
mieszkania	-	1 087	1 089	1 096	1 107	-
izby	-	4 421	4 434	4 476	4 537	-
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	91 995	92 237	93 170	94 846	-

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

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w analizowanych latach wzrosła. Przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 84,60 m² (2016) do 85,70 m² (2019), tj. wzrost o 1,30%, przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę - wzrost z 26,20 m² (w 2016 r.) do 27,60 m² (w 2019), tj. wzrost o 5,34%. Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 309,10 (w 2016 r.) do 322,20 (w 2019 r.), tj. wzrost o 4,24%.

² W trakcie sporządzania dokumentu nie było udostępnionych danych GUS za 2020 r.

Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020 ³
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	84,60	84,70	85,00	85,70	-
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	26,20	26,50	26,90	27,60	-
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	309,10	312,80	316,90	322,20	-

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

W analizowanym okresie, na terenie gminy, w każdym obszarze nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociągową. Szczegółowe informacje przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 12. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020 ⁴
Ogółem						
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	1 011	1 013	1 020	1 031	-
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	918	920	927	938	-
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	855	857	864	875	-

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

W gminny zasób mieszkaniowy wchodzi 6 budynków mieszkalnych (11 lokali mieszkalnych i 1 lokal socjalny). Stan techniczny budynków należących do zasobu gminy Baruchowo jest uzależniony od wieku budynków, ich utrzymania oraz przeprowadzanych w przeszłości remontów. Zdecydowana większość budynków wymaga modernizacji i remontów. W latach 2021-2023 planuje się przeprowadzanie prac remontowych i modernizacyjnych, w zakresie: bieżących napraw pokryć dachowych, obróbek blacharskich, stolarki okiennej. Prace te będą wykonywane w ramach bieżących konserwacji. W każdym roku przeprowadzane będą przeglądy wszystkich budynków, a przeprowadzenie bieżących remontów zależne będzie od oceny wydanej po przeprowadzeniu przeglądów. Z kolei przeprowadzenie modernizacji będzie zależne od możliwości pozyskana dofinansowania ze środków krajowych i europejskich.

Na terenie gminy w miejscowości Baruchowo znajdują się nowe obszary przewidziane pod budownictwo wielorodzinne o powierzchni 24 ha. Szacunkowy termin realizacji inwestycji przypada na czerwiec 2022 r.⁵

³ W trakcie sporządzania dokumentu nie było udostępnionych danych GUS za 2020 r.

⁴ Jw.

⁵ Dane z Urzędu Gminy w Baruchowie

6. Stan zaopatrzenia w ciepło

6.1. Stan obecny

Na terenie gminy Baruchowo nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. Indywidualne źródła ciepła, wykorzystują w celach grzewczych: węgiel, drewno, ekogroszek gaz płynny LPG, biomasę, pelet.

Na terenie gminy energia cieplna wykorzystywana jest:

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

Do ogrzewania budynków wielorodzinnych mieszkalnych, wykorzystywany jest węgiel orzech oraz ekogroszek. Planowane jest przeprowadzenie termomodernizacji w 6 obiektach.

Tabela 13. Zestawienie informacji dotyczących ogrzewania budynków mieszkalnych, będących w gminnym zasobie mieszkaniowym

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Goreń Duży 37	ekogroszek	70kW	2	Urząd Gminy Baruchowo	NIE
Baruchowo 54 Lokal 1	węgiel orzech	Brak danych prywatne ogrzewanie	2	Urząd Gminy Baruchowo	NIE
Baruchowo 54 Lokal 2	węgiel orzech	Brak danych prywatne ogrzewanie	2	Urząd Gminy Baruchowo	NIE
Czarne 11	ekogroszek	75kW	7	Urząd Gminy Baruchowo	NIE
Kłotno 60	węgiel orzech	Kuchnia węglowa brak danych	1	Urząd Gminy Baruchowo	TAK
Zakrzewo 33 Lokal 1	węgiel orzech	Kuchnia węglowa brak danych	1	Urząd Gminy Baruchowo	TAK
Zakrzewo 33 Lokal 2	węgiel orzech	Kuchnia węglowa brak danych	1	Urząd Gminy Baruchowo	TAK

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

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Zakrzewo 33 Lokal 3	węgiel orzech	Kuchnia węglowa brak danych	-	Urząd Gminy Baruchowo	TAK
Zakrzewo 33 Lokal 4	ekogroszek	11kW Ogrzewanie indywidualne	3	Urząd Gminy Baruchowo	TAK
Kurowo – Parcele 39	-	Brak danych indywidualne ogrzewanie	3	Urząd Gminy Baruchowo	TAK

Źródło: Dane Urzędu Gminy Baruchowo

Budynki publiczne ogrzewane są głównie za pomocą oleju opałowego i ekogroszku. Szczegóły dotyczące rodzaju i zużycia paliwa, zainstalowanej mocy źródeł ciepła oraz potrzeb termomodernizacyjnych przedstawia tabela poniżej.

Tabela 14. Wykaz budynków publicznych i rodzaju paliwa, wykorzystywanego do ich ogrzania

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Baruchowie Baruchowo 19, 87-821 Baruchowo	Olej opałowy	18.500,00 l	225 kW	NIE
Zielona Szkoła Goreń Duży 37	ekogroszek	13,50 t	70kW	NIE
Urząd Gminy Baruchowo 54	ekogroszek	11,00 t	59kW	NIE
Środowiskowy Dom Samopomocy i Świetlica wiejska Czarne 11	ekogroszek	17,50 t	75kW	NIE
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Baruchowie 19B	olej opałowy	6000,00 l	141 kW x2 (dwa piece)	NIE
OSP Zawada Piaski Świetlica Wiejska	ekogroszek	0,750 t	-	NIE
Targowisko Stałe Baruchowo	brak ogrzewania			NIE

Źródło: Dane Urzędu Gminy Baruchowo

6.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Baruchowo, brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego oraz brak jest przedsiębiorstw ciepłowniczych. W związku tym, brak jest planów rozwojowych w tym zakresie. Ze względu na rolniczy charakter obszaru gminy oraz znaczne rozproszenie zabudowy, stosunkowo niewielkie zapotrzebowanie na ciepło, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego obsługującego mieszkańców gminy, byłoby bardzo kosztowne i najprawdopodobniej ekonomicznie nieuzasadnione.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Gmina w zakresie ciepłownictwa zakłada sukcesywną modernizację i przebudowę urządzeń grzewczych w celu zastosowania paliw o niskim stopniu emisji zanieczyszczeń. W zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej i w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a w szczególności w nowych budynkach rekomenduje stosowanie systemów grzewczych preferujących paliwa ekologiczne.⁶

Ponadto ważne jest dalsze prowadzenie akcji edukacyjnych dla mieszkańców, w zakresie szkodliwości paliw stałych, wykorzystywanych w celach grzewczych oraz efektywności wdrażania rozwiązań ekologicznych. Ponadto wybór rodzaju paliwa i systemu powinien wynikać z analizy opłacalności oraz związanego z tym rodzaju zabudowy.

7. Stan zaopatrzenia w gaz

7.1. Stan obecny

Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa. Mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych.

Przez teren gminy Baruchowo przebiega trasa gazociągu wysokiego ciśnienia DN 500 MOP 8,40 MPa relacji Gustorzyn-Gostynin o długości około 8,80 km. Na przedmiotowym terenie znajduje się również zespół zaporowo-upustowy w Baruchowie. Zespoły te służą do odcinania przepływu gazu na danym odcinku. Ponadto na zestawie znajdują się zawory wydmuchowe umożliwiające odpowietrzenie gazociągu w razie jego zapowietrzenia.

⁶ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Baruchowo

Rysunek 6. Schemat przebiegu istniejącego gazociągu relacji Gustorzyn-Gostynin



Źródło: Dane GAZ System S.A.

7.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Wg informacji od GAZ SYSTEM S.A. na przez terenie gminy projektuje się przebieg trasy gazociągu wysokiego ciśnienia DN 1000 MOP 8,40 MPa relacji Gustorzyn-Wronów.

Tabela 15. Zakres planowanej inwestycji na terenie gminy Baruchowo

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2023 r.	Gazociąg relacji Gustorzyn-Wronów (odcinek Gustorzyn-Leśniewice)

Źródło: Dane GAZ System S.A.

Doprowadzanie gazu ziemnego do gminy Baruchowo odbywać się będzie wraz z rozwojem infrastruktury i środków finansowych. W pierwszym etapie zaplanowano doprowadzenie gazu do miejscowości Baruchowo, Świątkowice i Kłótno. Planowanym źródłem zasilania są gazociągi średniego ciśnienia zlokalizowane na terenie Brześcia Kujawskiego, Lubrańca lub Izbicy Kujawskiej. Gazyfikacja gminy powinna być poprzedzona każdorazowo analizą ekonomiczną i jej pozytywnym wynikiem, zgodnie z uwarunkowaniami wynikającymi z ustawy prawo energetyczne wraz z zarządzeniami wykonawczymi.⁷

8. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

8.1. Stan obecny

Gmina Baruchowo zaopatrywana jest w energię elektryczną ze stacji GPZ Lubień oraz Włocławek Wschód 110/15kV. Stacja GPZ Lubień Kujawski wyposażona jest w 2 transformatory o mocy 16 MVA każdy. Stacja GPZ Włocławek wschód wyposażona jest w 2 transformatory o mocy 25 MVA każdy.

Obciążenie transformatorów 110/15 kV w GPZ Lubień Kujawski wynosi:

- TR 1 – 34,00%,
- TR 2 – 32,00%.

Obciążenie transformatorów 110/15 kV w GPZ Włocławek Wschód wynosi:

- TR 1 – 36,00%,
- TR 2 – 20,00%.

Tabela 16. Charakterystyka stacji GPZ zasilających gminę Baruchowo

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów	Obciążenie jako % mocy znamieniowej
Lubień Kujawski	110/15 kV	2	2x 16 MVA	TR1 – 34,00% TR2 – 32,00%
Włocławek Wschód	110/15 kV	2	2x 25 MVA	TR1 – 36,00% TR2 – 20,00%

Źródło: Dane ENERGA-OPERATOR S.A.

Przez teren gminy przebiegają linie napowietrzne i kablowe o mocach 15 kV i 0,4 kV. Długość linii napowietrznych 15 kV od roku 2016 nie uległa zmianie i wynosi 70 494 m. Długość linii kablowych 15 kV na terenie gminy wynosi 3 440 m i wzrosła w stosunku do roku 2016 o 7,60%. Długość linii kablowych napowietrznych o mocy 0,4 kV wzrosła w stosunku do 2016 r. o 2,53% i wynosi 150 756 m, a długość linii kablowych wzrosła o 15,15% i wynosi 41 007 m.

⁷ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Baruchowo

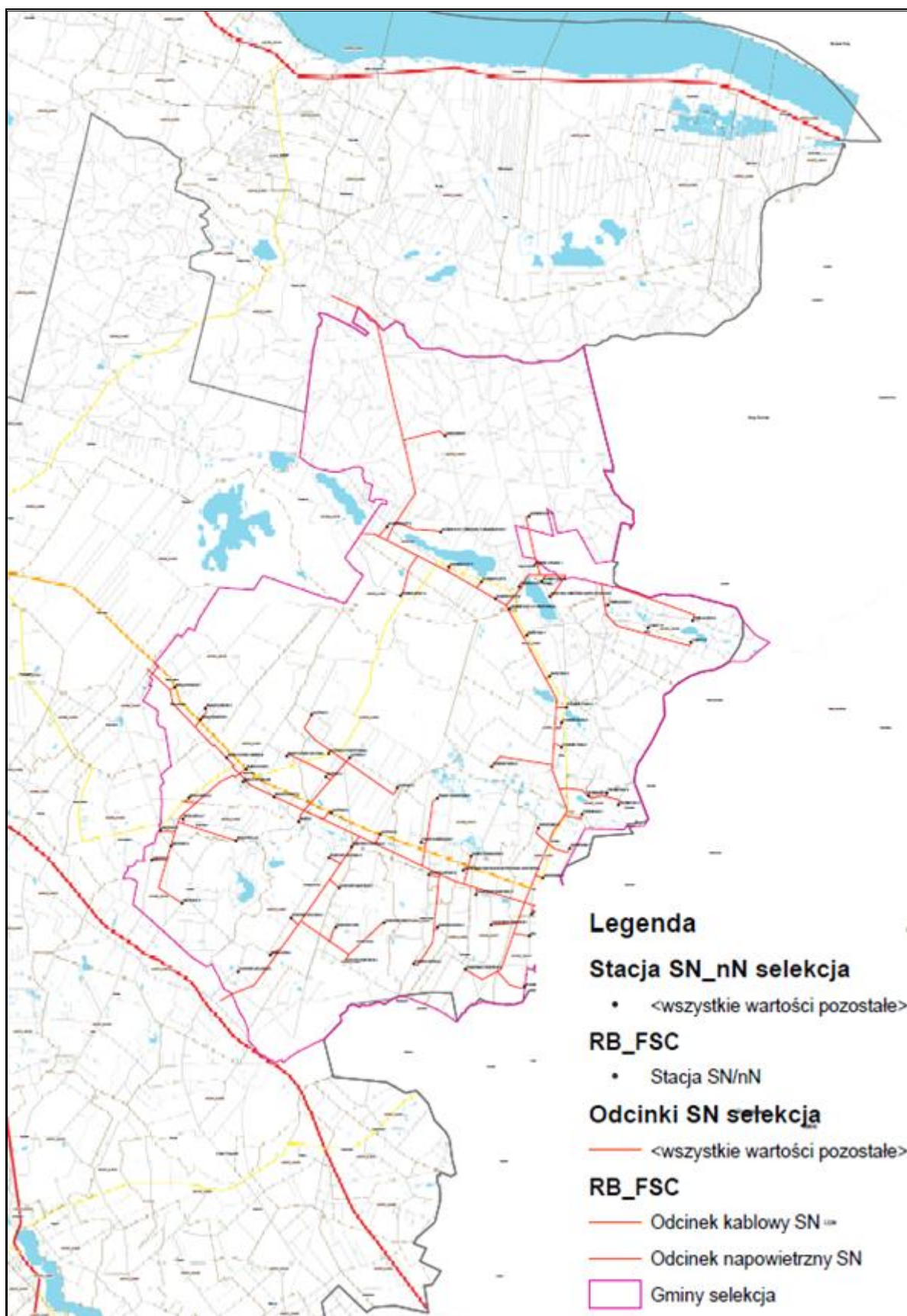
Tabela 17. Charakterystyka sieci rozdzielczej przebiegającej przez teren gminy Baruchowo

Rok	Linie 15 kV		Linie 0,4 kV	
	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]
2016	70 494	3 197	147 032	35 612
2017	70 494	3 197	150 372	36 804
2018	70 494	3 390	150 384	37 953
2019	70 494	3 440	150 394	39 283
2020	70 494	3 440	150 756	41 007

Źródło: Dane ENERGA-OPERATOR S.A.

Energia Operator Oświetlenie zarządza ok 90,00% opraw ulicznych z terenu gminy. Długość linii kablowych oświetlenia ulicznego wynosi ok. 2,50 km, a linii napowietrznych 46,50 km. Na terenie gminy wykorzystywane są lampy LED (250 szt.) o mocy 16,40 kW oraz lampy sodowe (332 szt.) o łącznej mocy 46,50 KW. Moce poszczególnych lamp wynoszą – 100 W, 150 W oraz 250 W.

Rysunek 8. Schemat istniejącej sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Baruchowo



Źródło: Dane ENERGA-OPERATOR S.A.

8.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

ENERGA OPERATOR S.A. posiada projekt planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025, który został uzgodniony decyzją Prezesa URE o nr: DRE.WPR.4310.22.12.2019.MDe, jednakże nie przewidziano w nim inwestycji do wykonania na terenie gminy. Prognoza dotycząca stanu bezpieczeństwa dostarczania energii elektrycznej na lata 2020-2034 uwzględnia zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy Baruchowo.

8.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Gmina Baruchowo uwzględnia potencjalny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w oparciu o cele rozwojowe gminy oraz komfort mieszkańców. Planowana jest modernizacja napowietrznych linii elektroenergetycznych poprzez wprowadzanie sieci kablowych na terenach zwartej zabudowy oraz rozbudowa sieci rozdzielczej 15 kV wraz ze stacjami transformatorowymi.⁸

9. 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.

W chwili obecnej 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

⁸ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Baruchowo

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 m.n.: 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: 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 lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączanie 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 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 szansę na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,

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

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

1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność 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 wprowdzą 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 węzownikami. 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 18. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Baruchowo

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Modernizacja oświetlenia ulicznego, w tym wymiana opraw na bardziej energooszczędne na terenie gminy Baruchowo	2021-2022
2.	Termomodernizacja budynku OSP w Skrzynkach na potrzeby świetlicy wiejskie	2021
3.	Budowa oświetlenia w Goreniu	do 2023
4.	Budowa oświetlenia w miejscowości Skrzynki	do 2023
5.	Instalacja OZE	do 2023
6.	Wymiana kotłów węglowych na biomasę	do 2023

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. r. 2021 r. poz. 554 ze zm.),
 - 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.

10. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Załoženiami oraz zasady monitorowania i oceny realizacji

Zgodnie z art. 16 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2021 poz. 716 ze zm.), przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, sporządzają dla obszaru swojego działania plany rozwoju na okresy nie krótsze niż trzy lata. Przy ich sporządzaniu mają obowiązek współpracować z gminami, w celu zapewnienia spójności między tymi planami a Załoženiami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe sporządzanymi przez gminy.

Aktualnie obowiązujące plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych, które funkcjonują na terenie gminy są zgodne z załoženiami, w zakresie działalności przedsiębiorstwa. Występuje jednak potrzeba monitorowania realizacji celów określonych w załoženiach.

ZASADY MONITOROWANIA STANU ZGODNOŚCI PLANÓW ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH Z ZAŁOŻENIAMI ORAZ OCENY REALIZACJI ZAŁOŻEŃ

Zasady monitorowania i ewaluacji stanowią podstawowy instrument oceny realizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa dla Gminy Baruchowo i obejmują następujące czynności:

- zbieranie danych od jednostek odpowiedzialnych za realizacją zadań gminnych uwzględnionych w Załoženiach,
- planowanie inwestycji na przyszłe lata w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- występowanie do przedsiębiorstw energetycznych o informacje z zakresu realizacji ich zadań dotyczących rozwoju systemów: ciepłowniczego, elektroenergetycznego oraz gazowniczego,

- pozyskiwanie planów przedsiębiorstw energetycznych, a w przypadku ich braku, danych o inwestycjach planowanych na terenie gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- ocena stopnia realizacji zadań wynikających z Założeń,
- ocena zgodności planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych z Załozeniami,
- weryfikacja czy plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zapewniają realizację Założeń, a tym samym czy istnieje potrzeba podjęcia działań zaradczych określonych w ustawie Prawo energetyczne,
- podjęcie działań w celu aktualizacji Założeń w okresie trzyletnim od ich uchwalenia.

W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, konieczne będzie opracowanie projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy, w którym wskazane będą propozycje rozwiązań, przewidywane koszty i harmonogram realizacji, a także źródła finansowania.

WSKAŹNIKI MONITORINGU I EWALUACJI

W poniżej tabeli przedstawiono zestaw wskaźników monitoringu i ewaluacji zaplanowanych działań oraz realizacji wyznaczonych celów.

Tabela 19. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Wskaźnik monitoringu i ewaluacji	Jednostka
Długość sieci gazowej wysokiego ciśnienia	km
Zużycie energii elektrycznej	MWh/rok
Produkcja energii pochodząca z OZE	MWh
Liczba wybudowanych instalacji OZE	szt.
Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.
Liczba zmodernizowanych punktów oświetlenia ulicznego	szt.
Liczba wybudowanych punktów oświetlenia ulicznego	szt.
Liczba wymienionych źródeł ciepła	szt.

Źródło: Opracowanie własne

11. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

11.1. 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.:

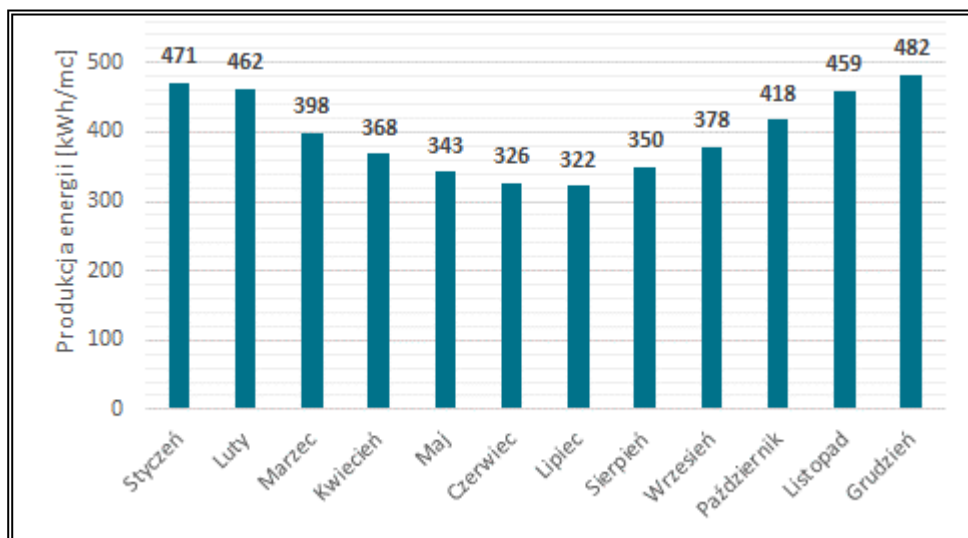
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

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.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów

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

Wykres 7. 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.

Dzięki pracy elektrowni wiatrowych oraz małych turbin wiatrowych (MTW) uzyskuje się energię. Elektrownia wiatrowa składa się z zespołu urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Instalacja złożona z kilku- kilkunastu pojedynczych elektrowni wiatrowych w celu produkcji energii elektrycznej stanowi farmę wiatrową. Należy pamiętać, że prawnie uwarunkowany jest zakaz lokalizowania elektrowni wiatrowych w obszarach:

- objętych formami ochrony przyrody,
- projektowanych obszarach ochronnych, 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,
- tworzących ośnowę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa,

-
- terenów położonych w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo- pałacowych i parkowo-dworskich,
 - terenów zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego, terenów w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

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

Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz lotniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Precyzyjną definicję małej elektrowni wiatrowej określa norma IEC 61400-02. Według niej małą elektrownią wiatrową możemy nazwać elektrownię, która spełnia następujące warunki:

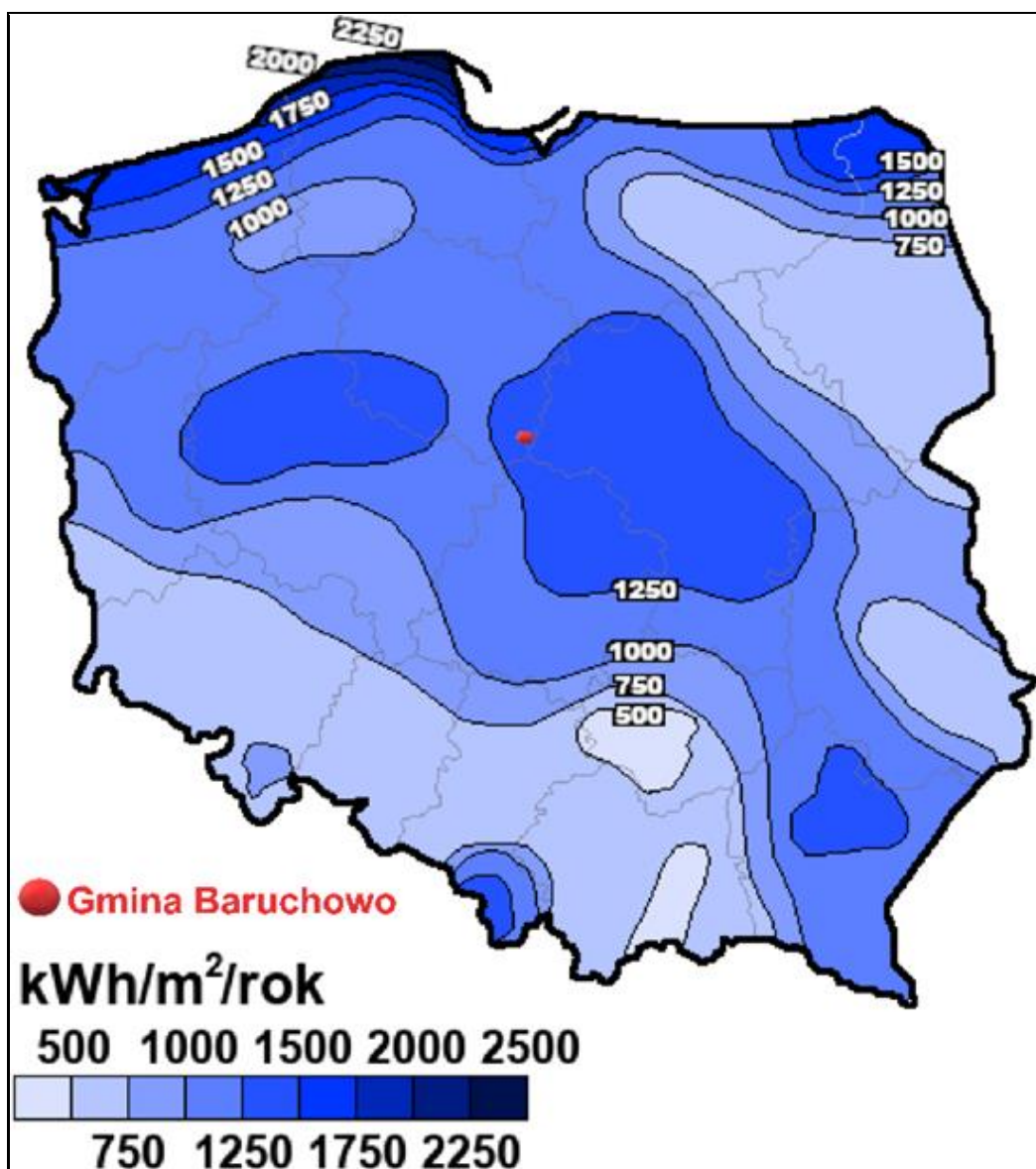
- powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny $< 200 \text{ m}^2$, ale większa niż 2 m^2 ,
- moc znamionowa $< 65 \text{ kW}$,
- napięcie generowane mniejsze niż 1000 V a. c. lub 1500 V d. c.

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

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.

Rysunek 9. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

Gmina Baruchowo znajduje się w strefie umiarkowanych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 250 kWh/m²/rok.

Na terenie gminy zlokalizowane są dwie turbiny wiatrowe w miejscowości Zakrzewo-Parcele, dz. nr ew. 17, obręb Zakrzewo – Parcele.

11.2. Energia słoneczna

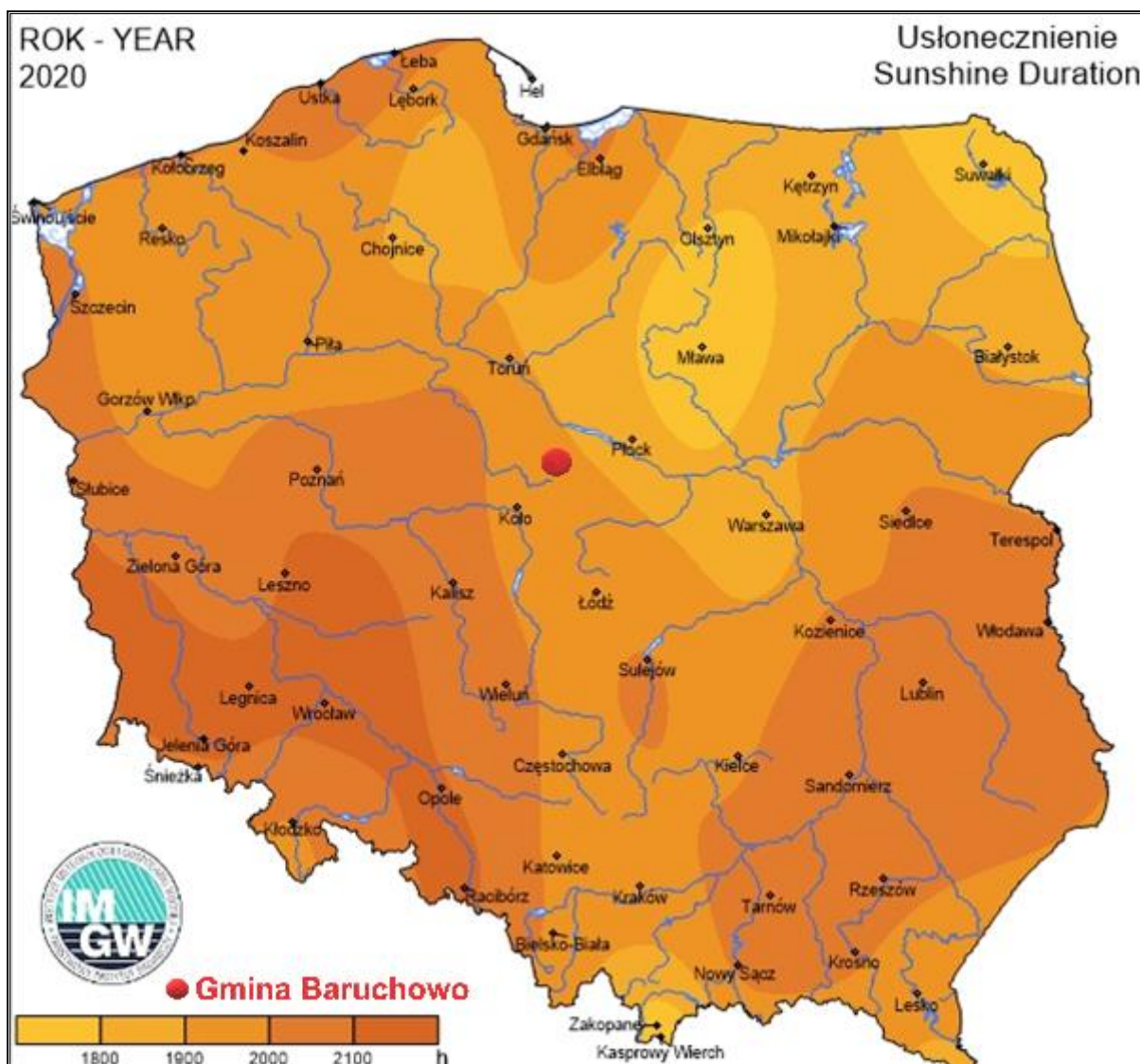
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec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

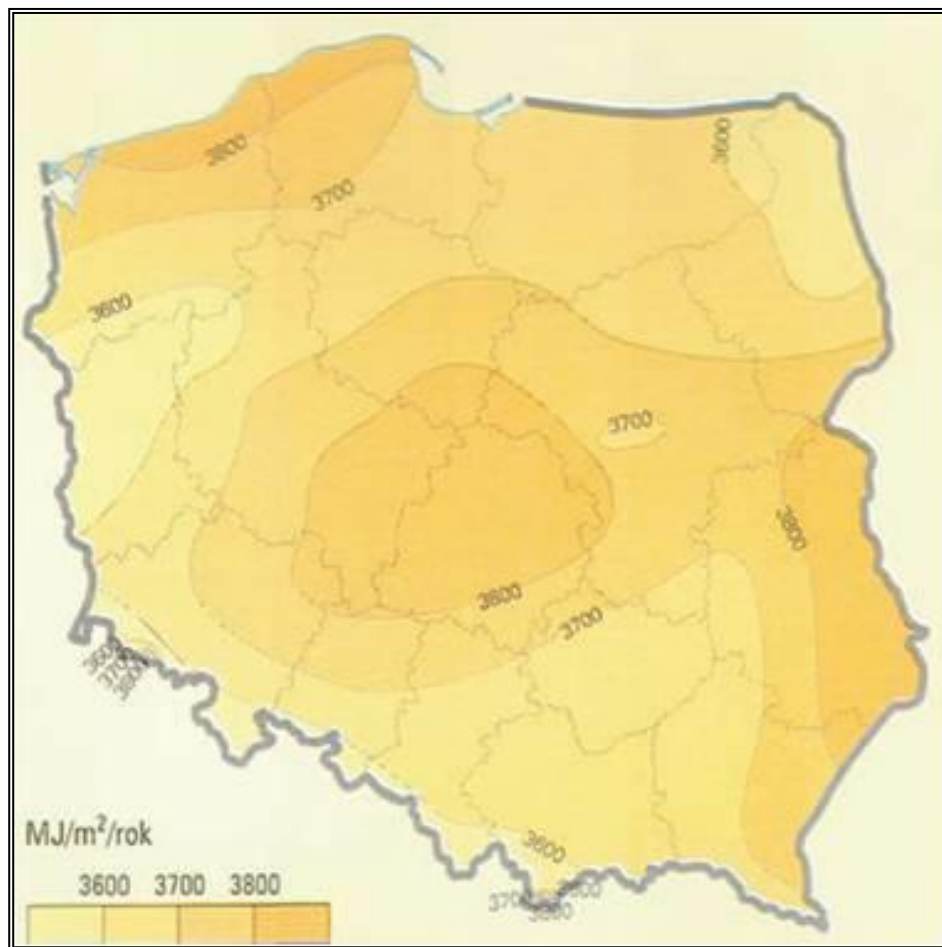
Gmina Baruchowo położona jest na obszarze, gdzie roczna liczba godzin promieniowania słonecznego wynosi około 1 900 – 2 000 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3 800 MJ/m². Oznacza to, że gmina posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski



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

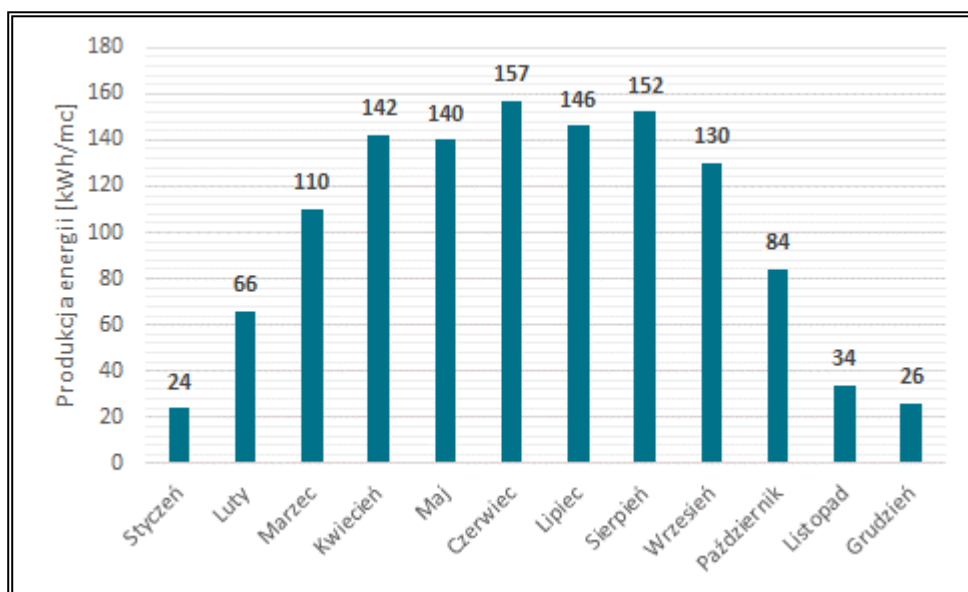
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego
na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: 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 8. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

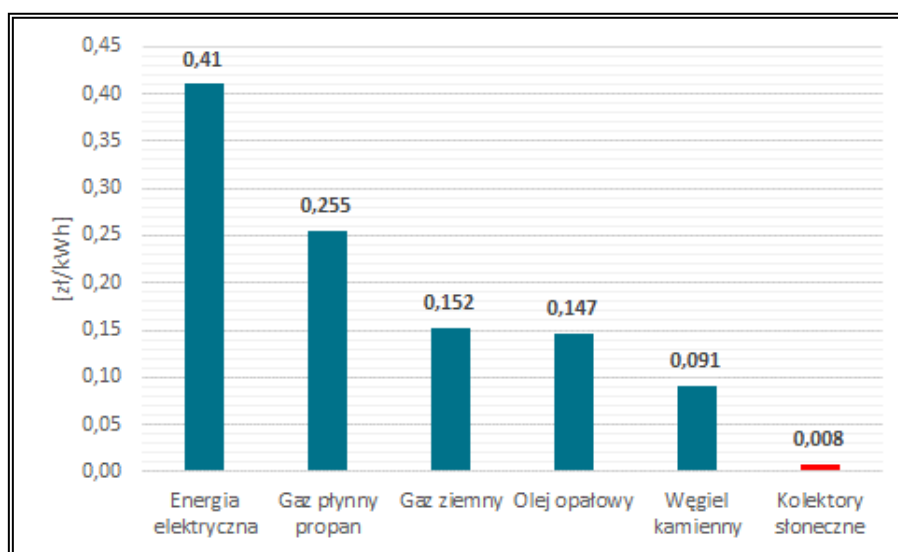


Źródło: Opracowanie własne

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 9. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Obecnie na terenie gminy budynki mieszkalne wyposażone są w instalacje solarne, szczególnie w ogniwa fotowoltaiczne. Gmina nie ma obowiązku inwentaryzacji ilości instalacji fotowoltaicznych/ solarnych znajdujących się na budynkach mieszkalnych w jej obrębie, dlatego nie można dokładnie określić, ile budynków jest w nie wyposażonych. Z informacji uzyskanych od ENERGA OPERATOR S.A. wynika, że na terenie gminy znajduje się 48 szt. instalacji fotowoltaicznych przyłączonych do sieci należącej do ww. operatora.

11.3. 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. siarkowodór) i minerały.

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednie 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.⁹

⁹ 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

Gmina Baruchowo znajduje się na terenie grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 65-70°C. Położenie takie stanowi mało korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej. Na terenie gminy nie występują ośrodki geotermalne. Zgodnie z informacjami pozyskanymi od mieszkańców gminy budynki mieszkalne wyposażone są w pompy ciepła. W związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych brak jest jednak szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji).

11.4. 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 Baruchowo nie funkcjonują elektrownie wodne. Nie istnieją również warunki do realizacji takiej inwestycji.

11.5. 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.

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. 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 pól lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

Z informacji pozyskanych od mieszkańców wynika, że gospodarstwa domowe wykorzystują w celach grzewczych biomasę.

11.5.1. 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 Baruchowo, 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 20. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Baruchowo

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2022	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2023	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2024	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2025	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2026	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2027	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2028	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2029	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2030	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2031	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2032	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2033	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2034	4 230,03	2 360,35	15 106,27
2035	4 230,03	2 360,35	15 106,27

Źródło: Opracowanie własne

11.5.2. Biomasa z sadów

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

Potencjał energetyczny określono, przyjmując kaloryczność drewna na poziomie 8 GJ/m³ (gatunki liściaste o wilgotności około 15–20%) oraz sprawność pozyskiwania energii na poziomie 80%.

Tabela 21. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Baruchowo

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	62,71	21,95	140,46
2022	62,71	21,95	140,46
2023	62,71	21,95	140,46
2024	62,71	21,95	140,46
2025	62,71	21,95	140,46
2026	62,71	21,95	140,46
2027	62,71	21,95	140,46
2028	62,71	21,95	140,46
2029	62,71	21,95	140,46
2030	62,71	21,95	140,46
2031	62,71	21,95	140,46
2032	62,71	21,95	140,46
2033	62,71	21,95	140,46
2034	62,71	21,95	140,46
2035	62,71	21,95	140,46

Źródło: Opracowanie własne

11.5.3. 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 Baruchowo, 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 m³/(km/rok),
- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio 8,5 GJ/m³,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

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

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

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

I_d – ilość drewna pozyskiwanego rocznie z kilometra drogi (1,5 m³/(km·rok)),

L_d – długość dróg gminnych,

Wd – wartość opałowa drewna z dróg (8,5 GJ/m³).

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 22. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Baruchowo

lata	długość (km)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	121,00	181,50	1 234,20
2022	121,00	179,69	1 221,86
2023	121,00	177,89	1 209,64
2024	121,00	176,11	1 197,54
2025	121,00	174,35	1 185,57
2026	121,00	172,60	1 173,71
2027	121,00	170,88	1 161,97
2028	121,00	169,17	1 150,36
2029	121,00	167,48	1 138,85
2030	121,00	165,80	1 127,46
2031	121,00	164,15	1 116,19
2032	121,00	162,50	1 105,03
2033	121,00	160,88	1 093,98
2034	121,00	159,27	1 083,04
2035	121,00	157,68	1 072,21

Źródło: Opracowanie własne

11.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

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

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m³) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie

przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

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

Tabela 23. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Baruchowo

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszkami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2021	7 802,98	46,01	7 848,99	2 965,08	2 510,46	784,90	1 588,56	5 718,81
2022	7 774,57	45,14	7 819,71	3 010,75	2 512,58	781,97	1 514,41	5 451,89
2023	7 745,91	44,27	7 790,18	3 056,42	2 514,70	779,02	1 440,04	5 184,15
2024	7 716,99	43,41	7 760,40	3 102,10	2 516,82	776,04	1 365,45	4 915,60
2025	7 687,81	42,55	7 730,37	3 147,77	2 518,94	773,04	1 290,62	4 646,24
2026	7 658,38	41,71	7 700,08	3 193,44	2 521,06	770,01	1 215,57	4 376,06
2027	7 628,68	40,87	7 669,55	3 239,11	2 523,18	766,95	1 140,30	4 105,07
2028	7 598,73	40,03	7 638,76	3 284,79	2 525,30	763,88	1 064,80	3 833,26
2029	7 568,51	39,21	7 607,72	3 330,46	2 527,42	760,77	989,07	3 560,64
2030	7 538,04	38,39	7 576,43	3 376,13	2 529,54	757,64	913,11	3 287,21
2031	7 507,32	37,58	7 544,89	3 421,81	2 531,66	754,49	836,93	3 012,96
2032	7 479,26	36,77	7 516,04	3 467,48	2 533,78	751,60	763,17	2 747,41
2033	7 450,93	35,98	7 486,91	3 513,15	2 535,91	748,69	689,16	2 480,97
2034	7 422,33	35,19	7 457,51	3 558,83	2 538,03	745,75	614,91	2 213,68
2035	7 393,45	34,41	7 427,85	3 604,50	2 543,09	742,79	537,48	1 934,94

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 24. Zasoby siana na terenie gminy Baruchowo

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	285,44	3 196,89
2022	285,44	3 196,89
2023	285,44	3 196,89
2024	285,44	3 196,89
2025	285,44	3 196,89
2026	285,44	3 196,89
2027	285,44	3 196,89
2028	285,44	3 196,89
2029	285,44	3 196,89
2030	285,44	3 196,89
2031	285,44	3 196,89
2032	285,44	3 196,89
2033	285,44	3 196,89
2034	285,44	3 196,89
2035	285,44	3 196,89

Źródło: Opracowanie własne

11.5.5. 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 niedostatki w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

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

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

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

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

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant

olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na wymarzanie, 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 przyjęto powierzchnie nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 25. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Baruchowo

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	497,00	277,33	1 774,89
2022	497,00	277,33	1 774,89
2023	497,00	277,33	1 774,89
2024	497,00	277,33	1 774,89
2025	497,00	277,33	1 774,89
2026	497,00	277,33	1 774,89
2027	497,00	277,33	1 774,89
2028	497,00	277,33	1 774,89
2029	497,00	277,33	1 774,89
2030	497,00	277,33	1 774,89
2031	497,00	277,33	1 774,89
2032	497,00	277,33	1 774,89
2033	497,00	277,33	1 774,89
2034	497,00	277,33	1 774,89
2035	497,00	277,33	1 774,89

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 26. Potencjał biomasy na terenie gminy Baruchowo

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	5 718,81	3 196,89	15 106,27	140,46	1 234,20	1 774,89	27 171,52
2022	5 451,89	3 196,89	15 106,27	140,46	1 221,86	1 774,89	26 892,25
2023	5 184,15	3 196,89	15 106,27	140,46	1 209,64	1 774,89	26 612,30
2024	4 915,60	3 196,89	15 106,27	140,46	1 197,54	1 774,89	26 331,65
2025	4 646,24	3 196,89	15 106,27	140,46	1 185,57	1 774,89	26 050,31
2026	4 376,06	3 196,89	15 106,27	140,46	1 173,71	1 774,89	25 768,28
2027	4 105,07	3 196,89	15 106,27	140,46	1 161,97	1 774,89	25 485,55
2028	3 833,26	3 196,89	15 106,27	140,46	1 150,36	1 774,89	25 202,13
2029	3 560,64	3 196,89	15 106,27	140,46	1 138,85	1 774,89	24 918,00
2030	3 287,21	3 196,89	15 106,27	140,46	1 127,46	1 774,89	24 633,18
2031	3 012,96	3 196,89	15 106,27	140,46	1 116,19	1 774,89	24 347,66
2032	2 737,90	3 196,89	15 106,27	140,46	1 105,03	1 774,89	24 061,44
2033	2 462,03	3 196,89	15 106,27	140,46	1 093,98	1 774,89	23 774,51
2034	2 185,34	3 196,89	15 106,27	140,46	1 083,04	1 774,89	23 486,88
2035	1 897,25	3 196,89	15 106,27	140,46	1 072,21	1 774,89	23 187,96

Źródło: Opracowanie własne

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

11.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

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

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość,

jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie 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/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie gminy nie funkcjonuje obecnie żadna biogazownia rolnicza i w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.

Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. 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 m³/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 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu.,
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%.,
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

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

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

Tabela 27. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Baruchowo

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu gminy	37,00	7 400,00	170,20	77,70	199,80	77,70	107,30

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Baruchowo do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 37,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 170,20 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

11.7. 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 przesyłania energii.

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

12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

12.1. 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 Baruchowo ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 28. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Baruchowo wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	43	140	372	135	138	129	165	1 122
2022	43	140	372	135	138	129	172	1 129
2023	43	140	372	135	138	129	179	1 136
2024	43	140	372	135	138	129	186	1 143
2025	43	140	372	135	138	129	194	1 151
2026	43	140	372	135	138	129	201	1 158
2027	43	140	372	135	138	129	208	1 165
2028	43	140	372	135	138	129	215	1 172
2029	43	140	372	135	138	129	223	1 180
2030	43	140	372	135	138	129	230	1 187
2031	43	140	372	135	138	129	237	1 194
2032	43	140	372	135	138	129	244	1 201
2033	43	140	372	135	138	129	252	1 209
2034	43	140	372	135	138	129	259	1 216
2035	43	140	372	135	138	129	266	1 223

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 29. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	23 084	96 952
2022	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	24 137	98 005
2023	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	25 190	99 058
2024	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	26 243	100 111
2025	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	27 296	101 164
2026	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	28 349	102 217
2027	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	29 402	103 270
2028	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	30 455	104 323
2029	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	31 508	105 376
2030	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	32 561	106 429
2031	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	33 614	107 482
2032	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	34 667	108 535
2033	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	35 720	109 588
2034	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	36 773	110 641
2035	2 574	8 142	24 352	11 077	13 361	14 362	37 826	111 694

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30-40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. 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. Oplącalny 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 Baruchowo 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 Baruchowo. 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 ciepłą w docieplonych budynkach rzędu 14,75%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 30. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	44 185,68	555	80	50	505	2 786	40 205	42 991
2022	44 185,68	555	80	70	485	3 901	38 613	42 514
2023	44 185,68	555	80	90	465	5 016	37 020	42 036
2024	44 185,68	555	80	110	445	6 130	35 428	41 558
2025	44 185,68	555	80	130	425	7 245	44 186	51 431
2026	44 185,68	555	80	150	405	8 359	32 244	40 603
2027	44 185,68	555	80	170	385	9 474	30 651	40 125
2028	44 185,68	555	80	190	365	10 589	29 059	39 648
2029	44 185,68	555	80	210	345	11 703	27 467	39 170
2030	44 185,68	555	80	230	325	12 818	25 874	38 692
2031	44 185,68	555	80	250	305	13 932	24 282	38 215
2032	44 185,68	555	80	270	285	15 047	22 690	37 737
2033	44 185,68	555	80	290	265	16 162	21 098	37 259
2034	44 185,68	555	80	310	245	17 276	19 505	36 782
2035	44 185,68	555	80	330	225	18 391	17 913	36 304

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

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]
2021	24 634	273	90	30	243	1 895	21 927	23 821
2022	24 634	273	90	40	233	2 527	21 024	23 551
2023	24 634	273	90	50	223	3 158	20 122	23 280
2024	24 634	273	90	60	213	3 790	19 220	23 009
2025	24 634	273	90	70	203	4 421	18 317	22 739
2026	24 634	273	90	80	193	5 053	17 415	22 468
2027	24 634	273	90	90	183	5 685	16 513	22 197
2028	24 634	273	90	100	173	6 316	15 610	21 927
2029	24 634	273	90	110	163	6 948	14 708	21 656
2030	24 634	273	90	120	153	7 580	13 806	21 385
2031	24 634	273	90	130	143	8 211	12 903	21 114
2032	24 634	273	90	140	133	8 843	12 001	20 844
2033	24 634	273	90	150	123	9 474	11 099	20 573
2034	24 634	273	90	160	113	10 106	10 196	20 302
2035	24 634	273	90	170	103	10 738	9 294	20 032

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

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	2 386	30	80	5	25	281	1 986	2 266
2022	2 386	30	80	7	23	393	1 825	2 218
2023	2 386	30	80	8	22	449	1 745	2 194
2024	2 386	30	80	9	21	505	1 665	2 170
2025	2 386	30	80	10	20	561	1 585	2 146
2026	2 386	30	80	11	19	617	1 505	2 122
2027	2 386	30	80	12	18	673	1 424	2 098
2028	2 386	30	80	13	17	729	1 344	2 074
2029	2 386	30	80	14	16	786	1 264	2 050
2030	2 386	30	80	15	15	842	1 184	2 026
2031	2 386	30	80	16	14	898	1 104	2 002
2032	2 386	30	80	17	13	954	1 024	1 977
2033	2 386	30	80	18	12	1 010	943	1 953
2034	2 386	30	80	19	11	1 066	863	1 929
2035	2 386	30	80	20	10	1 122	783	1 905

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

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	3 182	50	64	5	45	224	2 861	3 086
2022	3 182	50	64	7	43	314	2 733	3 047
2023	3 182	50	64	9	41	404	2 605	3 009
2024	3 182	50	64	11	39	494	2 476	2 970
2025	3 182	50	64	13	37	584	2 348	2 932
2026	3 182	50	64	15	35	673	2 220	2 893
2027	3 182	50	64	17	33	763	2 092	2 855
2028	3 182	50	64	19	31	853	1 963	2 816
2029	3 182	50	64	21	29	943	1 835	2 778
2030	3 182	50	64	23	27	1 032	1 707	2 739
2031	3 182	50	64	25	25	1 122	1 579	2 701
2032	3 182	50	64	27	23	1 212	1 450	2 662
2033	3 182	50	64	29	21	1 302	1 322	2 624
2034	3 182	50	64	31	19	1 392	1 194	2 585
2035	3 182	50	64	33	17	1 481	1 066	2 547

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

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]	
2021	12 359	214	58	15	199	606	11 493	12 099	84 263,38
2022	12 280	221	55	30	191	1 165	10 616	11 780	83 109,96
2023	12 163	229	53	45	184	1 676	9 769	11 445	81 963,22
2024	12 008	236	51	60	176	2 138	8 954	11 092	80 799,40
2025	11 815	243	49	75	168	2 551	8 171	10 722	89 968,53
2026	11 585	250	46	90	160	2 914	7 421	10 336	78 421,43
2027	11 316	258	44	105	153	3 228	6 705	9 933	77 207,69
2028	11 657	265	44	120	145	3 696	6 377	10 073	76 537,29
2029	11 998	272	44	135	137	4 166	6 047	10 213	75 866,30
2030	12 340	279	44	150	129	4 637	5 716	10 352	75 194,79
2031	12 681	287	44	165	122	5 109	5 383	10 491	74 522,77
2032	13 022	294	44	180	114	5 582	5 048	10 630	73 850,30
2033	13 363	301	44	195	106	6 056	4 712	10 768	73 177,41
2034	13 704	308	44	210	98	6 531	4 375	10 905	72 504,12
2035	14 045	316	44	225	91	7 007	4 036	11 043	71 830,46

Źródło: Opracowanie własne

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.

Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe

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]
84 263,38	13 744,00	4 421,01	102 428,39
83 109,96	13 652,00	4 449,62	101 211,58
81 963,22	13 560,00	4 478,22	100 001,44
80 799,40	13 468,00	4 506,83	98 774,23
89 968,53	13 376,00	4 535,44	107 879,97
78 421,43	13 284,00	4 564,05	96 269,48
77 207,69	13 192,00	4 592,66	94 992,35
76 537,29	13 104,00	4 621,26	94 262,55
75 866,30	13 016,00	4 649,87	93 532,17
75 194,79	12 928,00	4 678,48	92 801,27
74 522,77	12 840,00	4 707,09	92 069,86
73 850,30	12 752,00	4 735,69	91 337,99
73 177,41	12 664,00	4 764,30	90 605,71
72 504,12	12 576,00	4 792,91	89 873,03
71 830,46	12 492,00	4 821,52	89 143,98

Źródło: Opracowanie własne

W kolejnej tabeli przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło w budynkach użyteczności publicznej w oparciu o informacje pozyskane z Urzędu Gminy Baruchowo na temat zużycia paliw do ogrzewania tych budynków.

Tabela 32. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki z sektora publicznego [GJ/rok]
2021	1 904,28
2022	1 904,28
2023	1 904,28
2024	1 904,28
2025	1 904,28
2026	1 904,28
2027	1 904,28
2028	1 904,28
2029	1 904,28
2030	1 904,28
2031	1 904,28
2032	1 904,28
2033	1 904,28
2034	1 904,28
2035	1 904,28

Źródło: Opracowanie własne

Szacuje się, że łączne zapotrzebowanie na energię cieplną na terenie gminy w latach 2021-2035 spadnie o 12,73%.

Tabela 33. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	104 332,67	28 900,15
2022	103 115,86	28 563,09
2023	101 905,72	28 227,89
2024	100 678,51	27 887,95
2025	109 784,25	30 410,24
2026	98 173,76	27 194,13
2027	96 896,62	26 840,36
2028	96 166,83	26 638,21
2029	95 436,45	26 435,90
2030	94 705,55	26 233,44
2031	93 974,13	26 030,84
2032	93 242,27	25 828,11
2033	92 509,99	25 625,27
2034	91 777,31	25 422,31
2035	91 048,25	25 220,37

Źródło: Opracowanie własne

12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności Gminy Baruchowo oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca na terenie gminy oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej w województwie na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2021-2035. 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 34. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Baruchowo

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
2021	2 471,86	3 464,99	5 936,85
2022	2 455,31	3 507,77	5 963,08
2023	2 438,77	3 536,29	5 975,06
2024	2 422,22	3 579,06	6 001,29
2025	2 405,68	3 621,84	6 027,52
2026	2 389,13	3 664,62	6 053,75
2027	2 372,58	3 707,40	6 079,98
2028	2 356,76	3 764,43	6 121,19
2029	2 340,93	3 807,21	6 148,14
2030	2 325,10	3 849,99	6 175,09
2031	2 309,28	3 892,77	6 202,04
2032	2 293,45	3 935,55	6 228,99
2033	2 277,62	3 978,32	6 255,95
2034	2 261,80	4 035,36	6 297,16
2035	2 246,69	4 078,14	6 324,83

Źródło: Opracowanie własne

12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na terenie gminy brak jest dystrybucyjnej sieci gazowej, która dostarczałaby gaz ziemny do odbiorców z tego terenu. Obecnie na kolejne lata PSG Sp. z o.o. nie planuje budowy takiej sieci.

13. 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 Baruchowo 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, miał 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_2), dwutlenek azotu (NO_2), tlenek węgla (CO), benzen (C_6H_6), ozon troposferyczny (O_3), pył zawieszony PM_{10} , oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren), pył $\text{PM}_{2,5}$.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin: dwutlenek siarki (SO_2), tlenki azotu (NO_x), ozon (O_3).

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

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:
 - **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
 - **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

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

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

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

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

Poziom celu długoterminowego - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

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

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

Poziom dopuszczalny faza II - 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/m³.

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

Tabela 35. 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 ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
					Faza I	Faza II									
Strefa kujawsko-pomorska	PL0404	A	A	C	A	A1	A	A	A	A	C	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 O₃ (max 8-h); (kryterium ochrona roślin) - ozon O₃ (AOT40).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy kujawsko-pomorskiej były dotrzymane. Teren gminy Baruchowo znalazł się w obszarze przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu. W celu przywrócenia obowiązujących standardów należy podjąć działania na rzecz poprawy jakości powietrza we wskazanych obszarach, gdzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości.

14. 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 z 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.

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 Baruchowo z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich.

Tabela 36. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Włocławek	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Włocławek funkcjonuje sieć gazowa. Nie jest planowana jej rozbudowa w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie nie współpracują ze sobą. Gmina Włocławek wyraża chęć współpracy z Gminą Baruchowo w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Gostynin	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Gostynin funkcjonuje sieć gazowa. Nie jest planowana jej rozbudowa w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Aktualizację założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone 11.02.2021 r.
Gmina Nowy Duninów	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Nowy Duninów nie funkcjonuje sieć gazowa. Nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.

Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2015 r.
Gmina Kowal	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Kowal nie funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest budowa sieci gazowej do strefy inwestycyjnej Gminy Kowal, w latach 2025-2030, na terenie: Dąbrówki, Unisławic, Kępki Szlacheckiej.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina Kowal wyraża chęć współpracy z Gminą Baruchowo w zakresie wyłonienia dostawcy energii elektrycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2014 r.

Źródło: Opracowanie własne

15. Podsumowanie i wnioski – streszczenie w języku niespecjalistycznym

- Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 ze 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.
- W roku 2020 Gminę Baruchowo zamieszkiwało 3 460 mieszkańców. Na przestrzeni analizowanych lat (2017-2020) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 70 osób, tj. 1,98%. W kolejnych latach przewiduje się dalszy spadek liczby mieszkańców.
- W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zmniejszeniem liczby ludności oraz wzrost zapotrzebowania na energię

- elektryczną wśród odbiorców przemysłowych, spowodowany wzrostem liczby podmiotów gospodarczych. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii,
- spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy Baruchowo termomodernizacji budynków.
4. Potrzeby ciepłe na terenie jednostki zaspokajane są poprzez lokalne kotłownie oraz indywidualne źródła ciepła. Do ogrzewania wykorzystywane są: węgiel, drewno, ekogroszek gaz płynny LPG, biomasę, pelet. Kotłownie i indywidualne źródła ciepła dostarczają energię cieplną do budynków mieszkalnych, mieszkalno-usługowych oraz budynków należących do przedsiębiorstw. Budynki publiczne ogrzewane są za pomocą: oleju opałowego i ekogroszku.
 5. Na terenie gminy Baruchowo nie funkcjonuje sieć gazowa. Mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych.
 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. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
 7. Na terenie gminy funkcjonują instalacje odnawialnych źródeł energii, 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. Głównie alternatywne źródło energii dla gminy Baruchowo 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.
 8. Do działań, które powinna wspierać Gmina Baruchowo, należy:
 - 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 Gminy Baruchowo 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 Baruchowo (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.
9. Ze strony zaopatrzenia gminy Baruchowo 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.
10. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Baruchowo na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów	14
Tabela 2. Położenie gminy Baruchowo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	16
Tabela 3. Liczba ludności gminy Baruchowo w latach 2017-2020.....	17
Tabela 4. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020.....	18
Tabela 5. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Baruchowo na lata 2021-2035.....	19
Tabela 6. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Baruchowo w latach 2016-2020.	20
Tabela 7. Charakterystyka rezerwatu przyrody Olszyny Rakutowskie	21
Tabela 8. Charakterystyka rezerwatu przyrody Olszyny Rakutowskie	22
Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C.....	28
Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020	30
Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020.....	31
Tabela 12. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Baruchowo w latach 2016 – 2020.....	31
Tabela 13. Zestawienie informacji dotyczących ogrzewania budynków mieszkalnych, będących w gminnym zasobie mieszkaniowym	32
Tabela 14. Wykaz budynków publicznych i rodzaju paliwa, wykorzystywanego do ich ogrzania.....	33
Tabela 15. Zakres planowanej inwestycji na terenie gminy Baruchowo	35
Tabela 16. Charakterystyka stacji GPZ zasilających gminę Baruchowo	37
Tabela 17. Charakterystyka sieci rozdzielczej przebiegającej przez teren gminy Baruchowo	38
Tabela 18. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Baruchowo	50
Tabela 19. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	52
Tabela 20. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Baruchowo	64
Tabela 21. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Baruchowo	65
Tabela 22. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Baruchowo	66
Tabela 23. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Baruchowo.....	67
Tabela 24. Zasoby siana na terenie gminy Baruchowo	68
Tabela 25. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Baruchowo	71
Tabela 26. Potencjał biomasy na terenie gminy Baruchowo	72
Tabela 27. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Baruchowo.....	74
Tabela 28. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Baruchowo wg okresu budowy	75
Tabela 29. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	76
Tabela 30. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne.....	78
Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	83
Tabela 32. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	84
Tabela 33. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	84
Tabela 34. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Baruchowo	85
Tabela 35. 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.....	89
Tabela 36. Charakterystyka gmin sąsiednich.....	91
Rysunek 1. Położenie gminy Baruchowo na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu włocławskiego.....	14
Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Baruchowo	15
Rysunek 3. Położenie gminy Baruchowo wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	16
Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn.....	26
Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne	27
Rysunek 6. Schemat przebiegu istniejącego gazociągu relacji Gustorzyn-Gostynin	35
Rysunek 7. Projektowany przebieg gazociągu relacji Gustorzyn-Wronów	36
Rysunek 8. Schemat istniejącej sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Baruchowo	39
Rysunek 9. Energia wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu.....	56
Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski	58
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	59

Wykres 1. Liczba ludności ogółem na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020.....	17
Wykres 2. Przyrost naturalny na terenie gminy Baruchowo w latach 2017-2020	18
Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Baruchowo na lata 2021-2035.....	19
Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Baruchowo	20
Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Baruchowo.....	28
Wykres 6. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	30
Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	54
Wykres 8. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	60
Wykres 9. Koszty energii w zł na 1 kWh	60