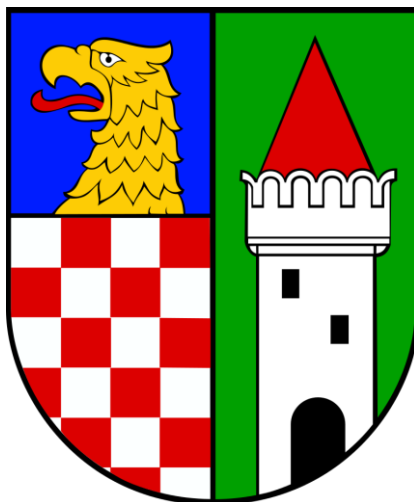




PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY ZAGRODNO NA LATA 2021-2035



**GMINA ZAGRODNO
POWIAT ŻŁOTORYJSKI
WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA ZAGRODNO
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING

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

Mateusz Grzelak – Młodszy Analityk

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów:	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi	6
4. Ogólna charakterystyka gminy	17
4.1. Położenie i podział administracyjny gminy	17
4.2. Stan gospodarki na terenie gminy	20
4.3. Charakterystyka mieszkańców	23
4.4. Środowisko przyrodnicze gminy	28
4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy	30
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	35
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gmin	36
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	38
5.1. Stan obecny	38
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	41
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	41
6. Stan zaopatrzenia w gaz	41
6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz	41
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	43
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	44
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	44
7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną	44
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	46
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	47
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	48
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	59
9.1. Energia wiatru	59
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	64
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (mtw)	64
9.2. Energia słoneczna	65
9.3. Energia geotermalna	69
9.4. Energia wodna	72
9.5. Energia z biomasy	72
9.5.1. Biomasa z lasów	73
9.5.2. Biomasa z sadów	74

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	74
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	76
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	77
9.6. Energia z biogazu	81
9.7. Zastosowanie kogeneracji.....	84
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	84
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	86
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	97
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	102
13. Podsumowanie i wnioski.....	105
14. Spis tabel	108
15. Spis rysunków	109
16. Spis wykresów.....	109

Wykaz skrótów:

As – Arsen

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Cd – Kadm

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

Dn – Średnica nominalna

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OChK – Obszar Chronionego Krajobrazu

OZE – Odnawialne źródła energii

p. proc. – punkt procentowy

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

POŚ – Program Ochrony Środowiska

SO₂ – Dwutlenek siarki

UE – Unia Europejska

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst pierwotny: Dz.U. z 1997 r., Nr 54, poz. 348, tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r., poz. 833, z późn. zm.), opracowany dokument zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w 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.

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowi art. 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r., poz. 833, z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

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

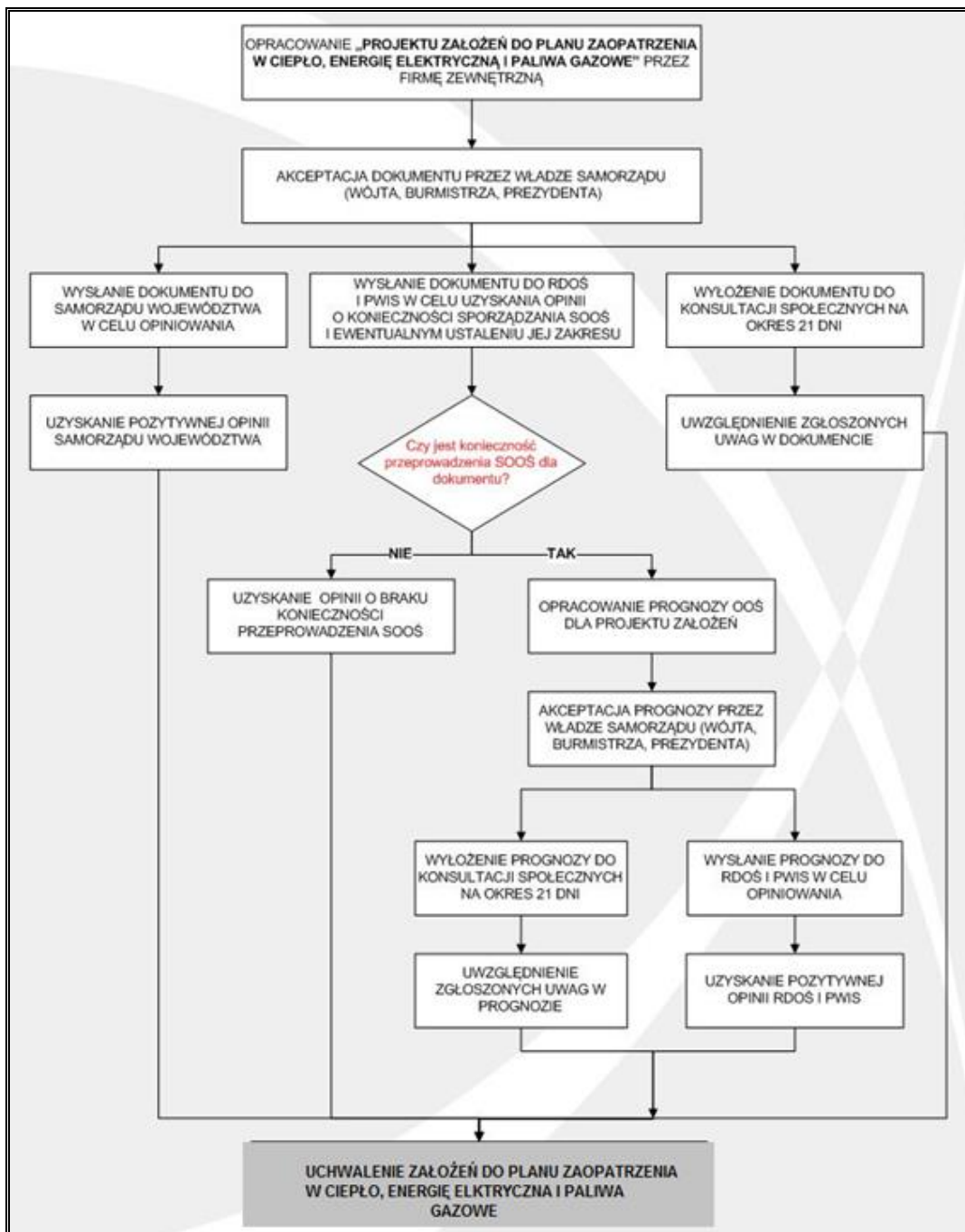
- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja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

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

Ponadto zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2020 r. poz. 713) do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

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

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



Źródło: Opracowanie własne

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2012/27/UE Z DNIA 25 PAŹDZIERNIKA 2012 R. W SPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ, ZMIANY DYREKTYW 2009/125/WE I 2010/30/UE ORAZ UCHYLENIA DYREKTYW 2004/8/WE I 2006/32/WE

Dyrektywa ta ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: zwiększenie efektywności energetycznej o co najmniej 20% do 2020 r. oraz co najmniej 32,5% do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływają na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. Na terenie Polski, a zatem również gminy Zagrodno, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących wśród mieszkańców postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

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

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

Od 1 stycznia 2021 r. obowiązywać zaczną przepisy Dyrektywy (UE) 2018/2001 w sprawie

promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Określają one wiążący ogólny cel unijny na 2030 r. mówiący o tym, aby udział energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. wynosił co najmniej 32%.

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

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

Dyrektywa wskazuje wspólne zasady rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Zobowiązuje on Państwa Członkowskie do zachęcania do modernizacji sieci energetycznych poprzez wprowadzanie inteligentnych sieci, nakazuje wdrożenie systemów pomiarowych, które pozwolą na aktywne uczestnictwo konsumentów energii w rynku energii elektrycznej. Budowa sieci powinna zachęcać do zdecentralizowanego wytwarzania energii elektrycznej i efektywności. Państwo Członkowskie może zobowiązać operatora systemu, aby dysponując instalacjami wytwarzającymi energię elektryczną, przyznawał pierwszeństwo tym instalacjom, które wykorzystują odnawialne źródła energii, odpady lub takie źródła, które produkują łącznie ciepło i elektryczność. W ten sposób w ramach dyrektywy Unia Europejska starała się zachęcić Państwa Członkowskie, w tym Polskę, do promowania produkcji energii z wykorzystaniem źródeł odnawialnych.

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

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. uchwałą nr 202/2009 i przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na

najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku. W ramach wskazanego Dokumentu przewidziano:

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

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

Wobec powyższego, *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno na lata 2021-2035* jest zgodny z Polityką energetyczną Polski do 2030, gdyż realizuje zaplanowane w nim kierunki działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej oraz wprowadzanie niskoemisyjnych rozwiązań.

Ponadto w chwili obecnej trwają prace nad dokumentem **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU**. 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, wpłynie na realizację celu w zakresie rozwoju OZE i poprawy efektywności energetycznej, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku, gdyż uwzględnia zaplanowane do realizacji działania na terenie gminy Zagrodno w tym obszarze. Oba dokumenty są zatem ze sobą spójne.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREF W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM, W KTÓRYCH W 2018 R. ZOSTAŁY PRZEKROCHZONE POZIOMY DOPUSZCZALNE I DOCELOWE SUBSTANCJI W POWIETRZU WRAZ Z PLANEM DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

Program ochrony powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych, uchwalony został Uchwałą Nr XXI/505/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 lipca 2020 roku.

Głównym celem sporządzania i wdrażania Programów Ochrony Powietrza jest przywrócenie naruszonych standardów jakości powietrza, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w strefie.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno obejmuje działania przyczyniające się do redukcji emisji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery, w związku z czym należy określić, że jest spójny z wyznaczonym głównym celem i działaniami naprawczymi ujętymi w ramach powyższego Programu ochrony powietrza.

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO 2030

Strategia przyjęta została Uchwałą Nr L/1790/18 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 20 września 2018 r.

Wizja określona w strategii brzmi: Dolny Śląsk w roku 2030 jest:

- regionem równomiernego rozwoju – regionem bez istotnych społecznych i gospodarczych dysproporcji, regionem wewnętrznie spójnym, regionem wyrównanych rozwojowych szans,
- regionem przyjaznym dla mieszkańców, przedsiębiorców, inwestorów, turystów i kuracjuszy, atrakcyjnym miejscem do życia, pracy, nauki i rekreacji,
- regionem nowoczesnym z kreatywną i innowacyjną regionalną społecznością oraz rozwiniętą sferą naukową i badawczo-rozwojową,
- regionem konkurencyjnym w scenerii krajowej i europejskiej z Wrocławiem jako silną metropolią oraz ośrodkami regionalnymi o znaczących przewagach konkurencyjnych.

W ramach realizacji powyższej wizji wyznaczono następujące cele strategiczne:

1. Efektywne wykorzystanie gospodarczego potencjału regionu,
2. Poprawa jakości i dostępności usług publicznych,
3. Wzmocnienie regionalnego kapitału ludzkiego i społecznego,
4. Odpowiedzialne wykorzystanie zasobów i ochrona walorów środowiska naturalnego i dziedzictwa kulturowego,
5. Wzmocnienie przestrzennej spójności regionu.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno na lata 2021-2035 wpisuje się przede wszystkim w cel 2. Poprawa jakości i dostępności usług publicznych, w ramach którego wyznaczono m.in. wspieranie i rozwój systemów energetycznych oraz eliminowanie zagrożeń powodowanych przez ekstremalne zjawiska atmosferyczne oraz w cel strategiczny 4. Odpowiedzialne wykorzystanie zasobów i ochrona walorów środowiska naturalnego i dziedzictwa kulturowego, gdzie jednym z celów operacyjnych jest wspieranie produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wspieranie bezpieczeństwa energetycznego. Zaplanowane w ich ramach zadania wpływają na poprawę bezpieczeństwa energetycznego i rozwój odnawialnych źródeł energii. Wobec powyższego oba dokumenty są ze sobą zgodne.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

Plan przyjęty został Uchwałą Nr XIX/482/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 czerwca 2020 roku. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa stanowi podstawowe narzędzie dla kształtowania przez samorząd wojewódzki regionalnej polityki przestrzennej.

Dokument określa następujące cele polityki zagospodarowania przestrzennego samorządu województwa:

1. Zapewnienie warunków zrównoważonego i równomiernego rozwoju społeczno-gospodarczego poprzez funkcjonalne kształtowanie hierarchicznej sieci osadniczej gwarantującej dostęp do usług i rynku pracy;
2. Racjonalny i zrównoważony sposób wykorzystania zasobów środowiska przyrodniczego, kulturowego i krajobrazu;
3. Zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom przez struktury przestrzenne odporne na zmiany klimatu, zagrożenia naturalne i pochodzące z działalności człowieka;
4. Dobra dostępność transportowa i sprawne systemy infrastruktury transportowej.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno na lata 2021-2035 wpisuje się przede wszystkim w cel 3 planu

zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, a dokładniej w Kierunek 3.1. Zapewnienie warunków dla rozwoju infrastruktury energetycznej oraz racjonalnego rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii przy wykorzystaniu naturalnych uwarunkowań regionu. W związku z tym, dokumenty są ze sobą spójne.

WOJEWÓDZKI PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO NA LATA 2014-2017 Z PERSPEKTYWĄ DO 2021 ROKU

Wojewódzki POŚ uchwalony został Uchwałą Nr LV/2121/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 października 2013 r. Jest to dokument, który realizuje krajową politykę ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim zgodnie z dokumentami strategicznymi i programowymi oraz stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na obszarze województwa.

Celem nadrzędnym określonym w dokumencie jest *„Nowoczesna gospodarka (efektywne wykorzystanie zasobów), harmonijny, zintegrowany rozwój przestrzenny oraz społeczno-gospodarczy w atrakcyjnym środowisku naturalnym.”*

Cel ten realizowany będzie przez następujące priorytety ekologiczne przyjęte w ramach 6 obszarów strategicznych.

1. Obszar strategiczny I – Zadania o charakterze systemowym:

- Aspekty ekologiczne w planowaniu przestrzennym;
- System transportowy;
- Przemysł i energetyka zawodowa;
- Budownictwo i gospodarka komunalna;
- Rolnictwo;
- Turystyka i rekreacja;
- Aktywizacja rynku do działań na rzecz ochrony środowiska.

2. Obszar strategiczny II - Poprawa jakości środowiska:

- Poprawa jakości powietrza atmosferycznego (w tym ograniczenie emisji ze źródeł powierzchniowych, punktowych i liniowych);
- Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- Poprawa jakości wód;
- Oczyszczanie województwa z azbestu;
- Ochrona powierzchni ziemi;
- Ochrona przed hałasem;
- Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym.

3. Obszar strategiczny III - Racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych:

- Racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi;

- Racjonalne gospodarowanie zasobami geologicznymi;
 - Efektywne wykorzystanie energii.
4. Obszar strategiczny IV - Ochrona przyrody i krajobrazu:
- Ochrona zasobów przyrodniczych;
 - Ochrona i zwiększanie zasobów leśnych.
5. Obszar strategiczny V - Kształtowanie postaw ekologicznych:
- Edukacja ekologiczna;
 - Udział społeczeństwa w postępowaniu na rzecz ochrony środowiska i udostępnianie informacji o środowisku.
6. Obszar strategiczny VI - Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego:
- Przeciwdziałanie poważnym awariom;
 - Ochrona przed powodzią i suszą;
 - Ochrona przeciwpożarowa;
 - Zwiększenie bezpieczeństwa transportu substancji niebezpiecznych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno jest zgodny z obszarem strategicznym I – priorytet ekologiczny: przemysł i energetyka zawodowa, obszarem strategicznym II Poprawa jakości środowiska – priorytet ekologiczny: wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz obszarem strategicznym III – priorytet ekologiczny: efektywne wykorzystanie energii. Zatem realizacja założeń dokumentu przyczyni się do osiągnięcia wyżej wymienionego celu nadrzędnego.

Do

STRATEGIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO POŁUDNIOWEJ I ZACHODNIEJ CZĘŚCI DOLNEGO ŚLĄSKA NA LATA 2020-2030, STRATEGIA ROZWOJU SUDETY 2030

Strategia przyjęta została Uchwałą Nr III.13.2018 Rady Gminy Zagrodno z dnia 28 grudnia 2018 r. Obejmuje ona swoim zasięgiem subregiony wałbrzyski i jeleniogórski (NUTS 3).

Wizją określoną w Dokumencie jest: Rozwój, współpraca, dobrobyt czyli nowoczesny i dostępny obszar o konkurencyjnej gospodarce, gdzie mieszkają szczęśliwi i zaangażowani ludzie, dbający o jakość zasobnego środowiska i tradycje.

Cel główny brzmi: Długookresowa współpraca, wysoka jakość życia i środowiska, konkurencyjna i innowacyjna gospodarka.

Wyznaczonymi celami strategicznymi są:

1. Bardziej inteligentne terytorium,
2. Terytorium bliżej obywateli,
3. Terytorium lepiej skomunikowane,

4. Terytorium przyjazne dla środowiska, wykorzystujące swój potencjał.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno jest spójny ze Strategią rozwoju społeczno-gospodarczego południowej i zachodniej części Dolnego Śląska i wpisuje się w jej cel strategiczny 4. Terytorium przyjazne dla środowiska, wykorzystujące swój potencjał. Przewiduje on m.in. wsparcie finansowe dla programów konwersji źródeł grzewczych i likwidacji niskiej emisji, termomodernizacja obiektów publicznych i zasobów komunalnych, rozwój międzygminnych klastrów energii odnawialnej (solarnej, wodnej, wiatrowej, geotermicznej, z biomasy itp.).

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY ZAGRODNO NA LATA 2016-2020 Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2022

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej przyjęty został Uchwałą Nr XIX.101.2016 Rady Gminy Zagrodno z dnia 20 czerwca 2016 roku. Jest to dokument strategiczny, opisujący kierunki działań, zmierzające do osiągnięcia celów pakietu klimatyczno-energetycznego.

Celem głównym Gminy Zagrodno, który będzie kształtował charakter działań podejmowanych w ramach niniejszego Planu jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy Zagrodno.

PGN realizuje następujące cele: rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej, zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami oraz planowanie i promowanie gospodarki niskoemisyjnej.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno, uwzględnia dążenie do niskoemisyjnego rozwoju gospodarczego, poprzez poprawę efektywności zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na tym terenie, w związku z czym dokumenty są ze sobą spójne.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY ZAGRODNO ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY ZAGRODNO

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

Głównym kierunkiem zmian w strukturze przestrzennej gminy Zagrodno, w który wpisuje się *Projekt założeń* jest rozwój systemów komunikacji i infrastruktury technicznej, które umożliwią rozwój aktywności gospodarczej i przedsiębiorczości oraz warunków życia i poprawę stanu ekologicznego środowiska na terenie gminy.

Zgodnie z powyższym *Projekt założeń do zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa*

gazowe dla Gminy Zagrodno jest spójny ze *Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Zagrodno*.

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

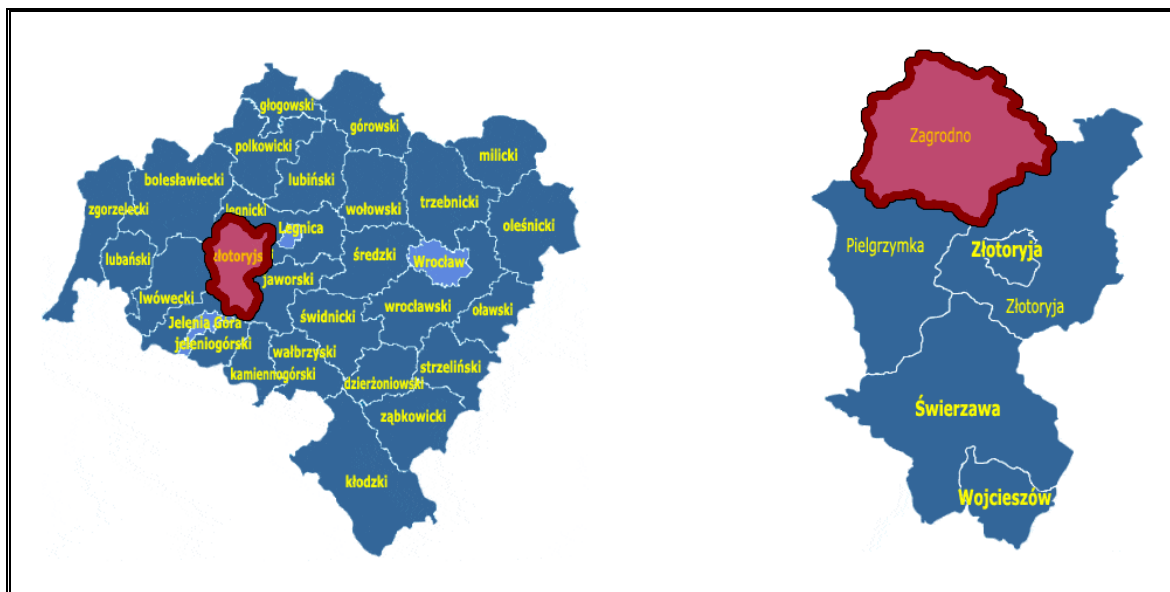
4. Ogólna charakterystyka gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny gminy

Gmina Zagrodno jest gminą wiejską położoną w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego, w powiecie złotoryjskim, około 80 km na zachód od Wrocławia. Siedzibą władz Gminy jest miejscowość Zagrodno. Jednostka graniczy z:

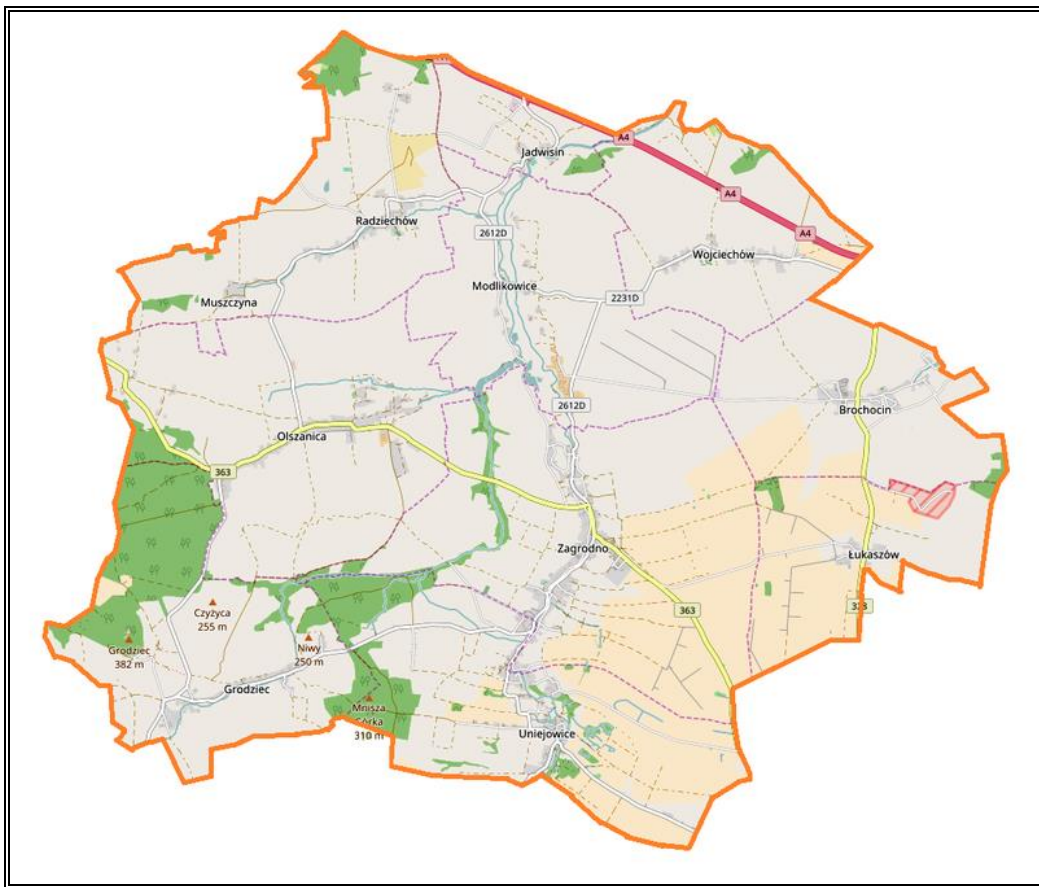
- gminą Chojnów, powiat legnicki, woj. dolnośląskie,
- gminą Złotoryja, powiat złotoryjski, woj. dolnośląskie,
- gminą Pielgrzymka, powiat złotoryjski, woj. dolnośląskie,
- gminą Warta Bolesławiecka, powiat bolesławiecki, woj. dolnośląskie.

Rysunek 2. Położenie gminy Zagrodno na tle województwa dolnośląskiego i powiatu złotoryjskiego



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

Rysunek 3. Mapa gminy Zagrodno



Źródło: © autorzy OpenStreetMap

Gmina podzielona jest na 11 sołectw: Brochocin, Grodziec, Jadwisin, Łukaszów, Modlikowice, Olszanica, Radziechów, Uniejowice, Wojciechów, Zagrodno oraz Zagrodno Osiedle. Podstawę infrastruktury drogowej stanowią na tym obszarze drogi wojewódzki nr 363 i nr 328. Przez północną część gminy przebiega również Autostrada A4. Sieć dróg uzupełniona jest przez drogi powiatowe oraz gminne. Łączna długość dróg gminnych na terenie gminy wynosi 17,275 km.

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

Tabela 1. Wykaz dróg gminnych gminy Zagrodno

Lp.	Numer drogi	Przebieg drogi	Numery działek	Długość drogi [km]
1.	104281D	Brochocin - granica gminy Chojnów (Dzwonów)	326,321/1,198, 343/1	1,690
2.	104282D	Wojciechów - granica gminy Chojnów (Gołaczów)	333/2, 333/1	0,443
3.	104283D	Wojciechów - granica gminy Chojnów (Konradówka)	531, 264/2, 264/1, 229/1, 229/2	2,138
4.	104432D	Zagrodno - Łukaszów:	Zagrodno 599, 654, 694, Łukaszów 74, 67, 62	4,584
5.	104435D	Radziechów - granica gminy Chojnów (kolonia)	Radziechów 30/2, 78, 831/298, cz. dz. nr 70 (pozostała część drogi jest drogą wewnętrzną); Jadwisin 2/2, 2/1	2,752
6.	108639D	Grodziec-granica gminy Pielgrzymka (Nowa Wieś	428	1,250
7.	104436D	Uniejowice - kolonia (cmentarz)	461	1,280
8.	104434D	Uniejowice - kolonia Gordziska	część działki nr 474 (pozostała część drogi jest drogą wewnętrzną)	0,700
9.	104431D	Uniejowice - kolonia Gawęckich	część działki nr 481 (pozostała część drogi jest drogą wewnętrzną)	1,560
10.	104437D	Uniejowice - kolonia Zielone Wzgórze	Zagrodno część działki nr 984 (pozostała część drogi jest drogą wewnętrzną), 986; Uniejowice działka nr 507	0,878
Razem				17,275

Źródło. Dane Urzędu Gminy Zagrodno

Przy północno-zachodniej granicy gminy przebiega linia kolejowa nr 282 relacji Miłkowie – Żary. Gmina zajmuje powierzchnię 12 226 ha, co stanowi około 0,61% powierzchni powiatu złotoryjskiego i około 21,18% powierzchni województwa dolnośląskiego. Największy udział procentowy w powierzchni gminy posiadają użytki rolne. Dokładne dane na ten temat zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 2. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Zagrodno w 2019 roku

Powierzchnia gruntów [ha]	2019
Użytki rolne, w tym:	9 820
— Grunty orne	8 896
— Sady	41
— Łąki:	409
— Pastwiska:	474
Lasy i grunty leśne	1 202
Pozostałe grunty i nieużytki	1 204
Razem	12 226

Źródło. Dane Urzędu Gminy Zagrodno

4.2. Stan gospodarki na terenie gminy

Gmina Zagrodno zaliczana jest do gmin o wysokiej produktywności rolniczej. Jest to gmina o charakterze typowo rolniczym i posiada duży potencjał gospodarczy w tej dziedzinie.

Według danych GUS na terenie gminy Zagrodno w roku 2019 zarejestrowanych było 328 podmiotów gospodarczych, z czego 316, tj. 96,34% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem od roku 2015 wzrosła o 19 działalności tj. o 6,15%. W analizowanym okresie, w sektorze publicznym ilość podmiotów spadła o 8,33%, natomiast jeżeli chodzi o sektor prywatny to liczba podmiotów zwiększyła się o 19, tj. o 6,40%. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 3. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w gminie Zagrodno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Podmioty gospodarki narodowej ogółem:	309	303	316	325	328
Sektor publiczny ogółem, w tym:	12	12	11	11	11
— Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	8	8	7	7	7
— Spółki handlowe	1	1	1	1	1
Sektor prywatny ogółem, w tym:	297	290	305	314	316
— Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	233	221	235	246	250
— Spółki handlowe	15	17	19	16	14
— Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	5	5	5	3	2
— Spółdzielnie	1	1	1	1	1
— Fundacje	4	4	4	4	4
— Stowarzyszenia i organizacje społeczne	18	18	18	18	18

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <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 (66 podmiotów) oraz sekcja F związana z branżą budowlaną (52 podmioty). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie gminy Zagrodno w 2019 roku koncentrowała się w sekcji P (edukacja) – 3 podmioty.

Ogółem największy wzrost w latach 2015-2019 odnotowała sekcja C (przetwórstwo przemysłowe). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 13 działalności tj. o 65,00%. Natomiast, największy spadek zanotowała sekcja G (Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle). Liczba podmiotów w tej sekcji zmniejszyła się o 9 tj. 12,00%.

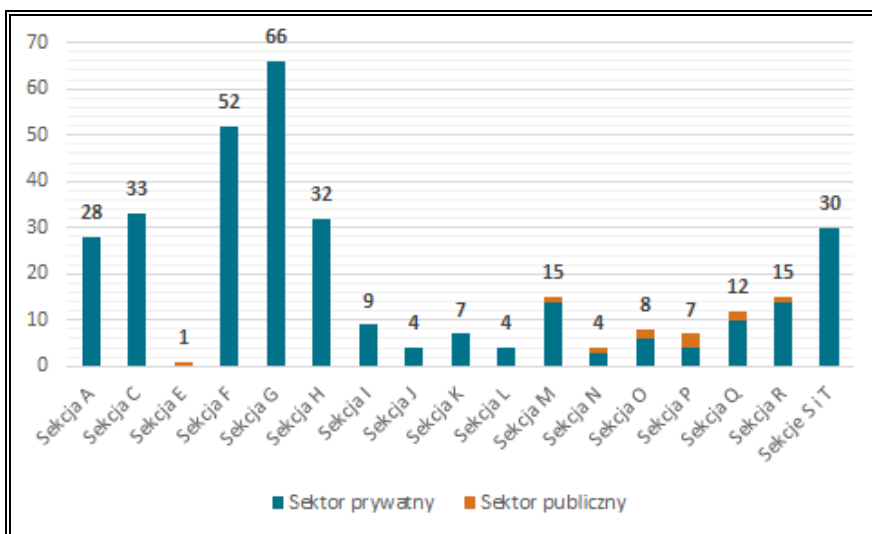
**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY ZAGRODNO NA LATA 2021-2035**

Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Sektor publiczny						
Sekcja E	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja M	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja N	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja P	Podmiot	4	4	3	3	3
Sekcja Q	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja R	Podmiot	1	1	1	1	1
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	29	30	30	30	28
Sekcja C	Podmiot	20	22	23	32	33
Sekcja E	Podmiot	1	0	0	0	0
Sekcja F	Podmiot	47	43	46	48	52
Sekcja G	Podmiot	75	70	72	71	66
Sekcja H	Podmiot	26	26	27	26	32
Sekcja I	Podmiot	13	12	13	11	9
Sekcja J	Podmiot	4	4	4	6	4
Sekcja K	Podmiot	6	7	8	8	7
Sekcja L	Podmiot	2	4	4	4	4
Sekcja M	Podmiot	10	10	12	11	14
Sekcja N	Podmiot	8	7	4	3	3
Sekcja O	Podmiot	6	6	6	6	6
Sekcja P	Podmiot	5	4	6	5	4
Sekcja Q	Podmiot	4	6	7	9	10
Sekcja R	Podmiot	11	11	13	14	14
Sekcje S i T	Podmiot	30	28	30	30	30

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

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2019 na terenie gminy Zagrodno w 2019 roku



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

Legenda:

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

4.3. Charakterystyka mieszkańców

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian.

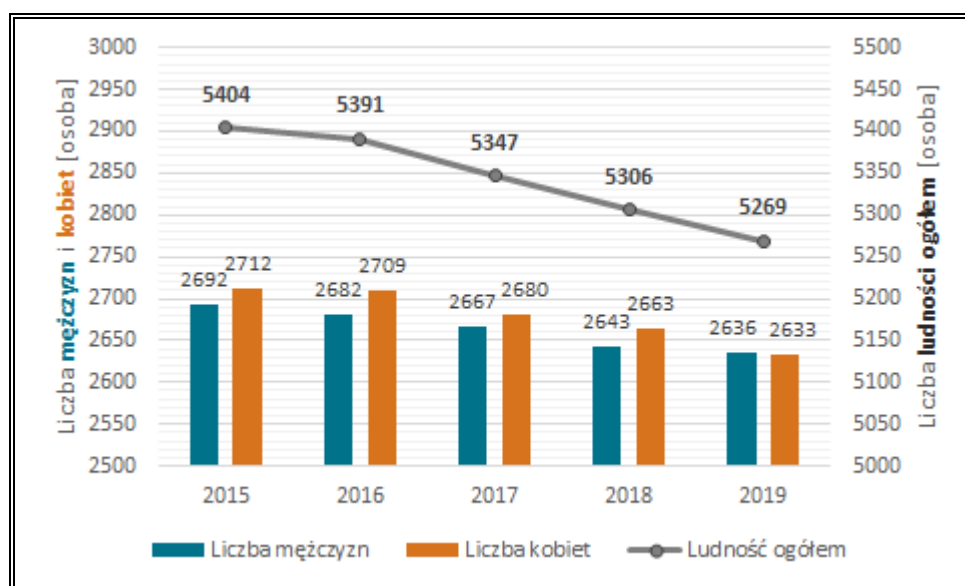
Zgodnie z danymi GUS w roku 2019 gminę zamieszkiwało 5 269 osób, z czego liczba mężczyzn wyniosła 2 636 osoby, tj. 50,03%, a liczba kobiet – 2 633 osób, tj. 49,97%. Na przestrzeni analizowanych lat (2015-2019) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 135 osób, tj. 2,50%. Spadek dotyczył zarówno liczebności kobiet, jak i mężczyzn (liczba mężczyzn zmniejszyła się o 56 osób, tj. 2,08%, a liczba kobiet o 79 osób, tj. 2,91%.

Tabela 5. Liczba ludności na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem		Osoba	5 404	5 391	5 347	5 306	5 269
w tym:	Mężczyźni		2 692	2 682	2 667	2 643	2 636
	Kobiety		2 712	2 709	2 680	2 663	2 633

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

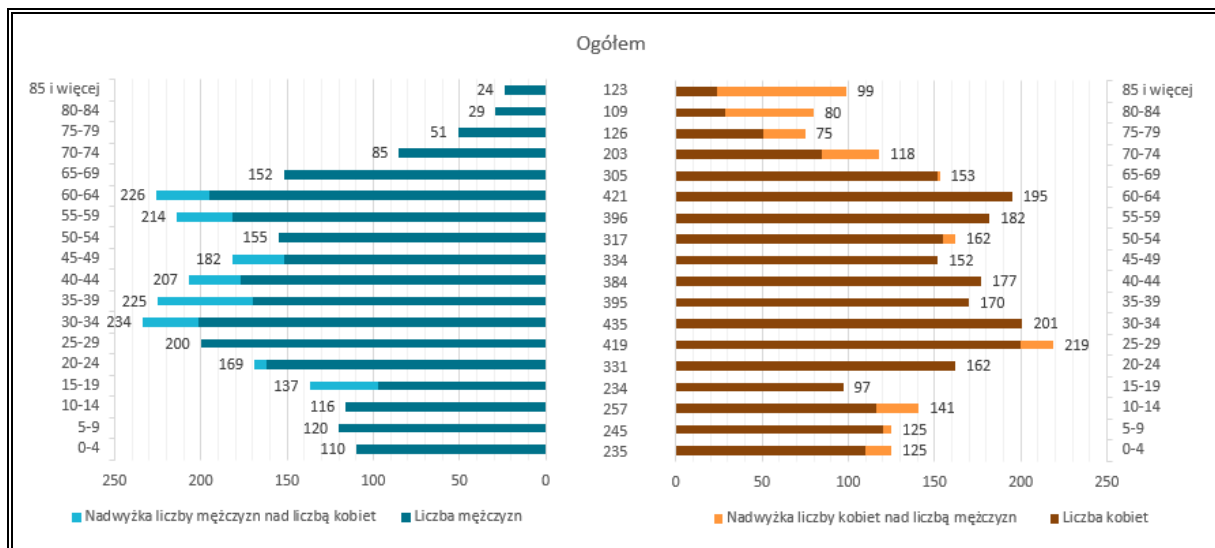
Wykres 2. Liczba ludności (wg płci) na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019



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

W roku 2019 na terenie gminy Zagrodno największa liczba osób znajdowała się w przedziale wiekowym 30-34 i wyniosła ona 435 osób. Drugą najliczniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 60-64 (421 osób). Wśród ludności w przedziałach wiekowych w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym obserwujemy przeważnie nadwyżkę liczby mężczyzn nad liczbą kobiet, natomiast w wieku poprodukcyjnym to zazwyczaj liczba kobiet przeważa nad liczbą mężczyzn.

Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Zagrodno w roku 2019



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

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grupy ekonomicznych, na przestrzeni analizowanych lat 2015-2019 odnotowywano spadek wśród liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym o 6,49% i produkcyjnym o 5,32%. Natomiast liczba ludności w wieku poprodukcyjnym wzrosła o 11,92%.

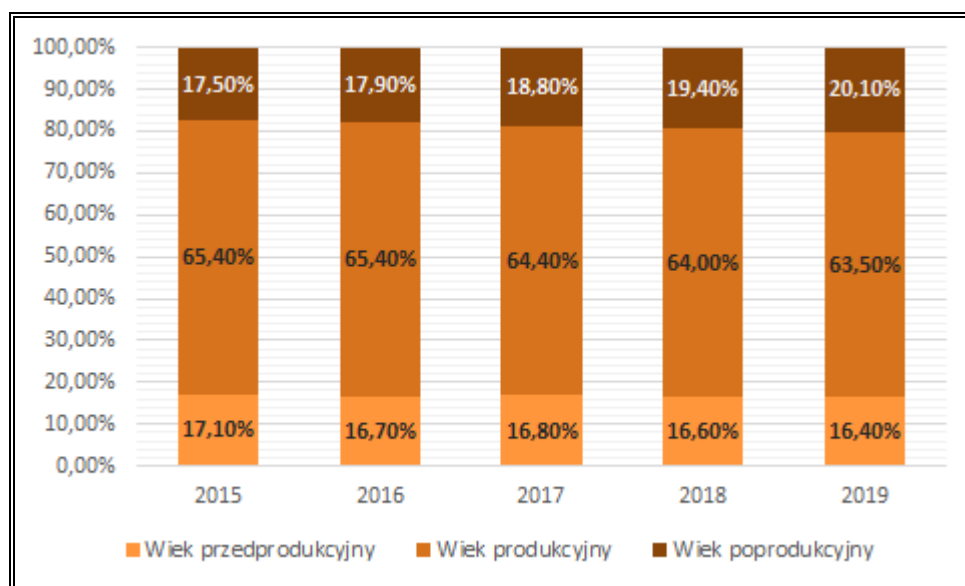
Tabela 6. Ludność gminy Zagrodno w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	924	901	899	883	864
	Mężczyźni		464	463	447	438	422
	Kobiety		460	438	452	445	442
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	3 532	3 526	3 441	3 394	3 344
	Mężczyźni		1 944	1 924	1 902	1 880	1 873
	Kobiety		1 588	1 602	1 539	1 514	1 471
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	948	964	1 007	1 029	1 061
	Mężczyźni		284	295	318	325	341
	Kobiety		664	669	689	704	720

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

W 2019 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco: udział ludności w wieku przedprodukcyjnym wynosił 16,4% , udział ludności w wieku produkcyjnym wynosił 63,5%, natomiast ludność w wieku poprodukcyjnym stanowiła 20,1% ludności ogółem. Biorąc powyższe pod uwagę, sytuacja demograficzna na terenie gminy w większości posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych na terenie gminy Zagrodno w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2019



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

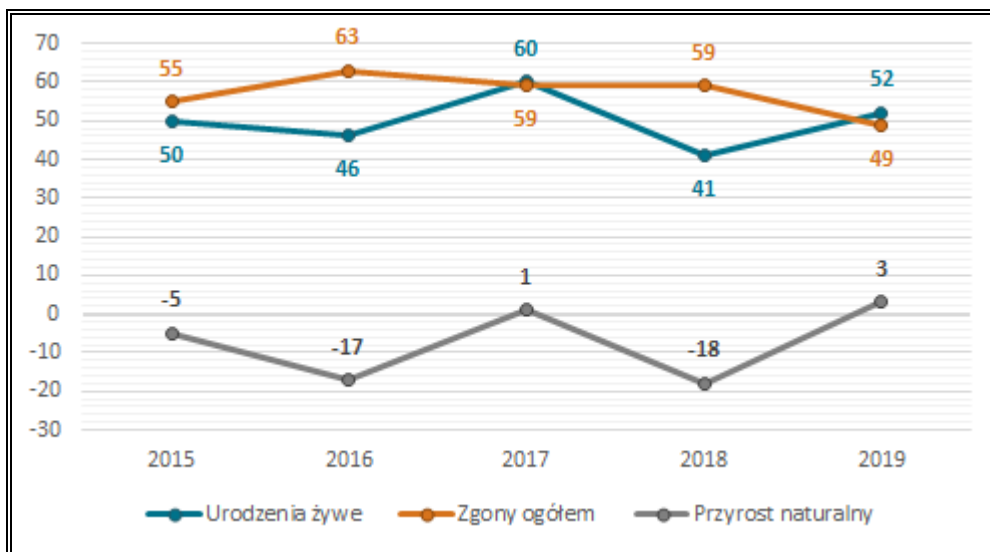
Przedstawione dane dotyczące zgonów i urodzeń na przestrzeni lat 2015-2019 wskazują, że w analizowanym okresie przyrost naturalny ulegał wahaniom. Dodatni zanotowano w roku 2017 i 2019, natomiast ujemny w pozostałych latach. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów niż urodzeń żywych w danym roku na danym obszarze. Najwyższy przyrost naturalny odnotowano w roku 2019, a najniższy w roku 2018. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Zagrodno przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 7. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	50	46	60	41	52
	Mężczyźni		24	20	27	23	20
	Kobiety		26	26	33	18	32
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	55	63	59	59	49
	Mężczyźni		28	35	31	29	22
	Kobiety		27	28	28	30	27
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-5	-17	1	-18	3
	Mężczyźni		-4	-15	-4	-6	-2
	Kobiety		-1	-2	5	-12	5

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

Wykres 5. Przyrost naturalny w gminie Zagrodno w latach 2015-2019



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

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

Na terenie gminy Zagrodno w całym analizowanym okresie saldo migracji przyjmowało wartości ujemne, co świadczy o większej ilości osób, które się wymeldowały na tym terenie od osób, które się zameldowały. Dominująca większość osób migrowała w ruchu wewnętrznym, a ruch zagraniczny miał marginalne znaczenie. Szczegóły zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 8. Migracja na pobyt stały w gminie Zagrodno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015 ¹	2016	2017	2018	2019
Zameldowania	Ogółem	Osoba	46	46	39	44	57
	Mężczyźni		22	17	14	21	33
	Kobiety		24	29	25	23	24
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	82	60	77	69	81
	Mężczyźni		39	16	31	31	34
	Kobiety		43	44	46	38	47
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-36	-14	-38	-25	-24
	Mężczyźni		-17	1	-17	-10	-1
	Kobiety		-19	-15	-21	-15	-23

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

Analizując dane statystyczne dotyczące liczby i struktury ludności, a także uwzględniając trendy i prognozy demograficzne, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ludności będzie się zmniejszać. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie gminy Zagrodno na lata 2021-2035, która została opracowana na podstawie dostępnej prognozy GUS dla gmin na lata 2017-2030.

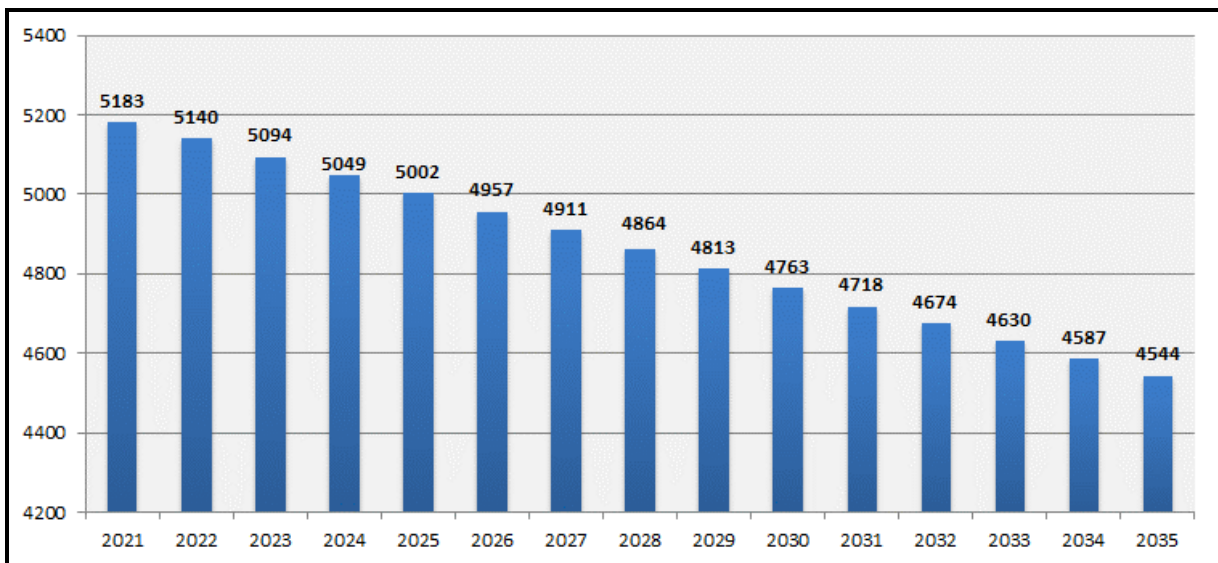
Tabela 9. Prognoza liczby ludności dla gminy Zagrodno na lata 2021-2035

Lata	Liczba ludności
2021	5183
2022	5140
2023	5094
2024	5049
2025	5002
2026	4957
2027	4911
2028	4864
2029	4813
2030	4763
2031	4718
2032	4674
2033	4630
2034	4587
2035	4544

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

¹ Dane za rok 2015 z powodu braku dostępnych danych dla tego roku o migracji w ruchu zagranicznym w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, uwzględniają jedynie migrację w ruchu wewnętrznym.

Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Zagrodno na lata 2021-2035



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

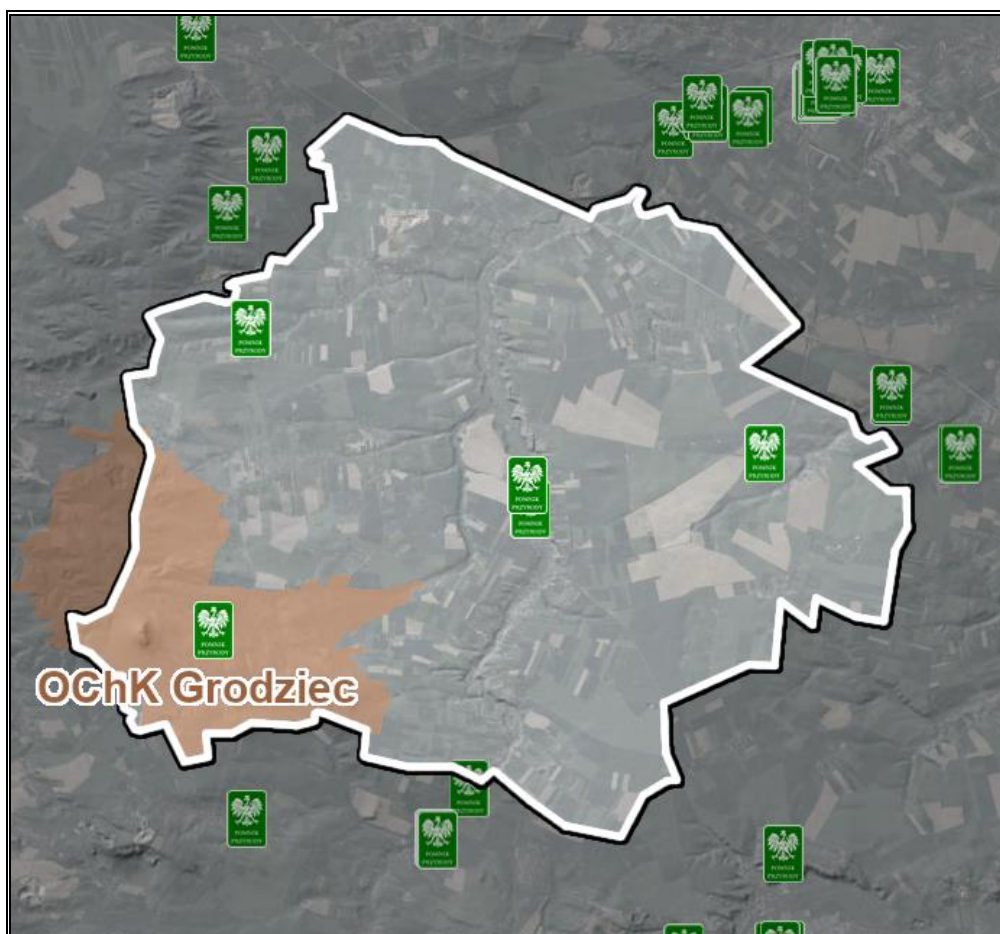
4.4. Środowisko przyrodnicze gminy

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

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

Na terenie gminy Zagrodno znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Grodziec oraz 5 pomników przyrody.

Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Zagrodno



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

Wyżej wymienione formy ochrony przyrody scharakteryzowano poniżej.

Obszar Chronionego Krajobrazu Grodziec – Obszar o powierzchni 2 180,00 ha, utworzony na mocy Rozporządzenia Wojewody Legnickiego z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie uznania za Obszar Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. Woj. Legnickiego z dnia 6 października 1998 r. Nr 28, poz. 250).

W północnej części Obszaru występują charakterystyczny polodowcowy twór geologiczny – Wał Okmiański. Jest on porośnięty głównie przez mieszane lasy sosnowo-dębowe *Quercus-Pinetum* z charakterystycznymi gatunkami runa. Część południowa porośnięta jest lasami klonowo-lipowymi ze znacznym udziałem dębu i grabu. Unikatowym, wyróżniającym się elementem krajobrazu Obszaru jest Wzgórze Grodziec, czyli stożek wulkaniczny o wysokości około 389 m n.p.m., znajdujące się w jego południowo-zachodniej części. Na jego szczycie znajdują się ruiny XIV-wiecznego zamku kasztelańskiego, oraz również fragment odrestaurowanego zamku z późniejszego okresu wraz kościołem p.w. św. Andrzeja i fragmentem cmentarza.

Źródło: <https://zlotoryja.wroclaw.lasy.gov.pl/>

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie.

Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Zagrodno znajduje się 5 pomników przyrody. Ich opis zaprezentowano w tabeli poniżej

Tabela 10. Wykaz pomników przyrody na terenie gminy Zagrodno

Lp.	Typ pomnika	Rodzaj	Akt prawny o utworzeniu
1.	Jednoobiektowy	Drzewo Lipa drobnolistna - <i>Tilia cordata</i> „Samotna”	Decyzja Nr 12/68 PWRN Wrocław z dnia 30 grudnia 1968 r. (Dz. Urz. Woj. Rady Narodowej we Wrocławiu Nr 2 z 15.03.1969 r.).
2.	Jednoobiektowy	Drzewo Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Zarządzenie nr 28/90 Wojewody Legnickiego z dnia 6 kwietnia 1990 r. w sprawie ustanowienia pomników przyrody (Dz. Urz. Woj. Legnickiego Nr 13 poz. 201).
3.	Jednoobiektowy	Drzewo Lipa drobnolistna - <i>Tilia cordata</i>	Zarządzenie nr 28/90 Wojewody Legnickiego z dnia 6 kwietnia 1990 r. w sprawie ustanowienia pomników przyrody (Dz. Urz. Woj. Legnickiego Nr 13 poz. 201).
4.	Jednoobiektowy	Drzewo Magnolia drzewiasta - <i>Magnolia acuminata</i>	Rozporządzenie z dnia 27.05.1991 Wojewody Legnickiego z dnia 27 maja 1991 r. w sprawie ustanowienia pomników przyrody (Dz. Urz. Woj. Legnickiego Nr 12 poz. 85).
5.	Jednoobiektowy	Drzewo Lipa drobnolistna - <i>Tilia cordata</i>	Decyzja Wojewody Legnickiego Nr SGW-7141-21/83 z dnia 22 grudnia 1983 r.

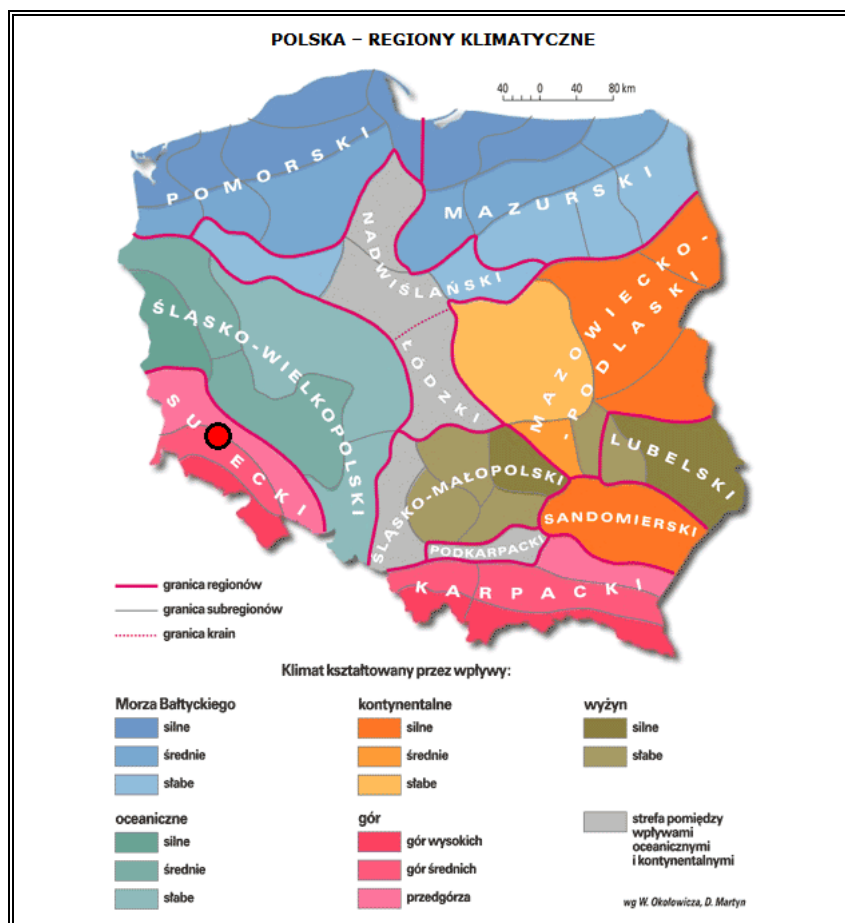
Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody

4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy

Gmina Zagrodno zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do sudeckiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie jest umiarkowany, ciepły, przejściowy, kształtowany przez wpływy gór średnich. Charakteryzuje się on przede wszystkim w piętrowości klimatycznej (spadek temperatury powietrza i wzrost opadów razem z wysokością) oraz występowaniem wiatrów lokalnych (m.in. ciepłymi i suchymi wiatrami nazywanymi fenami oraz wiatrami górskimi i dolinnymi). Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 600 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi około 235 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -1°C, a w lipcu ok. 18°C, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 8-9°C. Na analizowanym obszarze dominują wiatry zachodnie,

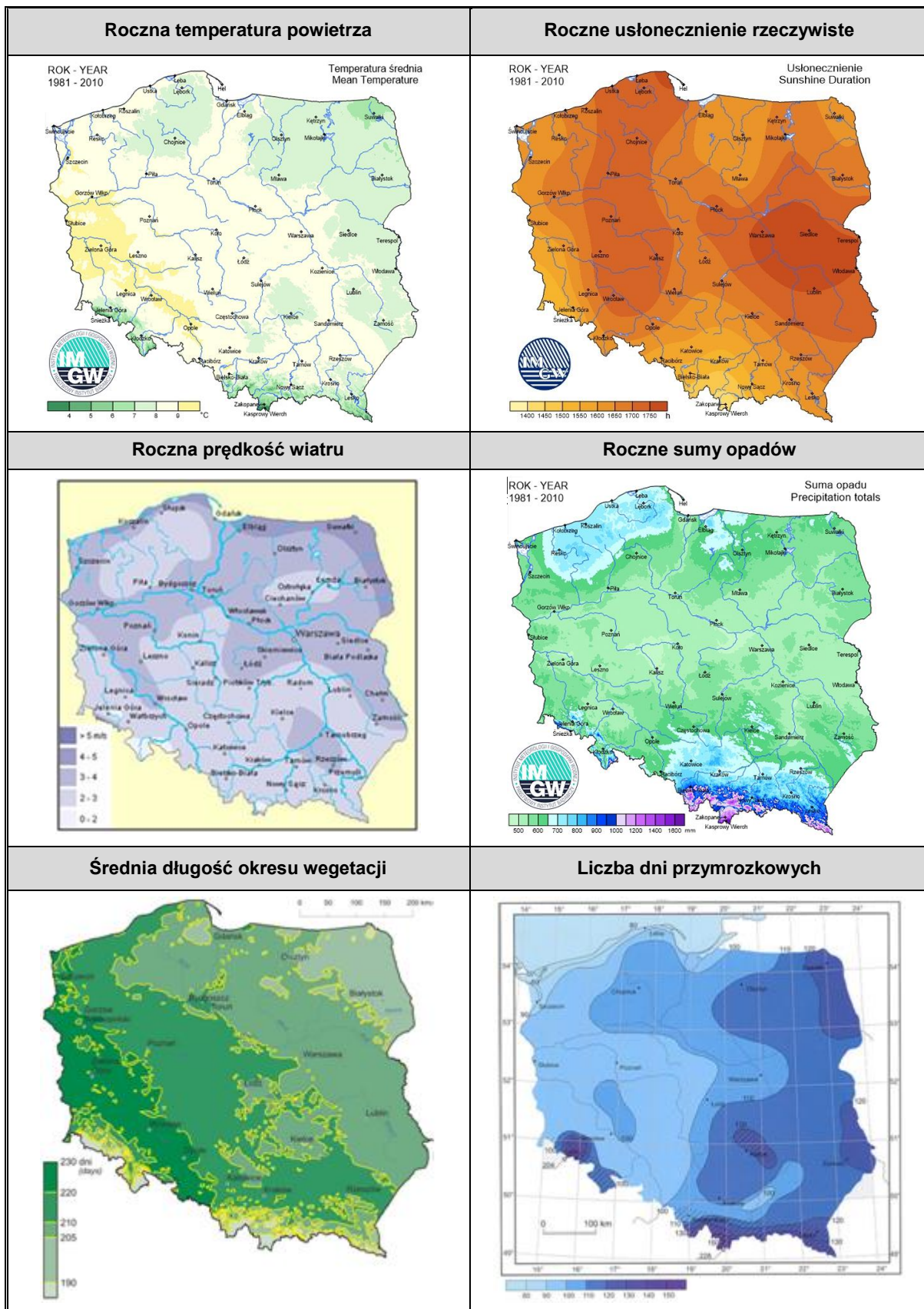
południowo-zachodnie i północno-zachodnie.

Rysunek 5. Położenie gminy Zagrodno na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



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

Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski



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

Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne



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

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

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

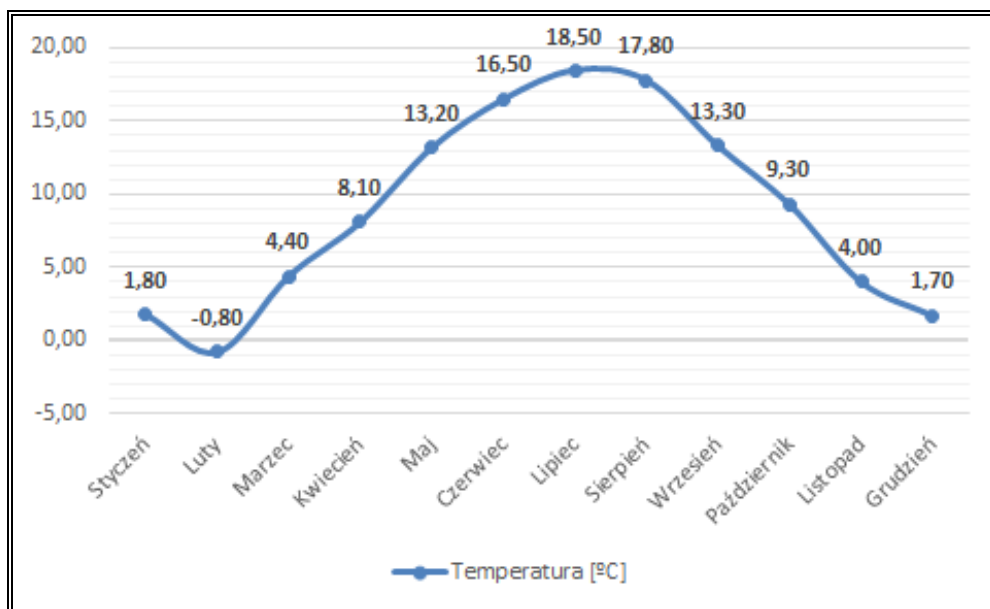
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 227 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Zagrodno wynosi **3 467,70** stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] właściwe dla gminy Zagrodno oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 11. 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		1,80	564,2
Luty	28		-0,80	582,4
Marzec	31		4,40	483,6
Kwiecień	30		8,10	357
Maj	10		13,20	68
Czerwiec	0		16,50	0
Lipiec	0		18,50	0
Sierpień	0		17,80	0
Wrzesień	5		13,30	33,5
Październik	31		9,30	331,7
Listopad	30		4,00	480
Grudzień	31		1,70	567,3
				3 467,70

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

Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Zagrodno



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

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

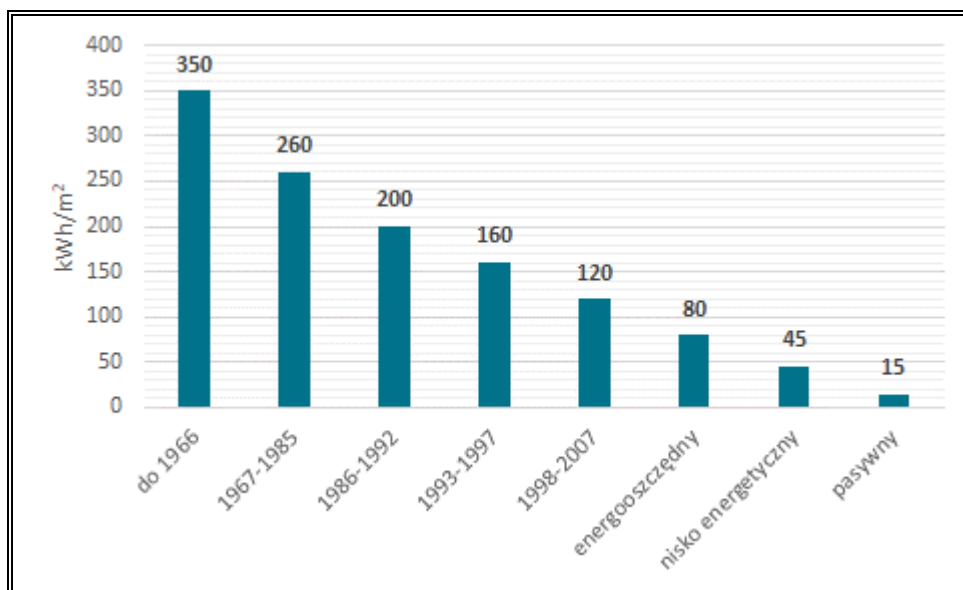
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury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

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

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

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

Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



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

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

Tabela 12. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

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

Źródło: Opracowanie własne

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gmin

Gospodarstwa domowe są najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Dzieje się tak, ponieważ nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują dużym

² Budynek dochodowo energetyczny to budynek, który wytwarza więcej energii niż zużywa (potrzebuje). Nadwyżkę sprzedaje do np. sieci elektroenergetycznej.

wzrostem efektywności energetycznej. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Dzięki zaostrzeniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 1,30%. Liczba izb wzrosła o 1,50%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 2,17%.

Tabela 13. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Mieszkania	-	1 687	1 694	1 700	1 703	1 709
Izby	-	7 798	7 840	7 873	7 882	7 915
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	145 496	146 617	147 621	147 933	148 657

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

Wzrost liczby mieszkań świadczy o korzystnym rozwoju gminy pod względem mieszkalnictwa oraz zainteresowaniem nią pod względem osiedleńczym.

W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 86,2 m² (rok 2015) do 87,0 m² (rok 2019). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost z 26,9 m² do 28,2 m²). Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 312,2 w 2015 roku do 325,3 w roku 2019.

Tabela 14. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	86,2	86,6	86,8	86,9	87,0
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	26,9	27,2	27,6	27,9	28,2
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	312,2	314,2	317,9	321,0	324,3

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

W analizowanym okresie na terenie gminy nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę, wodociąg i centralne ogrzewanie. W 2018 roku:

- 97,3% mieszkań w gminie posiadało dostęp do sieci wodociągowej;
- 88,4% mieszkań w gminie posiadało łazienkę;
- 72,0% mieszkań w gminie posiadało centralne ogrzewanie;

Poniższa tabela pokazuje szczegółowe dane na temat mieszkań wyposażonych w instalacje techniczne na terenie gminy.

Tabela 15. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
Wodociąg	%	97,1	97,1	97,1	97,3
Łazienka	%	88,1	88,2	88,2	88,4
Centralne Ogrzewanie	%	71,7	71,8	71,9	72,0

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

Gmina nie posiada obecnie uchwalonego wieloletniego programu gospodarowania mieszkaniowym zasobem. Mieszkaniowy zasób Gminy Zagrodno jest administrowany przez Zakład Usług Komunalnych w Zagrodnie. Na terenie Gminy Zagrodno według stanu na dzień 31.12.2018 r. znajduje się 35 mieszkań będących własnością Gminy, z czego 27 to lokale komunalne o łącznej powierzchni 1 486,33 m², a pozostałe 8 to lokale socjalne o łącznej powierzchni 263,86 m².

Obszarem przewidzianym dla budownictwa jedno- i wielorodzinnego jest teren o powierzchni 25,37 ha w miejscowości Łukaszów.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy Zagrodno 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. Największymi indywidualnymi systemami ciepłowniczymi na obszarze gminy są kotłownie obsługujące budynki wielorodzinne zlokalizowane w Zagrodnie oraz Olszanicy. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywane są takie paliwa jak gaz, olej opałowy, węgiel kamienny i brunatny oraz koks i drewno.

W poniższych tabelach przedstawiono charakterystykę ogrzewania części budynków publicznych znajdujących się na terenie gminy Zagrodno, które w całości są własnością Gminy. Budynki te wykorzystują w celach grzewczych głównie paliwa stałe, gaz, olej i energię elektryczną. Większość z nich wymaga przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych, wpływających na wzrost ich efektywności energetycznej.

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

Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Zagrodno

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)	Adres
Świetlico-remiza	elektryczne	TAK	Brochocin 26A
Świetlico-remiza	stałopalne/elektryczne	TAK	Grodziec 99A
Świetlica wiejska	stałopalne	TAK	Jadwisin 19
Świetlica wiejska	stałopalne	TAK	Modlikowice 49
Świetlica wiejska	elektryczne/olejowe	TAK	Olszanica 78C
Remiza OSP	elektryczne	TAK	Olszanica 79B
Świetlica wiejska	stałopalne	TAK	Radziechów 52
Remiza OSP	elektryczne	TAK	Radziechów 53
Świetlica wiejska	elektryczne	TAK	Uniejowice 109A
Świetlico-remiza	gazowe - butla	TAK	Wojciechów 47A
Świetlica wiejska	olejowe	TAK	Zagrodno 165
Świetlica wiejska	gazowe	TAK	Zagrodno 187
Remiza OSP	elektryczne	TAK	Zagrodno 52A
Świetlica wiejska	elektryczne	NIE	Łukaszów 13A
Budynek Urzędu Gminy	olejowe	TAK	Zagrodno 52
Gminny Ośrodek Zdrowia	olejowe	TAK	Zagrodno 56a
Zakład Usług Komunalnych	gazowe	TAK	Zagrodno 53e
Szkoła	gazowe	NIE	Zagrodno 181A
Szkoła	stałopalne	TAK	Zagrodno 135
Przedszkole	stałopalne	TAK	Zagrodno 136
Sala gimnastyczna	gazowe	NIE	Zagrodno 181A
Szkoła	stałopalne	TAK	Brochocin 34

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

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)	Adres
Szkoła	stałopalne	TAK	Olszanica 28
Szkoła	stałopalne	TAK	Radziechów 80
Sala gimnastyczna	stałopalne	TAK	Radziechów
Szkoła	brak	TAK	Uniejowice 107
Zamek	brak danych	Brak danych	Grodziec 111
Budynek starej remizy	brak	Brak danych	Grodziec 99
Kontener sportowy	elektryczne	NIE	Jadwisin 19
Kontener sportowy	elektryczne	NIE	Radziechów dz. nr
Pomieszczenia szatni sportowej	elektryczne	NIE	Olszanica 29
Szatnia sportowa	elektryczne	NIE	Zagrodno

Źródło: Dane Urzędu Gminy Zagrodno

Kolejna tabela przedstawia zaopatrzenie w ciepło budynków wielorodzinnych na terenie gminy Zagrodno, których zarządcy udzieli odpowiedzi na ankietę.

Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Zagrodno

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)
Zagrodno 182	Gaz	Ogrzewanie indywidualne	25	NASZ DOM Katarzyna Baranowska; ul. Piłsudskiego 8, 59-500 Złotoryja	NIE
Zagrodno 179	Gaz	60 kW	29	NASZ DOM Katarzyna Baranowska; ul. Piłsudskiego 8, 59-500 Złotoryja	NIE

Źródło: Dane od zarządzającego budynkiem NASZ DOM Katarzyna Baranowska

Analizując poniższą tabelę, w latach 2015-2018 liczba mieszkań posiadających centralne ogrzewanie na terenie gminy Zagrodno wzrosła o 0,3 p. proc.

Tabela 18. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	1 209	1 216	1 222	1 227
	%	71,7	71,8	71,9	72,0

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

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

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

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Zagrodno jako podstawowy kierunek rozwoju systemów zaopatrzenia w ciepło zakłada się stopniową modernizację lokalnych kotłowni, z zastosowaniem paliw proekologicznych, jak również wykorzystanie nowych technologii, promujących energię odnawialną.

W związku z powyższym, istotnym kierunkiem rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło jest konieczność używania nośników energii nie uciążliwych dla środowiska, wymiana pieców indywidualnych na ekologiczne. Ponadto ważne jest prowadzenie przez Gminę Zagrodno akcji edukacyjnych dla mieszkańców, w zakresie szkodliwości paliw stałych, wykorzystywanych w celach grzewczych oraz efektywności wdrażania rozwiązań ekologicznych.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz

Na obszarze gminy Zagrodno funkcjonuje sieć gazowa. Obecnie zgazyfikowana jest jedynie część wsi Zagrodno tzw. Osiedle Zagrodno, które zaopatrywane jest w gaz ziemny ze stacji redukcyjno-pomiarowej I^o Chojnów Zagrodno, do której dostarczany jest gaz ziemny z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia relacji Węzeł Jeleniów - Radakowice o średnicy nominalnej DN300 i ciśnieniu nominalnym PN 6,3 MPa.

Gazociągi przebiegające przez obszar gminy prezentuje tabela poniżej.

Tabela 19. Wykaz gazociągów przebiegających przez obszar gminy Zagrodno

Lp.	Relacja / dodatkowe informacje	DN Średnica nominalna [mm]	PN Ciśnienie nominalne [MPa]	Rodzaj przesyłanego gazu	Rok budowy
1.	Węzeł Jeleniów-Radakowice	300	6,3	E	1978
2.	Odgałęzianie Zagrodno	100	6,3	E	1986
3.	Odgałęzianie Węzeł Radziechów k/Iwiny	50	6,3	E	1978
4.	Odgałęzianie Iwiny	150	1,6	E	1978

Źródło: Dane Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział we Wrocławiu
Stacje redukcyjno-pomiarowe zlokalizowane na terenie gminy zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 20. Wykaz stacji gazowych znajdujących się na terenie gminy Zagrodno

Lp.	Nazwa	Lokalizacja	Rok budowy (modernizacja)	Przepustowość stacji [m ³ /h]
1.	Chojnów Zagrodno	Zagrodno	1986 (2004)	6 000
2.	Radziechów kierunek Iwiny	Radziechów	1978 (2015)	3 000

Źródło: Dane Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział we Wrocławiu
Długość dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie gminy w roku 2019 wyniosła 7 267 metrów, z czego 6 986 metrów stanowiła sieć średniego ciśnienia, natomiast pozostałe 281 metrów sieć niskiego ciśnienia. Szczegóły zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 21. Dane dotyczące sieci dystrybucyjnej na terenie gminy Zagrodno

Rok	Łącznie [m]	Średniego ciśnienia [m]	Niskiego ciśnienia [m]
2015	7 750	7 483	267
2016	7 750	7 483	267
2017	7 750	7 483	267
2018	7 750	7 483	267
2019	7 267	6 986	281

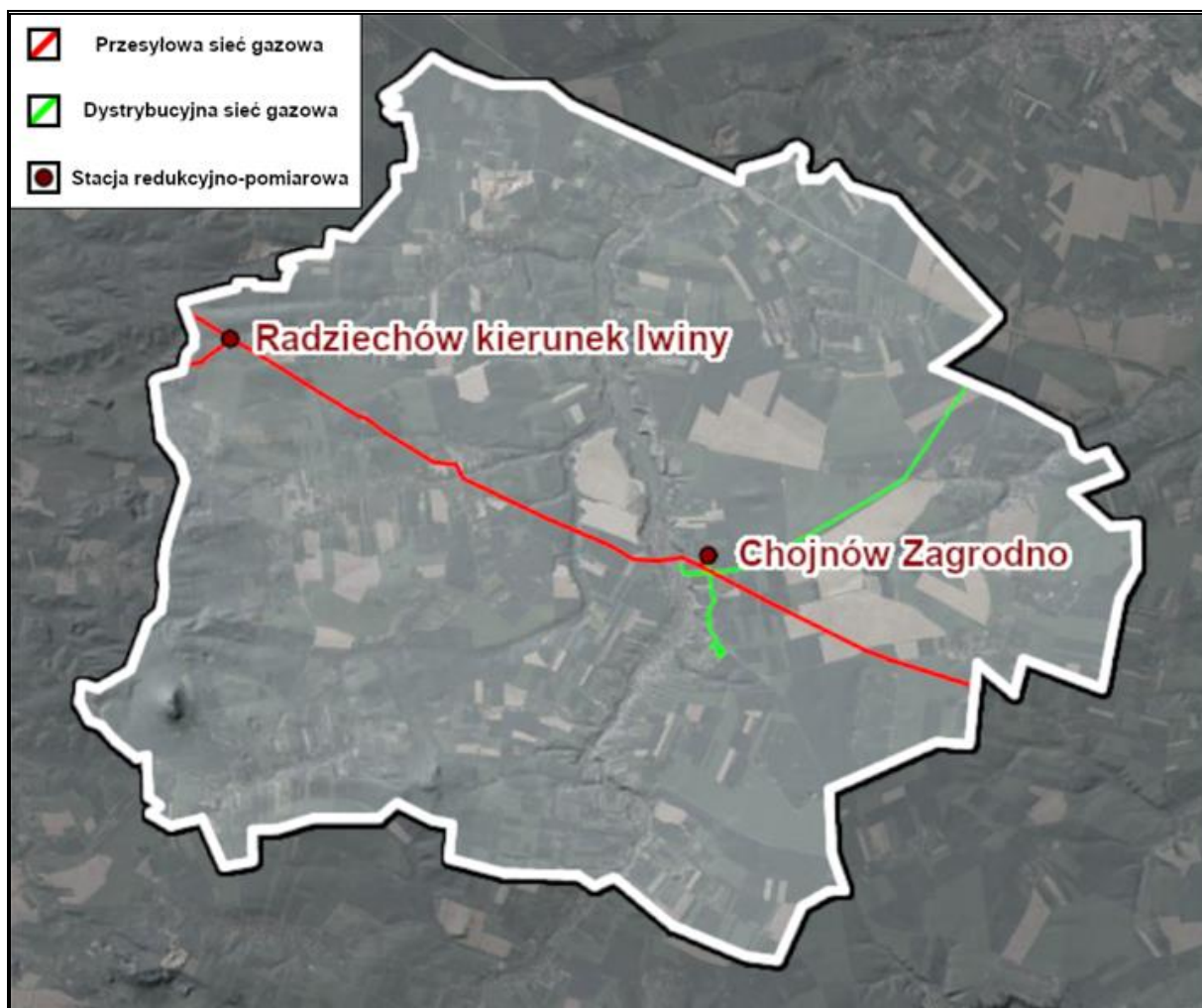
Źródło: Dane Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu
Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, w roku 2019, liczba odbiorców gazu wynosiła 153 gosp. W tym samym roku liczba ludności korzystającej z sieci gazowej wyniosła 477 osób, co stanowiło 9,1% ogółu ludności w gminie, i na przestrzeni ostatnich 5 lat zmniejszyła się o 22 osoby tj. 4,41%.

Tabela 22. Dane dotyczące sieci dystrybucyjnej na terenie gminy Zagrodno

Wyszczególnienie	Jednostka Miary	2015	2016	2017	2018	2019
Odbiorcy gazu	gosp.	155	154	154	154	153
Ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	499	496	491	487	477
	%	9,2	9,2	9,2	9,2	9,1
Zużycie gazu	MWh	1 388,4	1 326,1	1 526,1	1 253,4	1 299,4

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

Rysunek 8. Mapa przesyłowej (kolor czerwony) i dystrybucyjnej (kolor zielony) sieci gazowej oraz lokalizacja stacji redukcyjno-pomiarowych na terenie gminy Zagrodno



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu oraz map uzbrojenia terenu w serwisie Geoportal <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Zgodnie z informacjami pozyskanymi od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. obecnie obowiązującym planem rozwoju Spółki jest: Plan Rozwoju na lata 2021-2024 zatwierdzony decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 18 marca 2020 r. (znak DRG.DRG-2.4212.51.2019/AIK).

W Planie Rozwoju w zakresie dotyczącym Gminy Zagrodno zostały ujęte głównie zadania związane z realizacją bieżących przyłączy w zakresie niewielkiej rozbudowy sieci i budowy przyłączy, dla których rachunek ekonomiczny wykazuje opłacalność inwestycji, w myśl ustawy Prawo energetyczne.

W najbliższych latach na analizowanym obszarze PSG Sp. z o.o. nie przewiduje znaczących zamierzeń inwestycyjnych. Istniejąca sieć gazowa posiada rezerwy przepustowe, stąd brak potencjalnych zagrożeń w dostawie gazu sieciowego do obiektów zlokalizowanych w tym rejonie. Podstawą planowania rozwoju sieci gazowej jest spełnienie warunków technicznych i ekonomicznych przedsięwzięcia. W celu przeprowadzenia takiej oceny, przed podjęciem ostatecznej decyzji o gazyfikacji obszarów, na których nie występuje sieć gazowa, opracowywane są koncepcje gazyfikacji.

Podstawą do ich opracowania są materiały źródłowe takie jak: miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, projekty założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe oraz inne dostępne materiały.

Impuls do rozpoczęcia działań stanowią najczęściej zgłoszenia mieszkańców, inwestorów, czy władz lokalnych.

Natomiast zgodnie z informacjami pozyskanymi od Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. obecnie obowiązującym planem rozwoju Spółki jest: Plan Rozwoju GAZ-SYSTEM S. A. na lata 2020-2029. Na obszarze gminy przewiduje on realizację zadania inwestycyjnego pn.: „Gazociąg DN700 Jeleniów – Taczalin”.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Zagrodno obecna sieć gazowa w gminie jest niewystarczająca, gdyż obejmuje w niewielkiej części jedynie tereny wsi Zagrodno. W kolejnych latach planowana jest jednak jej rozbudowa.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

Obszar gminy Zagrodno zasilany jest z pięciu stacji GPZ 110/20 kV, z czego jedna znajduje się na terenie gminy:

- Stacja 110/20kV Raciborowice, gm. Michałowice,
- Stacja 110/20kV Złotoryja, miasto Złotoryja,
- Stacja 110/20kV Konrad, gm. Warta Bolesławiecka,
- Stacja 110/20kV Chojnów, miasto Chojnów,

— Stacja 110/20kV Brochocin, gm. Zagrodno.

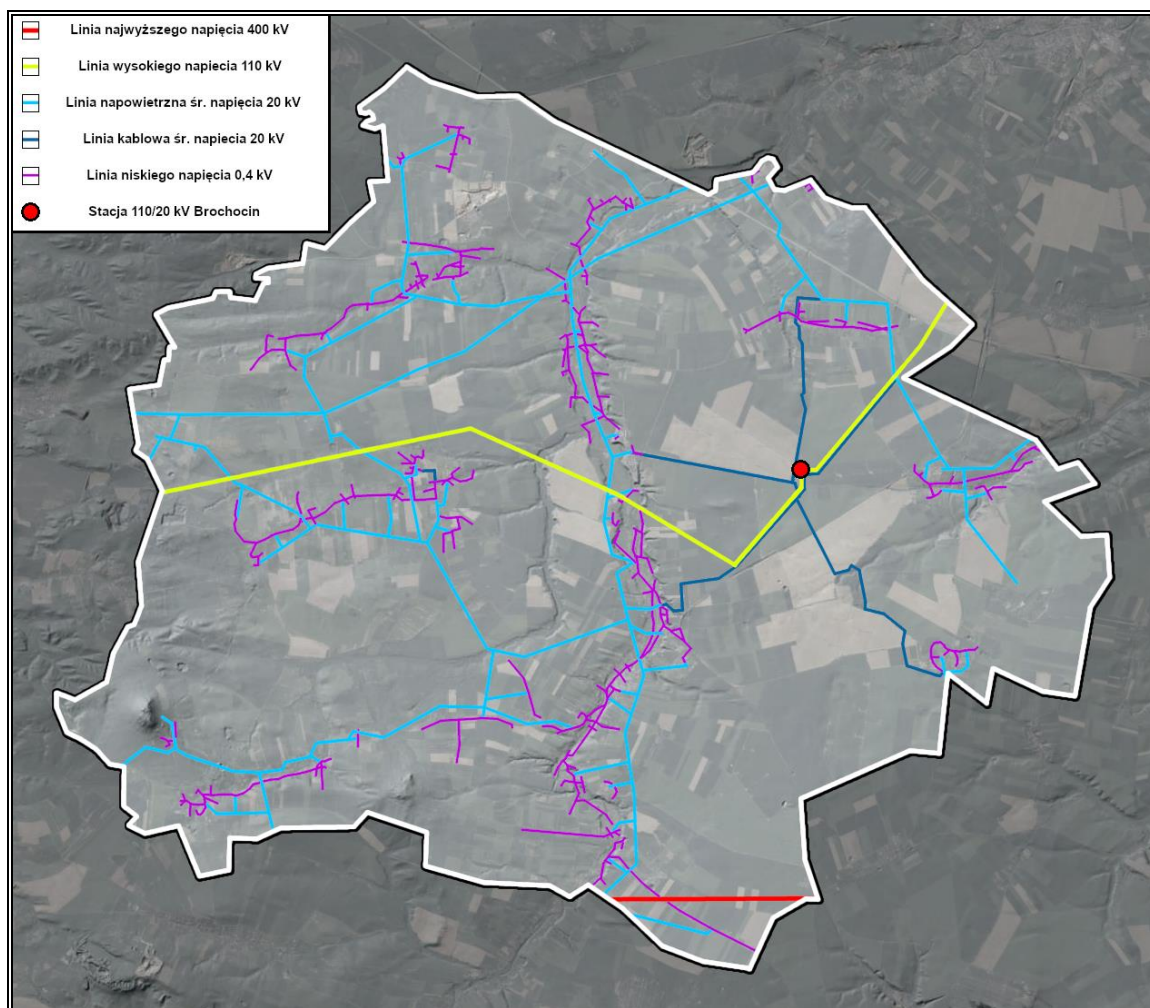
Na terenie gminy energia elektryczna rozprowadzona jest przez sieć średniego napięcia SN do poszczególnych stacji transformatorowych SN/nn, z których wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia nn. Przeważająca większość sieci elektroenergetycznej to linie kablowe.

Ponadto przez teren gminy przebiegają przesyłowe napowietrzne linie energetyczne: najwyższego napięcia 400 kV Mikułowa – Czarna oraz wysokiego napięcia 110 kV Chojnów – Brochocin – Iwiny.

Obecna infrastruktura elektroenergetyczna na terenie gminy Zagrodno w pełni pokrywa zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Dodatkowo na obszarze gminy zlokalizowanych jest 486 lamp oświetlenia ulicznego, z czego 358 lamp stanowi własność przedsiębiorstwa TAURON Dystrybucja S.A., a 102 lampy własność Gminy Zagrodno. Sterowanie siecią oświetleniową odbywa się przez cyfrowe zegary astronomiczne produkcji firmy Rabbit. Moc oprawy zależy od miejsca zainstalowania jej na danej kategorii drogi albo miejsca szczególnego. Łączna moc opraw wynosi 44,36 kW, a długość linii oświetleniowej około 12 020 m.

Rysunek 9. Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Zagrodno



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy, Spółka podejmuje szereg działań inwestycyjnych krótko i długo falowych, których celem jest zwiększenia pewności zasilania dla odbiorców oraz skrócenia przerw w dostawach energii elektrycznej i poprawy parametrów jakościowych dostarczanej energii. Zaliczyć do nich można:

- przebudowę istniejących linii napowietrznych 110kV jednotorowych na linie dwutorowe, budowę nowych odcinków,
- budowę nowych odcinków linii średniego i niskiego napięcia celem możliwości zapewnienia drugostronnego zasilania obiektów i poprawy pewności zasilania odbiorców,
- wymianę transformatorów 20/0,4kV na jednostki niskostratne o mocy dostosowanej do aktualnego obciążenia celem poprawy niezawodności pracy urządzeń elektroenergetycznych oraz zmniejszenia strat związanych z przesyłem energii elektrycznej,

- automatyzację sieci SN poprzez zabudowę wyłączników sterowanych drogą radiową celem skrócenia ciągów średniego napięcia i zawężenia obszaru pozostającego bez napięcia w przypadku awarii systemu elektroenergetycznego,
- budowę nowych stacji transformatorowych 20kV celem skrócenia ciągów sieci niskiego napięcia oraz zwiększenie możliwości rozwojowych w zakresie przyłączania nowych odbiorców,
- wymiana linii kablowych w izolacji z polietylenu nieusieciowanego na linie kablowe w izolacji z polietylenu usieciowanego,
- prowadzenie prac bieżących związanych z eksploatacją sieci i usuwaniem awarii itp.

Szczegółowe inwestycje planowane do realizacji przez przedsiębiorstwo TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy na terenie gminy w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego na najbliższe lata prezentuje poniższa tabela.

Tabela 23. Inwestycje planowane do realizacji na terenie gminy Zagrodno w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego w okresie 2020-2025

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy planowanej inwestycji
Przebudowa linii S-430 relacji PAW-ZRY na linię S-436 PAW-BRO	Linka odgromowa OPGW - 11100 m; Pole WN - nowe/wymieniane (bez aparatury stanowiącej odrębne ST) – 1 szt.; Przewody WN w linii jednotorowej 3 x AFL 240 - 11100 m
Przebudowa linii S-430 relacji PAW-ZRY na linię dwutorową S-470/S-430 BRO-ZRY i BRO-PAW	Linka odgromowa OPGW - 13700 m; Przewody WN w linii dwutorowej 2 x 3 x AFL 240 - 13700 m; Słup WN dwutorowy Słup WN - 46 szt.
Mod L-747-30 Zagrodno od sł. nr 5 do sł. nr 153 L-747 - II etap dowiązań 20 kV do st. 110/20 kV BROCHOCIN	Odcinek kablowy SN XRUHAKXS 3x(1x240)/25 - 361 m; Odcinek napowietrzny SN przewód niepełnoizolowany 70 - 144 m

Źródło: Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Zagrodno jako kierunki w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną uwzględnia się:

- przebieg napowietrznych linii przesyłowych elektroenergetycznych oraz istniejących linii dystrybucyjnych, z dopuszczeniem ich odbudowy, rozbudowy i przebudowy:
 - linia elektroenergetyczna dystrybucyjna wysokiego napięcia 110 kV,
 - projektowane linie 110 kV S-436 oraz S-430/S-470,
 - linia elektroenergetyczna przesyłowa, najwyższego napięcia 400 kV Mikułowa – Czarna. Zakłada się przebudowę linii z ominięciem gm. Zagrodno. Zakłada się demontaż linii istniejącej, po wybudowaniu nowej,
- Dla w/w linii elektroenergetycznych ustala się strefy technologiczne:
- dla linii 110 kV - 40 m (po 20 m od osi linii w obu kierunkach),

- dla linii 400 kV - 70 m (po 35 m od osi linii w obu kierunkach) do czasu demontażu,
 - dopuszcza się w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego korektę szerokości strefy technologicznej, zgodnie z wytycznymi zarządzających sieciami i przepisami odrębnymi.
- budowę, rozbudowę i modernizację stacji transformatorowych, węzłów sieciowych i innej infrastruktury na terenie gminy, w tym budowy stacji transformatorowej w Grodźcu i budowy węzła sieciowego w Wojciechowie,
- rozbudowa gminy o nowe obiekty usługowe, produkcyjne i mieszkalne będzie wymagała rozbudowy i modernizacji istniejących linii średniego napięcia 20 kV i niskiego napięcia. Istniejąca sieć niskiego napięcia wymaga stałej modernizacji i rozbudowy,
- należy założyć docelowo zamianę istniejących napowietrznych linii niskiego i średniego napięcia na kablowe na obszarach rehabilitacji i przekształceń,
- napowietrzne i podziemne linie elektroenergetyczne dystrybucyjne należy projektować i wykonywać w sposób zapewniający zachowanie walorów krajobrazowych środowiska oraz ochronę przed szkodliwymi uciążliwościami dla środowiska.

Ponadto w latach 2021-2024 planuje się rozbudowę i modernizację lamp oświetlenia ulicznego w miejscowości Zagrodno i Grodziec na łącznym odcinku około 3 km, oraz w roku 2021 wymianę oświetlenia na lampy hybrydowe miejscowości Modlikowice, Wojciechów, Zagrodno, Brochocin oraz Grodziec.

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

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

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

W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny na terenie Polski, jak i gminy Zagrodno zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości

ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma brak liczników energii, wodomierzy, urządzeń regulacyjnych, niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące normatywy. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej.

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

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej),
- energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń.

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

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem izolowania ścian jest izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu.
- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie.

W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej.

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

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

4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także 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. I najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada - nieużywane oświetlenie należy wyłączać. Dla oszczędności

energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

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

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

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,

- ciepłownie (kotłownie wolno stojące),
- elektrociepłownie.

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

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

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

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

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

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

dwufunkcyjnych,

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

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

1. KOTŁY NA PALIWA STAŁE (WĘGIEL)

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność 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 nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury nie dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla 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,
- zależność od jedynej dostawcy gazu przewodowego w Polsce jakim jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej. 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 nie są zbyt wysokie i zamykają się w kilku tysiącach złotych.

3. KOTŁY OPALANE LEKKIM OLEJEM OPAŁOWYM LUB GAZEM PŁYNNYM

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

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

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

5. KOTŁY ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zalety:

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

Wady:

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

6. POMPY CIEPŁA

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

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

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

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

Wady:

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

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

7. KOLEKTORY SŁONECZNE

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

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

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

8. PANELE FOTOWOLTAICZNE

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Wykorzystywane są również do ogrzania ciepłej wody użytkowej 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, dostarczamy 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 źródeł musi być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

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

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

Są to przedsięwzięcia planowane do realizacji przez samorząd Gminy Zagrodno. Trudno bowiem jest sporządzić dokładny spis projektów przewidywanych do wykonania przez mieszkańców analizowanej jednostki samorządowej. Należy się spodziewać, że podążając za przykładem władz, mieszkańcy również przystąpią do wykonania inwestycji mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię, co wpłynie z kolei na poprawę stanu środowiska naturalnego w tej części województwa dolnośląskiego.

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

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Wymiana oświetlenia ulicznego na solarne lub wiatrowe	2021
2.	Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Zagrodno	2021+2022
3.	Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Grodziec	2023-2024
4.	Rozbudowa sieci gazowej	2021-2035
5.	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej oraz budynku Sali gimnastycznej w Zagrodnie.	W zależności od uzyskania dotacji.

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 zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej”,
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
 - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
 - realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2020 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 51);
 - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt. 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2011 r., nr 178 poz. 1060).
 - realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2020 r., poz. 981). 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.

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

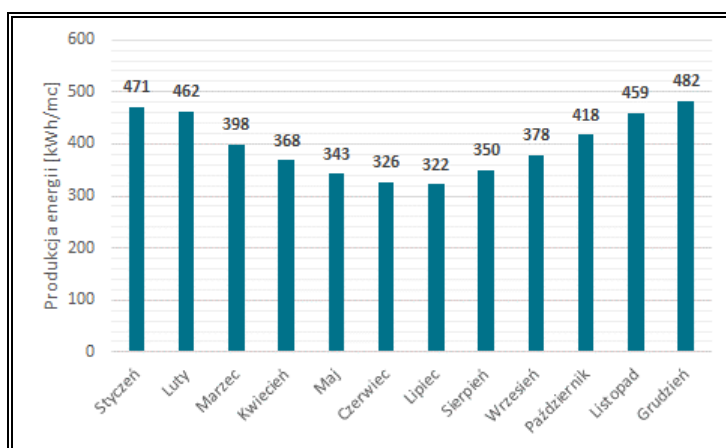
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości klimatu zajmuje niewielki obszar – elektrownie wiatrowe dobrze współgrają z rolnictwem,
- umożliwia szybką instalację dużych mocy wytwórczych,
- rozwój energetyki wiatrowej przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy,

- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- rozwój nowych sektorów gospodarki i co za tym idzie generowanie przychodów dla państwa, samorządów lokalnych i przedsiębiorstw,
- korzyścią dla Gminy Zagrodno z inwestycji w OZE są wpływy z podatków od nieruchomości,
- kolejną korzyść dla Gminy Zagrodno to dochody z tytułu dzierżawy gruntów komunalnych oraz wpływy z tytułu udziału gminy w podatku PIT i CIT. Instalacje elektrowni wiatrowych przynoszą dochody z tytułu dzierżawy gruntów rolnych, co z kolei wpływa na stabilizację dochodów rolników, a pośrednio ma wpływ na płatność podatku rolnego.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają również negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają cały szereg wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Poza tym, budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in. decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe zdania naukowców są wciąż podzielone. Aby choć częściowo zminimalizować ten problem, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów i żużlu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

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



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

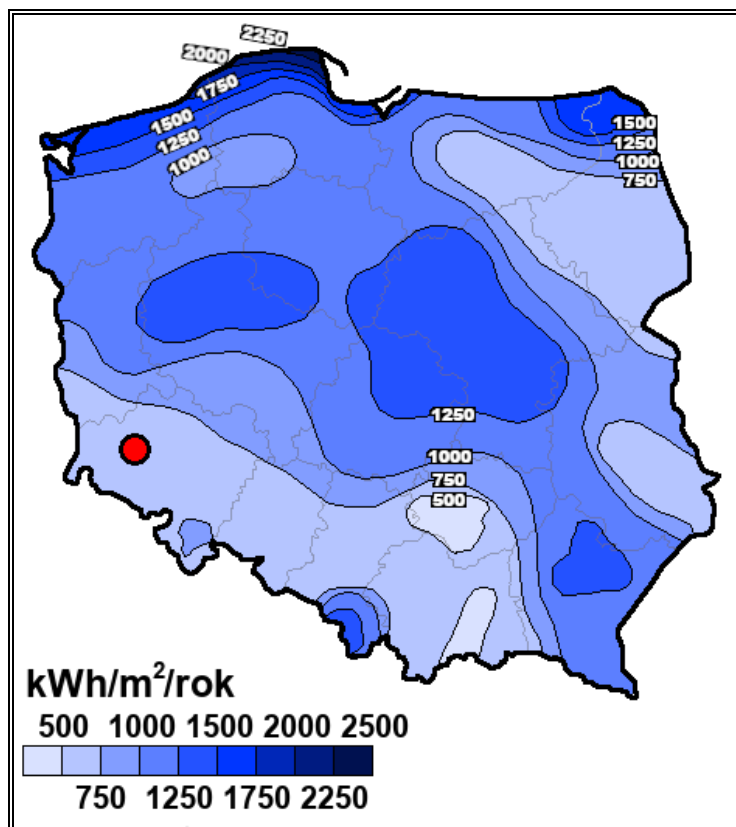
Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej w Polsce pochodzącej z wiatru przypada na okres jesienno - zimowy, kiedy to prędkości wiatru są najwyższe. Zaistniała sytuacja jest bardzo korzystna, ze względu na fakt, że maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru pokrywają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

Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na dzień 31 grudnia 2019 roku, w całej Polsce zlokalizowanych jest 1 207 instalacji wiatrowych o łącznej mocy 5 869,508 MW.

Źródło: <https://www.ure.gov.pl/>

Poniższy rysunek przedstawia mezoskalową mapę wiatrów z izoliniami rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g.). Z analizy mapy wynika, że gmina Zagrodno znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jego terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 500 – 750 kWh/m²/rok. Przeszkodę mogą stanowić jednak obszary chronione występujące na terenie gminy.

Rysunek 10. Położenie gminy Zagrodno na mapie energii 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

W obowiązującym Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Dolnośląskiego część północno - wschodnia gminy Zagrodno wykazana jest jako obszary parków wiatrowych, obszar potencjalnie najmniej konfliktowy dla lokalizacji elektrowni wiatrowych.

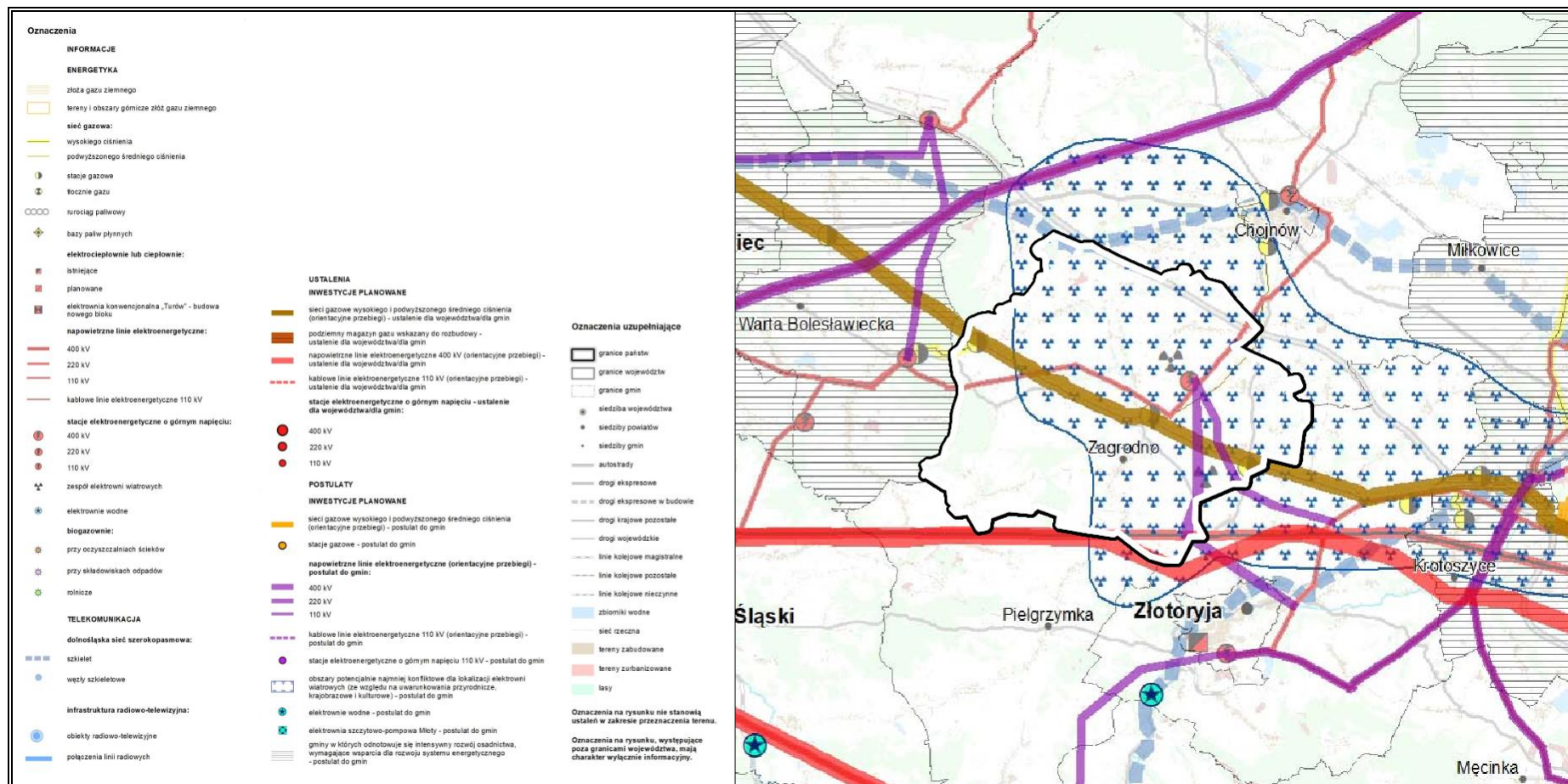
W obszarze tym znajdują się obecnie trzy następujące farmy wiatrowe:

- FW Łukaszów, oddana do eksploatacji w 2011 roku, dysponuje mocą 34 MWe, którą generuje 17 turbin wiatrowych o mocy 2 MWe każda,
- FW Modlikowice, oddana do eksploatacji w 2011 roku, dysponuje mocą 24 MWe, którą generuje 12 turbin wiatrowych o mocy 2 MWe każda,
- FW Jadwisin, oddana do eksploatacji w 2013 roku, dysponuje mocą 9 MWe, którą generują 3 turbiny wiatrowe.

Teren gminy Zagrodno na mapie planu zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego w obszarze: Infrastruktura energetyczna i telekomunikacyjna przedstawia poniższy rysunek.

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

Rysunek 11. Teren gminy Zagrodno na mapie planu zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego w obszarze: Infrastruktura energetyczna i telekomunikacyjna



Źródło: Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, Rysunek planu nr 6. Infrastruktura energetyczna i telekomunikacyjna

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

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

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

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

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

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

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

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

- Powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny <math><200\text{ m}^2</math>, ale większa niż - Moc znamionowa <math><65\text{ kW}</math>,
- Napięcie generowane mniejsze niż

W praktyce dla gospodarstw rolnych oraz mniejszych zakładów przemysłowych potrzebne mogą być elektrownie wiatrowe o mocy między

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

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

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

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

9.2. Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno –

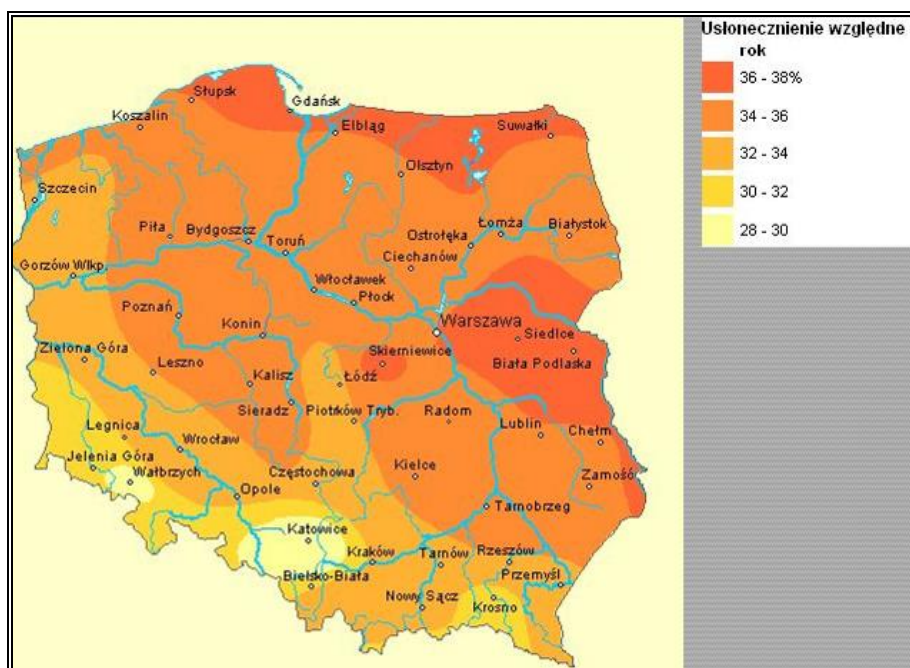
zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej, bowiem energią słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

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

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

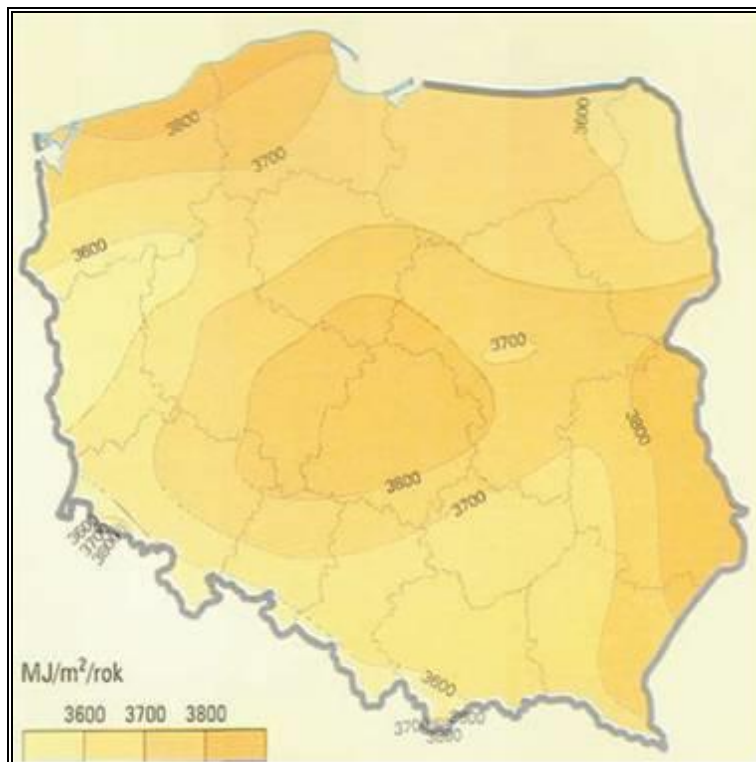
W całym województwie dolnośląskim istnieją bardzo dobre warunki do wykorzystania energii słonecznej, jako odnawialnego źródła energii. Gmina Zagrodno położona jest na obszarze, gdzie usłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 30-32%. Jest to umiarkowany poziom usłonecznienia w Polsce. Roczna suma napromieniowania słonecznego wynosi około 1 550 -1 600 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3 600-3 700 MJ/m². Oznacza to, że obszar jednostki posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 12. Usłonecznienie względne na terenie Polski



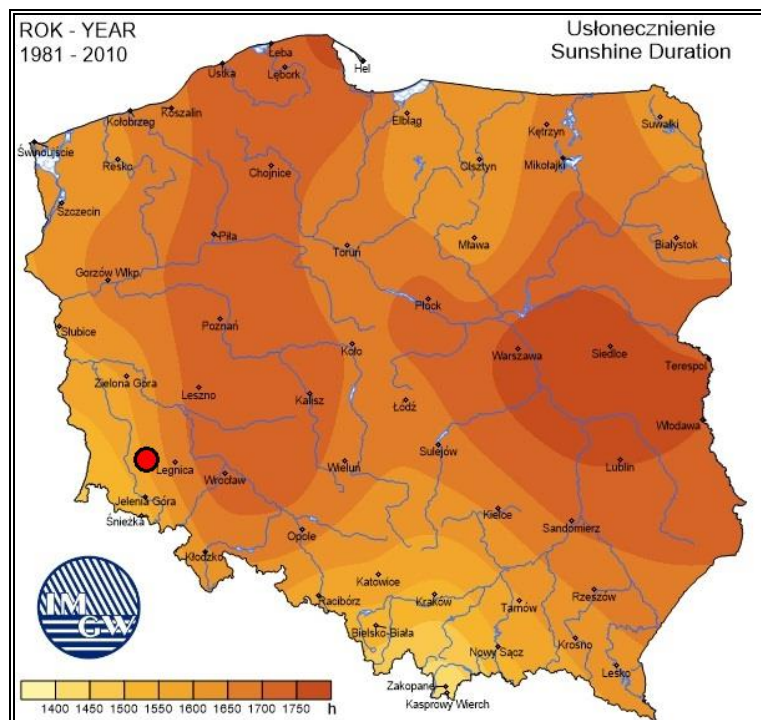
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

Rysunek 13. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

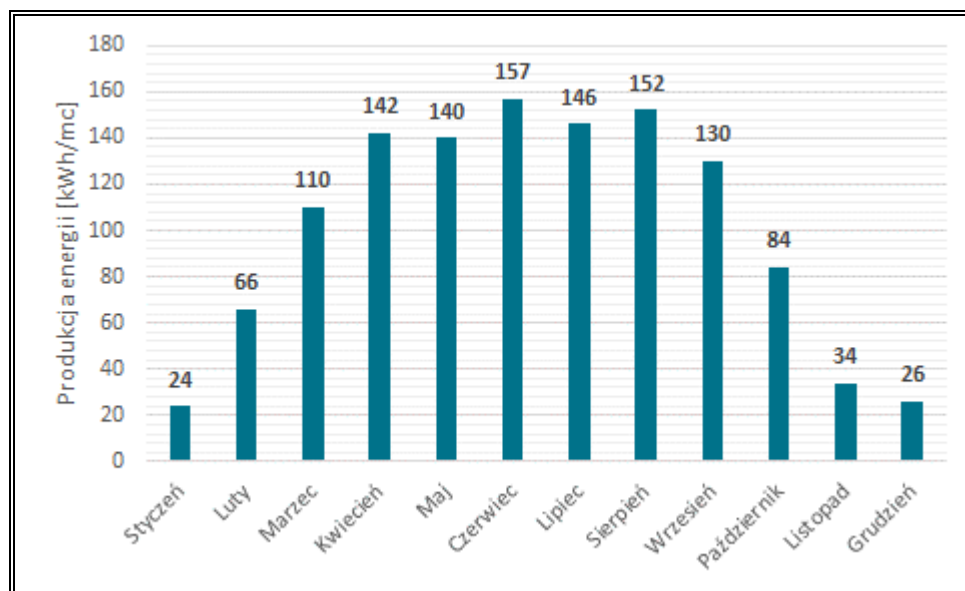
Rysunek 14. Położenie gminy Zagrodno na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (uśonecznienie)



Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <https://klimat.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 w okresie od kwietnia do września. W tym okresie produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej jest najwyższa.

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

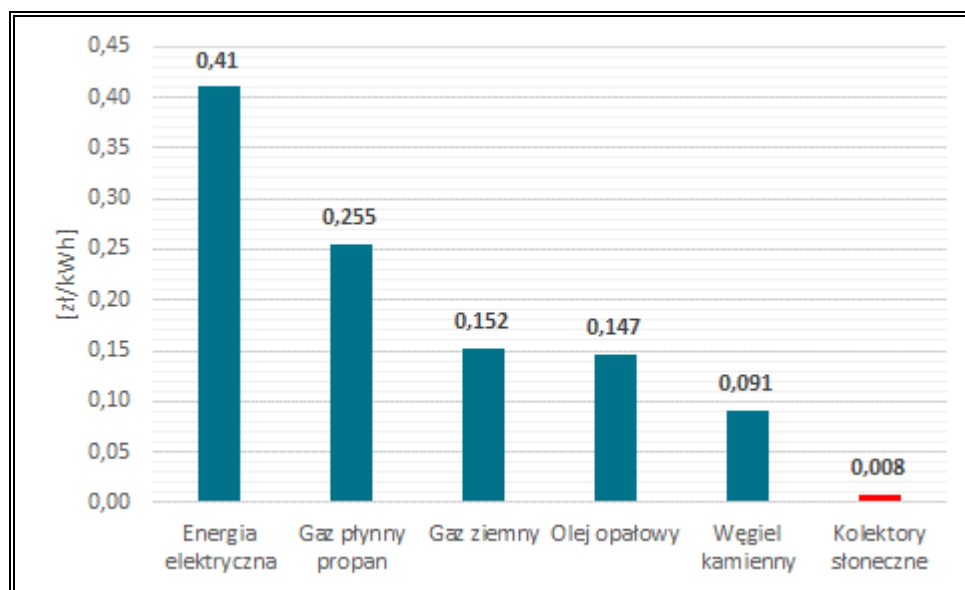


Źródło: Opracowanie własne

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

Kolejny wykres przedstawia efektywność ekonomiczną wykorzystania kolektorów słonecznych w celu pozyskania energii i ciepłej. Przedstawiono na nim porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych źródeł energii. Wynika z niego, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na c.o.

Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Gmina Zagrodno 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. Na terenie gminy występują korzystne warunki do instalacji urządzeń wykorzystujących energię słoneczną. Ponadto w ostatnich latach wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz ich dostępność. Zakłada się zatem że instalacje takie występują na części prywatnych budynków mieszkalnych.

9.3. Energia geotermalna

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

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

Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „uciec” z miejsca eksploatacji;
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;

— efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

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

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

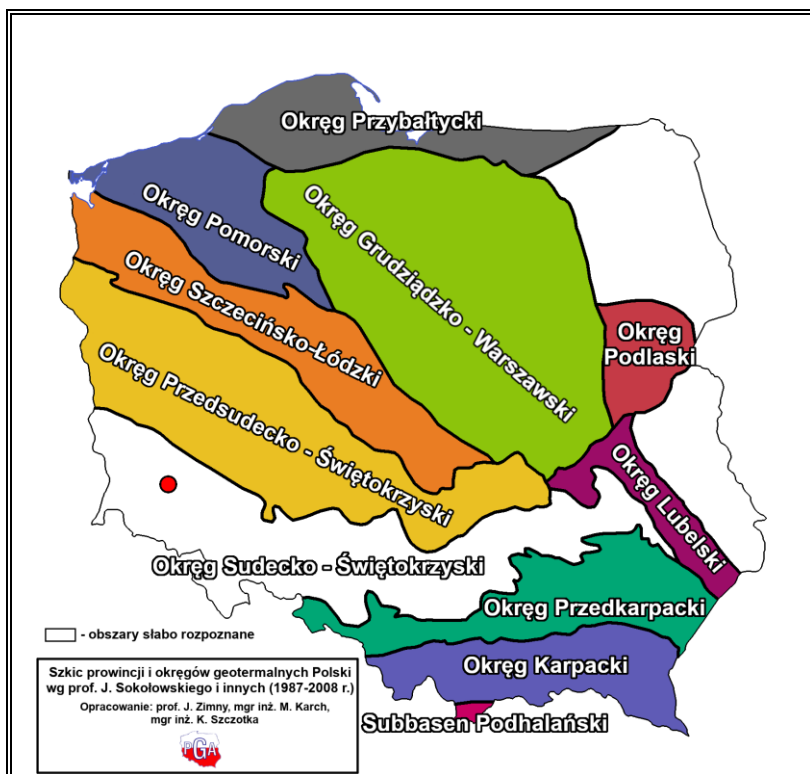
Na terenie gminy Zagrodno nie występują ośrodki geotermalne, czyli geotermalne zakłady ciepłownicze. Większość takich ośrodków jest skupiona głównie w rejonach niecki podhalańskiej, okręgu grudziądzko-warszawskiego oraz szczecińskiego.

Źródło: www.mea.com.pl

Gmina Zagrodno znajduje się na terenie Sudecko - Świętokrzyskiego okręgu geotermalnego. Obszar ten jest słabo rozpoznany. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 60°C. Położenie takie stanowi korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

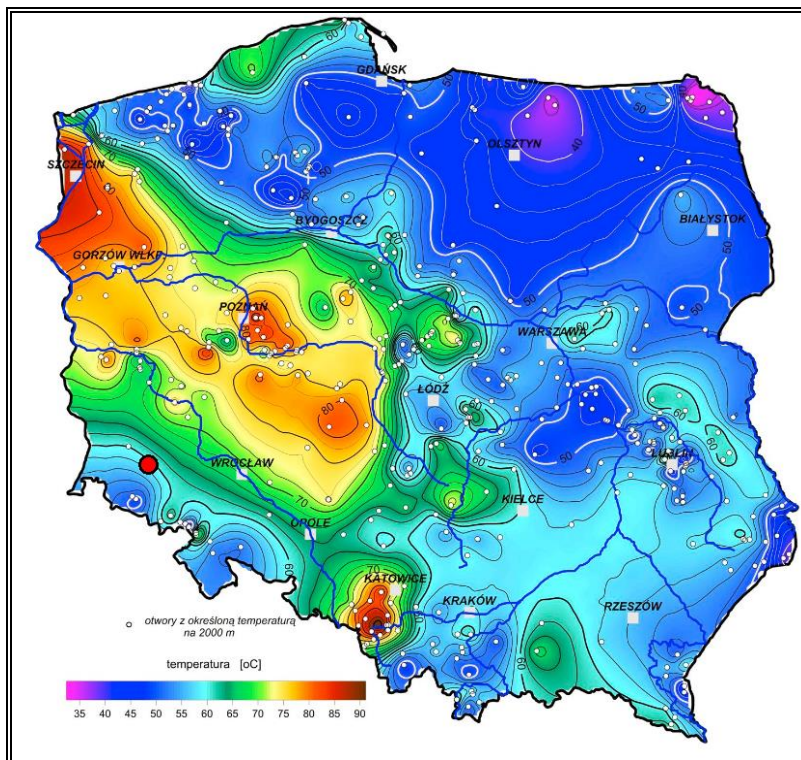
Mimo to na terenie gminy energia geotermalna nie jest wykorzystywana na szerszą skalę. Dodatkowo w związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkowej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji). Jednak, w związku ze wzrostem zainteresowania społeczeństwa wykorzystaniem pomp ciepła w niektórych budynkach indywidualnych w ciągu ostatnich kilku lat możliwe jest funkcjonowanie takich instalacji na obszarze gminy.

Rysunek 15. Położenie gminy Zagrodno na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



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

Rysunek 16. Położenie gminy Zagrodno na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

9.4. Energia wodna

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

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

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

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

Na terenie gminy Zagrodno z powodu braku odpowiednich warunków, tj. ze względu na niski potencjał energetyczny cieków wodnych, energia wody nie jest wykorzystywana i nie funkcjonują tutaj żadne elektrownie wodne.

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2009/28/WE biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nimi przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 2019 r. poz., 1155 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej

oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

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

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

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

9.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111,6 t/ha drewna. W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie. Analizę potencjału biomasy z lasów sporządzono, uwzględniając obecność obszarów chronionych na terenie gminy Zagrodno, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

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

Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Zagrodno

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	601,00	335,36	2 146,29
2022	601,00	335,36	2 146,29
2023	601,00	335,36	2 146,29
2024	601,00	335,36	2 146,29
2025	601,00	335,36	2 146,29
2026	601,00	335,36	2 146,29
2027	601,00	335,36	2 146,29
2028	601,00	335,36	2 146,29
2029	601,00	335,36	2 146,29
2030	601,00	335,36	2 146,29
2031	601,00	335,36	2 146,29
2032	601,00	335,36	2 146,29
2033	601,00	335,36	2 146,29
2034	601,00	335,36	2 146,29
2035	601,00	335,36	2 146,29

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok. 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 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Zagrodno

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	41,00	14,35	91,84
2022	41,00	14,35	91,84
2023	41,00	14,35	91,84
2024	41,00	14,35	91,84
2025	41,00	14,35	91,84
2026	41,00	14,35	91,84
2027	41,00	14,35	91,84
2028	41,00	14,35	91,84
2029	41,00	14,35	91,84
2030	41,00	14,35	91,84
2031	41,00	14,35	91,84
2032	41,00	14,35	91,84
2033	41,00	14,35	91,84
2034	41,00	14,35	91,84
2035	41,00	14,35	91,84

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do Gminy Zagrodno 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 dla roku 2021

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

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

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

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

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

l_d - długość dróg gminnych (17,28 km),

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

Tabela 27. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Zagrodno

lata	długość (km)	zasoby drewna (m^3/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	17,28	25,91	176,21
2022	17,28	25,91	176,21
2023	17,28	25,91	176,21
2024	17,28	25,91	176,21
2025	17,28	25,91	176,21
2026	17,28	25,91	176,21
2027	17,28	25,91	176,21
2028	17,28	25,91	176,21
2029	17,28	25,91	176,21
2030	17,28	25,91	176,21
2031	17,28	25,91	176,21
2032	17,28	25,91	176,21
2033	17,28	25,91	176,21
2034	17,28	25,91	176,21
2035	17,28	25,91	176,21

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

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

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

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

Tabela 28. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Zagrodno

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszkankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2021	33 432,44	1 630,46	35 062,90	1 570,27	3 541,95	0,00	29 950,69	107 822,47
2022	37 484,11	1 513,76	38 997,87	1 552,29	3 616,49	0,00	33 829,09	121 784,73
2023	54 555,59	2 687,72	57 243,31	1 534,30	3 691,03	0,00	52 017,97	187 264,71
2024	58 165,42	2 830,07	60 995,49	1 516,32	3 765,57	0,00	55 713,59	200 568,92
2025	61 757,53	2 968,29	64 725,82	1 498,34	3 840,12	0,00	59 387,36	213 794,50
2026	65 331,91	3 102,40	68 434,31	1 480,36	3 914,66	0,00	63 039,29	226 941,44
2027	68 888,57	3 232,38	72 120,95	1 462,38	3 989,20	0,00	66 669,37	240 009,75
2028	72 427,51	3 358,24	75 785,75	1 444,40	4 063,74	0,00	70 277,61	252 999,41
2029	75 948,73	3 479,98	79 428,71	1 426,42	4 138,28	0,00	73 864,01	265 910,44
2030	79 452,22	3 597,60	83 049,82	1 408,44	4 212,82	0,00	77 428,56	278 742,82
2031	82 937,99	3 711,10	86 649,09	1 390,46	4 287,36	0,00	80 971,27	291 496,57
2032	86 406,03	3 820,48	90 226,51	1 372,47	4 361,90	0,00	84 492,13	304 171,68
2033	89 856,35	3 925,74	93 782,09	1 354,49	4 436,45	0,00	87 991,15	316 768,15
2034	93 288,95	4 026,88	97 315,83	1 336,51	4 510,99	0,00	91 468,33	329 285,98
2035	96 703,83	4 123,89	100 827,72	1 318,53	4 585,53	0,00	94 923,66	341 725,17

Źródło: Opracowanie własne

Siano

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

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

Tabela 29. Zasoby siana [GJ/rok]

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	184,95	2 071,44
2022	184,95	2 071,44
2023	184,95	2 071,44
2024	184,95	2 071,44
2025	184,95	2 071,44
2026	184,95	2 071,44
2027	184,95	2 071,44
2028	184,95	2 071,44
2029	184,95	2 071,44
2030	184,95	2 071,44
2031	184,95	2 071,44
2032	184,95	2 071,44
2033	184,95	2 071,44
2034	184,95	2 071,44
2035	184,95	2 071,44

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

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

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

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtwarzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh. Szybko rosnące gatunki wierzby dają ekologiczny i odnawialny surowiec do produkcji energii. Podczas spalania drewna wierzbowego wydzielają się zaledwie śladowe ilości związków siarki i azotu. Powstający wówczas dwutlenek węgla jest asymilowany w trakcie kolejnego okresu wegetacyjnego, a więc jego ilość nie zwiększa się.

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

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

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

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

Ślázowiec pensylwański

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

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m. Gatunek ten sprowadzony do Polski w XIX wieku jako roślina dekoracyjna, nie doczekał się dotychczas dostatecznego wykorzystania w produkcji rolniczej. Jest wiele przyczyn tego zjawiska, a przede wszystkim niedostatki w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego suszenia. 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 pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślázowca czy właśnie topinamburu).

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania. Jako źródło energii odnawialnej mogą być wykorzystywane następujące egzotyczne gatunki traw: miskant olbrzymi (zwany trawą chińską lub trawą słoniową), miskant cukrowy, spartina preriowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

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

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy Zagrodno pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia przyjęto jako powierzchnię upraw roślin energetycznych 30% powierzchni nieużytków znajdujących się na tym terenie, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych

Lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	8,10	64,80	808,70
2022	8,10	64,80	808,70
2023	8,10	64,80	808,70
2024	8,10	64,80	808,70
2025	8,10	64,80	808,70
2026	8,10	64,80	808,70
2027	8,10	64,80	808,70
2028	8,10	64,80	808,70
2029	8,10	64,80	808,70
2030	8,10	64,80	808,70
2031	8,10	64,80	808,70
2032	8,10	64,80	808,70
2033	8,10	64,80	808,70
2034	8,10	64,80	808,70
2035	8,10	64,80	808,70

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Zagrodno

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	107 822,47	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	113 116,95
2022	121 784,73	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	127 079,21
2023	187 264,71	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	192 559,19
2024	200 568,92	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	205 863,40
2025	213 794,50	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	219 088,98
2026	226 941,44	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	232 235,92
2027	240 009,75	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	245 304,23
2028	252 999,41	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	258 293,89
2029	265 910,44	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	271 204,92
2030	278 742,82	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	284 037,30
2031	291 496,57	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	296 791,05
2032	304 171,68	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	309 466,16
2033	316 768,15	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	322 062,63
2034	329 285,98	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	334 580,46
2035	341 725,17	2 071,44	2 146,29	91,84	176,21	808,70	347 019,65

Źródło: Opracowanie własne

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

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

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

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

jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w 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 więc pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie gminy Zagrodno nie funkcjonuje obecnie żadna biogazownia rolnicza i w najbliższym czasie 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. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m³/dobę.

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne gminy Zagrodno pozwoliłaby również na długofalową aktywizację lokalnego sektora rolniczego. Powstanie biogazowni wpływa na wzrost zagospodarowania nieużytków bądź na wykorzystanie nadwyżek produkcji rolnej. Dzięki temu, że dostawy substratów są kontraktowane długoterminowo, jest to bezpieczna i perspektywiczna forma współpracy dla rolników, która zapewnia stałe, gwarantowane dochody. Szacuje się, że

około 70% kosztów operacyjnych biogazowni w ciągu roku stanowi zakup substratów, co przy instalacji o mocy 1 MW przekłada się na kwotę w przedziale od 1 mln do 1,5 mln złotych. Lokalni dostawcy mają zatem możliwość znacznego zwiększenia swoich przychodów. Z uwagi na koszty transportu, źródła substratów muszą one znajdować się maksymalnie ok. 20 km od biogazowni, co pozwala na współpracę z dostawcami głównie z terenu gminy, w której jest zlokalizowana instalacja biogazowni.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu gminy Zagrodno. 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 32. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Zagrodno

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Zagrodno	26,0	5 200,00	119,60	54,60	140,40	54,60	75,40

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Zagrodno do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 26 dam^3 ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi jedynie 119,60 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie gminy w kolejnych latach spowodowałaby wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI:

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

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

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

Nie przewiduje się jednak w najbliższych latach lokalizacji instalacji kogeneracyjnych.

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

Zasoby energii odpadowej istnieją we wszystkich tych procesach, w trakcie których powstają produkty główne lub odpadowe o parametrach różniących się od parametrów otoczenia,

w tym w szczególności o podwyższonej temperaturze. Można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

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

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

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

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

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

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

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

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

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

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

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

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 – 1970	1971 – 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	624	570	83	157	58	67	156	1 715
2022	624	570	83	157	58	67	160	1 719
2023	624	570	83	157	58	67	163	1 722
2024	624	570	83	157	58	67	166	1 725
2025	624	570	83	157	58	67	169	1 728
2026	624	570	83	157	58	67	172	1 731
2027	624	570	83	157	58	67	175	1 734
2028	624	570	83	157	58	67	179	1 738
2029	624	570	83	157	58	67	182	1 741
2030	624	570	83	157	58	67	185	1 744
2031	624	570	83	157	58	67	188	1 747
2032	624	570	83	157	58	67	191	1 750
2033	624	570	83	157	58	67	194	1 753
2034	624	570	83	157	58	67	198	1 757
2035	624	570	83	157	58	67	201	1 760

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 – 1970	1971 – 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	23 454	150 598
2022	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	24 425	151 569
2023	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	25 395	152 539
2024	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	26 366	153 510
2025	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	27 336	154 480
2026	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	28 307	155 451
2027	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	29 278	156 422
2028	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	30 248	157 392
2029	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	31 219	158 363
2030	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	32 189	159 333
2031	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	33 160	160 304
2032	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	34 130	161 274
2033	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	35 101	162 245
2034	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	36 071	163 215
2035	52 628	46 496	5 579	8 522	5 874	8 045	37 042	164 186

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30 - 40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Na terenie gminy Zagrodno działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac.

Opłacalność i zakres termomodernizacji zwłaszcza w przypadku budownictwa wielorodzinnego, powinny być określone w audycie energetycznym, który jest podstawą do udzielenia kredytu. Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych. Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy Zagrodno nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2035. przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z wzrastającymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe wykonywanie prac termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach mieszkalnych na terenie gminy. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody termomodernizowanych budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 15,55%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

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

Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	131 925,78	1 277	103	5	1 272	362	131 409	131 771
2022	131 925,78	1 277	103	30	1 247	2 169	128 827	130 996
2023	131 925,78	1 277	103	55	1 222	3 977	126 244	130 221
2024	131 925,78	1 277	103	80	1 197	5 785	123 661	129 446
2025	131 925,78	1 277	103	105	1 172	7 593	131 926	139 519
2026	131 925,78	1 160	114	130	1 030	10 349	117 141	127 490
2027	131 925,78	1 160	114	180	980	14 330	111 455	125 784
2028	131 925,78	1 160	114	230	930	18 310	105 768	124 078
2029	131 925,78	1 160	114	280	880	22 291	100 082	122 373
2030	131 925,78	1 160	114	330	830	26 271	94 395	120 667
2031	131 925,78	1 277	103	380	897	27 480	92 668	120 149
2032	131 925,78	1 277	103	480	797	34 712	82 337	117 049
2033	131 925,78	1 277	103	580	697	41 944	72 006	113 950
2034	131 925,78	1 277	103	680	597	49 175	61 676	110 851
2035	131 925,78	1 277	103	780	497	56 407	51 345	107 751

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

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	14 511	215	67	2	213	94	14 376	14 471
2022	14 511	215	67	7	208	331	14 039	14 369
2023	14 511	215	67	12	203	567	13 701	14 268
2024	14 511	215	67	17	198	803	13 364	14 167
2025	14 511	215	67	22	193	1 039	13 026	14 066
2026	14 511	215	67	27	188	1 276	12 689	13 964
2027	14 511	215	67	34	181	1 606	12 216	13 823
2028	14 511	215	67	41	174	1 937	11 744	13 681
2029	14 511	215	67	48	167	2 268	11 271	13 539
2030	14 511	215	67	55	160	2 599	10 799	13 398
2031	14 511	215	67	62	153	2 929	10 327	13 256
2032	14 511	215	67	74	141	3 496	9 517	13 013
2033	14 511	215	67	86	129	4 063	8 707	12 770
2034	14 511	215	67	98	117	4 630	7 897	12 527
2035	14 511	215	67	110	105	5 197	7 087	12 284

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

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 337	15	86	1	14	61	1 250	1 311
2022	1 337	15	86	1	14	61	1 250	1 311
2023	1 337	15	86	2	13	121	1 164	1 285
2024	1 337	15	86	2	13	121	1 164	1 285
2025	1 337	15	86	4	11	242	991	1 233
2026	1 337	15	86	4	11	242	991	1 233
2027	1 337	15	86	6	9	363	818	1 181
2028	1 337	15	86	6	9	363	818	1 181
2029	1 337	15	86	7	8	424	732	1 155
2030	1 337	15	86	7	8	424	732	1 155
2031	1 337	15	86	8	7	484	645	1 129
2032	1 337	15	86	8	7	484	645	1 129
2033	1 337	15	86	9	6	545	559	1 103
2034	1 337	15	86	9	6	545	559	1 103
2035	1 337	15	86	10	5	605	472	1 077

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

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

Lata	1993-1997							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 782	26	69	1	25	48	1 713	1 762
2022	1 782	26	69	2	24	97	1 644	1 741
2023	1 782	26	69	3	23	145	1 575	1 720
2024	1 782	26	69	4	22	194	1 506	1 699
2025	1 782	26	69	5	21	242	1 436	1 679
2026	1 782	26	69	6	20	290	1 367	1 658
2027	1 782	26	69	7	19	339	1 298	1 637
2028	1 782	26	69	8	18	387	1 229	1 616
2029	1 782	26	69	9	17	436	1 160	1 596
2030	1 782	26	69	10	16	484	1 091	1 575
2031	1 782	26	69	11	15	533	1 021	1 554
2032	1 782	26	69	12	14	581	952	1 533
2033	1 782	26	69	13	13	629	883	1 513
2034	1 782	26	69	14	12	678	814	1 492
2035	1 782	26	69	15	11	726	745	1 471

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

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

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	
2021	11 469	182	63	2	180	88	11 343	11 431	160 744,90
2022	11 888	185	64	7	178	314	11 439	11 753	160 170,43
2023	12 307	188	65	12	176	549	11 524	12 072	159 566,61
2024	12 727	192	66	17	175	790	11 598	12 388	158 985,50
2025	13 146	195	67	22	173	1 039	11 662	12 701	169 196,89
2026	13 565	198	69	27	171	1 295	11 715	13 010	157 355,92
2027	13 985	201	70	42	159	2 044	11 065	13 109	155 533,97
2028	14 404	204	70	57	147	2 812	10 386	13 199	153 755,40
2029	14 823	208	71	72	136	3 600	9 680	13 280	151 942,79
2030	15 242	211	72	87	124	4 406	8 949	13 354	150 148,38
2031	15 662	214	73	102	112	5 229	8 192	13 421	149 508,52
2032	16 081	217	74	122	95	6 327	7 042	13 369	146 093,94
2033	16 500	220	75	142	78	7 448	5 861	13 309	142 644,16
2034	16 920	223	76	162	61	8 589	4 650	13 239	139 211,44
2035	17 339	227	77	182	45	9 749	3 411	13 161	135 744,29

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Zagrodno 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 36. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2021	160 744,90	20 732,00	6 626,92	188 103,82
2022	160 170,43	20 560,00	6 571,94	187 302,37
2023	159 566,61	20 376,00	6 513,13	186 455,74
2024	158 985,50	20 196,00	6 455,59	185 637,09
2025	169 196,89	20 008,00	6 395,50	195 600,39
2026	157 355,92	19 828,00	6 337,96	183 521,88
2027	155 533,97	19 644,00	6 279,14	181 457,12
2028	153 755,40	19 456,00	6 219,05	179 430,45
2029	151 942,79	19 252,00	6 153,84	177 348,63
2030	150 148,38	19 052,00	6 089,91	175 290,29
2031	149 508,52	18 872,00	6 032,38	174 412,90
2032	146 093,94	18 696,00	5 976,12	170 766,06
2033	142 644,16	18 520,00	5 919,86	167 084,02
2034	139 211,44	18 348,00	5 864,88	163 424,32
2035	135 744,29	18 176,00	5 809,90	159 730,19

Źródło: Opracowanie własne

Na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy Zagrodno korzystnie może wpłynąć termomodernizacja budynków. Wprowadzenie usprawnień w tym zakresie pozwoli na ograniczenie zużycia ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące podmiotów gospodarczych, zarówno z sektora publicznego jak i prywatnego. Zapotrzebowanie na ciepło zostało oszacowane na podstawie zużycia paliw i nośników energii w 2018 r. przedstawionej przez GUS oraz prognozy podmiotów gospodarczych na terenie gminy w kolejnych latach. Wzrost zapotrzebowania wiąże się ze wzrostem liczby podmiotów, równoważony on będzie prowadzeniem działań termomodernizacyjnych w tych obiektach.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło podmioty gospodarcze publiczne i prywatne z terenu gminy Zagrodno

Lata	Podmioty gospodarcze [GJ/rok]
2021	20 769,57
2022	20 894,69
2023	21 019,81
2024	21 144,93
2025	21 270,04
2026	21 395,16
2027	21 520,28
2028	21 645,40
2029	21 770,52
2030	21 895,63
2031	22 020,75
2032	22 208,43
2033	22 396,11
2034	22 583,78
2035	22 771,46

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	208 873,39	57 857,93
2022	208 197,06	57 670,59
2023	207 475,54	57 470,73
2024	206 782,02	57 278,62
2025	216 870,43	60 073,11
2026	204 917,04	56 762,02
2027	202 977,40	56 224,74
2028	201 075,85	55 698,01
2029	199 119,15	55 156,00
2030	197 185,93	54 620,50
2031	196 433,65	54 412,12
2032	192 974,49	53 453,93
2033	189 480,13	52 485,99
2034	186 008,10	51 524,24
2035	182 501,65	50 552,96

Źródło: Opracowanie własne

Szacuje się, że łączne zapotrzebowanie na ciepło na terenie gminy Zagrodno spadnie o 12,63% w latach obowiązywania niniejszego dokumentu.

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Na podstawie prognozy liczby ludności gminy Zagrodno oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 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.

Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Zagrodno

lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię w podmiotach gospodarki narodowej MWh/rok	OGÓLEM [MWh/rok]
2021	3 863,76	3 640,29	7 504,054
2022	3 831,71	3 662,22	7 493,928
2023	3 797,41	3 684,15	7 481,566
2024	3 763,87	3 706,08	7 469,950
2025	3 728,83	3 728,01	7 456,842
2026	3 695,29	3 749,94	7 445,225
2028	3 625,96	3 793,80	7 419,756
2029	3 587,94	3 815,73	7 403,666
2030	3 550,66	3 837,66	7 388,322
2031	3 517,12	3 859,59	7 376,706
2032	3 484,32	3 892,48	7 376,800
2033	3 451,52	3 925,38	7 376,893
2034	3 419,46	3 958,27	7 377,732
2035	3 387,41	3 991,16	7 378,571

Źródło: Opracowanie własne

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ ZIEMNY

Na podstawie danych z GUS dotyczących liczby odbiorców oraz zużycia gazu na terenie gminy Zagrodno w poprzednich latach oraz informacji w zakresie inwestycji spółki gazowej na tym obszarze, oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w latach 2021-2035.

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

Lata	Zapotrzebowanie na gaz ziemny MWh/rok
2021	1307,89
2022	1316,39
2023	1324,88
2024	1333,37
2025	1341,86
2026	1350,36
2027	1358,85
2028	1367,34
2029	1375,84
2030	1384,33
2031	1392,82
2032	1401,31
2033	1409,81
2034	1418,30
2035	1426,79

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

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

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy są:

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

3. pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;
4. zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Zagrodno 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 (gaz, olej opałowy), to jednak na terenie gminy Zagrodno występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks). Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

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

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

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

Z poniższej tabeli wynika, że na terenie powiatu złotoryjskiego emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych jest relatywnie niska w porównaniu z całym województwem dolnośląskim.

Tabela 41. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza na tle powiatu złotoryjskiego oraz województwa dolnośląskiego w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Emisja zanieczyszczeń gazowych [t/r]					
Województwo dolnośląskie	12 834 234	12 813 035	12 029 342	11 800 388	10 243 275
Powiat złotoryjski	21 015	17 855	17 165	16 316	8 010
Udział % zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa	0,16%	0,14%	0,14%	0,14%	0,08%
Emisja zanieczyszczeń pyłowych [t/r]					
Województwo dolnośląskie	2 803	2 436	1 913	1 744	1 378
Powiat złotoryjski	47	41	39	35	25
Udział % zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa	1,68%	1,68%	2,04%	2,01%	1,81%

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

Analizując dane zawarte w powyższej tabeli, na przestrzeni lat 2015-2019, emisja zanieczyszczeń gazowych na terenie województwa dolnośląskiego i powiatu złotoryjskiego zmniejszyła się, a udział procentowy zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa przyjął trend malejący. Jeżeli chodzi o emisje zanieczyszczeń pyłowych, to na przestrzeni tego samego okresu czasu zarówno na terenie województwa jak i powiatu również odnotowano spadek ich emisji. Udział procentowy zanieczyszczeń pyłowych powiatu w stosunku do województwa zwiększył się jednak o 0,14 p. proc.

STAN POWIETRZA

Stan jakości powietrza w województwie dolnośląskim 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, których poziom stężeń ma zostać zmierzony, zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Na potrzeby niniejszego opracowania uwzględniono wyłącznie oceny dokonywane pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi.

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

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

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

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

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

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

3. Dla PM_{2,5} dla którego określono dodatkowo poziom dopuszczalny dla fazy II od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³) ::

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.
- **Poziom dopuszczalny faza II** - jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, 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.

Województwo dolnośląskie zostało podzielone na 4 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: Aglomeracje Wrocławską, miasto Wałbrzych, miasto Legnica oraz strefę dolnośląską stanowiącą pozostały obszar województwa. Zgodnie z tak przyjętym podziałem, gmina Zagrodno znalazła się w strefie dolnośląskiej.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy dolnośląskiej.

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

Tabela 42. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy dolnośląskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 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 dolnośląska	PL0204	A	A	C	A	A1	A	A	A	C	C	A	A	C	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2019

Tabela 43. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie dolnośląskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia [os.]	Główna przyczyna przekroczenia	Klasa strefy
B(a)P	Poziom docelowy	Śr. roczna	2 466,3	1 093 636	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	C
O ₃	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	17 365,0	1 564 785	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka	D2
	Poziom docelowy	Śr. 8-godz. (3 lata)	125,7	54 057	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością człowieka	C
PM10	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	229,6	79 257	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	C
Arsen	Poziom docelowy	Śr. roczna	250,0	81 917	Oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu	C

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim. Raport wojewódzki za rok 2019

Roczna ocena jakości powietrza za 2019 r. w strefie dolnośląskiej 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) – ozon O₃ (śr. 8-h, 3 lata), arsen As (śr. roczna) i 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 dolnośląskiej były dotrzymane. Obszar gminy Zagrodno 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.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Zagrodno graniczy z gminą: Chojnów, Złotoryja, Pielgrzymka oraz Warta Bolesławiecka.

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 samorządów powiatu złotoryjskiego 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 Zagrodno z gminami sąsiadującymi w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą. W odpowiedzi na wysłane ankietę scharakteryzowano infrastrukturę energetyczną na terenie gmin sąsiednich, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 44. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka gminy sąsiedniej
Gmina Chojnów	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu, — W kolejnych latach nie jest planowana budowa sieci gazowej na terenie Gminy.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne (Świetlice wiejskie w Konradówce), — Niektóre budynki mieszkalne na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina nie uwzględniła w SUIKZP, MZPZ terenów pod budowę farm wiatrowych oraz nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna, jednak występują warunki do jej stworzenia, — Na terenie gminy wykorzystywane są pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Baza surowców energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Elektroenergetyka	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina byłaby zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Biogazownie	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia rolnicza oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.

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

Uprawa roślin energetycznych	— Urząd Gminy Chojnów nie posiada informacji o uprawach roślin energetycznych na terenie gminy Chojnów.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina jest zainteresowana współpracą z Gminą Zagrodno w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Warta Bolesławicka	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcji gazyfikacji swojego terenu, — Gmina nie posiada informacji o planowanej rozbudowie sieci gazowej na swoim terenie.
Odnawialne źródła energii	— Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje solarne, — Gmina nie wyklucza możliwości montażu systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Niektóre budynki mieszkalne na terenie gminy wyposażone są w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem oze (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach Gmina nie wyklucza wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina nie uwzględniła w SUIKZP, MZPZ terenów pod budowę farm wiatrowych oraz nie posiada koncepcji lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Do Urzędu w ostatnich latach nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna ani nie występują warunki do jej stworzenia, — Na terenie gminy wykorzystywane są pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Baza surowców energetycznych	— Gmina nie posiada informacji o udokumentowanych złożach surowców energetycznych występujących na jej terenie.
Elektroenergetyka	— Gmina nie byłaby zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Biogazownie	— Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia rolnicza oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Uprawa roślin energetycznych	— Gmina nie posiada informacji o uprawach roślin energetycznych na swoim terenie.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina Warta Bolesławicka nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Zagrodno w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Pielgrzymka	
— Brak odpowiedzi na ankietę	
Gmina Złotoryja	
— Brak odpowiedzi na ankietę	

Źródło: Opracowanie własne

13. Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r., poz. 833 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
 - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
2. Liczba mieszkańców gminy Zagrodno w roku 2019 wynosiła 5 269 osób. Prognozy GUS przewidują, że liczba ta będzie się zmniejszać.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany spadkiem liczby ludności na terenie gminy oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynikającym z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców.
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy Zagrodno termomodernizacji budynków
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny, spowodowany rozbudową sieci gazowej na terenie gminy Zagrodno.
4. Sytuacja społeczno-gospodarcza gminy Zagrodno kształtuje się na średnim poziomie. Do negatywnych zjawisk demograficznych należy zaliczyć przede wszystkim proces starzenia się społeczeństwa oraz spadek liczby mieszkańców.
5. Na terenie gminy Zagrodno nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywane są takie paliwa jak gaz, olej opałowy, węgiel kamienny i brunatny oraz koks i drewno.

6. Na obszarze gminy Zagrodno funkcjonuje sieć gazowa. Obecnie zgazyfikowana jest jedynie część wsi Zagrodno tzw. Osiedle Zagrodno, które zaopatrywane jest w gaz ziemny ze stacji redukcyjno-pomiarowej I^o Zagrodno (Chojnów), do której dostarczany jest gaz ziemny z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia relacji Węzeł Jeleniów – Radakowice.
7. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. W związku z występującymi na terenie gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
8. Na terenie gminy Zagrodno wykorzystywany jest potencjał w zakresie odnawialnych źródeł energii. Funkcjonują tutaj 3 farmy wiatrowe, na które składają się łącznie 32 turbiny wiatrowe, dysponujące łączną mocą 67 MWe. Ponadto, na terenie gminy funkcjonują małe instalacje, które zaspokajają potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy w dalszym stopniu 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 Zagrodno powinna stanowić energia słoneczna i wiatrowa. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tych odnawialnych źródeł energii jest wysoki. Latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej, natomiast w okresie jesienno-zimowym przypada najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej w Polsce pochodzącej z wiatr, kiedy to jego prędkości są najwyższe. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Istotne jest
 - inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna i wiatrowa), drogą ulg podatkowych, dotacji, pożyczek, 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 Zagrodno 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 Zagrodno (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 Zagrodno 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 Zagrodno w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju dla pokrywania potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zagrodno na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel

Tabela 1. Wykaz dróg gminnych gminy Zagrodno	18
Tabela 2. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Zagrodno w 2019 roku.....	19
Tabela 3. Struktura działalności gospodarczej wg sektorów w gminie Zagrodno w latach 2015-2019	20
Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019	20
Tabela 5. Liczba ludności na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019	23
Tabela 6. Ludność gminy Zagrodno w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych	24
Tabela 7. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019.....	25
Tabela 8. Migracja na pobyt stały w gminie Zagrodno w latach 2015-2019	26
Tabela 9. Prognoza liczby ludności dla gminy Zagrodno na lata 2021-2035.....	27
Tabela 10. Wykaz pomników przyrody na terenie gminy Zagrodno	30
Tabela 11. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	34
Tabela 12. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	36
Tabela 13. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019.....	37
Tabela 14. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Zagrodno w latach 2015 - 2019	37
Tabela 15. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2018	38
Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Zagrodno	39
Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Zagrodno.....	40
Tabela 18. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2018.....	41
Tabela 19. Wykaz gazociągów przebiegających przez obszar gminy Zagrodno.....	42
Tabela 20. Wykaz stacji gazowych znajdujących się na terenie gminy Zagrodno.....	42
Tabela 21. Dane dotyczące sieci dystrybucyjnej na terenie gminy Zagrodno	42
Tabela 22. Dane dotyczące sieci dystrybucyjnej na terenie gminy Zagrodno	43
Tabela 23. Inwestycje planowane do realizacji na terenie gminy Zagrodno w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego w okresie 2020-2025.....	47
Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Zagrodno	58
Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Zagrodno	73
Tabela 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Zagrodno.....	74
Tabela 27. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Zagrodno.....	75
Tabela 28. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Zagrodno	76
Tabela 29. Zasoby siana [GJ/rok]	77
Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych	80
Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Zagrodno	80
Tabela 32. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Zagrodno	83
Tabela 33. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Zagrodno wg okresu budowy.....	86
Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	87
Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne.....	89
Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe	94
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło podmioty gospodarcze publiczne i prywatne z terenu gminy Zagrodno	94
Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	95
Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Zagrodno	96
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy	97
Tabela 41. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza na tle powiatu złotoryjskiego oraz województwa dolnośląskiego w latach 2015-2019.....	99
Tabela 42. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy dolnośląskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.	101
Tabela 43. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie dolnośląskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.....	101
Tabela 44. Charakterystyka gmin sąsiednich.....	103

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – legislacja	7
Rysunek 2. Położenie gminy Zagrodno na tle województwa dolnośląskiego i powiatu złotoryjskiego .	17
Rysunek 3. Mapa gminy Zagrodno	18
Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Zagrodno	29
Rysunek 5. Położenie gminy Zagrodno na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	31
Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski.....	32
Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne	33
Rysunek 8. Mapa przesyłowej (kolor czerwony) i dystrybucyjnej (kolor zielony) sieci gazowej oraz lokalizacja stacji redukcyjno-pomiarowych na terenie gminy Zagrodno.....	43
Rysunek 9. Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Zagrodno.....	46
Rysunek 10. Położenie gminy Zagrodno na mapie energii wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu.....	61
Rysunek 11. Teren gminy Zagrodno na mapie planu zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego w obszarze: Infrastruktura energetyczna i telekomunikacyjna	63
Rysunek 12. Usłonecznienie względne na terenie Polski	66
Rysunek 13. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	67
Rysunek 14. Położenie gminy Zagrodno na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie)	67
Rysunek 15. Położenie gminy Zagrodno na mapie okręgów geotermalnych w Polsce.....	71
Rysunek 16. Położenie gminy Zagrodno na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	71

16. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2019 na terenie gminy Zagrodno w 2019 roku	22
Wykres 2. Liczba ludności (wg płci) na terenie gminy Zagrodno w latach 2015-2019.....	23
Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Zagrodno w roku 2019	24
Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych na terenie gminy Zagrodno w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2019	25
Wykres 5. Przyrost naturalny w gminie Zagrodno w latach 2015-2019	26
Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Zagrodno na lata 2021-2035	28
Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Zagrodno	34
Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	36
Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	60
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	68
Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh	69