
**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**



**GMINA CIECHOCIN
POWIAT GOLUBSKO-DOBZYŃSKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA CIECHOCIN
WYKONAWCA	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

Karolina Bonowicz – Młodszy Analityk

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
4. Ogólna charakterystyka gminy	13
4.1. Położenie i podział administracyjny	13
4.2. Stan gospodarki	15
4.3. Charakterystyka mieszkańców	18
4.4. Środowisko przyrodnicze	22
4.5. Warunki klimatyczne	25
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	28
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy	29
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	31
5.1. Stan obecny	31
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	33
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	33
6. Stan zaopatrzenia w gaz	34
6.1. Stan obecny	34
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	34
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	34
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	34
7.1. Stan obecny	34
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	37
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	37
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	38
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	49

9.1. Energia wiatru	49
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	51
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	52
9.2. Energia słoneczna	53
9.3. Energia geotermalna.....	57
9.4. Energia wodna.....	59
9.5. Energia z biomasy	60
9.5.1. Biomasa z lasów	61
9.5.2. Biomasa z sadów	62
9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	62
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	64
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych.....	66
9.6. Energia z biogazu	70
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	72
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.....	73
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	75
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	75
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	84
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	85
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	85
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	90
13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	92
14. Spis tabel, rysunków i wykresów	95

Wykaz skrótów

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MTW – Małe Turbiny Wiatrowe

Ni – Nikiel

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PM – pył zawieszony

SO₂ – Dwutlenek siarki

UE – Unia Europejska

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

CHP – Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej

TFUE - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej

1. Podstawa prawna opracowania

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

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

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

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

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

2. Zakres opracowania

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

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,

— zakres współpracy z innymi gminami.

3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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

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

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

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

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

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

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

Dyrektywa ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, magazynowania energii i dostaw energii elektrycznej, wraz z przepisami dotyczącymi ochrony konsumentów, w celu stworzenia prawdziwie zintegrowanych, konkurencyjnych, ukierunkowanych na potrzeby konsumenta, elastycznych, uczciwych i przejrzystych rynków energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Dodatkowo, zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

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

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

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

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

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

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

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036 wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy Ciechocin.

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

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

W dokumencie wyznaczono również cele główne i operacyjne:

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

- 4.1.6. Infrastruktura techniczna;
 - 4.1.7. Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne;
 - 4.1.8. Potencjały endogeniczne.
5. Cel główny: Spójne i bezpieczne województwo;
- 5.1. Cele operacyjne:
 - 5.1.1. Transport publiczny;
 - 5.1.2. Cyfryzacja;
 - 5.1.3. Bezpieczeństwo;
 - 5.1.4. Współpraca dla rozwoju regionu.

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

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO–POMORSKIEGO

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

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

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

Zapisy zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego zostały uwzględnione przy opracowywaniu Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036.

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

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

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

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm - osiągnięcie poziomu docelowego benzo(a)pirenu, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz PM₁₀,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

W ramach tych celów wyznaczono następujące kierunki interwencji:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza m.in. poprzez przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach,
- osiągnięcie poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza: pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
- rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii,
- rozwój i modernizacja zbiorowych systemów ciepłowniczych,
- termomodernizacja,
- rozwój i modernizacja transportu zbiorowego w kierunku transportu przyjaznego dla środowiska i wspieranie ekologicznych form transportu - budowa ścieżek rowerowych,
- ograniczenie emisji niskiej,
- modernizacja/wymiana indywidualnych źródeł ciepła,
- rozbudowa energooszczędnych systemów oświetlenia budynków i dróg publicznych,
- rozwój systemów ostrzegania i reagowania w sytuacji zjawisk ekstremalnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036 jest spójny z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024 i wymienionymi celami w ramach obszaru interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza, gdyż przedmiotowy dokument na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego Gminy Ciechocin poprzez zaplanowane w nim działania ze strony Gminy Ciechocin.

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

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

Dokument wyznacza zadania dla jednostek, które uwzględniono także w założeniach realizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036. W związku z tym programy są ze sobą spójne, a ich realizacja wpłynie na poprawę jakości powietrza.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA POWIATU GOLUBSKO-DOBRYŃSKIEGO NA LATA 2018-2021
Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2022-2025**

Program Ochrony Środowiska został przyjęty uchwałą nr VI/31/2019 Rady Powiatu Golubsko-Dobrzyńskiego z dnia 30 stycznia 2019 r. Wyznaczono w nim 10 obszarów interwencji oraz w ich ramach poszczególne cele. *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* wpisuje się w I obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz sformułowany w jego ramach cel: dotrzymanie wymaganych standardów jakości powietrza atmosferycznego. Działania ujęte w *Projekcie Założeń* wpłyną: na poprawę stanu powietrza na terenie gminy, ograniczą emisję zanieczyszczeń oraz zminimalizują zużycie energii.

STRATEGIA ROZWOJU GMINY CIECHOCIN NA LATA 2016-2026

Strategia przyjęta została uchwałą nr XX/83/2016 Rady Gminy Ciechocin z dnia 19 maja 2016 r. Wizja gminy brzmi: Ciechocin gminą rozwiniętą gospodarczo, z wysokim poziomem infrastruktury technicznej, dobrym stanem środowiska i atrakcyjną ofertą turystyczno-rekreacyjną. W Dokumencie wyznaczono następujące cele strategiczne:

1. Cel strategiczny I. Zrównoważony rozwój gospodarczy, oparty na wykorzystaniu potencjału turystycznego gminy;
2. Cel strategiczny II. Poprawa ładu przestrzennego gminy poprzez inwestycje w infrastrukturę techniczną;
3. Cel strategiczny III. Poprawa jakości życia i stopnia aktywności społecznej mieszkańców gminy.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wpisuje się w cel strategiczny: Zrównoważony rozwój gospodarczy, oparty na wykorzystaniu potencjału turystycznego gminy. Działania ujęte w *Projekcie Założeń* wpłyną: na poprawę stanu powietrza, ograniczą emisję zanieczyszczeń oraz zminimalizują zużycie energii, dzięki czemu oba dokumenty wykazują ze sobą zgodność.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY CIEHOCIN

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

Przedsięwzięcia planowane w Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036 są spójne z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego Gminy Ciechocin, w szczególności z zakresu rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

MIJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY CIEHOCIN

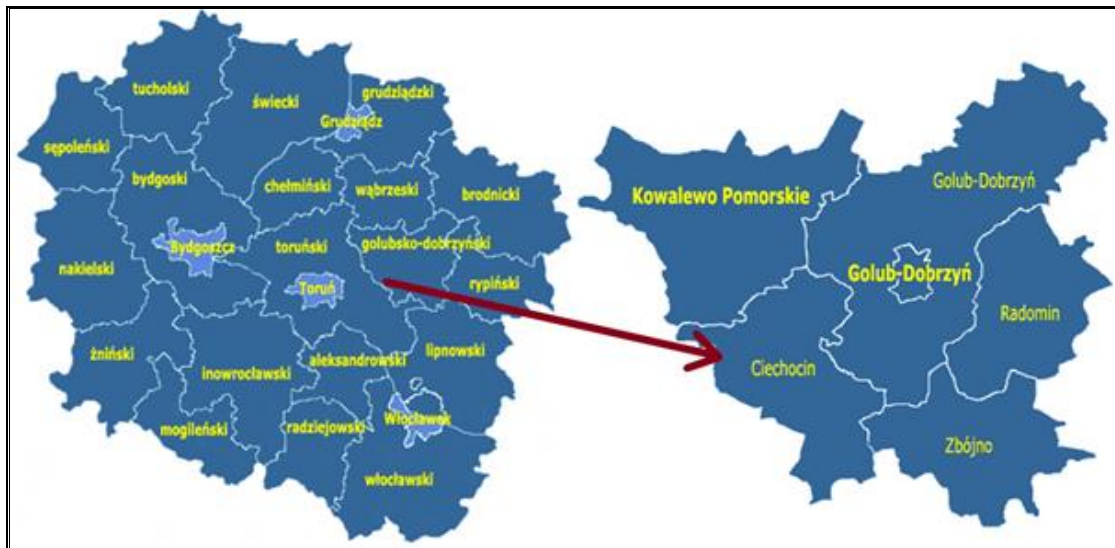
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036 uwzględnia zapisy i ustalenia znajdujące się w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W związku z powyższym dokument jest z nimi spójny.

4. Ogólna charakterystyka gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Ciechocin jest gminą wiejską, która położona jest w środkowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie golubsko-dobrzyńskim. Jednostka samorządowa podzielona jest na 10 sołectw: Ciechocin, Elgiszewo, Kujawy, Małszyce, Miliszewy, Morgowo, Nowa Wieś, Piotrkowo, Rudawy i Świętosław. Powierzchnia gminy wynosi 10 123 ha, największy udział w gruntach posiadają użytki rolne.

Rysunek 1. Położenie gminy Ciechocin na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu golubsko-dobrzyńskiego



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

Gmina Ciechocin z gminą:

- wiejską Lubicz, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Obrowo, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Czernikowo, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Zbójno, powiat golubsko-dobrzyński, województwo kujawsko-pomorskie,
- wiejską Golub-Dobrzyń, powiat golubsko-dobrzyński, województwo kujawsko-pomorskie,
- miejsko-wiejską Kowalewo Pomorskie, powiat golubsko-dobrzyński, województwo kujawsko-pomorskie,

Przez teren gminy przebiega droga wojewódzka nr 569 relacji Golub-Dobrzyń - Dobrzejewice, drogi powiatowe oraz drogi gminne. W niedalekiej odległości od gminy przebiega droga krajowa nr 10 oraz autostrada A1. Długość dróg gminnych wynosi 102,50 km.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski Kondrackiego gmina Ciechocin położona jest na terenie 3 mezoregionów: Dolina Drwęcy, Pojezierze Chełmińskie oraz Pojezierze Dobrzyńskie. Dolina Drwęcy zajmuje swoim obszarem północno-centralny obszar gminy Ciechocin. Pojezierze Dobrzyńskie zajmuje centralno-południowy obszar gminy, zaś Pojezierze Chełmińskie zajmuje niewielki obszar północno-wschodni gminy. Szczegóły zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 1. Położenie gminy Ciechocin wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski

Gmina Ciechocin			
Megaregion	Pozaałpejska Europa Środkowa		
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski		
Podprowincja	Pojezierza Południowobałtyckie		
Makroregion	Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie		
Mezoregion	Dolina Drwęcy	Pojezierze Chełmińskie	Pojezierze Dobrzyńskie

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

4.2. Stan gospodarki

Według danych GUS, na terenie gminy Ciechocin, w roku 2020 zarejestrowane były 254 podmioty gospodarcze, z czego 247, tj. 93,24% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2016-2020 zwiększyła się o 48 działalności (tj. 23,30%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 2. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020¹

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	206	219	226	240	254
Sektor publiczny					
Ogółem	8	7	7	5	5
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	6	5	5	3	3
Sektor prywatny					
Ogółem	198	211	219	235	247
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	155	166	172	188	201
Spółki handlowe	11	12	13	13	12
Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	3	3	3	3	3
Spółdzielnie	2	2	1	1	1

¹ Dane o liczbie podmiotów są ujmowane w tablicach wg sekcji i działów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Jednostki wpisane (od 1999 - rejestr KRUPGN) w układzie sektorów (sektor publiczny, sektor prywatny) oraz w układzie sekcji Klasyfikacji Działalności: do 1999 roku: Europejskiej, od 2000 roku: Polskiej / w podziale na sektor publiczny i sektor prywatny/. Bez osób prowadzących gospodarstwa indywidualne w rolnictwie. Dane dla miejscowości statystycznych z rejestru Regon podawane są wg: - adresu zamieszkania dla osób fizycznych z krajowym adresem zamieszkania, - adresu siedziby dla pozostałych jednostek tj. osób fizycznych z zagranicznym adresem zamieszkania, osób prawnych i jednostek organizacyjnych niemających osobowości prawnej oraz jednostek lokalnych. W związku z wprowadzonymi od 1 grudnia 2014 r. zmianami przepisów prawnych regulujących sposób zasilania rejestru REGON informacjami o podmiotach podlegających wpisowi do Krajowego Rejestru Sądowego, od danych według stanu na 31 grudnia 2014 r. istnieje możliwość wystąpienia w rejestrze REGON niewypełnionych pozycji dotyczących przewidywanej liczby pracujących, adresu siedziby/zamieszkania, rodzaju przeważającej działalności oraz formy własności. W związku z powyższym dane naliczone z rejestru REGON według ww. informacji mogą nie sumować się na liczbę ogółem prezentowaną w danej podgrupie.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Fundacje	1	1	1	1	1
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	17	17	17	17	17

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

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie trzech sekcji nad innymi. Jest to sekcja F – budownictwo, sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (po 45 podmiotów) oraz sekcja C – przetwórstwo przemysłowe (35 podmiotów). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie gminy Ciechocin w 2020 r. koncentrowała się w sekcji P (edukacja) oraz O (administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne) – po 2 podmioty.

Ogółem największy wzrost w sektorze prywatnym, w latach 2016-2020 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 15 działalności tj. o 50,00%.

Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020

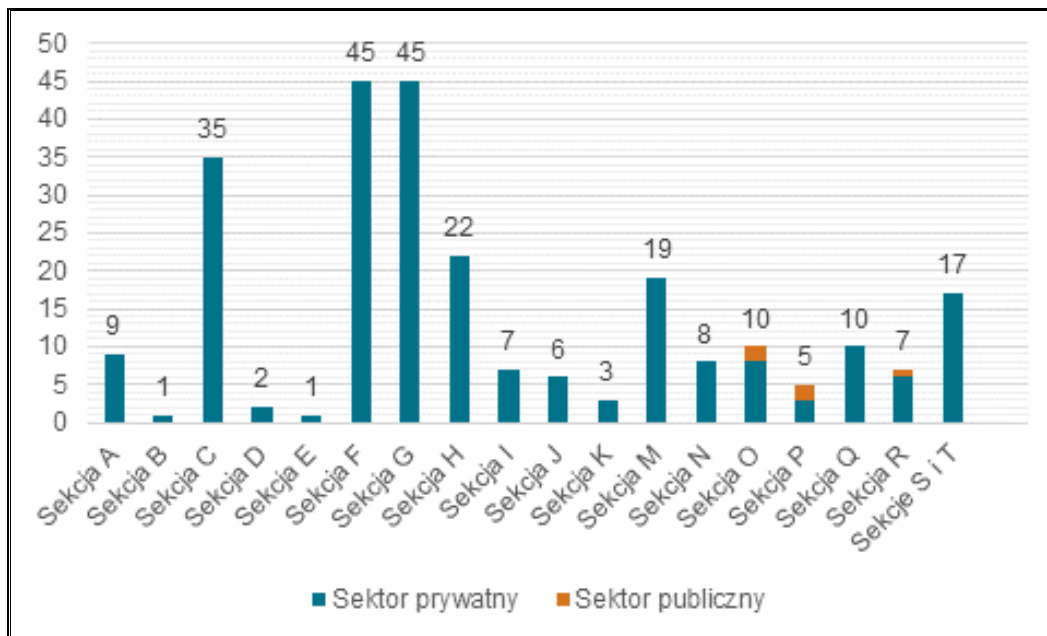
Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sektor publiczny						
Sekcja O	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja P	Podmiot	5	4	4	2	2
Sekcja R	Podmiot	1	1	1	1	1
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	9	9	9	9	9
Sekcja B	Podmiot	0	0	0	1	1
Sekcja C	Podmiot	30	34	34	33	35
Sekcja D	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja E	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja F	Podmiot	30	34	30	34	45
Sekcja G	Podmiot	39	41	46	46	45
Sekcja H	Podmiot	15	18	19	21	22
Sekcja I	Podmiot	8	7	5	7	7
Sekcja J	Podmiot	1	2	4	5	6
Sekcja K	Podmiot	4	3	4	4	3
Sekcja L	Podmiot	0	1	0	0	0
Sekcja M	Podmiot	15	17	18	20	19
Sekcja N	Podmiot	5	4	8	8	8
Sekcja O	Podmiot	8	8	8	8	8
Sekcja P	Podmiot	2	2	3	3	3
Sekcja Q	Podmiot	10	11	10	12	10

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sekcja R	Podmiot	8	6	5	6	6
Sekcje S i T	Podmiot	11	11	13	15	17

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

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Ciechocin



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

Legenda:

A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa Wody: gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalności wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
P	Edukacja

Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S	Pozostała działalność usługowa
T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne

4.3. Charakterystyka mieszkańców

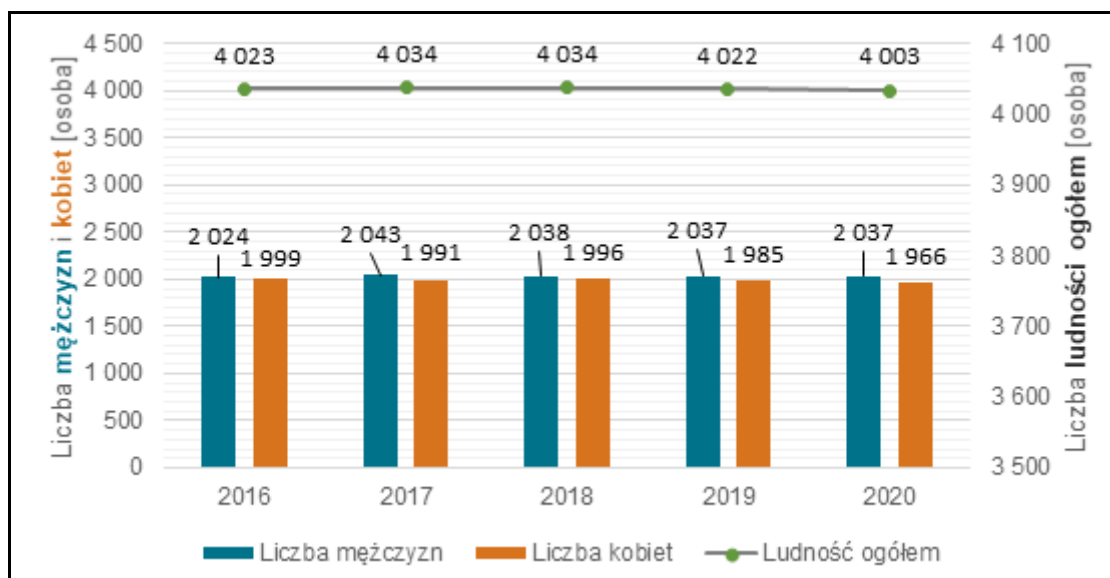
Liczba mieszkańców gminy na koniec 2020 r. wynosiła 4 003 osoby. Na przestrzeni lat 2016-2020 liczba ludności zmniejszyła się o 20 osób, tj. 0,50%. W strukturze mieszkańców ogółem przez cały analizowany okres liczba mężczyzn przeważała nad liczbą kobiet. Liczba mężczyzn ogółem w 2020 r. wynosiła 2 037 osób, co stanowiło 50,89% wszystkich mieszkańców, natomiast liczba kobiet stanowiła pozostałe 49,11% wszystkich mieszkańców. Dane na temat liczby ludności przedstawiają poniższa tabela i wykres.

Tabela 4. Liczba ludności gminy Ciechocin w latach 2016-2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem	Osoba	4 023	4 034	4 034	4 022	4 003
Mężczyźni		2 024	2 043	2 038	2 037	2 037
Kobiety		1 999	1 991	1 996	1 985	1 966

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

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



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
 Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2016-2020 odnotowano:

— spadek ludności w wieku przedprodukcyjnym o 6,94%,

- spadek ludności w wieku produkcyjnym o 1,07%,
- wzrost ludności w wieku poprodukcyjnym o 9,08%.

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

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Osoba	807	795	781	771	751
Ludność w wieku produkcyjnym	Osoba	2 522	2 516	2 512	2 491	2 495
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Osoba	694	723	741	760	757

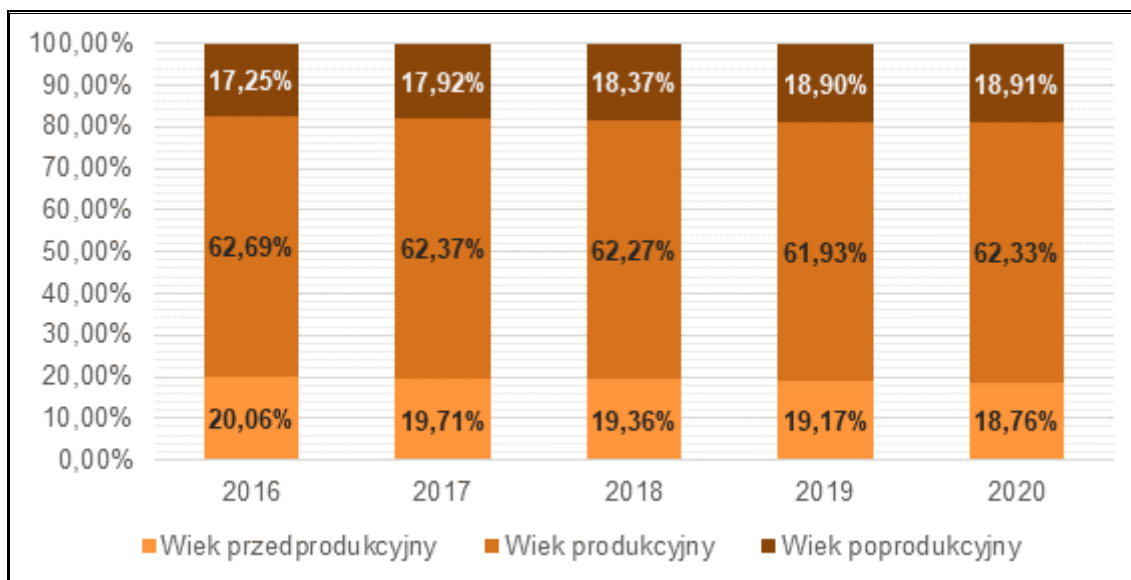
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W 2020 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 18,76%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 62,33%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 18,91%.

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



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

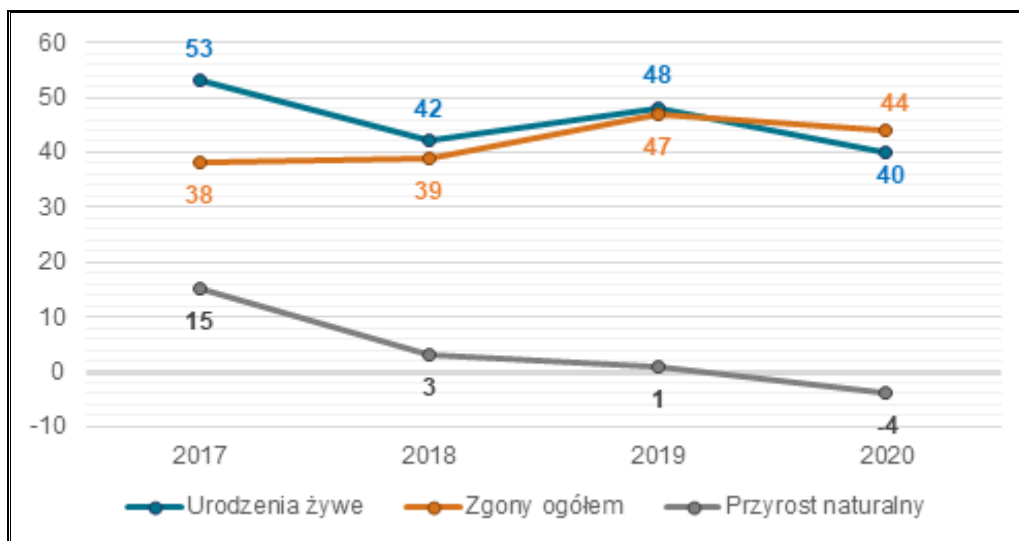
W latach 2016-2019 odnotowano, na terenie gminy, dodatni przyrost naturalny. W roku 2020 odnotowano ujemny przyrost naturalny. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Ciechocin przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 6. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	41	53	42	48	40
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	35	38	39	47	44
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	6	15	3	1	-4

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

Wykres 4. Przyrost naturalny na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020



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

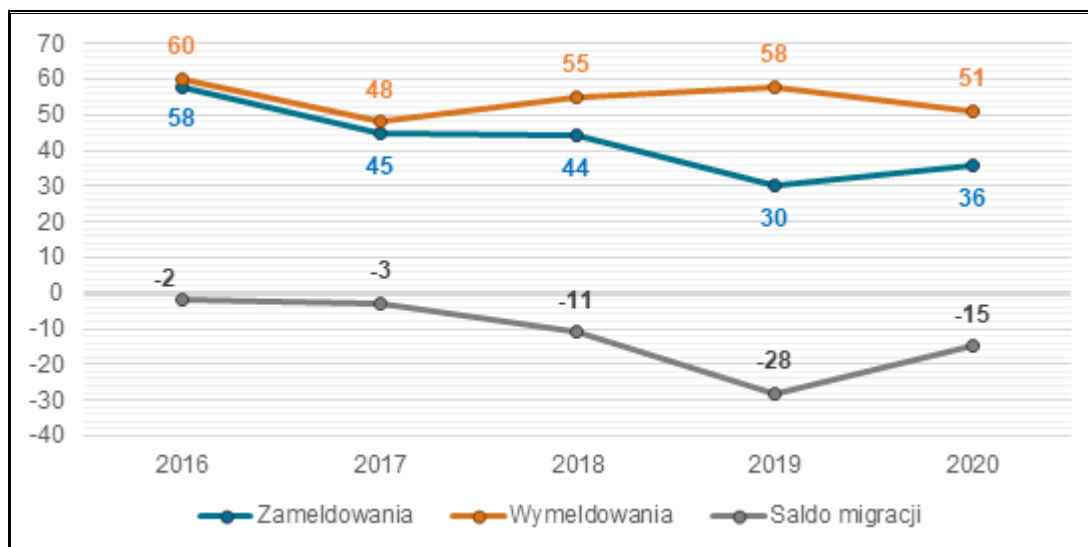
Przez cały analizowany okres 2016-2020 odnotowywano ujemne saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które wymeldowały się z terenu gminy, w stosunku do osób, które się na nim zameldowały. Szczegóły prezentuje tabela i wykres poniżej.

Tabela 7. Migracja na pobyt stały na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Zameldowania	Ogółem	Osoba	58	45	44	30	36
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	60	48	55	58	51
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-2	-3	-11	-28	-15

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

Wykres 5. Migracje na pobyt stały w gminie Ciechocin w latach 2016-2020



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

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

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

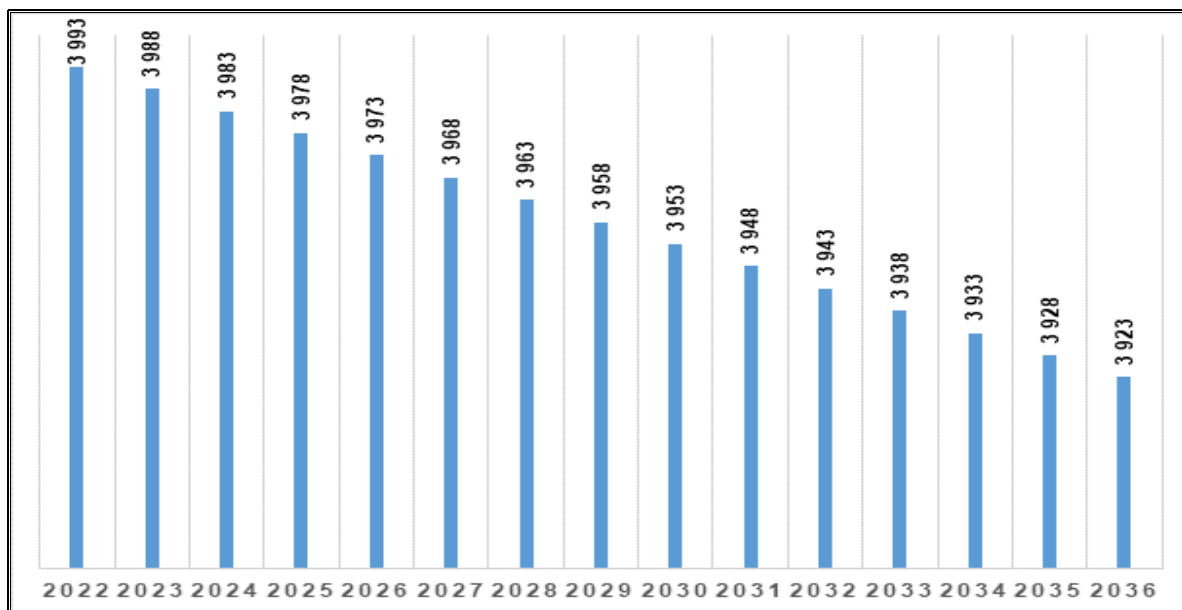
Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Ciechocin na lata 2022-2036

Lata	Liczba ludności
2022	3 993
2023	3 988
2024	3 983
2025	3 978
2026	3 973
2027	3 968
2028	3 963
2029	3 958
2030	3 953
2031	3 948
2032	3 943

Lata	Liczba ludności
2033	3 938
2034	3 933
2035	3 928
2036	3 923

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Ciechocin na lata 2022-2036



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

4.4. Środowisko przyrodnicze

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

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

Na obszarze gminy Ciechocin znajdują się:

- obszar chronionego krajobrazu Doliny Drwęcy,
- rezerwat przyrody Rzeka Drwęca,
- obszar Natura 2000 Dolina Drwęcy,
- 4 pomniki przyrody,

— 43 użytki ekologiczne.

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy – zajmuje powierzchnię 55 052,63 ha i powstał na mocy rozporządzenia nr 21/1992 Wojewody Toruńskiego z dnia 10 grudnia 1992 r. w sprawie wyznaczenia obszarów chronionego krajobrazu w województwie toruńskim oraz reorganizacji zarządzenia parkami krajobrazowymi i obszarami chronionego krajobrazu. Położony jest na terenach powiatów: brodnickiego, toruńskiego, wąbrzeskiego, golubsko-dobrzyńskiego oraz rypińskiego. Obszar znajduje się w okolicy Doliny Drwęcy, na odcinku pomiędzy województwem warmińsko-mazurskim na północ od Brodnicy, aż po ujście Drwęcy do Wisły w rejonie wsi Złоторia. Obszar obejmuje także odgałęzienia i doliny: Strugi Rychnowskiej, Ruzca i Rypienicy oraz rynny Jezior Wądryńskich, Niskiego i Wysokiego Brodna. Obszar graniczy z parkami krajobrazowymi: Brodnickim i Górznieńsko-Lidzbarskim. Lesistość obszaru wynosi ok. 36,7%. To największy OChK w województwie kujawsko-pomorskim.

REZERWAT PRZYRODY

Rzeka Drwęca - obszar o powierzchni 1 822,49 ha. Został uznany za rezerwat zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 27 lipca 1961 r. w sprawie uznania za rezerwat. Celem ochrony przyrody w rezerwacie jest zachowanie środowiska wodnego i ryb w nim bytujących, a w szczególności w celu ochrony środowiska pstrąga, łososia, troci i certy. Powierzchnia ochrony czynnej wynosi 477,62 ha.

Tabela 9. Charakterystyka rezerwatu przyrody Rzeka Drwęca

Rodzaj rezerwatu	faunistyczny
Typ rezerwatu	faunistyczny
Podtyp rezerwatu	ryb
Typ ekosystemu	wodny
Podtyp ekosystemu	rzek i ich dolin, potoków i źródeł

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

Ponadto dla rezerwatu „Rzeka Drwęca” ustanowiony został plan ochrony - zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy z dnia 23 maja 2018 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Rzeka Drwęca”.

OBSZAR NATURA 2000

Obszar Natura 2000 Dolina Drwęcy (PLH280001) – specjalny obszar ochrony siedlisk (dyrektywa siedliskowa), który obejmuje powierzchnię 12 656,15 ha. Obszar został utworzony decyzją Komisji z dnia 13 listopada 2007 r. przyjmującą, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG,

pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument C(2007)5043)(2008/25/WE). Obszar znajduje się na terenie powiatów: olsztyńskiego, brodnickiego, toruńskiego, nowomiejskiego, iławskiego, ostródzkiego, golubsko-dobrzyńskiego i rypińskiego.

Krajobraz obszaru charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą terenu, jednakże dominują faliste moreny denne, ciągi moren czołowych, równiny sandrowe oraz rynny polodowcowe. Krajobraz wzbogacają obniżenia dochodzące do 40 m głębokości. W obniżeniach znajdują się wody jezior i torfowisk. Na terenie obszaru znajduje się wiele zbiorowisk wodnych, torfowisk, lasy bukowe, grądowe, łęgowe, a także znajdują się tutaj bory bagienne. Obszar swoją powierzchnią obejmuje rzekę Drwęcę wraz z jej dopływami i obszarami brzegowymi. Drwęca charakteryzuje się różnicami poziomów pomiędzy nią samą, a jej dopływami, dzięki czemu zyskuje na pewnych odcinkach charakter rzek podgórskich. Obszar Natura 2000 stanowi ochronę dla ichtiofauny, m.in. dla siedmiu gatunków ryb ważnych z europejskiego punktu widzenia m.in. boleń, koza i głowacz białopłetwy oraz jeden gatunek bezżuchowca - minóg rzeczny, a także stanowi również cenne środowisko dla ryb wędrownych takich jak pstrąg, łosoś, troć i certa, które wędrują z Bałtyku w górę rzek, aby odbyć w nich tarło. Dolinę Drwęcy zamieszkują również gatunki ptactwa wodno - błotnego oraz płazów, w tym dwóch gatunków cennych dla Europy: kumaka nizinnego i traszki grzebieniastej. Występuje tu 11 rodzajów siedlisk cennych dla Europy m.in. łąki użytkowane ekstensywnie, lasy łęgowe i starorzecza.

UŻYTKI EKOLOGICZNE I POMNIKI PRZYRODY

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

Na terenie gminy Ciechocin zlokalizowane są 43 użytki ekologiczne.

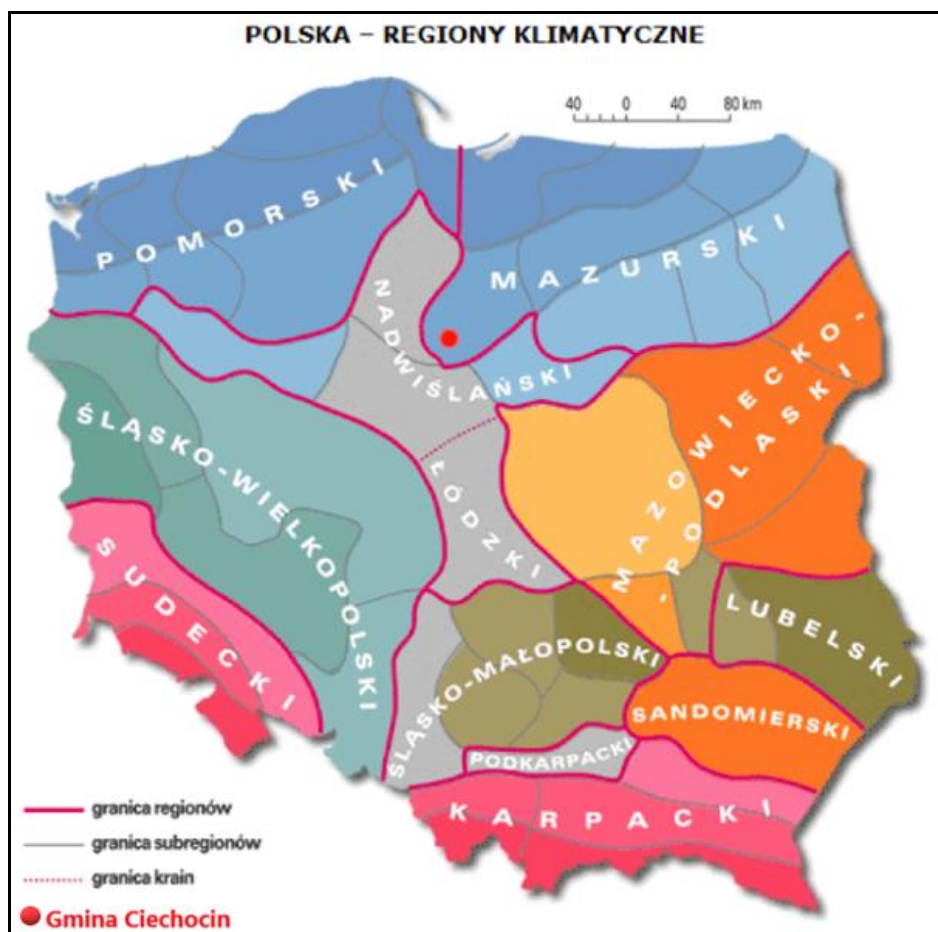
Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające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

Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Ciechocin znajdują się 4 pomniki przyrody.

4.5. Warunki klimatyczne

Gmina Ciechocin, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazurskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest jako: umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez średnie wpływy Morza Bałtyckiego. Charakteryzuje się on krótszym i łagodniejszym niż w pozostałych częściach kraju latem oraz dłuższą i chłodniejszą zimą. Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 800 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi od 205 do 210 dni. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7,6°C.²

Rysunek 2. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

² <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 3. 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 Ciechocin usytuowana jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -20°C , co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

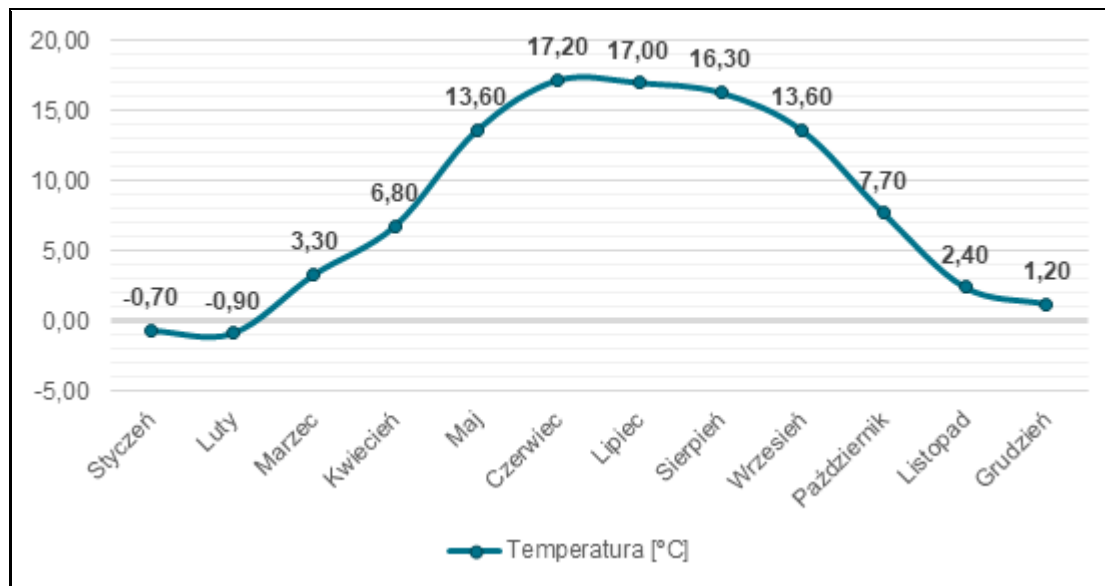
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Ciechocin wynosi 3 696,70 stopniodni/rok.

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

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d	MDBT	
	dzień		
Styczeń	31	-0,70	641,7
Luty	28	-0,90	585,2
Marzec	31	3,30	517,7
Kwiecień	30	6,80	396
Maj	5	13,60	32
Czerwiec	0	17,20	0
Lipiec	0	17,00	0
Sierpień	0	16,30	0
Wrzesień	5	13,60	32
Październik	31	7,70	381,3
Listopad	30	2,40	528
Grudzień	31	1,20	582,8
Razem			3 696,70

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

Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Ciechocin



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy Ciechocin 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.

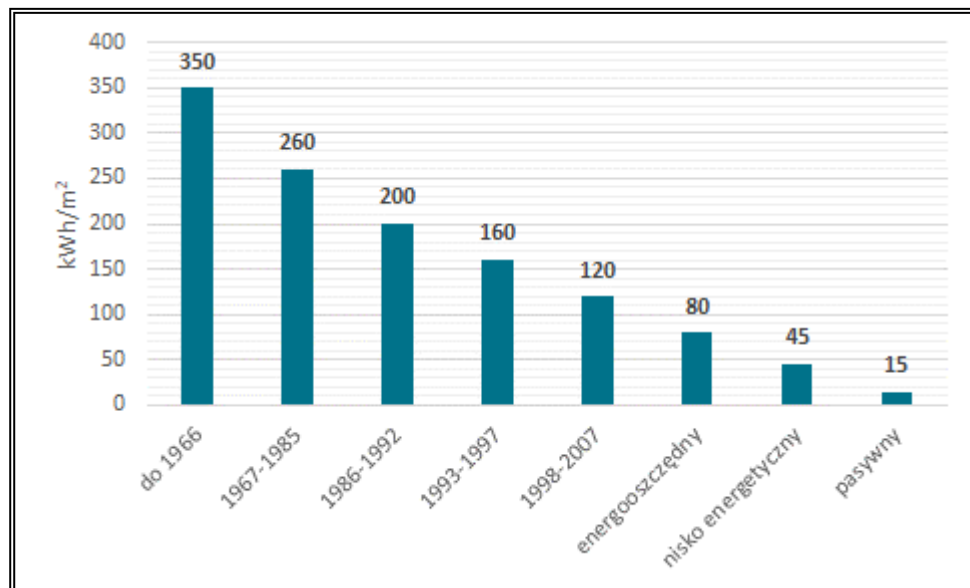
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury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

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy

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

Z danych GUS zestawionych w tabeli 12 wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat, na terenie gminy, wzrosła o 3,14%, liczba izb wzrosła o 3,72%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 3,72%. Szczegóły dotyczące infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy przedstawia tabela poniżej.

Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem						
mieszkania	-	1 115	1 123	1 132	1 142	1 150
izby	-	5 029	5 071	5 121	5 169	5 216
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	112 452	113 391	114 426	115 425	116 327

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

Z danych GUS zestawionych w tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w analizowanych latach wzrosła. Przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 100,90 m² (2016) do 101,20 m² (2020), tj. wzrost o 0,30%, przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę - wzrost z 28,00 m² (w 2016 r.) do 29,10 m² (w 2020), tj. wzrost o 3,93%. Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 277,20 (w 2016 r.) do 287,30 (w 2020 r.), tj. wzrost o 3,64%.

Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	100,90	101,00	101,10	101,10	101,20
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	28,00	28,10	28,40	28,70	29,10
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	277,20	278,40	280,60	283,90	287,30

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

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

Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem						
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	95,20	95,20	95,20	95,30	-
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	84,60	84,70	84,80	84,90	-
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	77,80	78,00	78,20	78,40	-

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

W gminny zasób mieszkaniowy wchodzi 6 lokali mieszkalnych, które stanowią własność Gminy. Nie przewiduje się wzrostu wielkości zasobu mieszkaniowego Gminy Ciechocin. Stan techniczny budynków i lokali, należących do gminnego zasobu mieszkaniowego, poddawany jest regularnej ocenie. Stan techniczny oceniono jako dobry. W najbliższych latach bieżące remonty uzależnione będą od dostępnych środków finansowych w danym roku.

Tabela 14. Struktura lokali oraz stan techniczny lokali wchodzących w gminny zasób mieszkaniowy

Lp.	Adres budynku	Ilość lokali mieszkalnych	Stan techniczny lokali	Wyposażenie techniczne lokali			
				instalacja wodociągowa	instalacja kanalizacyjna		instalacja centralnego ogrzewania
					z sieci	zbiorniki bezodpływowe	
1.	Miliszewy 51	3	dobry	+	-	+	+
2.	Nowa Wieś 20	1	bardzo dobry	+	-	+	+
3.	Świętosław 155	1	dobry	+	+	-	+
4.	Ciechocin 170	1	dobry	+	+	-	+

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wieloletniego programu gospodarowania mieszkaniowym zasobem Gminy Ciechocin

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy energia cieplna wykorzystywana jest głównie do:

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

Na terenie gminy Ciechocin 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. Kotłownie zlokalizowane są w: placówkach oświatowo-wychowawczych, OSP, świetlicach wiejskich, placówkach administracji publicznej. Kotłownie lokalne zaopatrują w ciepło obiekty związane z działalnością gospodarczą. W celach grzewczych wykorzystuje się głównie węgiel lub ekogroszek, ale również olej opałowy, gaz płynny, biomasę lub energię elektryczną.

Poniżej przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków publicznych znajdujących się na terenie gminy Ciechocin. Wykorzystują one w celach grzewczych węgiel, ekogroszek energię elektryczną oraz pellet.

Tabela 15. Wykaz budynków użyteczności publicznej

Lp.	Rodzaj budynku/obiektu	Adres	Pow. użytkowa [m2]	Sposób ogrzewania, rodzaj paliwa, ilość.
1.	Świetlica wiejska w Ciechocinie	Ciechocin 140, 87-408 Ciechocin	-	Ogrzewanie elektryczne 578 kwh
2.	Świetlica wiejska w Małszycach	Małszyce 43, 87-408 Ciechocin	-	Ogrzewanie elektryczne 2 192 kwh
3.	Świetlica wiejska w Miliszewach	Miliszewy 50, 87-408 Ciechocin	292,9	Ogrzewanie elektryczne 3 586 kwh
4.	Świetlica wiejska w Morgowie	Morgowo, 87-408 Ciechocin	149,55	Ogrzewanie elektryczne 488 kwh
5.	Świetlica wiejska w Piotrkowie	Piotrkowo 60, 87-408 Ciechocin	187,18	Ogrzewanie elektryczne 1 524 kwh
6.	Świetlica wiejska w Rudawiu	Rudaw 66b, 87-408 Ciechocin	193,28	Ogrzewanie elektryczne 476 kwh
7.	Świetlica wiejska w Nowej Wsi	Nowa Wieś 63, 87-408 Ciechocin	259,03	Ogrzewanie elektryczne 592 kwh
8.	Świetlica wiejska w Elgiszewie	Elgiszewo 115, 87-408 Ciechocin	526,41	Paliwo stałe ekogroszek 2,30 Mg
9.	Świetlica wiejska w Świętosławiu	Świętosław 156, 87-408 Ciechocin	264,54	Paliwo stałe ekogroszek 2,70 Mg
10.	Świetlica wiejska w Ciechocinie (Kujawy)	Ciechocin, 87-408 Ciechocin	368,60	Ogrzewanie elektryczne 3 680 kwh
11.	Budynek administracyjny Urzędu Gminy	Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin	-	Paliwo stałe pellet 11,70 Mg
12.	Budynek gospodarczy w Elgiszewie (boisko sportowe).	Elgiszewo, 87-408 Ciechocin	84,80	Ogrzewanie elektryczne

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

Lp.	Rodzaj budynku/obiektu	Adres	Pow. użytkowa [m2]	Sposób ogrzewania, rodzaj paliwa, ilość.
				1 502 kwh
13.	Budynek użyteczności publicznej nr 51 w Miliszewach	Miliszewy 51, 87-408 Ciechocin	1114,50	Paliwo stałe Ekogroszek 23,30 Mg
14.	Punkt Pielęgniarski w Świętosławiu	Świętosław 156, 87-408 Ciechocin	207,87	Paliwo stałe Węgiel 6,80 Mg
15.	Budynek garażowo-gospodarczy w Ciechocinie (za Urzędem Gminy)	Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin	-	Brak Ogrzewania
16.	Garaż w Ciechocinie (za Urzędem Gminy)	Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin	-	Brak Ogrzewania
17.	Budynek Oczyszczalni ścieków w Elgiszewie	Elgiszewo 37b, 87-408 Ciechocin	-	Ogrzewanie elektryczne 3 586 kwh
18.	Przepompownia ścieków w Elgiszewie	Elgiszewo, 87-408 Ciechocin	-	Brak ogrzewania
19.	Oczyszczalnia ścieków w Świętosławiu	Świętosław 67b, 87-408 Ciechocin	40	Ogrzewanie elektryczne 974 kwh
20.	Hydrofornia w Nowej Wsi	Nowa Wieś 75, 87-408 Ciechocin	366,74	Ogrzewanie elektryczne 2 464 kwh

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Ciechocin

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Ciechocin, brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego oraz brak jest przedsiębiorstw ciepłowniczych. W związku z tym, brak jest planów rozwojowych w tym zakresie.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Gminy ma świadomość konieczności podejmowania odpowiednich działań w zakresie zaopatrzenia w ciepło, by móc zrealizować wymogi, jakie narzucają m.in. przepisy krajowe i europejskie. Dlatego źródła ciepła na terenie gminy powinny być w kolejnych latach systematycznie modernizowane, co spowoduje zmniejszenie stopnia zanieczyszczenia środowiska, a także podniesienie sprawności funkcjonujących kotłowni. Dodatkowo konieczne

jest prowadzenie działań w zakresie kształtowania racjonalnych postaw mieszkańców i wdrażanie przedsięwzięć niskonakładowych, które będą również prowadziły do oszczędności energii. Do kierunków rozwoju gminy należy:

- wzrost efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej wspartej wykorzystaniem instalacji OZE,
- promocja budownictwa energooszczędnego poprzez budowę i termomodernizację obiektów mieszkalnych,
- wzrost efektywności energetycznej oraz wzrost wykorzystania OZE w produkcji energii ciepła w sektorze mieszkalnym.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny

Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa. Z powodu braku infrastruktury gazowej oraz ze względu na łatwość w użytkowaniu i czynniki ekonomiczne, mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Na terenie gminy Ciechocin, brak jest sieci gazowej oraz brak jest przedsiębiorstw dystrybuujących gaz. W związku z tym, brak jest planów rozwojowych w tym zakresie.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Wg informacji ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego ewentualna możliwość podłączenia się do sieci gazowej ma miejsce poprzez doprowadzenie sieci gazowej do gminy Ciechocin i podłączenia do niej mieszkańców z gazociągu znajdującego się na terenie gminy Golub-Dobrzyń.

Doprowadzenie gazu ziemnego do potencjalnych odbiorców na terenie gminy może wystąpić, jeżeli zaistnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci i dostarczenia paliwa gazowego.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Teren gminy Ciechocin zasilany jest w energię elektryczną z trzech GPZ: Głównego Punktu Zasilania Kowalewo 110/15 kV, Kawęczyn 110/15 kV, Golub-Dobrzyń 110/15kV oraz Toruń-Bielawy 110/15 kV. Na każdym GPZ zainstalowane są 2 transformatory. Moc transformatorów przy GPZ Kowalewo wynosi kolejno 40 MVA oraz 25 MVA. Moc transformatorów przy GPZ Kawęczyn oraz Golub-Dobrzyń wynosi kolejno 10 MVA oraz 16 MVA. GPZ Toruń-Bielawy wyposażony jest w 2 transformatory o mocy 16 MVA każdy.

Tabela 16. Charakterystyka GPZ zasilających gminę Ciechocin

L.p.	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów
1.	Kowalewo	110/15 kV	2	1x 40,1x 25 [MVA]
2.	Kawęczyn	110/15 kV	2	1x 10,1x 16 [MVA]
3.	Golub-Dobrzyń	110/15 kV	2	1x 10,1x 16 [MVA]
4.	Toruń Bielawy	110/15 kV	2	2x 16 [MVA]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

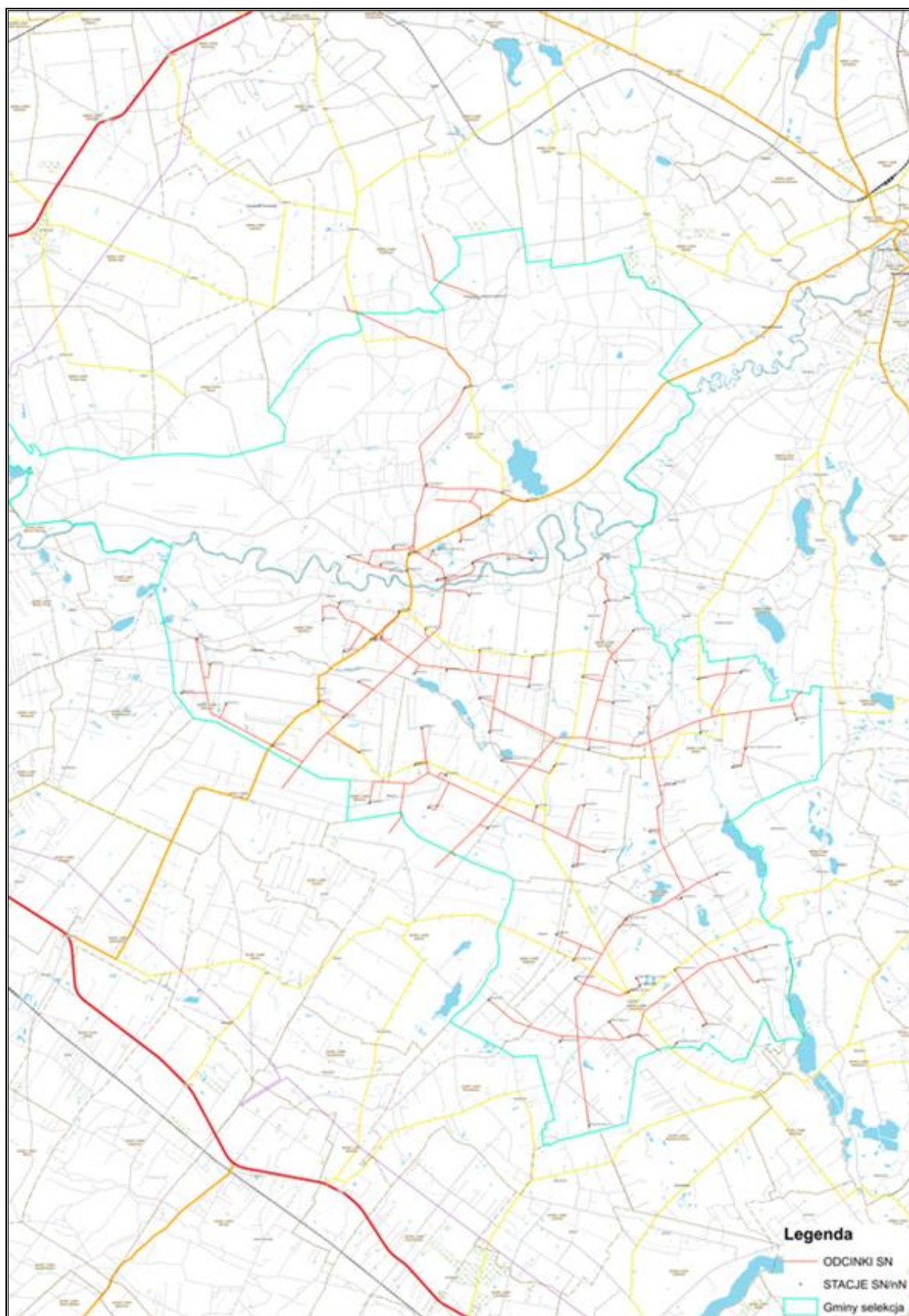
Sieć elektroenergetyczna na terenie gminy tworzona jest przez linie napowietrzne i kablowe 15 kV oraz 0,4 kV. Długość linii napowietrznych 15 kV, w ciągu ostatnich 5 lat (2016-2020), wzrosła o 4 m, zaś kablowych o 3 070 m. Z kolei długość linii napowietrznych 0,4 kV wzrosła o 715 m, a kablowych o 7 560 m.

Tabela 17. Charakterystyka sieci elektroenergetycznej rozdzielnej na terenie gminy Ciechocin

Rok	LINIE 15 kV		LINIE 0,4 kV	
	napowietrzne [m]	kablowe [m]	napowietrzne [m]	kablowe [m]
2016	75882	8210	147263	27458
2017	75896	8210	147855	29004
2018	75896	8572	147906	31272
2019	75896	10792	147906	32577
2020	75896	11280	147978	35018

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

Rysunek 4. Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Ciechocin



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

Na terenie gminy Ciechocin długość sieci oświetlenia ulicznego wynosi 12 000 m. Rocznie oświetlenie uliczne zużywa 73 MWh/rok. Znajdują się tutaj 3 szt. opraw LED o mocy 84 W, 182 szt. opraw sodowych o mocy 150 W oraz 45 lamp sodowych o mocy 135 W.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Energa Operator S.A. posiada Aktualny Plan Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025 został uzgodniony przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki dnia 19 marca 2020 r. (DRE.WPR.4310.22.12.2019.MDe). W planie rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025, nie wskazano nowych inwestycji na terenie Gminy Ciechocin. Na terenie gminy realizowane są bieżące przebudowy sieci dotyczące wpływających wniosków o przyłączenie odbiorców do sieci elektroenergetycznej.

Energa Oświetlenie sp. z o.o. do końca roku 2021 na terenie gminy Ciechocin planuje wymianę wszystkich źródeł światła na oprawy LED.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Gmina na uwadze ma rozwój infrastruktury elektroenergetycznej, związanej ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną. Wzrost zapotrzebowania związany jest z rozwojem społeczno-gospodarczym gminy. Gmina w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego przewiduje rozwój infrastruktury, dzięki czemu możliwa jest jej rozbudowa. Gmina zakłada rozwój sieci w zakresie zarówno stacji transformatorowych, jak i również sieci średniego i niskiego napięcia. Ponadto na terenie gminy dąży się do:

- zwiększenia efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej wspartej wykorzystaniem instalacji OZE,
- wzrostu efektywności wykorzystania energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia obiektów użyteczności publicznej,
- wykorzystania instalacji fotowoltaicznych o produkcji energii elektrycznej na obiektach użyteczności publicznej,
- modernizacji oświetlenia ulic,
- produkcji energii elektrycznej na połaciach budynków mieszkalnych,
- zrównoważonego zarządzania energią w Gminie.

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

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

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

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

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

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

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

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień.

Najczęstszym sposobem ocieplania ścian jest ich izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu;

- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej;
- **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, spełniające normy przenikania ciepła. Należy pamiętać, że wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, poprzez wymianę okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenie strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam, gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej, gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja również wymiana drzwi zewnętrznych na takie, które charakteryzują się lepszymi parametrami w zakresie przenikania ciepła.

3. **Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej** – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

należy zaliczyć m.in. stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne.

- 4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń** – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy, np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych luster. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączanie nieużywanego oświetlenia. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

- budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nieprzekraczającym obowiązujących norm.

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

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

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

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

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

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

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

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

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

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

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

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

1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):

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

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

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

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

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

2. Kotły opalane gazem ziemnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

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

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

3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym:

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

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

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

5. Kotły zasilane energią elektryczną:

Zalety:

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

Wady:

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

6. Pompy ciepła:

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

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

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,

- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

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

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

7. Kolektory słoneczne:

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

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

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

8. Panele fotowoltaiczne:

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Energia elektryczna wyprodukowana przez panele elektryczne wykorzystywana jest również do ogrzania ciepłej wody użytkowej (w przypadku podgrzewaczy elektrycznych), jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest

potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarcza darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska.

Wady:

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

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

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

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

Tabela 18. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Montaż systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej (szkoły, świetlice)	2022
2.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	2022-2036
3.	Modernizacja oświetlenia ulicznego	2022-2036
4.	Wymiana kotłów na paliwa stałe na ekologiczne	2022-2036

Źródło: Opracowanie własne

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

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

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

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

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

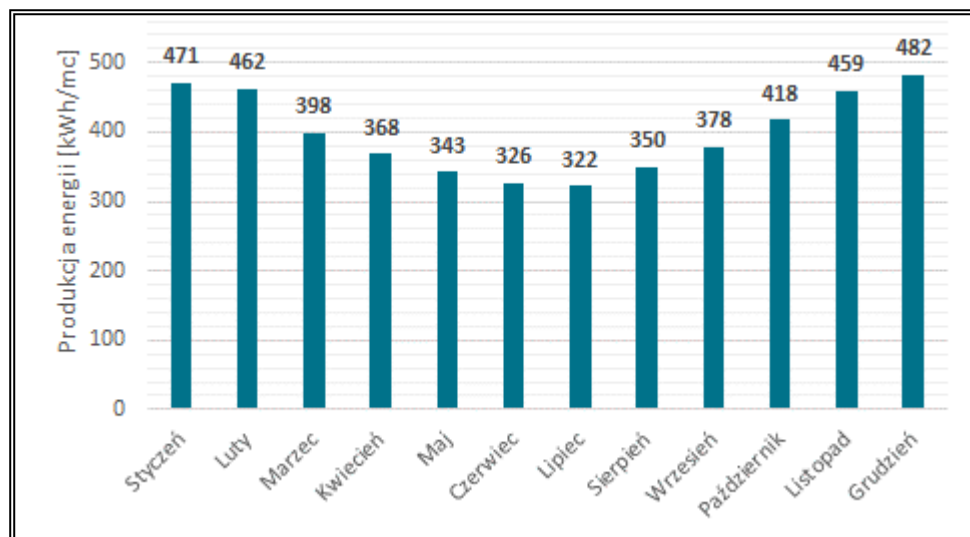
Energia wiatru jest odnawialnym źródłem energii, tj. niewyczerpalnym i niezanieczyszczającym środowiska. Do jej wytworzenia nie jest wymagane użycie jakiegokolwiek paliwa, z wyjątkiem etapu związanego z samym wyprodukowaniem elektrowni. Stanowi ekologicznie czyste źródło energii, eliminuje takie produkty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

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

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

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

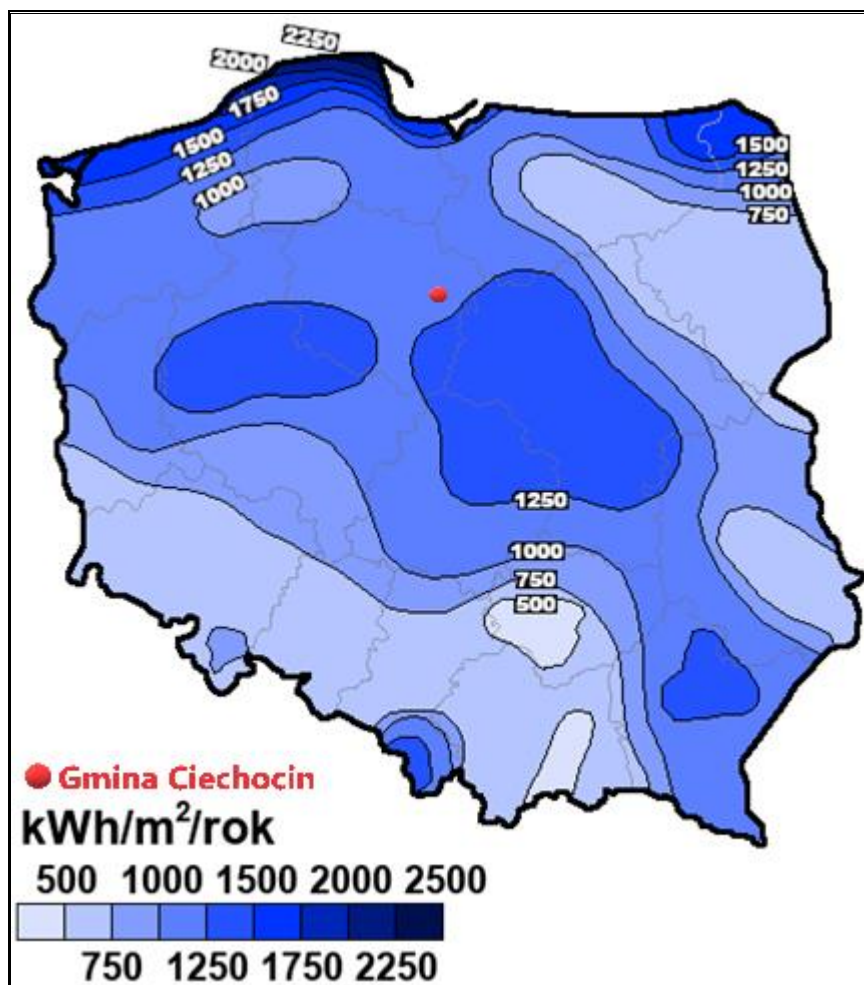


Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.ogrzewnictwo.pl/>

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

Gmina Ciechocin znajduje się w strefie umiarkowanych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 000 kWh/m²/rok.

Rysunek 5. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

Na terenie gminy Ciechocin nie występują farmy wiatrowe oraz nie jest zaplanowana ich budowa w najbliższym czasie.

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

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

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

— wszystkie tereny objęte formami ochrony przyrody,

- projektowane obszary ochronne, w tym zwłaszcza obszary planowane do włączenia do Parku Narodowych oraz wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000, projektowane i postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny tworzące podstawę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa,
- 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 5 000 W.

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

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

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

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

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

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

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

9.2. Energia słoneczna

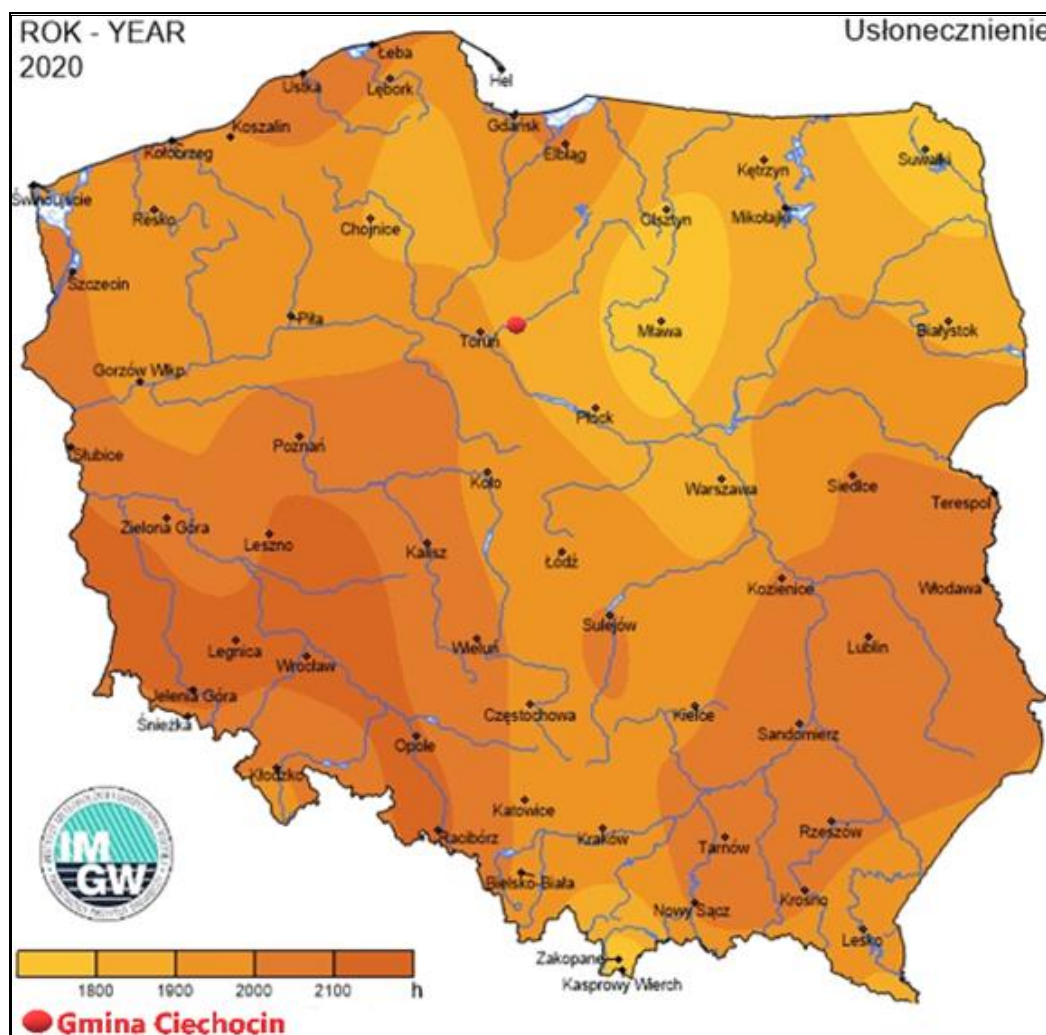
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec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

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

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

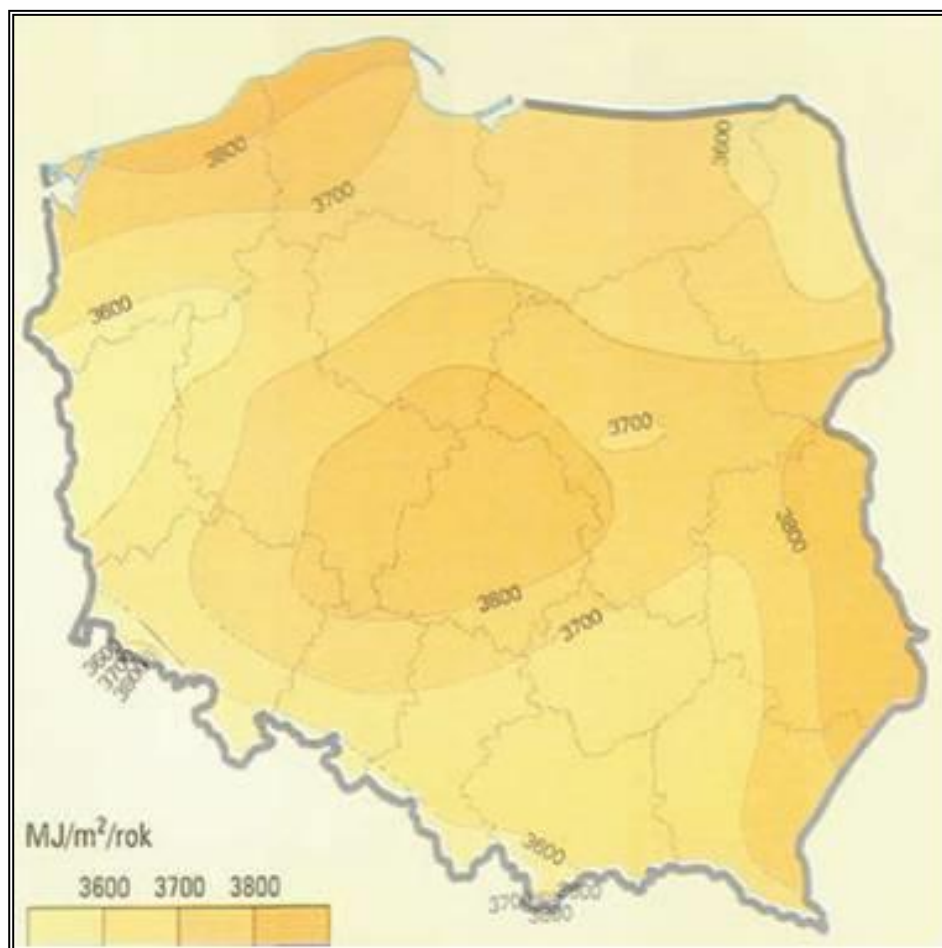
Gmina Ciechocin położona jest na obszarze, gdzie roczna liczba godzin promieniowania słonecznego wynosi około 1 800 – 1 900 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3 700 – 3 800 MJ/m². Oznacza to, że gmina posiada wysoki potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 6. Usłonecznienie względne na terenie Polski



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

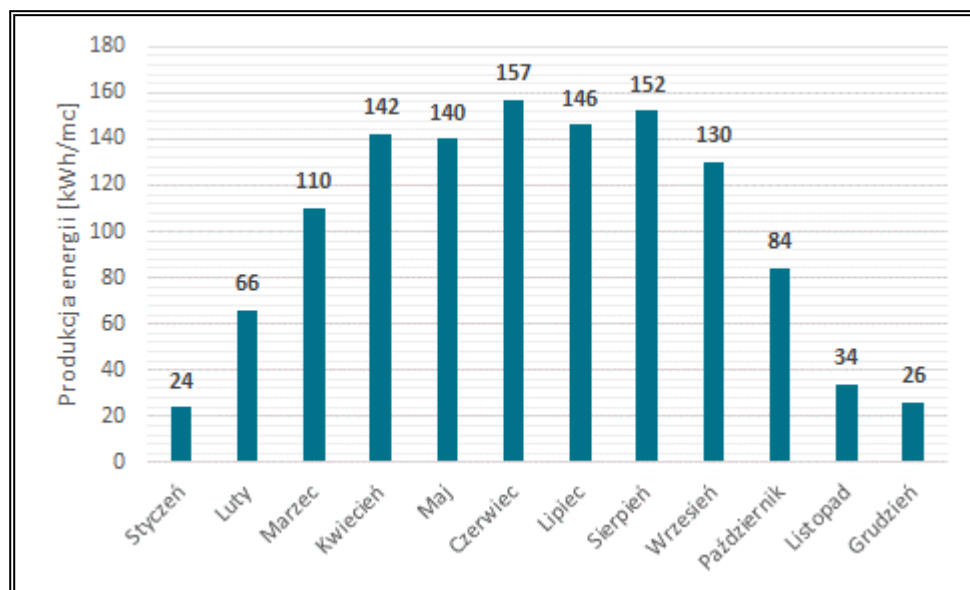
Rysunek 7. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

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

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

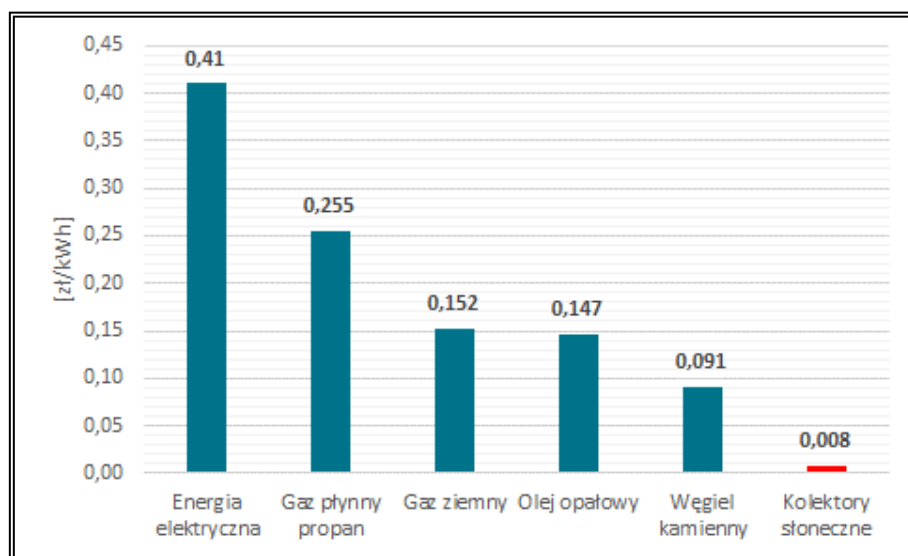


Źródło: Opracowanie własne

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

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

Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Obecnie na terenie gminy Ciechocin obiekty użyteczności publicznej nie są wyposażone w instalacje solarne, jednakże w kolejnych latach zaplanowano realizację inwestycji związanych z wyposażeniem budynków publicznych w takowe instalacje. Instalacje solarne zostaną zamontowane na budynkach szkół i świetlic wiejskich.

Budynki mieszkalne wyposażone są w instalacje solarne, szczególnie ogniwami fotowoltaicznymi. Gmina nie ma obowiązku inwentaryzacji ilości instalacji fotowoltaicznych/solarnych znajdujących się na budynkach mieszkalnych w jej obrębie, dlatego nie można dokładnie określić, ile budynków jest w nie wyposażonych. Przewiduje się, że w kolejnych latach przybędzie takowych instalacji na budynkach 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:

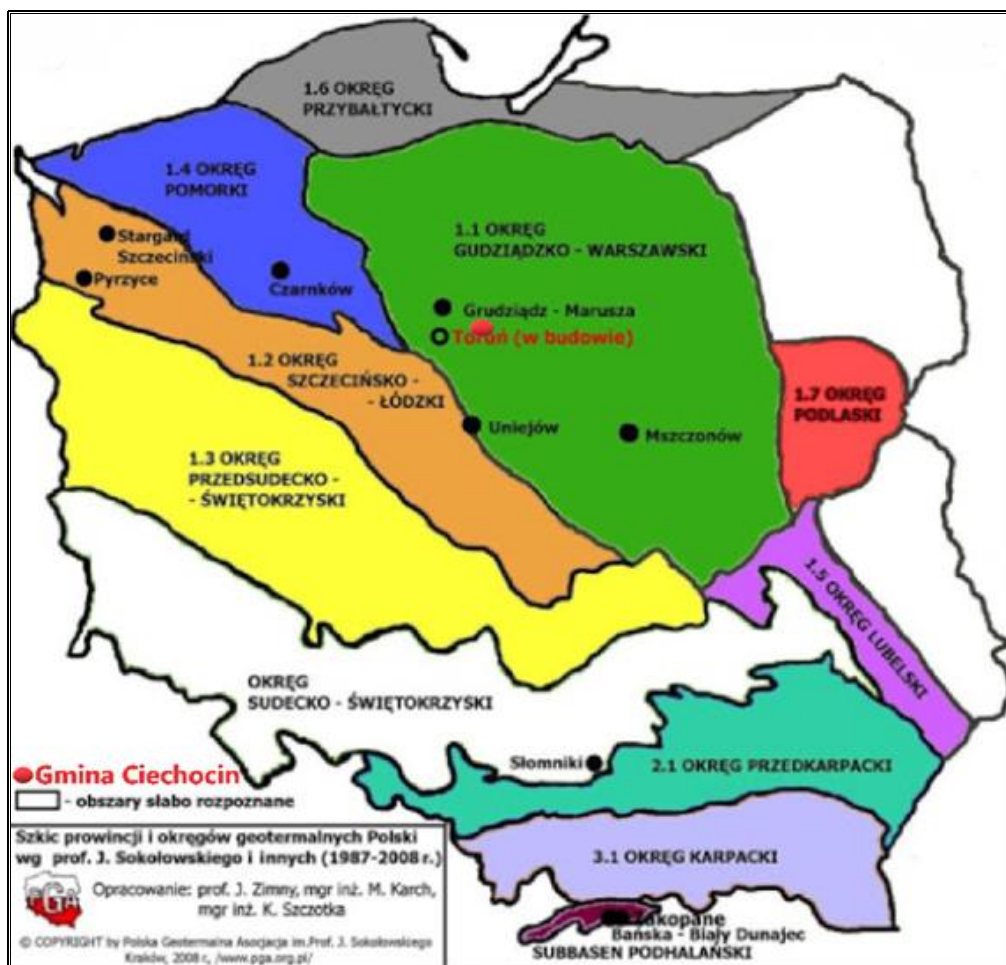
- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji,
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji,
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki,
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia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

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednio wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła

ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.³

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

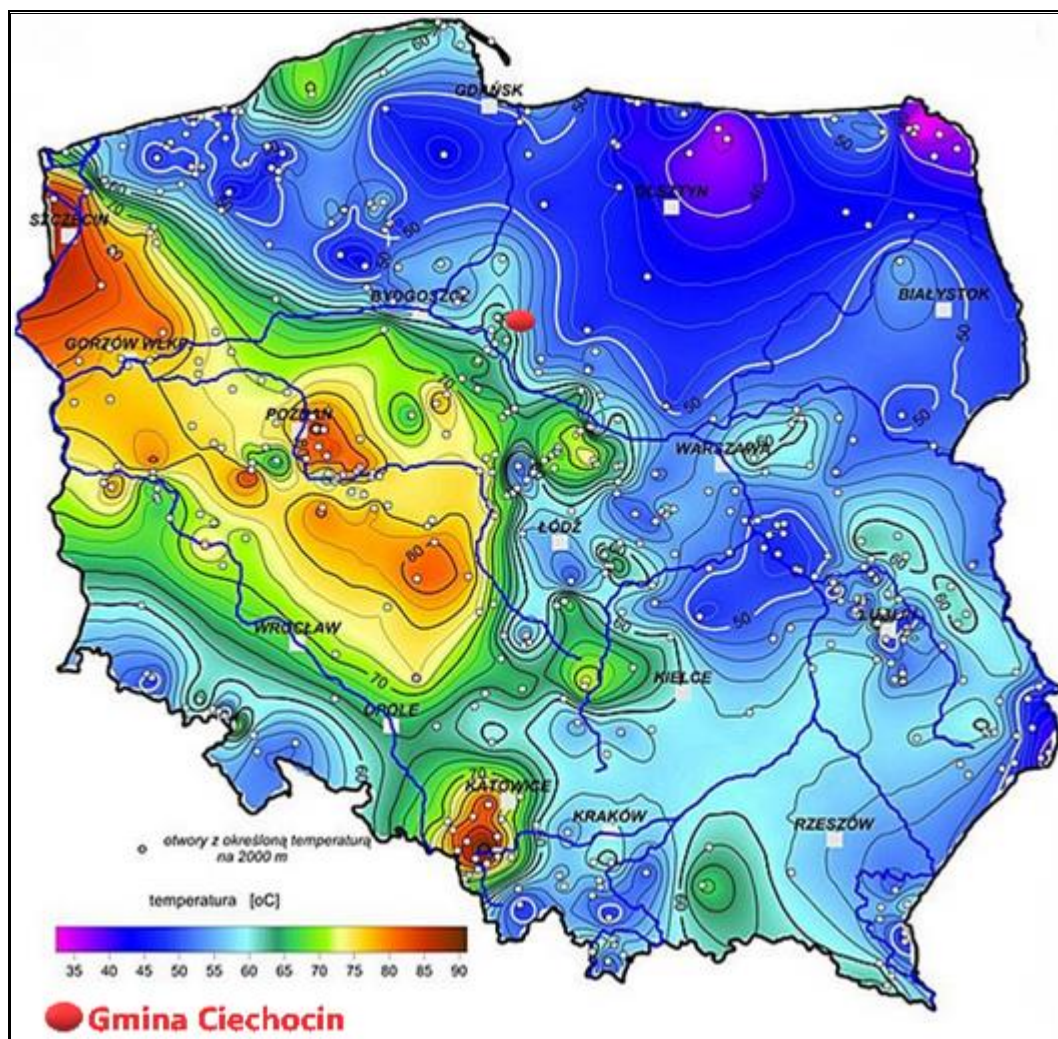
Rysunek 8. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



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

³ Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

Rysunek 9. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

Na terenie gminy Ciechocin funkcjonują pompy ciepła zamontowane są w budynkach. Jednakże, w związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji).

9.4. Energia wodna

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

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

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

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

Na terenie gminy Ciechocin nie funkcjonują elektrownie wodne. Występują warunki do stworzenia elektrowni wodnej na rzece Drwęce.

9.5. Energia z biomasy

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

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 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 Ciechocin, 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 19. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Ciechocin

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2022	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2023	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2024	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2025	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2026	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2027	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2028	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2029	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2030	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2031	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2032	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2033	3 776,00	2 107,01	13 484,85

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2034	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2035	3 776,00	2 107,01	13 484,85
2036	3 776,00	2 107,01	13 484,85

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 20. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Ciechocin

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	19,00	6,65	42,56
2022	19,00	6,65	42,56
2023	19,00	6,65	42,56
2024	19,00	6,65	42,56
2025	19,00	6,65	42,56
2026	19,00	6,65	42,56
2027	19,00	6,65	42,56
2028	19,00	6,65	42,56
2029	19,00	6,65	42,56
2030	19,00	6,65	42,56
2031	19,00	6,65	42,56
2032	19,00	6,65	42,56
2033	19,00	6,65	42,56
2034	19,00	6,65	42,56
2035	19,00	6,65	42,56
2036	19,00	6,65	42,56

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 Ciechocin, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

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

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

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

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

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

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

L_d – długość dróg gminnych,

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

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

Tabela 21. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Ciechocin

lata	długość (km)	zasoby drewna (m^3/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	102,50	153,75	1 045,50
2022	102,50	152,21	1 035,05
2023	102,50	150,69	1 024,69
2024	102,50	149,18	1 014,45
2025	102,50	147,69	1 004,30
2026	102,50	146,21	994,26
2027	102,50	144,75	984,32
2028	102,50	143,31	974,47
2029	102,50	141,87	964,73
2030	102,50	140,45	955,08
2031	102,50	139,05	945,53
2032	102,50	137,66	936,08
2033	102,50	136,28	926,72
2034	102,50	134,92	917,45
2035	102,50	133,57	908,27
2036	102,50	132,23	899,19

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 można byłoby zaproponować do wykorzystania energetycznego. Wg prognozy na terenie gminy nie występują nadwyżki słomy, które można byłoby wykorzystać na cele energetyczne, co zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 22. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Ciechocin

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	11 083,95	24,63	11 108,57	4 386,52	6 026,08	1 110,86	0,00	0,00
2022	11 005,77	24,16	11 029,92	4 456,33	5 874,46	1 102,99	0,00	0,00
2023	10 927,55	23,69	10 951,24	4 526,15	5 722,84	1 095,12	0,00	0,00
2024	10 849,29	23,23	10 872,52	4 595,96	5 571,22	1 087,25	0,00	0,00
2025	10 770,99	22,77	10 793,76	4 665,77	5 419,59	1 079,38	0,00	0,00
2026	10 692,65	22,32	10 714,97	4 735,58	5 267,97	1 071,50	0,00	0,00
2027	10 614,27	21,87	10 636,14	4 805,39	5 116,35	1 063,61	0,00	0,00
2028	10 535,85	21,43	10 557,27	4 875,20	4 964,73	1 055,73	0,00	0,00
2029	10 457,39	20,98	10 478,37	4 945,01	4 813,10	1 047,84	0,00	0,00

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2030	10 378,89	20,55	10 399,43	5 014,82	4 661,48	1 039,94	0,00	0,00
2031	10 300,35	20,11	10 320,46	5 084,64	4 509,86	1 032,05	0,00	0,00
2032	10 221,77	19,68	10 241,45	5 154,45	4 358,24	1 024,14	0,00	0,00
2033	10 154,22	19,26	10 173,48	5 224,26	4 206,61	1 017,35	0,00	0,00
2034	10 086,59	18,83	10 105,42	5 294,07	4 054,99	1 010,54	0,00	0,00
2035	10 018,86	18,41	10 037,27	5 363,88	3 924,60	1 003,73	0,00	0,00
2036	9 926,58	21,02	9 947,60	5 433,69	3 794,21	994,76	0,00	0,00

Źródło: Opracowanie własne

Siano

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

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

Tabela 23. Zasoby siana na terenie gminy Ciechocin

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	76,95	861,84
2022	76,95	861,84
2023	76,95	861,84
2024	76,95	861,84
2025	76,95	861,84
2026	76,95	861,84
2027	76,95	861,84
2028	76,95	861,84
2029	76,95	861,84
2030	76,95	861,84

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2031	76,95	861,84
2032	76,95	861,84
2033	76,95	861,84
2034	76,95	861,84
2035	76,95	861,84
2036	76,95	861,84

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

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

- wierzba wiciowa,
- ślazier pensylwański,
- słonecznik bulwiasty,
- trawy wieloletnie.

Wierzba energetyczna

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

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

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

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

— pasy ochronne wierzby eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

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

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

Ślazowiec pensylwański

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

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

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

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego

suszenia. Kolejną zaletą tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

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

Trawy wieloletnie

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

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

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

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia jako powierzchnię upraw roślin

energetycznych przyjęto powierzchnię nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 24. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Ciechocin

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	78,20	43,64	279,27
2022	78,20	43,64	279,27
2023	78,20	43,64	279,27
2024	78,20	43,64	279,27
2025	78,20	43,64	279,27
2026	78,20	43,64	279,27
2027	78,20	43,64	279,27
2028	78,20	43,64	279,27
2029	78,20	43,64	279,27
2030	78,20	43,64	279,27
2031	78,20	43,64	279,27
2032	78,20	43,64	279,27
2033	78,20	43,64	279,27
2034	78,20	43,64	279,27
2035	78,20	43,64	279,27
2036	78,20	43,64	279,27

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 25. Potencjał biomasy na terenie gminy Ciechocin

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	0,00	861,84	13 484,85	42,56	1 045,50	279,27	15 714,02
2022	0,00	861,84	13 484,85	42,56	1 035,05	279,27	15 703,56
2023	0,00	861,84	13 484,85	42,56	1 024,69	279,27	15 693,21
2024	0,00	861,84	13 484,85	42,56	1 014,45	279,27	15 682,97
2025	0,00	861,84	13 484,85	42,56	1 004,30	279,27	15 672,82
2026	0,00	861,84	13 484,85	42,56	994,26	279,27	15 662,78
2027	0,00	861,84	13 484,85	42,56	984,32	279,27	15 652,84
2028	0,00	861,84	13 484,85	42,56	974,47	279,27	15 642,99
2029	0,00	861,84	13 484,85	42,56	964,73	279,27	15 633,25
2030	0,00	861,84	13 484,85	42,56	955,08	279,27	15 623,60
2031	0,00	861,84	13 484,85	42,56	945,53	279,27	15 614,05
2032	0,00	861,84	13 484,85	42,56	936,08	279,27	15 604,60
2033	0,00	861,84	13 484,85	42,56	926,72	279,27	15 595,23

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2034	0,00	861,84	13 484,85	42,56	917,45	279,27	15 585,97
2035	0,00	861,84	13 484,85	42,56	908,27	279,27	15 576,79
2036	0,00	861,84	13 484,85	42,56	899,19	279,27	15 567,71

Źródło: Opracowanie własne

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

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 pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

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

Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ze względu na to, że oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 – 10 000 m³/dobę.

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

- sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%,
- z 1 000 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu,
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%,
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

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

- 2,1 kWh energii elektrycznej (przy założonej sprawności układu 33%),

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

Tabela 26. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Ciechocin

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu gminy	31,00	6 200,00	142,60	65,10	167,40	65,10	89,90

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Ciechocin do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 31,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 142,60 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji:

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

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

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

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

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C),
- procesy 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 tym, decyzje związane z takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym działalność gospodarczą. Procesy wysoko- i średniotemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Jednak odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Dlatego też w okresie wiosenno-letnim energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałej części roku należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. W związku z powyższym decyzja o niniejszym sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

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

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

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

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

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

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

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

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie gminy Ciechocin ich liczba wzrośnie w roku 2036. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 27. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Ciechocin wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	52	139	246	202	214	129	177	1 159
2022	52	139	246	202	214	129	186	1 168
2023	52	139	246	202	214	129	194	1 176
2024	52	139	246	202	214	129	203	1 185
2025	52	139	246	202	214	129	211	1 193
2026	52	139	246	202	214	129	220	1 202
2027	52	139	246	202	214	129	228	1 210
2028	52	139	246	202	214	129	237	1 219
2029	52	139	246	202	214	129	245	1 227
2030	52	139	246	202	214	129	254	1 236
2031	52	139	246	202	214	129	263	1 245
2032	52	139	246	202	214	129	271	1 253
2033	52	139	246	202	214	129	280	1 262
2034	52	139	246	202	214	129	288	1 270
2035	52	139	246	202	214	129	297	1 279
2036	52	139	246	202	214	129	305	1 287

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 28. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	28 314	117 454
2022	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	29 329	118 469
2023	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	30 344	119 484
2024	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	31 358	120 498
2025	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	32 373	121 513
2026	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	33 388	122 528
2027	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	34 402	123 542

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2028	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	35 417	124 557
2029	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	36 432	125 572
2030	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	37 447	126 587
2031	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	38 461	127 601
2032	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	39 476	128 616
2033	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	40 491	129 631
2034	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	41 505	130 645
2035	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	42 520	131 660
2036	3 686	9 605	20 123	18 617	21 313	15 796	43 535	132 675

Źródło: Opracowanie własne

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

Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. 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 Ciechocin nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2036 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z rosnącymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonywaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie gminy. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą w docieplonych budynkach rzędu 14,75%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2036 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 29. 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 niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	42 101,64	437	96	15	422	1 012	40 657	41 668
2023	42 101,64	437	96	30	407	2 023	39 211	41 235
2024	42 101,64	437	96	45	392	3 035	37 766	40 801
2025	42 101,64	437	96	60	377	4 046	42 102	46 148
2026	42 101,64	437	96	75	362	5 058	34 876	39 934
2027	42 101,64	437	96	90	347	6 070	33 431	39 500
2028	42 101,64	437	96	105	332	7 081	31 986	39 067
2029	42 101,64	437	96	120	317	8 093	30 541	38 633
2030	42 101,64	437	96	135	302	9 104	29 095	38 200
2031	42 101,64	437	96	150	287	10 116	27 650	37 766
2032	42 101,64	437	96	165	272	11 128	26 205	37 333
2033	42 101,64	437	96	180	257	12 139	24 760	36 899
2034	42 101,64	437	96	195	242	13 151	23 315	36 466
2035	42 101,64	437	96	210	227	14 162	21 870	36 032
2036	42 101,64	437	96	225	212	15 174	20 425	35 599

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 niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	40 249	416	97	15	401	1 016	38 798	39 814
2023	40 249	416	97	30	386	2 032	37 347	39 379
2024	40 249	416	97	45	371	3 048	35 896	38 943
2025	40 249	416	97	60	356	4 064	34 444	38 508
2026	40 249	416	97	75	341	5 080	32 993	38 072
2027	40 249	416	97	90	326	6 095	31 542	37 637
2028	40 249	416	97	105	311	7 111	30 090	37 202
2029	40 249	416	97	120	296	8 127	28 639	36 766
2030	40 249	416	97	135	281	9 143	27 188	36 331
2031	40 249	416	97	150	266	10 159	25 736	35 896
2032	40 249	416	97	165	251	11 175	24 285	35 460
2033	40 249	416	97	180	236	12 191	22 834	35 025
2034	40 249	416	97	195	221	13 207	21 383	34 589
2035	40 249	416	97	210	206	14 223	19 931	34 154
2036	40 249	416	97	225	191	15 239	18 480	33 719

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 niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	2 625	30	88	2	28	123	2 448	2 572
2023	2 625	30	88	3	27	185	2 360	2 545
2024	2 625	30	88	4	26	247	2 272	2 519
2025	2 625	30	88	5	25	309	2 184	2 492
2026	2 625	30	88	6	24	370	2 096	2 466
2027	2 625	30	88	7	23	432	2 007	2 439
2028	2 625	30	88	8	22	494	1 919	2 413
2029	2 625	30	88	9	21	555	1 831	2 387
2030	2 625	30	88	10	20	617	1 743	2 360
2031	2 625	30	88	11	19	679	1 655	2 334
2032	2 625	30	88	12	18	741	1 567	2 307
2033	2 625	30	88	13	17	802	1 478	2 281
2034	2 625	30	88	14	16	864	1 390	2 254
2035	2 625	30	88	15	15	926	1 302	2 228
2036	2 625	30	88	16	14	987	1 214	2 201

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 niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	3 499	50	71	1	49	49	3 429	3 478
2023	3 499	50	71	3	47	148	3 288	3 436
2024	3 499	50	71	5	45	247	3 147	3 394
2025	3 499	50	71	7	43	346	3 006	3 351
2026	3 499	50	71	9	41	444	2 865	3 309
2027	3 499	50	71	11	39	543	2 724	3 267
2028	3 499	50	71	13	37	642	2 583	3 224
2029	3 499	50	71	15	35	741	2 441	3 182
2030	3 499	50	71	17	33	839	2 300	3 140
2031	3 499	50	71	19	31	938	2 159	3 097
2032	3 499	50	71	21	29	1 037	2 018	3 055
2033	3 499	50	71	23	27	1 136	1 877	3 013
2034	3 499	50	71	25	25	1 234	1 736	2 970
2035	3 499	50	71	27	23	1 333	1 595	2 928
2036	3 499	50	71	29	21	1 432	1 454	2 886

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

od 1998								
Lata	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	14 657	235	62	25	210	1 090	13 100	14 190
2023	14 422	244	59	43	201	1 781	11 878	13 659
2024	14 150	252	56	61	191	2 395	10 729	13 124
2025	13 841	261	53	79	182	2 934	9 650	12 584
2026	13 496	269	50	97	172	3 401	8 637	12 039
2027	13 115	278	47	115	163	3 798	7 689	11 487
2028	13 444	287	47	133	154	4 369	7 203	11 571
2029	13 772	295	47	151	144	4 934	6 724	11 658
2030	14 101	304	46	169	135	5 495	6 251	11 746
2031	14 430	312	46	187	125	6 052	5 785	11 836
2032	14 759	321	46	205	116	6 604	5 324	11 928
2033	15 087	329	46	223	106	7 154	4 868	12 021
2034	15 416	338	46	241	97	7 700	4 416	12 116
2035	15 745	346	45	259	87	8 243	3 969	12 212
2036	16 074	355	45	277	78	8 783	3 526	12 309

Źródło: Opracowanie własne

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

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

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

Tabela 30. 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	97 512,05	15 992,00	4 569,12	118 073,17
2022	101 722,21	15 972,00	4 602,79	122 297,00
2023	100 253,21	15 952,00	4 636,47	120 841,68
2024	98 780,45	15 932,00	4 670,14	119 382,59
2025	103 083,50	15 912,00	4 703,82	123 699,32
2026	95 819,92	15 892,00	4 737,50	116 449,42
2027	94 330,61	15 872,00	4 771,17	114 973,78
2028	93 477,23	15 852,00	4 804,85	114 134,08
2029	92 625,97	15 832,00	4 838,52	113 296,49
2030	91 776,66	15 812,00	4 872,20	112 460,86
2031	90 929,13	15 792,00	4 905,88	111 627,01
2032	90 083,23	15 772,00	4 939,55	110 794,78
2033	89 238,85	15 752,00	4 973,23	109 964,08
2034	88 395,87	15 732,00	5 006,90	109 134,77
2035	87 554,18	15 712,00	5 040,58	108 306,76
2036	86 713,70	15 692,00	5 074,26	107 479,96

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki z sektora publicznego [GJ/rok]
2021	972,22
2022	962,50
2023	952,78
2024	943,06
2025	933,33
2026	923,61
2027	913,89
2028	904,17
2029	894,45
2030	884,72
2031	875,00
2032	865,28
2033	855,56
2034	845,83
2035	836,11
2036	826,39

Źródło: Opracowanie własne

Łącznie na terenie gminy spadek zużycia energii cieplnej szacuje się, że wynosił będzie około 9,02%.

Tabela 32. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	119 045,39	32 975,57
2022	123 259,50	34 142,88
2023	121 794,46	33 737,06
2024	120 325,65	33 330,21
2025	124 632,65	34 523,25
2026	117 373,03	32 512,33
2027	115 887,67	32 100,88
2028	115 038,25	31 865,59
2029	114 190,94	31 630,89
2030	113 345,58	31 396,73

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2031	112 502,01	31 163,06
2032	111 660,06	30 929,84
2033	110 819,63	30 697,04
2034	109 980,61	30 464,63
2035	109 142,87	30 232,58
2036	108 306,34	30 000,86

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności Gminy Ciechocin oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca na terenie gminy oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej w województwie na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2022-2036. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych.

Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 33. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Ciechocin

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [GWh/rok]
2021	2 876,16	3 536,29	6 412,45
2022	2 872,57	3 636,10	6 508,67
2023	2 868,97	3 750,18	6 619,15
2024	2 865,37	3 864,25	6 729,62
2025	2 861,78	3 978,32	6 840,10
2026	2 858,18	4 092,40	6 950,58
2027	2 854,58	4 206,47	7 061,05
2028	2 850,98	4 334,80	7 185,79
2029	2 847,39	4 463,14	7 310,52
2030	2 843,79	4 591,47	7 435,26
2031	2 840,19	4 734,06	7 574,26

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [GWh/rok]
2032	2 836,60	4 876,65	7 713,25
2033	2 833,00	5 019,25	7 852,25
2034	2 829,40	5 161,84	7 991,24
2035	2 825,81	5 318,69	8 144,50
2036	2 822,21	5 475,54	8 297,75

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

W momencie sporządzania dokumentu nie jest możliwe oszacowanie zapotrzebowania na gaz w kolejnych latach, ponieważ gaz nie jest na obecną chwilę dostarczany do mieszkańców. Ponadto w najbliższych latach również nie ma planów co do budowy sieci na tym terenie.

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

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

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

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

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Ciechocin jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy,

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

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

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

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

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

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

Substancje oceniane ze względu na ochronę zdrowia ludzi:

- dwutlenek siarki (SO_2),
- dwutlenek azotu (NO_2),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C_6H_6),
- ozon troposferyczny (O_3),

- pył zawieszony PM₁₀, oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren),
- pył PM_{2,5}.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- tlenki azotu (NO_x),
- ozon (O₃).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

— **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

Poziom dopuszczalny faza II - poziom dopuszczalny określony dla fazy II jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej. Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³.

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

Tabela 34. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

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

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

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

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM₁₀ (śr. 24-h),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe (kryterium ochrona zdrowia) – benzo(a)piren B(a)P (śr. roczna),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego (kryterium ochrona zdrowia) – ozon O₃ (max 8-h); (kryterium ochrona roślin) - ozon O₃ (AOT40).

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

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

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

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

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

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

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy Ciechocin z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. Poniżej wskazano informacje, od tych które udzieliły odpowiedzi na ankietę.

Tabela 35. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Czernikowo	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Czernikowo nie funkcjonuje sieć gazowa. Obecnie Gmina jest na etapie analizy potrzeb i możliwości budowy sieci gazowej, z tego względu lata i obszar są trudne do oszacowania.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Kowalewo Pomorskie	
Sieć gazowa	Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest rozbudowa w kolejnych latach w ramach działania PSG na obszarze miasta i wsi.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie nie realizują wspólnie przedsięwzięć w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2018 r.
Gmina Lubicz	
Sieć gazowa	Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest rozbudowa sieci przez firmę DUON.

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza. Nie jest planowana rozbudowa sieci.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy z Gminą Ciechocin w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Zbójno	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Zbójno nie funkcjonuje sieć gazowa i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2015 r.

Źródło: Opracowanie własne

13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

- Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 ze zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
 - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
 - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,
 - zakres współpracy z innymi gminami;
- W roku 2020 Gminę Ciechocin zamieszkiwało 4 003 mieszkańców. Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2020) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 20 osób, tj. 0,50%. W kolejnych latach przewiduje się dalszy spadek liczby mieszkańców;

3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zmniejszeniem liczby ludności oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wśród odbiorców przemysłowych, spowodowany wzrostem liczby podmiotów gospodarczych. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii,
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy Ciechocin termomodernizacji budynków.
4. Na terenie gminy Ciechocin 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. Kotłownie zlokalizowane są w: placówkach oświatowo-wychowawczych, OSP, świetlicach wiejskich, placówkach administracji publicznej. Kotłownie lokalne zaopatrują w ciepło obiekty związane z działalnością gospodarczą. W celach grzewczych wykorzystuje się głównie węgiel lub ekogroszek, ale również olej opałowy, gaz płynny, biomasę lub energię elektryczną;
5. Na terenie gminy Ciechocin nie funkcjonuje sieć gazowa. Mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych;
6. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego;
7. Na terenie gminy funkcjonują instalacje odnawialnych źródeł energii, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych, jak i podmiotów gospodarczych. Główne alternatywne źródło energii dla gminy Ciechocin powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego odnawialnego źródła energii jest wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie;
8. Do działań, które powinna wspierać Gmina Ciechocin, należy:
 - inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej

emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych,

- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru, energia słoneczna czy energia wodna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Gminy Ciechocin 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 Ciechocin (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów,
 - zmniejszenie zużycia węgla na terenie gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej;
9. Ze strony zaopatrzenia gminy Ciechocin 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.
10. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Ciechocin na lata 2022-2036” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Położenie gminy Ciechocin wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	15
Tabela 2. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020 ...	15
Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020	16
Tabela 4. Liczba ludności gminy Ciechocin w latach 2016-2020	18
Tabela 5. Ludność gminy Ciechocin w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych	19
Tabela 6. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020	20
Tabela 7. Migracja na pobyt stały na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020	20
Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Ciechocin na lata 2022-2036	21
Tabela 9. Charakterystyka rezerwatu przyrody Rzeką Drwęca	23
Tabela 10. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniogrzewania q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	27
Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020	29
Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020	30
Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Ciechocin w latach 2016 – 2020	30
Tabela 14. Struktura lokali oraz stan techniczny lokali wchodzących w gminny zasób mieszkaniowy	31
Tabela 15. Wykaz budynków użyteczności publicznej	32
Tabela 16. Charakterystyka GPZ zasilających gminę Ciechocin	35
Tabela 17. Charakterystyka sieci elektroenergetycznej rozdzielnej na terenie gminy Ciechocin	35
Tabela 18. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy	48
Tabela 19. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Ciechocin	61
Tabela 20. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Ciechocin	62
Tabela 21. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Ciechocin	63
Tabela 22. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Ciechocin	64
Tabela 23. Zasoby siana na terenie gminy Ciechocin	65
Tabela 24. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Ciechocin	69
Tabela 25. Potencjał biomasy na terenie gminy Ciechocin	69
Tabela 26. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Ciechocin	72
Tabela 27. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Ciechocin wg okresu budowy	75
Tabela 28. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	75
Tabela 29. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne	77
Tabela 30. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	82
Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	83
Tabela 32. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	83
Tabela 33. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Ciechocin	84
Tabela 34. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	89
Tabela 35. Charakterystyka gmin sąsiednich	91
Rysunek 1. Położenie gminy Ciechocin na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu golubsko-dobrzyńskiego	14
Rysunek 2. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	25
Rysunek 3. Podział Polski na strefy klimatyczne	26
Rysunek 4. Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Ciechocin	36
Rysunek 5. Energia wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu	51
Rysunek 6. Usłonecznienie względne na terenie Polski	54
Rysunek 7. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	55
Rysunek 8. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce	58
Rysunek 9. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	59
Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Ciechocin	17

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY CIECHOCIN NA LATA 2022-2036**

Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020.....	18
Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Ciechocin w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020	19
Wykres 4. Przyrost naturalny na terenie gminy Ciechocin w latach 2016-2020	20
Wykres 5. Migracje na pobyt stały w gminie Ciechocin w latach 2016-2020	21
Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Ciechocin na lata 2022-2036	22
Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Ciechocin	27
Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	29
Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	50
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	56
Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh	56