



AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2014-2029



**GMINA HAJNÓWKA
POWIAT HAJNOWSKI
WOJEWÓDZTWO PODLASKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA HAJNÓWKA
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING

HAJNÓWKA 2021

Opracowanie:

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

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

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej – Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Mateusz Grzelak – Młodszy Analityk

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów:.....	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	7
3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
4. Ogólna charakterystyka Gminy Hajnówka.....	14
4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy Hajnówka	14
4.2. Stan gospodarki na terenie gminy Hajnówka	16
4.3. Charakterystyka mieszkańców	19
4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy Hajnówka.....	25
4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy Hajnówka.....	28
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	32
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Hajnówka.....	33
5. Stan zaopatrzenia w ciepło.....	35
5.1. Stan obecny	35
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	38
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	38
6. Stan zaopatrzenia w gaz	39
6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz	39
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	39
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	41
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	41
7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną	41
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	43
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	44
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	45
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	56
9.1. Energia wiatru	56
9.1.1. Elektrownie wiatrowe.....	59
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW).....	60
9.2. Energia słoneczna	61
9.3. Energia geotermalna.....	65
9.4. Energia wodna	68
9.5. Energia z biomasy	69
9.5.1. Biomasa z lasów	70
9.5.2. Biomasa z sadów	70

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	71
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	72
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	74
9.6. Energia z biogazu	77
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	80
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	81
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	83
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	83
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	91
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny	91
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	92
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	97
13. Podsumowanie i wnioski	100
14. Spis tabel	104
15. Spis rysunków	105
16. Spis wykresów	105

Wykaz skrótów:

As – Arsen

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Cd – Kadm

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

Dn – Średnica nominalna

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

p. proc. – punkt procentowy

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

POŚ – Program Ochrony Środowiska

SO₂ – Dwutlenek siarki

UE – Unia Europejska

1. Podstawa prawna opracowania

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

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

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

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

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst pierwotny: Dz.U. z 1997 r., Nr 54, poz. 348, tekst jednolity: Dz.U. z 2021 r., poz. 716 z późn. zm.), opracowany dokument zawiera:

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

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (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 20% udziału energii Unii do 2020 r. oraz co najmniej 32,5% do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przezwyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. Tak więc na terenie Polski, a zatem również gminy Hajnówka, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących wśród mieszkańców postawy

związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

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

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, a więc również na terenie gminy Hajnówka.

**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 (WERSJA PRZEKSZTAŁCONA)**

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

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.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka na lata 2014-2029, 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 Hajnówka.

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO 2030

Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego 2030 przyjęta została uchwałą nr XVIII/213/2020 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 27 kwietnia 2020 roku.

Wizja, jako pożądaný obraz województwa podlaskiego w 2030 roku brzmi: Podlaskie: przedsiębiorcze – partnerskie – perspektywiczne.

Cele Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego podporządkowane są realizacji wizji rozwoju i stanowią swego rodzaju ścieżki dojścia do niej. W Dokumencie wyróżniono trzy następujące cele strategiczne i określone w ich ramach cele operacyjne:

1. Dynamiczna gospodarka:
 - Przemysły przyszłości,
 - Podlaski system otwartych innowacji,
 - Lokalna przedsiębiorczość,
 - Rewolucja energetyczna i gospodarka obiegu zamkniętego,
 - E-podlaskie,
2. Zasobni mieszkańcy:
 - Kompetentni mieszkańcy,
 - Aktywni mieszkańcy,
 - Przestrzeń wysokiej jakości,
3. Partnerski region:
 - Dobre zarządzanie,
 - Kapitał społeczny,
 - Partnerstwa międzynarodowe i ponadregionalne,

- Gościnny region.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka na lata 2014-2029 wpisuje się w cel strategiczny: Dynamiczna gospodarka i jego cel operacyjny Rewolucja energetyczna i gospodarka obiegu zamkniętego, w ramach którego wyznaczono takie główne kierunki interwencji jak:

- wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) i energetyki rozproszonej,
- rozbudowa i modernizacja infrastruktury energetycznej przesyłowej i dystrybucyjnej, w tym rozwoju inteligentnych systemów przesyłu i dystrybucji energii,
- rozbudowa sieci gazowniczej,
- realizacja strategii niskoemisyjnych m.in. w obszarach takich jak: transport publiczny, efektywność energetyczna, jakość powietrza,
- edukacja ekologiczna.

W związku z tym, iż w aktualizacji projektu założeń uwzględniona jest kwestia zaopatrzenia w energię, ciepło, i gaz obszar gminy, oba dokumenty są ze sobą zgodne.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podlaskiego uchwalony został uchwałą nr XXXVI/330/17 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 22 maja 2017 r.

Celem strategicznym zagospodarowania przestrzennego województwa podlaskiego jest: zrównoważone zagospodarowanie przestrzeni województwa podlaskiego, sprzyjające rozwojowi społeczno-gospodarczemu, spójności społecznej i terytorialnej, konkurencyjności oraz wykorzystaniu potencjału przyrodniczego, kulturowego i położenia przygranicznego.

W ramach dokumentu określono następujące cele cząstkowe:

- Cel 1. Zwiększenie konkurencyjności miejskich obszarów funkcjonalnych ośrodków — wojewódzkiego Białegostoku, subregionalnych Łomży i Suwałk oraz powiatowych w zakresie jakości: infrastruktury funkcji ponadlokalnych publicznych, potencjału gospodarczego, powiązań funkcjonalnych zewnętrznych i struktur przestrzennych zagospodarowania,
- Cel 2. Wzmocnienie spójności województwa w procesie zrównoważonego terytorialnie rozwoju i modernizacji zagospodarowania przestrzennego obszarów wiejskich z wykorzystaniem ich potencjału wewnętrznego, specjalizacji regionalnej i położenia przygranicznego,
- Cel 3. Poprawa dostępności terytorialnej zewnętrznej i wewnętrznej województwa podlaskiego, poprzez rozwój infrastruktury transportowej, ze zmniejszeniem kosztów środowiskowych, oraz telekomunikacyjnej i teleinformatycznej,

- Cel 4. Osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego województwa, w tym sieci ekologicznej, walorów dziedzictwa kulturowego i krajobrazowych oraz racjonalne użytkowanie ich zasobów,
- Cel 5. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej województwa na zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego, naturalne i awariami przemysłowymi oraz zdolności obronnych i ochronnych.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka uwzględnia założenia Planu zagospodarowania przestrzennego województwa podlaskiego. Działania ustalone w ramach niniejszego dokumentu wykazują spójność z celem 5. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej województwa na zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego, naturalne i awariami przemysłowymi oraz zdolności obronnych i ochronnych, dokładnie w zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznej oraz rozwoju produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO NA LATA 2017-2020 Z PERSPEKTYWĄ DO 2024 ROKU

Program ochrony środowiska został przyjęty uchwałą nr XXIX/262/2016 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 24 października 2016 r. W dokumencie wyznaczono cele w 10 obszarach interwencji. Działania ujęte w *Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* wpisują się w obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz w realizację sformułowanych w jego ramach celów:

- spełnienie wymagań w zakresie jakości powietrza,
- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, jako działania adaptacyjne do zmian klimatu.

Zaplanowane w niniejszym dokumencie działania wpływają na poprawę efektywności energetycznej oraz zmniejszenie szkodliwych substancji do środowiska.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY PODLASKIEJ

Program został przyjęty przez Sejmik Województwa Podlaskiego uchwałą nr XXIV/414/13 z dnia 20 grudnia 2013 r. zmienioną przez uchwałą nr XIX/236/2020 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 8 czerwca 2020 r.

Dokument został opracowany ze względu na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, PM₁₀ oraz poziomu docelowego

benzo(a)piranu.

Głównym celem sporządzania i wdrażania Programów Ochrony Powietrza jest przywrócenie naruszonych standardów jakości powietrza, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w strefie. Programy Ochrony Powietrza wpływają na poprawę jakości powietrza i zwracają uwagę na przekroczenie poziomów dopuszczalnych różnych substancji w województwie. *Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka*, przyczyni się do spełnia założeń Programu Ochrony Powietrza. Zaplanowane do realizacji zadania wpływają na ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i są spójne z częścią działań naprawczych skierowanych do gmin wiejskich.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU HAJNOWSKIEGO NA LATA 2021-2024

Program przyjęty został uchwałą nr XV/136/2020 Rady Powiatu Hajnowskiego z dnia 29 października 2020 r. Celem nadrzędnym Programu jest: Zrównoważony rozwój Powiatu Hajnowskiego przy poprawie i promocji środowiska naturalnego.

W dokumencie wyznaczono cele w podziale na obszary interwencji. Działania ujęte w *Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* wpisują się w obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz w realizację sformułowanych w jego ramach celów:

- wzrost znaczenia rozproszonych, odnawialnych źródeł energii,
- poprawa jakości powietrza,
- znacząca poprawa jakości powietrza w mieście Hajnówka,
- redukcja emisji CO₂ do atmosfery poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania oraz indywidualne instalacje OZE do produkcji energii elektrycznej.

Zaplanowane w niniejszym dokumencie działania wpływają na poprawę efektywności energetycznej oraz zmniejszenie szkodliwych substancji do środowiska.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2019 – 2029

Program przyjęty został uchwałą nr VII/44/2019 Rady Gminy Hajnówka z dnia 29 marca 2019 r.

W dokumencie wyznaczono cele w 9 obszarach interwencji. Działania ujęte w *Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* wpisują się w obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz w realizację sformułowanego w jego ramach celu: Poprawa jakości powietrza i obniżenie poziomu substancji szkodliwych w powietrzu, adaptacja do zmian klimatu. Do kierunków działań w ramach niniejszego celu należą: ograniczenie zanieczyszczeń powietrza,

zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego oraz ograniczenie emisji ze środków transportu.

Zaplanowane w niniejszym dokumencie działania wpływają na poprawę efektywności energetycznej, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do powietrza.

LOKALNY PROGRAM REWITALIZACJI GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2017 – 2023

LPR przyjęty został uchwałą nr XLI/195/18 Rady Gminy Hajnówka na lata 2017 – 2023 z dnia 30 maja 2018 r. Celem ogólnym Programu jest: wyprowadzenie obszarów zdegradowanych, objętych rewitalizacją ze stanu kryzysowego oraz poprawa warunków rozwoju społeczno-gospodarczego poprzez eliminację zjawisk wpływających na ich degradację.

Dokument określa dwa następujące cele strategiczne:

- Cel szczegółowy 1: Podniesienie jakości życia mieszkańców oraz przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu,
- Cel szczegółowy 2. Poprawa funkcjonalności i estetyki zagospodarowania przestrzennego obszaru rewitalizacji z zachowaniem walorów środowiskowych oraz dziedzictwa kulturowego.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka jest zgodna z celem 2. Poprawa funkcjonalności i estetyki zagospodarowania przestrzennego obszaru rewitalizacji z zachowaniem walorów środowiskowych oraz dziedzictwa kulturowego. Założenia ujęte w opracowywanym dokumencie wpisują się w cel szczegółowy ujęty w ramach powyższego celu tj. Poprawa stanu środowiska poprzez zmniejszenie niskiej emisji.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2017 – 2020

PGN przyjęty został uchwałą nr XXXVI/164/17 Rady Gminy Hajnówka z dnia 27 października 2017 r. W dokumencie opisano kierunki działań zmierzające do osiągnięcia celów pakietu klimatyczno-energetycznego tj.

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- zwiększenia efektywności energetycznej oraz poprawy jakości powietrza,
- zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka uwzględnia dążenie do niskoemisyjnego rozwoju

gospodarczego, poprzez poprawę efektywności zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na tym terenie. Ponadto zaplanowane w Projekcie założeń działania są spójne z zaplanowanymi działaniami w PGN do realizacji również po roku 2020.

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

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

Przedsięwzięcia planowane w *Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* są spójne ze założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju i zagospodarowania przestrzennego Gminy Hajnówka, szczególności z zakresu rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że *Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* jest spójna ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Hajnówka.

Ponadto *Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka* jest zgodny z regulacjami zapisanymi w obowiązujących, uchwalonych na terenie gminy Hajnówka Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

4. Ogólna charakterystyka Gminy Hajnówka

4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy Hajnówka

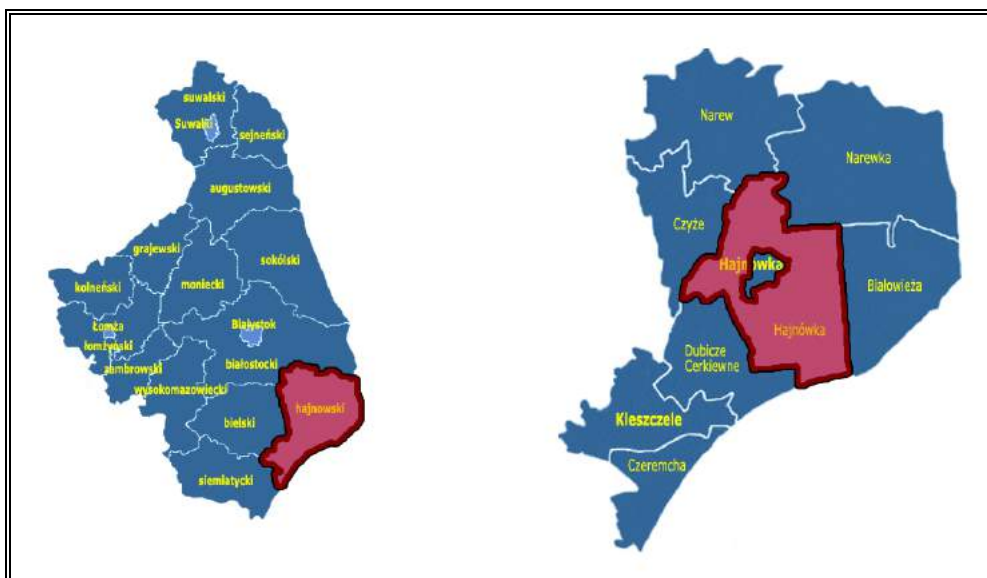
Gmina Hajnówka jest gminą wiejską położoną w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego, w powiecie hajnowskim, w odległości około 50 km na południowy wschód od Białegostoku. Siedzibą organów gminy jest miasto Hajnówka, gdzie mieści się również siedziba administracji samorządowej na szczeblu powiatowym.

Jednostka sąsiaduje z:

- miastem Hajnówka, powiat hajnowski, województwo podlaskie,
- gminą wiejską Narew, powiat hajnowski, województwo podlaskie,
- gminą wiejską Narewka, powiat hajnowski, województwo podlaskie,
- gminą wiejską Białowieża, powiat hajnowski, województwo podlaskie,
- gminą wiejską Dubicze Cerkiewne, powiat hajnowski, województwo podlaskie,
- gminą wiejską Czyże, powiat hajnowski, województwo podlaskie,

— od strony południowej z Białorusią.

Rysunek 1. Położenie gminy Hajnówka na tle województwa podlaskiego i powiatu hajnowskiego



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

Jednostka samorządowa podzielona jest na 25 sołectw: Bielszczyszna, Borek, Borysówka, Chytra, Czyżyki, Dubicze Osoczne, Dubiny, Kotówka, Lipiny, Łozice, Mochnate, Nowoberezowo, Nowokornino, Nowosady, Orzeszkowo, Pasieczniki Duże, Postołowo, Progale, Puciska, Rzepiska, Stare Berezowo, Topiło, Trywieża, Wasilkowo oraz Wygoda.

Powiązania gminy Hajnówka z ośrodkami powiatowymi i gminnymi zapewniają drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne przebiegające przez jej teren. Głównymi szlakami komunikacyjnymi niniejszej jednostki samorządu terytorialnego są drogi wojewódzkie:

- nr 685 relacji Zabłudów – Narew – Nowosady - Hajnówka,
- nr 689 relacji Brańsk - Bielsk Podlaski – Hajnówka – Białowieża,
- nr 687 relacji Juskowy Gród – Nowosady.

Przez teren gminy przebiega ponadto pierwszorzędna, jednotorowa linia kolejowa nr 31 relacji Siedlce – Mordy – Czeremcha – Hajnówka – Siemianówka – granica państwa oraz również jednotorowa linia kolejowa nr 52 relacji Lewki – Hajnówka – Nieznany Bór - Białowieża.

Dodatkowo przez obszar gminy przebiega kolej wąskotorowa o charakterze turystycznym.

Gmina ma charakter leśno-rolniczy, o czym świadczy struktura użytkowania terenu. Gmina zajmuje powierzchnię 29 293 ha. Największy udział procentowy w powierzchni gminy posiadają lasy i grunty leśne

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Hajnówka

Wyszczególnienie	J. m.	Powierzchnia	%
Użytki rolne, w tym:	ha	10 575	36,10%
— Grunty orne	ha	6 952	23,73%
— Sady	ha	29	0,10%
— Łąki	ha	1 191	4,07%
— Pastwiska	ha	1 907	6,51%
— Pozostałe	ha	496	1,69%
Lasy i grunty leśne	ha	17 165	58,60%
Pozostałe grunty i nieużytki	ha	1 553	5,30%
Razem	ha	29 293	100,00%

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

4.2. Stan gospodarki na terenie gminy Hajnówka

Gmina Hajnówka ma charakter typowo rolniczy. Głównym miejscem pracy i źródłem utrzymania dla większości mieszkańców są zakłady usługowo-handlowe w Hajnówce oraz praca w gospodarstwach rolnych. Warunki rozwoju rolnictwa są dość dobre. Spowodowane jest to dużym udziałem żyznych gleb (IV klasa bonitacyjna) w strukturze gleb gminnych. Średnie gospodarstwo rolne ma powierzchnię 8,48 ha. Większość to indywidualne gospodarstwa rolne. Gospodarstwa na terenie gminy wyspecjalizowały się w hodowli bydła, trzody chlewnej i owiec. Produkcję roślinną stanowią w większości zboża i ziemniaki.

Według danych GUS na terenie gminy Hajnówka w roku 2020 zarejestrowanych było 297 podmiotów gospodarczych, z czego 293, tj. 98,65% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2015-2020 zwiększyła się o 18 działalności (tj. 6,45%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Hajnówka w latach 2015-2020

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej						
Ogółem	279	284	280	271	287	297
Sektor publiczny						
Ogółem	6	6	4	4	4	2
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	5	5	3	3	3	1
Sektor prywatny						
Ogółem	272	277	273	265	281	293
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	216	221	217	228	236	244
Spółki handlowe	8	8	9	7	6	8
Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	1	1	1	0	0	0
Spółdzielnie	3	3	2	1	1	1
Fundacje	1	1	1	1	1	1
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	13	13	15	14	14	14

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 C - Przetwórstwo przemysłowe (61 podmiotów), sekcja F związana z branżą budowlaną (51 podmiotów) oraz sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (44 podmioty).

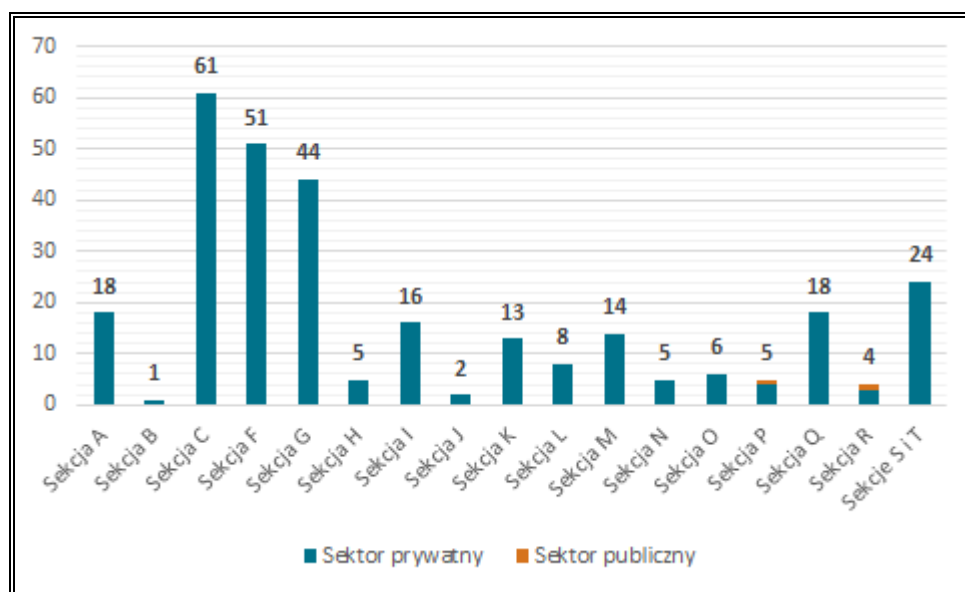
Ogółem największy wzrost w latach 2015-2020 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 13 tj. o 34,21%. Natomiast, największy spadek zanotowały sekcje S i T (pozostała działalność usługowa oraz gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby), gdzie zaobserwowano spadek o 9 podmiotów tj. 27,27%.

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

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sektor publiczny							
Sekcja P	Podmiot	5	5	3	3	3	1
Sekcja R	Podmiot	1	1	1	1	1	1
Sektor prywatny							
Sekcja A	Podmiot	19	23	20	20	20	18
Sekcja B	Podmiot	1	1	1	1	1	1
Sekcja C	Podmiot	58	61	59	59	60	61
Sekcja F	Podmiot	38	36	33	40	46	51
Sekcja G	Podmiot	43	38	38	40	42	44
Sekcja H	Podmiot	5	6	6	6	5	5
Sekcja I	Podmiot	9	9	11	12	14	16
Sekcja J	Podmiot	2	1	1	1	1	2
Sekcja K	Podmiot	13	13	13	13	11	13
Sekcja L	Podmiot	3	3	4	4	6	8
Sekcja M	Podmiot	14	14	15	17	15	14
Sekcja N	Podmiot	7	9	9	8	7	5
Sekcja O	Podmiot	6	6	6	6	6	6
Sekcja P	Podmiot	3	4	4	4	4	4
Sekcja Q	Podmiot	15	17	17	16	16	18
Sekcja R	Podmiot	3	3	3	2	3	3
Sekcje S i T	Podmiot	33	33	33	16	24	24

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

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



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

Legenda:

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

4.3. Charakterystyka mieszkańców

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

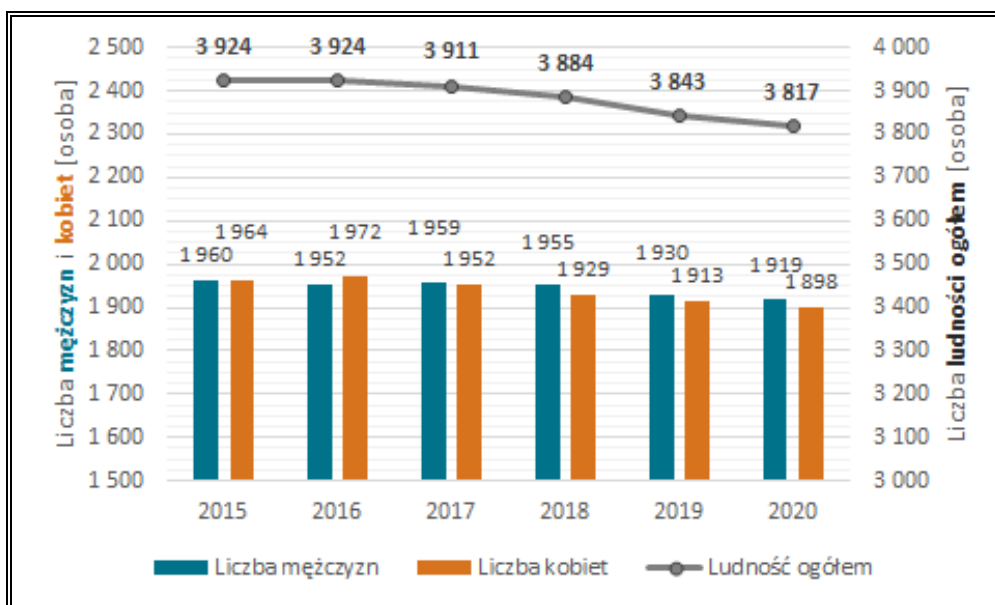
Zgodnie z danymi GUS w roku 2020 gminę zamieszkiwało 3 817 osób, z czego liczba mężczyzn wyniosła 1 919 osób (50,28%), a liczba kobiet 1 898 osoby (49,72%). Na przestrzeni analizowanych lat (2015-2020) liczba mieszkańców się zmniejszyła. Spadek dotyczył zarówno liczebności kobiet, jak i mężczyzn. Liczba mieszkańców ogółem zmniejszyła się o 107 osób, tj. o 2,73% w stosunku do roku 2015, z czego liczba mężczyzn zmniejszyła się o 41 osób, tj. 2,09%, a liczba kobiet o 66 osób, czyli 3,36%.

Tabela 4. Liczba ludności w gminie Hajnówka w latach 2015-2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem	Osoba	3 924	3 924	3 911	3 884	3 843	3 817
Mężczyźni		1 960	1 952	1 959	1 955	1 930	1 919
Kobiety		1 964	1 972	1 952	1 929	1 913	1 898

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

Wykres 2. Liczba ludności (wg płci) gminy Hajnówka w latach 2015-2020

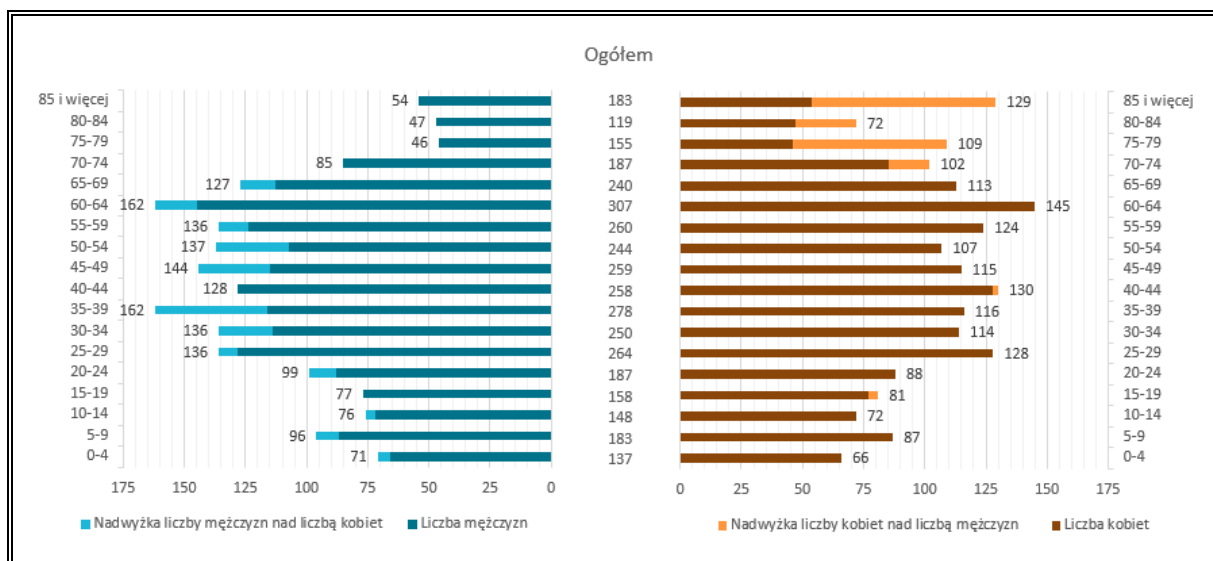


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

STRUKTURA WIEKU

W roku 2020 na terenie gminy Hajnówka największa liczba osób znajdowała się w przedziale wiekowym 60-64 i wyniosła 307 osób. Drugą najliczniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 35-39 (278 osób). Wśród ludności w przedziałach wiekowych w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym obserwujemy przeważnie przewagę liczby mężczyzn nad liczbą kobiet, natomiast w wieku poprodukcyjnym to zazwyczaj liczba kobiet przeważa nad liczbą mężczyzn.

Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Hajnówka w roku 2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bd.l.stat.gov.pl/BDL/start>
Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2015-2020 odnotowano:

- wzrost ludności w wieku przedprodukcyjnym o 3,11%,
- spadek ludności w wieku produkcyjnym o 5,04%,
- spadek ludności w wieku poprodukcyjnym o 0,58%.

Tabela 5. Ludność gminy Hajnówka w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	546	543	564	570	551	563
	Mężczyźni		288	277	287	296	281	288
	Kobiety		258	266	277	274	270	275
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	2 343	2 362	2 334	2 294	2 260	2 225
	Mężczyźni		1 333	1 340	1 337	1 315	1 298	1 272
	Kobiety		1 010	1 022	997	979	962	953
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	1 035	1 019	1 013	1 020	1 032	1 029
	Mężczyźni		339	335	335	344	351	359
	Kobiety		696	684	678	676	681	670

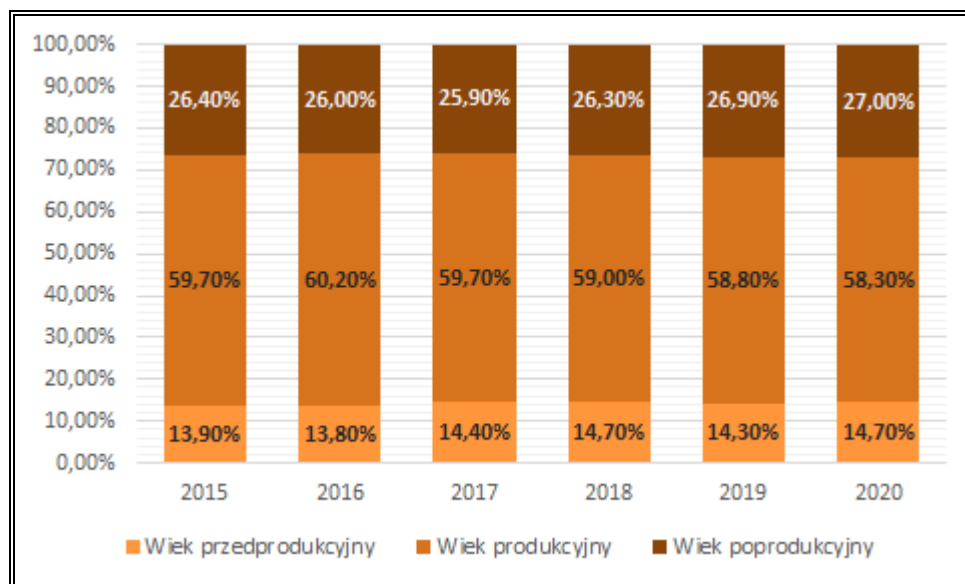
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bd.l.stat.gov.pl/BDL/start>
W 2020 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 14,70%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 58,30%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 27,00%,

Biorąc powyższe pod uwagę, sytuacja demograficzna na terenie gminy w większości ma cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się

społeczeństwa.

Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Hajnówka w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2020



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

PRZYRÓST NATURALNY

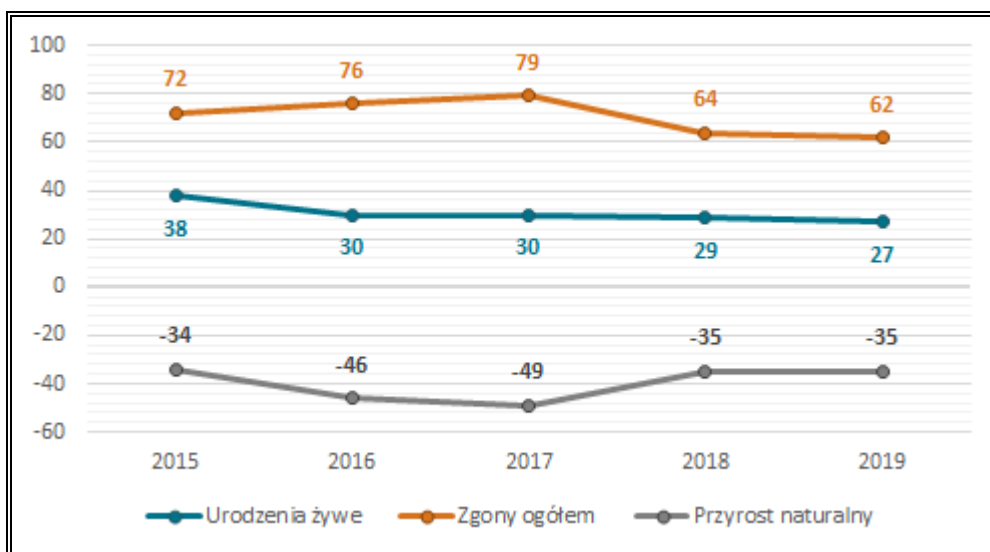
Na przestrzeni lat 2015-2019 na terenie gminy, odnotowywano ujemny przyrost naturalny. Świadczy to o większej zgonów ogółem niż liczbie urodzeń żywych. Najniższy przyrost naturalny w analizowanym okresie zaobserwowano w roku 2017. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Hajnówka przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 6. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny w gminie Hajnówka w latach 2015-2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	38	30	30	29	27
	Mężczyźni		24	12	12	18	14
	Kobiety		14	18	18	11	13
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	72	76	79	64	62
	Mężczyźni		34	41	37	33	33
	Kobiety		38	35	42	31	29
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-34	-46	-49	-35	-35
	Mężczyźni		-10	-29	-25	-15	-19
	Kobiety		-24	-17	-24	-20	-16

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

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



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

MIGRACJE

Przez większość analizowanego okresu (2015-2019) zanotowano dodatnie saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które zameldowały się w danym roku na terenie gminy, w stosunku od osób, które się wymeldowały. Wyjątek stanowił rok 2019, gdzie zanotowano ujemne saldo migracji. Szczegóły prezentuje tabela i wykres poniżej.

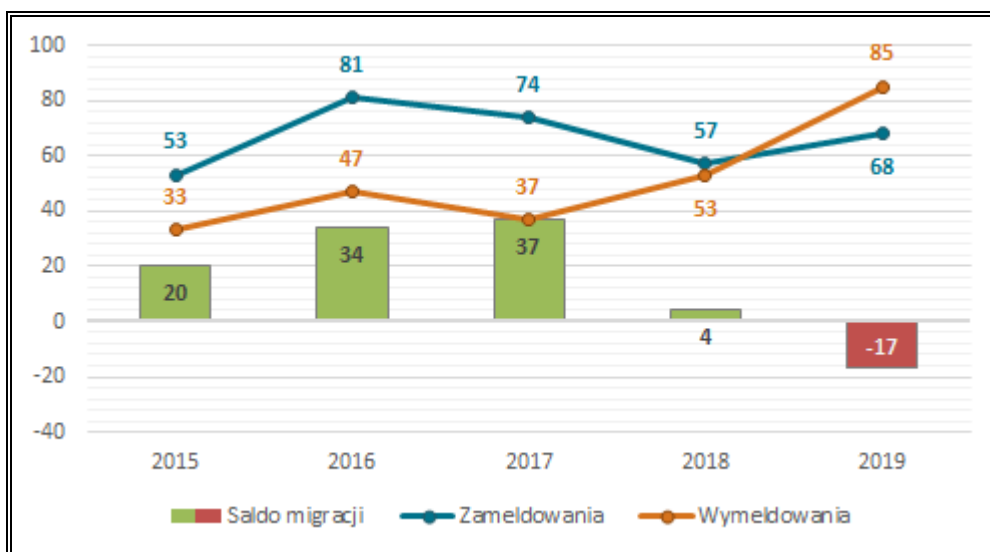
Tabela 7. Migracja na pobyt stały w gminie Hajnówka w latach 2015-2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015 ¹	2016	2017	2018	2019
Zameldowania	Ogółem	Osoba	53	81	74	57	68
	Mężczyźni		26	43	41	31	33
	Kobiety		27	38	33	26	35
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	33	47	37	53	85
	Mężczyźni		17	28	14	24	39
	Kobiety		16	19	23	29	46
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	20	34	37	4	-17
	Mężczyźni		9	15	27	7	-6
	Kobiety		11	19	10	-3	-11

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

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

Wykres 6. Migracja na pobyt stały w gminie Hajnówka w latach 2015-2019



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

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

PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI

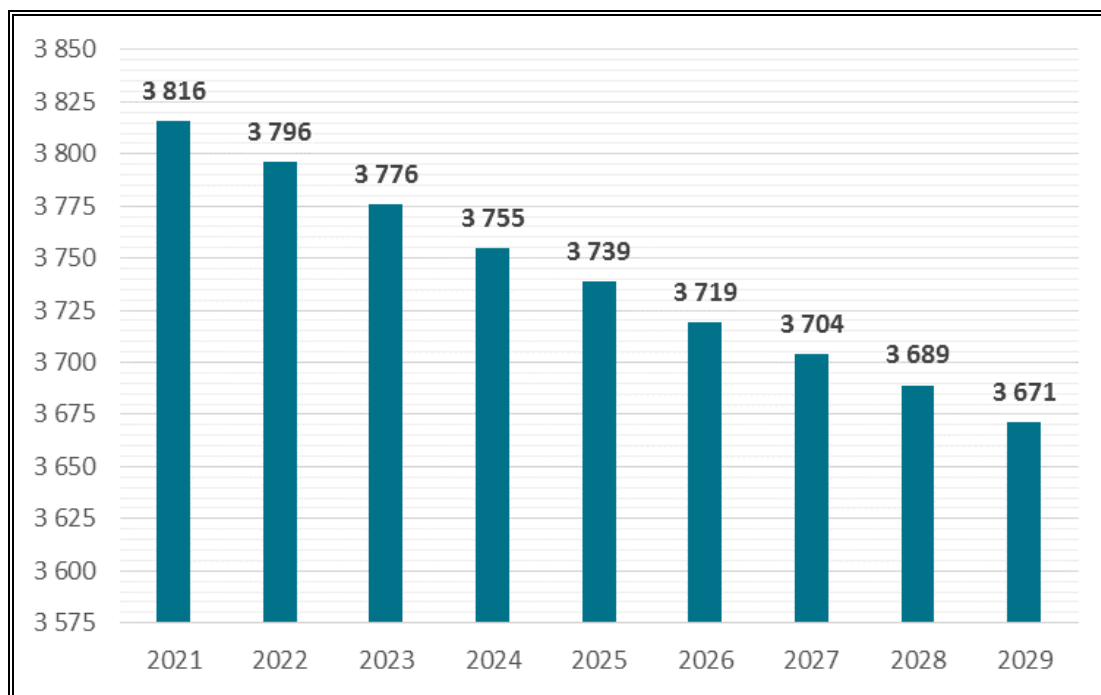
Analizując dane statystyczne dotyczące liczby i struktury ludności, a także uwzględniając trendy i prognozy demograficzne, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ludności będzie w dalszym ciągu się zwiększać. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie gminy Hajnówka na lata 2021-2029, która została opracowana na podstawie danych historycznych.

Tabela 8. Prognoza liczby ludności dla gminy Hajnówka na lata 2021-2029

Lata	Liczba ludności
2021	3 816
2022	3 796
2023	3 776
2024	3 755
2025	3 739
2026	3 719
2027	3 704
2028	3 689
2029	3 671

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

Wykres 7. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Hajnówka na lata 2021-2029



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

4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy Hajnówka

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.

Gmina Hajnówka znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie systemu przyrodniczego Puszczy Białowiejskiej, który wpisany został na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Z tego powodu na jej terenie zlokalizowana jest znaczna liczba form ochrony przyrody. Ekosystem przyrodniczy analizowanej jednostki objęty został europejską siecią ekologiczną

NATURA 2000 oraz poprzez lasy Puszczy Białowieskiej powiązany jest z ekosystemem przyrodniczym o znaczeniu ponadregionalnym.

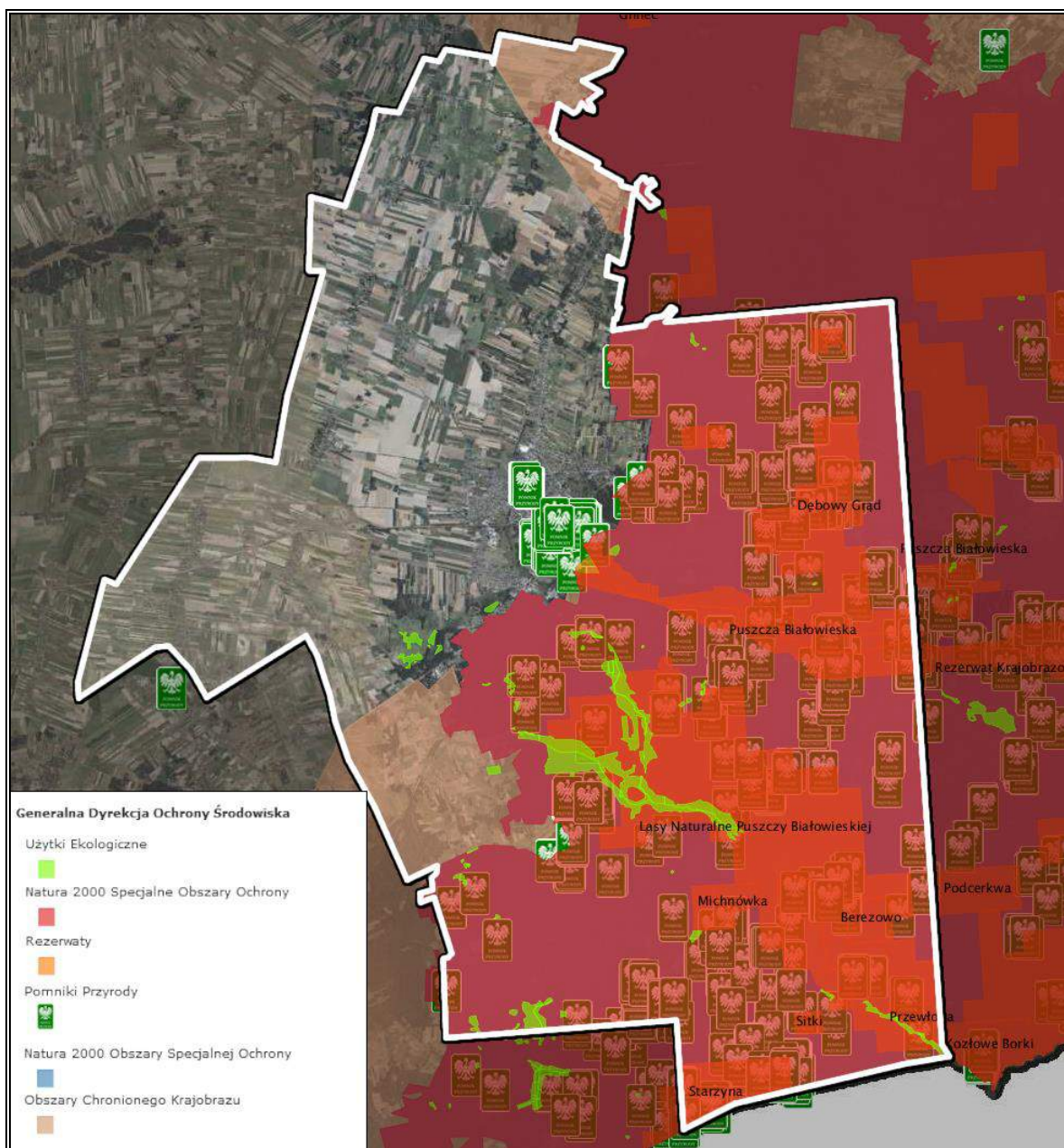
Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin,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

Na terenie gminy Hajnówka znajdują się:

- 13 rezerwatów przyrody:
 - Dębowy Grąd,
 - Głęboki Kąt,
 - Lipiny w Puszczy Białowieskiej,
 - Sitki,
 - Szczekotowo,
 - Nieznanowo,
 - Michnówka,
 - Berezowo,
 - Przewłoka,
 - Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera,
 - Starzyna,
 - Olszanka Myśliszcze,
 - Lasy Naturalne Puszczy Białowieskiej,
- Obszar Chronionego Krajobrazowego Puszcza Białowieska,
- 2 Obszary Natura 2000:
 - Puszcza Białowieska PLC200004 (obszary ptasie),
 - Puszcza Białowieska PLC200004 (obszary siedliskowe),
- pomniki przyrody,
- użytki ekologiczne.

Dominująca większość form ochrony przyrody zlokalizowana jest w południowo-zachodniej części obszaru gminy w obszarze kompleksu leśnego Puszczy Białowieskiej. Obejmują one m.in. strefy ochronne gniazd ptaków, ostoję żubra, siedliska mokre i wilgotne w postaci lasów wodochronnych oraz użytków ekologicznych. Część puszczy należąca do gminy Hajnówka została oznaczona jako II i III strefa buforowa Rezerwatu Biosfery Białowieskiego Parku Narodowego.

Rysunek 2. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Hajnówka

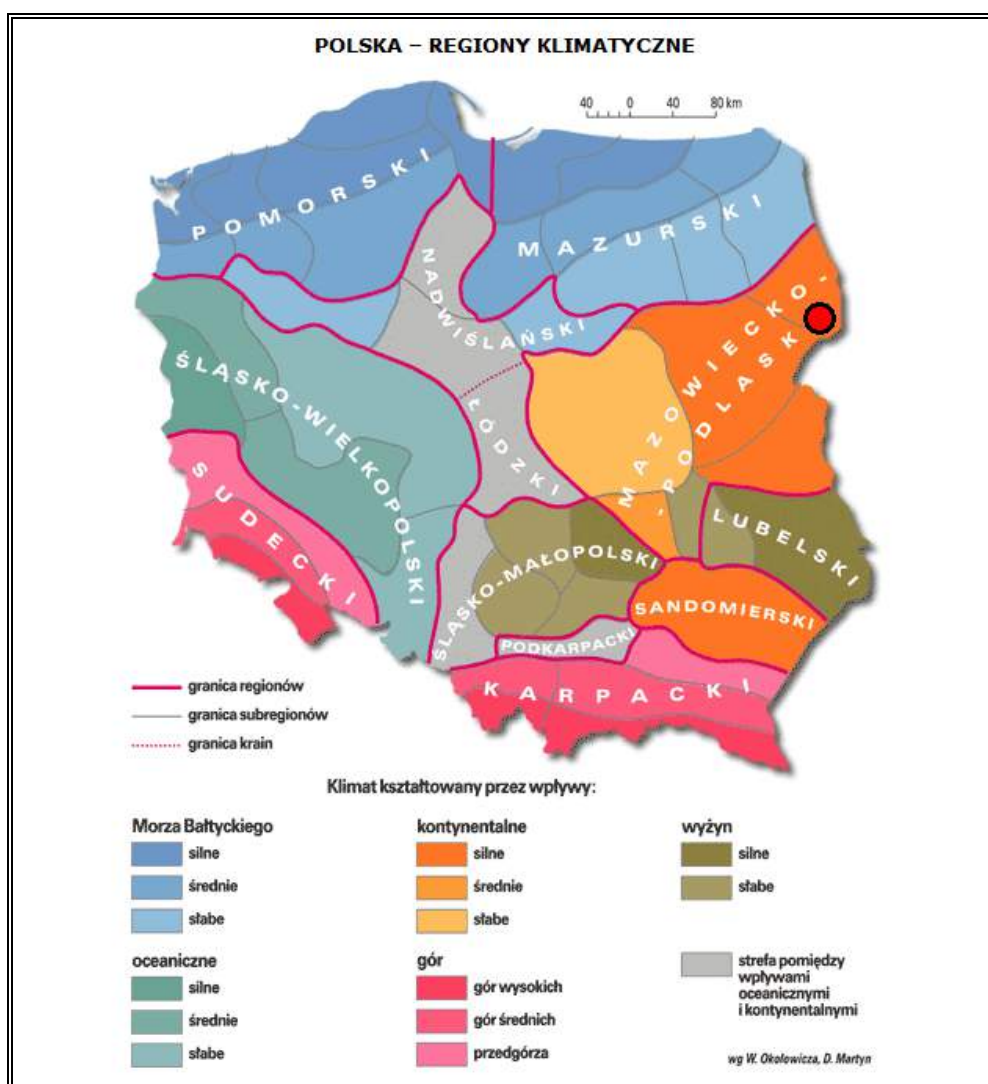


Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy Hajnówka

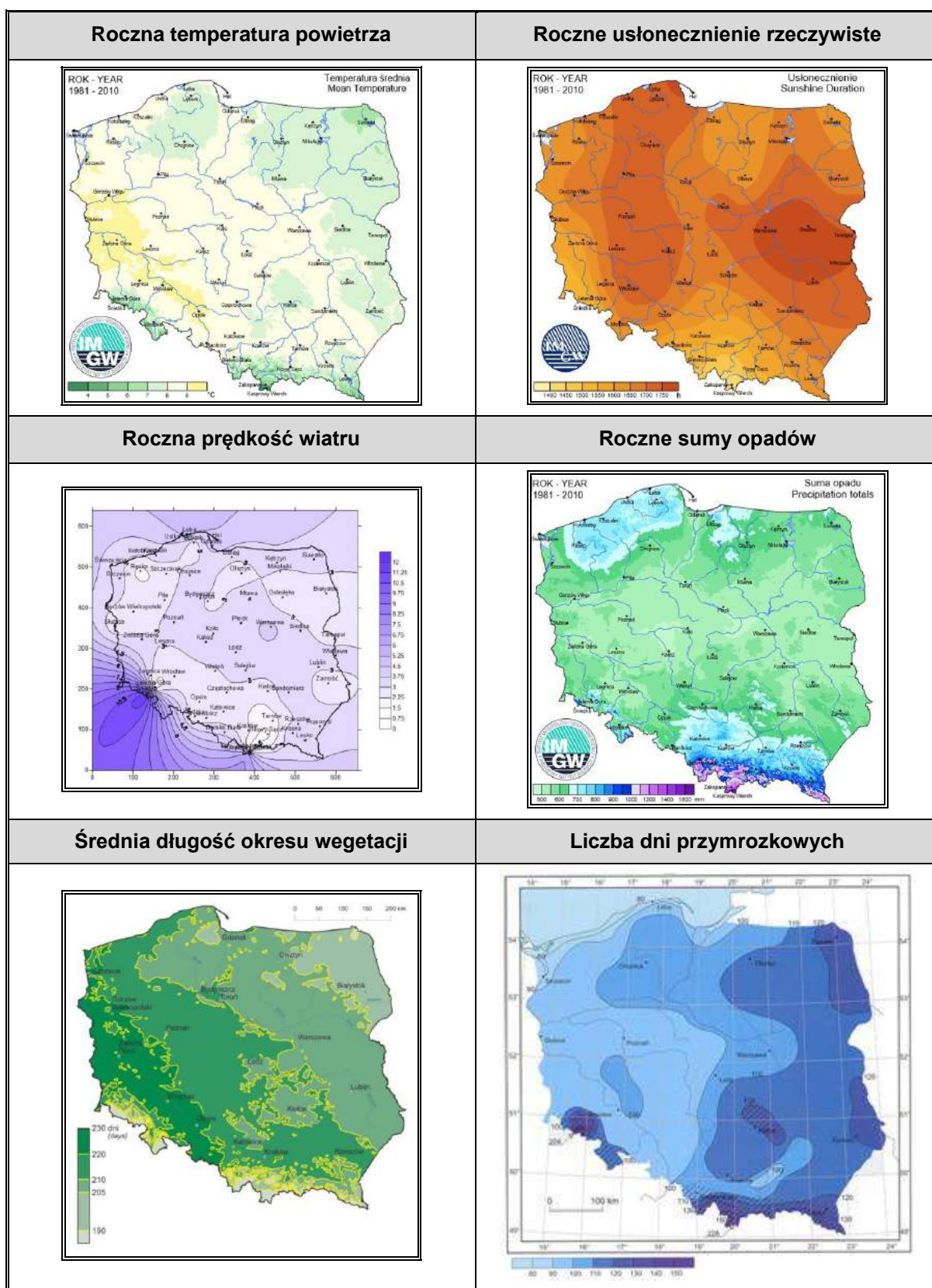
Gmina Hajnówka, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazowiecko-podlaskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest, jako umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez silne wpływy kontynentalnych mas powietrza. Charakteryzuje się on suchym, upalnym latem i mroźną zimą. Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 550 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi od 205 do 215 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -4°C , a w lipcu ok. 18°C , co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 7°C . Na analizowanym obszarze przeważają wiatry zachodnie.

Rysunek 3. Położenie gminy Hajnówka na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



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

Rysunek 4. Warunki klimatyczne na terenie Polski



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

Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne



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

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

Gmina Hajnówka usytuowany jest w IV strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -22° , co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

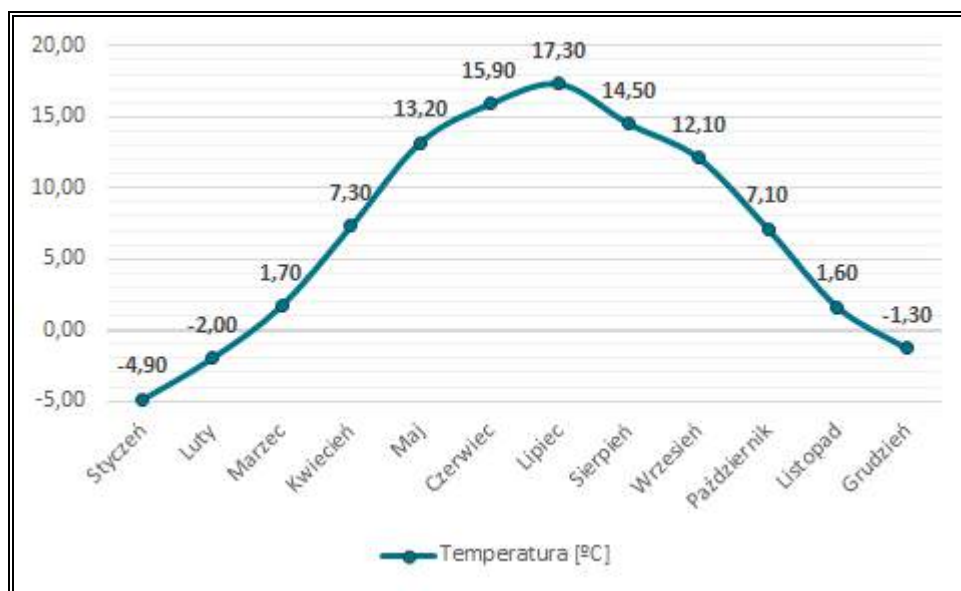
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 232 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Hajnówka wynosi 4 095,40 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $[T_e(m)]$, liczba dni ogrzewania $[L_d(m)]$ właściwe dla gminy Hajnówka oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d	MDBT	
	Dzień		
Styczeń	31	-4,90	771,9
Luty	28	-2,00	616
Marzec	31	1,70	567,3
Kwiecień	30	7,30	381
Maj	10	13,20	68
Czerwiec	0	15,90	0
Lipiec	0	17,30	0
Sierpień	0	14,50	0
Wrzesień	10	12,10	79
Październik	31	7,10	399,9
Listopad	30	1,60	552
Grudzień	31	-1,30	660,3
Razem			4 095,40

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

Wykres 8. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Hajnówka



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

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

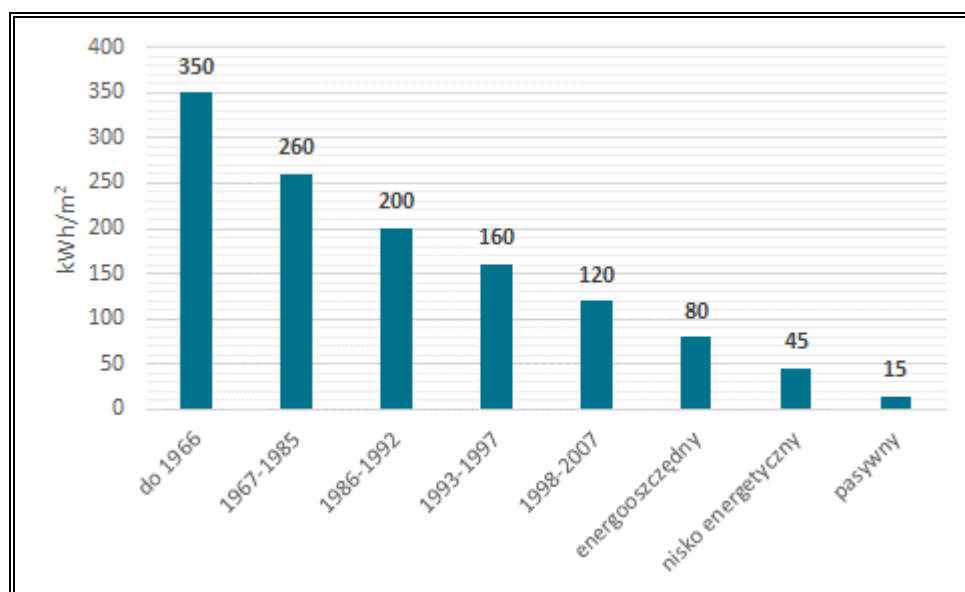
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie, jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury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

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

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

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

Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



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

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

Tabela 10. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

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

Źródło: Opracowanie własne

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Hajnówka

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

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

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

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 4,62%. Liczba izb wzrosła o 5,11%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 6,89%.

Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Hajnówka w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Mieszkania	-	2 035	2 058	2 075	2 083	2 129
Izby	-	8 098	8 220	8 325	8 373	8 512
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	164 823	168 522	171 729	172 925	176 181

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

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

W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 81,0 m² (rok 2015) do 82,8 m² (rok 2019). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost z 42,0 m² do 45,8 m²). Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 518,6 w 2015 roku do 554,0 w roku 2019.

Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Hajnówka w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	81,0	81,9	82,8	83,0	82,8
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	42,0	42,9	43,9	44,5	45,8
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	518,6	524,5	530,6	536,3	554,0

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

W analizowanym okresie na terenie gminy nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę, wodociąg i centralne ogrzewanie. W 2019 roku:

- 84,4% mieszkań w gminie miało dostęp do sieci wodociągowej;
- 64,3% mieszkań w gminie posiadało łazienkę;
- 47,1% mieszkań w gminie posiadało centralne ogrzewanie.

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

Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Hajnówka w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Wodociąg	%	83,6	83,8	83,9	84,0	84,4
Łazienka	%	62,4	62,8	63,2	63,4	64,3
Centralne Ogrzewanie	%	44,5	45,1	45,6	45,8	47,1

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

Obecnie obowiązującym na terenie gminy wieloletnim programem gospodarowania mieszkaniowym zasobem jest przyjęty uchwałą nr VII/71/19 Rady Gminy Hajnówka z dnia 28 czerwca 2020 roku Wieloletni Program Gospodarowania Mieszkaniowym Zasobem Gminy Hajnówka na lata 2019-2023.

Zasób mieszkaniowy gminy Hajnówka składa się z 3 lokali mieszkalnych o łącznej powierzchni użytkowej 147,13 m². Położone są one w następujących lokacjach:

- Orzeszkowo; pow. użytkowa: 62,36 m²; wyposażenie: wodociąg, kanalizacja, c.o., łazienka, wc,
- Nowosady 134/1; pow. użytkowa: 39,47 m²; wyposażenie: wodociąg, kanalizacja, łazienka, wc,
- Nowosady 134/2; pow. użytkowa: 45,30 m²; wyposażenie: wodociąg, c.o., kanalizacja, łazienka, wc.

Mieszkania znajdujące się w miejscowości Nowosady stanowią lokale socjale.

Lokale z zasobu mieszkaniowego, w okresie objętym programem, nie wymagają generalnego remontu, planuje się jedynie wykonywanie remontów bieżących w miarę zaistniałych potrzeb.

Obecnie głównymi obszarami przewidzianymi pod budownictwo jednorodzinne są grunty w miejscowości Lipiny.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy Hajnówka 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. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel.

Na terenie gminy energia cieplna wykorzystywana jest:

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

Budynki mieszkalne ogrzewane są głównie z indywidualnych źródeł ciepła, jednym z poniższych sposobów:

- budynki posiadające instalację centralnego ogrzewania z kotłowni,
- budynki nieposiadające instalacji c.o. – piecami węglowymi.

Powszechne stosowanie węgla kamiennego wynika z jego dość atrakcyjnej ceny w stosunku do innych paliw oferowanych na rynku oraz wysokiej dostępności na rynku.

Wykaz budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Hajnówka wraz ze wskazaniem źródła ciepła oraz jego mocy prezentuje poniższa tabela.

Tabela 14. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Hajnówka

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Zainstalowana moc źródła ciepła [kW]
Szkoła Podstawowa w Dubinach, ul. Główna 1b, Dubiny	Gaz płynny	150,0 kW
Budynek po byłej Szkole Podstawowej, Nowokornino 147	Węgiel kamienny	71,0 kW
Szkoła Orzeszkowo 2	Węgiel kamienny	b.d.
Centrum Etnograficzno-Ekumeniczne	Prąd elektryczny (grzejniki elektryczne)	b.d.
Gminne Centrum Kultury w Dubinach, ul. Główna 116, Dubiny	Gaz płynny	21,0 kW
Ośrodek Zdrowia w Nowoberezowie 82	Gaz płynny	24,0 kW
Budynek OSP Mochnate wraz ze świetlicą wiejską, Mochnate 58	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Budynek OSP Nowokornino wraz ze świetlicą wiejską, Nowokornino 33	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Budynek OSP Orzeszkowo wraz ze świetlicą wiejską, Orzeszkowo 25	Kocioł na ekogroszek (zamontowany w grudniu 2020 r.)	35,0 kW
Świetlica wiejska wraz z punktem informacji turystycznej, Nowosady 114	Drewno opałowe (piec kaflowy + grzejniki elektryczne)	b.d.
Świetlica wiejska, Dubicze Osoczne	Pompa ciepła powietrze-powietrze Daikin	b.d.
Świetlica wiejska, Nowoberezowo 86	Kocioł na ekogroszek	25,0 kW
Świetlica wiejska, Rzepiska 45	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Kotówka 11	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2014-2029**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Zainstalowana moc źródła ciepła [kW]
Świetlica wiejska, Trywieża 60	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Borysówka 34	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Stare Berezowo 40	Kocioł na ekogroszek	37,0 kW
Świetlica wiejska, Chytra 11	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Lipiny 48	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Borek 13	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Pasieczniki Duże 24	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.
Świetlica wiejska, Czyżyki 9	Drewno opałowe (piec kaflowy)	b.d.

Źródło: Dane Urzędu Gminy Hajnówka

Tabela 15. Charakterystyka ogrzewania części budynków znajdujących się w zasobie mieszkalnym Gminy Hajnówka

Nazwa budynku (adres)	Nowosady 134 (2 mieszkania)
Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Drewno, węgiel
Zainstalowana moc źródła ciepła [kW]	Kocioł C.O.
Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	2 osoby w jednym mieszkaniu
Zarządzający budynkiem	Gmina Hajnówka
Czy budynek wymaga termomodernizacji? [TAK/NIE]	Tak

Źródło: Dane Urzędu Gminy Hajnówka

Zestawienie zaprezentowane w powyższych tabelach potwierdza znaczące wykorzystanie węgla kamiennego na potrzeby cieplne budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego. Znaczące wykorzystanie niniejszego paliwa wynika z jego wysokiej dostępności oraz przystępnych cen, a także znaczących ograniczeń technicznych wykorzystania gazu ziemnego (brak sieci gazowej) oraz ciepła sieciowego (brak sieci ciepłowniczej). Ponadto, do ogrzewania obiektów użyteczności publicznej na terenie gminy Hajnówka wykorzystuje się także drewno oraz gaz płynny.

Gmina Hajnówka jest gminą wiejską, na której obszarze nie występują większe podmioty przemysłowe, w związku z czym nie prowadzono dalszej analizy dotyczącej tych podmiotów.

Należy zauważyć, że zgodnie z obecnymi prognozami spadku zasobów oraz zużycia węgla konieczne jest podejmowanie systematycznych zadań mających na celu stopniowe zastępowanie kotłów węglowych kotłami zasilanymi odnawialnymi źródłami energii, takimi, jak drewno i pellet oraz biomasa, na terenach wiejskich zwłaszcza z rolnictwa, co jednocześnie będzie zgodne Polityką Energetyczną Polski do roku 2030.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Hajnówka nie funkcjonują obecnie przedsiębiorstwa ciepłownicze, brak również planów i prognoz dotyczących powstania takich przedsiębiorstw w przyszłości. Ze względu na rolniczy charakter obszaru gminy oraz znaczne rozproszenie zabudowy, stosunkowo niewielkie zapotrzebowanie na ciepło, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego obsługującego mieszkańców gminy, byłoby bardzo kosztowne i najprawdopodobniej ekonomicznie nieuzasadnione.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Hajnówka przyjmuje się następujące kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło:

- na obszarze gminy promowane i rozwijane będą systemy bazujące na źródłach wykorzystujących paliwa niepowodujące ponadnormatywnego zanieczyszczenia środowiska takie jak: olej opałowy, gaz płynny-propan, energia elektryczna, drewno, pompy ciepła, baterie elektryczne itp.,
- na obszarze gminy promowane i rozwijane będą systemy bazujące na źródłach wykorzystujących paliwa niepowodujące ponadnormatywnego zanieczyszczenia środowiska takie jak gaz ziemny (przewodowy),
- promowane i rozwijane będzie wykorzystanie biopaliw takich jak: słoma, zrębki drzewne, (wierzba energetyczna), brykiety, biogazu,
- promowane i rozwijane będzie wykorzystanie odnawialnych źródeł na potrzeby energetyczne: energia cieplna (np. kolektory słoneczne, energia cieplna pozyskiwana w kogeneracji w biogazowni) oraz energia elektryczna (np. ogniwa fotowoltaiczne, małe turbiny wiatrowe – MEW),
- promowane i sukcesywnie przeprowadzane będą zadania termomodernizacyjne istniejącej zabudowy,
- nowa zabudowa na terenie gminy, a w szczególności budynki mieszkalne, realizowane będą jako obiekty energooszczędne,
- wybór rodzaju paliwa i systemu powinien wynikać z analizy opłacalności oraz związanego z tym rodzaju zabudowy.

W związku z powyższym, istotnym kierunkiem rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło jest konieczność używania nośników energii nieuciążliwych dla środowiska, wymiana pieców indywidualnych na ekologiczne. Gmina realizuje Programy w zakresie wsparcia rozwiązań niskoemisyjnych. Ponadto ważne jest dalsze prowadzenie przez gminę Hajnówka akcji edukacyjnych dla mieszkańców, w zakresie szkodliwości paliw stałych, wykorzystywanych

w celach grzewczych oraz efektywności wdrażania rozwiązań ekologicznych.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz

Gaz ziemny ma bardzo szerokie zastosowanie – można wykorzystywać go w procesach technologicznych, do ogrzewania, chłodzenia i oświetlania, a także w gospodarstwach domowych do gotowania.

Na terenie gminy Hajnówka PSG Sp. z o.o. nie posiada istniejącej sieci gazowej - infrastruktury technicznej umożliwiającej dostawę do odbiorców gazu ziemnego, ale obecnie posiada już decyzję pozwolenia na budowę dla budowy sieci gazowej w części miejscowości Lipiny.

Wg informacji z PGNIG Obrót Detaliczny sp. z o.o., który jest jednym z wielu sprzedawców paliwa gazowego w Polsce, w 2020 roku jeden podmiot z sektora handlu i usług, korzystał z usług ww. spółki i zużył 182,9 MWh gazu.

Z powodu braku większego dostępu do infrastruktury gazowej oraz ze względu, mieszkańcy korzystają z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach lub zbiornikach przydomowych, co jednak stwarza niebezpieczeństwo jego użytkowania.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

W związku z dużym zainteresowaniem w zakresie wykorzystania gazu ziemnego i wysokim zapotrzebowaniem na gaz zgłaszanym przez mieszkańców gminy, a także potrzebą zapewnienia niskoemisyjnych źródeł energii na terenie gminy, planuje się gazyfikację obszaru gminy Hajnówka.

W latach 1995-1996 sporządzona została przez Gazoprojekt Wrocław koncepcja programowa gazyfikacji miasta Hajnówki, które zasilane miałyby być gazem ziemnym wysokometanowym gazociągiem zasilającym DN 200 relacji Łapy-Bielsk Podlaski - Hajnówka. Gazociąg ten miałby być odgałęzieniem gazociągu w/c relacji Bobrowniki - Białystok - Zambrów - Wyszaków - Nieporęt. Do zasilania miasta przewidziano stację I° zlokalizowaną na końcówce gazociągu Łapy - Bielsk Podlaski - Hajnówka na terenie miasta Hajnówka (w zachodniej części miasta). Stacja ta mogłaby stanowić punkt zasilania również dla wsi z terenu gminy Hajnówka oraz dla miejscowości z terenu gminy Białowieża.

Ponadto Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. dysponuje Koncepcją gazyfikacji gminy Hajnówka, która opiera się na istniejącym gazociągu wysokiego ciśnienia, którego końcówka znajduje się w miejscowości Wyszki w powiecie bielskim.

Obecnie opracowana przez PSG Sp. z o.o. koncepcja gazyfikacji dotyczy miejscowości Dubiny w gminie Hajnówka. Nie została ona zlecona jeszcze do jej realizacji. Rozpoczęcie procesu projektowego ww. koncepcji może nastąpić po zabezpieczeniu środków w Planie Inwestycyjnym Spółki w chwili jego sporządzania.

Szacuje się, że do 2024 roku wybudowanych zostanie 5 600 m sieci gazowej średniego ciśnienia. Do sieci podłączonych zostanie 160 gospodarstw domowych oraz 1 budynek użyteczności publicznej. Szacunkowe dane dotyczące liczby odbiorców gazu ziemnego, długości sieci gazowej oraz zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Hajnówka zaprezentowano w poniższych tabelach.

Tabela 16. Szacunkowe dane dotyczące liczby odbiorców gazu ziemnego i długości sieci gazowej na terenie gminy w roku 2024

Rok	Długość sieci gazowej średniego ciśnienia [m]	Odbiorcy gazu (dane szacunkowe)			
		Ogółem	Gospodarstwa domowe	Ogrzewanie mieszkań	Zakłady produkcyjne
2024	5 600	161	160	—	1 (szkoła w Dubinach)

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o.

Tabela 17. Szacunkowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Hajnówka w latach 2024-2031

Rok	Dystrybucja paliwa gazowego w tys. m ³ (dane szacunkowe) – dane narastająco
2024	0,0
2025	167,2
2026	211,8
2027	256,4
2028	269,4
2029	334,5
2030	365,7
2031	396,9

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o.

Pokrycie planowanego zapotrzebowania na paliwo gazowe do 2029 roku, uzależnione jest od spełnienia warunków technicznych oraz od uzyskania pozytywnych wyników oceny efektywności ekonomicznej inwestycji polegającej na rozbudowie infrastruktury gazowej z kierunku m. Hajnówka.

Etapy procesu przyłączenia do sieci gazowej zgodnie z art. 7 ust.1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.) Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją paliw gazowych lub energii jest obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie do sieci z podmiotami ubiegającymi się

o przyłączenie do sieci, na zasadzie równoprawnego traktowania i przyłączania, w pierwszej kolejności, instalacji odnawialnego źródła energii, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci i dostarczania tych paliw lub energii, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Przyłączanie do sieci gazowej odbywa się na podstawie warunków przyłączenia do sieci gazowej i umowy o przyłączenie zawartej z właścicielem lub współwłaścicielami nieruchomości. Na podstawie zawartej umowy zostanie zaprojektowana i wybudowana sieć gazowa.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Hajnówka przyjmuje się następujące kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz:

- budowa gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Wyszki – Bielsk Podlaski – Hajnówka wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową I^o w Hajnówce,
- budowa gazociągów średniego ciśnienia wyprowadzonych ze stacji redukcyjno-pomiarowej I^o w Hajnówce na całym obszarze gminy, w tym – budowa gazociągu średniego ciśnienia relacji Hajnówka – Trywieża (Zakład Ceramiki Budowlanej).

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

Ponadto Gmina należy do Związku Gmin Regionu Puszy Białowieskiej w zakresie zaopatrzenia wspólnego dostawy energii elektrycznej dla kilku gmin.

Gmina Hajnówka zaopatrywana jest w energię elektryczną ze stacji GPZ 110/15 kV „Hajnówka” zlokalizowanej w zachodniej części miasta Hajnówka. Jego charakterystykę zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 18. GPZ zasilający obszar gminy Hajnówka

Nazwa stacji	Napięcia w stacji [kV]	Ilość transformatorów [szt.]	Moc zainstalowanych transformatorów [MVA]	Obciążenie stacji w szczycie [MW]
Hajnówka	110/15	2	16+16	18,0

Źródło: PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok

Podstawowym zadaniem stacji GPZ (Główny Punkt Zasilania) jest przetworzenie energii elektrycznej i „wprowadzenie” jej w lokalną sieć rozdzielczą średniego napięcia 15 kV zasilającą odbiorców przemysłowych i komunalnych. Stąd lokalizacja stacji, a także moc znamieniowa transformatorów, jest ściśle związana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną na danym obszarze. Obciążenie GPZ „Hajnówka” przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 19. Obciążenie GPZ „Hajnówka” w latach 2016-2020

Nazwa stacji	2016	2017	2018	2019	2020
Hajnówka	18 MW	18 MW	18 MW	17,5 MW	17,5 MW

Źródło: PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok

Na obszarze gminy energia elektryczna jest rozprowadzana z powyższego GPZ poprzez linie średniego napięcia do poszczególnych stacji transformatorowych SN/nn znajdujących się na jej terenie, z których wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia, trafiająca bezpośrednio do odbiorców końcowych. Długość sieci elektrycznej średniego i niskiego napięcia w latach 2016-2020 zaprezentowano poniżej.

Tabela 20. Długość sieci elektrycznej średniego i niskiego napięcia w latach 2016-2020 na terenie gminy Hajnówka

Rok	Linie 15 kV		Linie 0,4 kV	
	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]
2016	137,062	9,145	81,859	3,371
2017	137,062	13,592	82,274	3,501
2018	137,062	13,646	82,306	4,341
2019	137,062	26,937	82,306	4,341
2020	137,062	26,937	82,306	4,341

Źródło: PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok

Powyższe dane pokazują na przestrzeni lat 2016-2020 wzrost długości kablowych linii 15 kV o 194,55% a 0,4 kV o 28,77%. W ww. latach wzrost o 0,55% zanotowała również długość napowietrznych linii 0,4 kV, natomiast długość napowietrznych linii 15 kV nie uległa zmianie.

Ilość i zużycie energii elektrycznej na terenie gminy zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 21. Ilość i zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w latach 2016-2020

Taryfy		A	B	C	w tym: oświetlenie uliczne	G
2016	Odbiorcy	0	2	210	59	2 115
	Zużycie [kWh]	0	1 155 795	2 102 264	104 648	3 271 198
2017	Odbiorcy	0	5	206	59	2 119
	Zużycie [kWh]	0	947 792	2 224 349	108 611	3 313 862
2018	Odbiorcy	0	5	200	60	2 123
	Zużycie [kWh]	0	1 080 101	2 338 171	115 552	3 401 872
2019	Odbiorcy	0	5	215	60	2 123
	Zużycie [kWh]	0	1 108 416	2 312 438	116 708	3 391 920
2020	Odbiorcy	0	6	227	60	2 118
	Zużycie [kWh]	0	972 205	2 292 362	115 976	3 541 806

Źródło: PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok

Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2020) zanotowano spadek zużycia energii elektrycznej o 15,88% w taryfie B, wzrost o 9,04% w taryfie C oraz wzrost o 8,27% w taryfie G.

Taryfa A dotyczy odbiorców zasilanych na wysokim napięciu, taryfa B na średnim napięciu, taryfa C na niskim napięciu, a taryfa G dotyczy odbiorców pobierających energię na potrzeby gospodarstw domowych. W powyżej przedstawionych danych dotyczących całego zużycia w grupie taryfowej C zawarte jest oświetlenia uliczne.

Potrzeby mieszkańców w zakresie zasilania w energię elektryczną są zaspokojone. Stan zaopatrzenia gminy Hajnówka w energię elektryczną jest zadowalający.

OŚWIETLENIE ULICZNE

Zgodnie z informacjami z Urzędu Gminy Hajnówka, na terenie gminy zlokalizowanych jest 786 lamp sodowych oświetlenia ulicznego oraz 12 energooszczędnych lamp LED. Ich stan techniczny ocenia się jako dobry.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Aktualnie obowiązującym planem przedsiębiorstwa zajmującego się dystrybuującą energią elektryczną na terenie gminy: jest „Plan rozwoju PGE Dystrybucja S.A. na lata 2020 - 2025 w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną” uzgodniony przez Prezesa URE pismem z dnia 19 marca 2020 roku znak DRE-4310.23.19.2019.MDę.

Inwestycje planowane do realizacji przez PGE Dystrybucja S.A na terenie gminy Hajnówka w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego w okresie 2020-2025 prezentuje tabela poniżej.

Tabela 22. Inwestycje planowane do realizacji przez PGE Dystrybucja S.A na terenie gminy Hajnówka w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego w latach 2020-2025

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2020-2025	Budowa sieci SN i nn na potrzeby przyłączania nowych odbiorców: — Budowa linii kablowych SN - 2,3 km, — Budowa linii kablowych nn -1,5 km, — Budowa stacji transformatorowych wewnętrznych -5 szt., — Budowa przyłączy kablowych wraz układami pomiarowymi -143 szt., — Budowa przyłączy napowietrznych -5 szt.
2020-2025	Modernizacja istniejącej sieci WN, SN i nn: — Modernizacja linii kablowych SN - 5,0 km, — Modernizacja linii napowietrznych nn - 11 km, — Modernizacja stacji transformatorowych wewnętrznych - 3 szt., — Budowa przyłączy napowietrznych- 100 szt.

Źródło: PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok

Infrastruktura elektroenergetyczna znajdująca się na terenie gminy Hajnówka umożliwia zaspokojenie bieżących potrzeb odbiorców z tego terenu. W celu zaspokojenia zwiększających się potrzeb odbiorców oraz w celu zapewnienia dobrego stanu technicznego infrastruktury sieciowej, a przez to poprawy jakości usług (ograniczenia czasu wyłączeń awaryjnych oraz ilości wyłączanych odbiorców) oraz spełnienie wymagań wynikających ze wzrostu zapotrzebowania na moc sieć ta będzie sukcesywnie modernizowana i rozbudowywana.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

W najbliższych latach zmiany w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną, mogą być podyktowane głównie inwestycjami prowadzonymi na terenie gminy Hajnówka w zakresie budownictwa jednorodzinnego oraz produkcyjnego.

Wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną będzie miało coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnych świetlówek kompaktowych w miejsce dotychczas stosowanych żarówek do oświetlenia mieszkań i obiektów użyteczności publicznej.

Niemniej jednak, z uwagi na ciągły rozwój cywilizacyjny nastąpi wzrost konsumpcji energii elektrycznej spowodowany:

- wzrostem ilości odbiorców,
- wzrostem ilości odbiorników zainstalowanych u poszczególnych odbiorców,
- rozwojem przemysłu i usług,

— ewentualnie szerszym wykorzystaniem energii elektrycznej do celów grzewczych.

Wzrost ten będzie nieco wyhamowywany poprzez wymianę części stosowanych już urządzeń na nowe, energooszczędne, ale zwiększenie ogólnej liczby odbiorców i odbiorników, zgodnie z globalnymi tendencjami, spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej.

Zgodnie z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Hajnówka przyjmuje się następujące kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:

- dostosowanie systemu poprzez modernizację i rozbudowę do potrzeb wynikających z długofalowego rozwoju zagospodarowania województwa i gminy oraz dostarczenie energii elektrycznej w normatywnym standardzie jakościowym i ilościowym w sposób ciągły,
- zmniejszenie uciążliwości urządzeń systemu dla otoczenia.

W roku 2021 planowana jest również rozbudowa oświetlenia w miejscowości Nowosady, Borysówka oraz Mochnate o 6 szt. oświetlenia licznego.

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 Polski, jak i gminy Hajnówka 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, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące normatywy. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej.

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

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

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

2. Termomodernizacja budynków:

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

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

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

4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. I najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada — nieużywane oświetlenie należy wyłączać. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na

etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się, jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

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

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

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

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

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

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

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

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego,
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pellet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości 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 nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury nie dorównuje 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 nie są zbyt wysokie i zamykają się w kilku tysiącach złotych.

3. KOTŁY OPALANE LEKKIM OLEJEM OPAŁOWYM LUB GAZEM PŁYNNYM

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

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

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

5.KOTŁY ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zalety:

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

Wady:

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

6.POMPY CIEPŁA

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

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

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

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

Wady:

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

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

7. KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma 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, dostarczamy darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

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

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

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

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

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

Tabela 23. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Hajnówka

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	„Montaż instalacji fotowoltaicznych dla gospodarstw domowych Gminy Hajnówka” w ramach Działania 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii – Projekty grantowe Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020	2021-2029
2.	Dostawa energii elektrycznej dla potrzeb podmiotów należących do grupy zakupowej w okresie 01.01.2020 r. – 31.12.2022 r.	2021-2022
3.	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej na terenie gminy Hajnówka: świetlice wiejskie w Orzeszkowie i Borysówce	2021
4.	Rozbudowa o 6 szt. oświetlenie ulicznego w miejscowościach: Nowosady, Borysówka i Mochnate	2021

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 (Dz.U. z 2020 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 51);
 - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt. 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2011 r., nr 178 poz. 1060).
 - realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2021 r., 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.

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

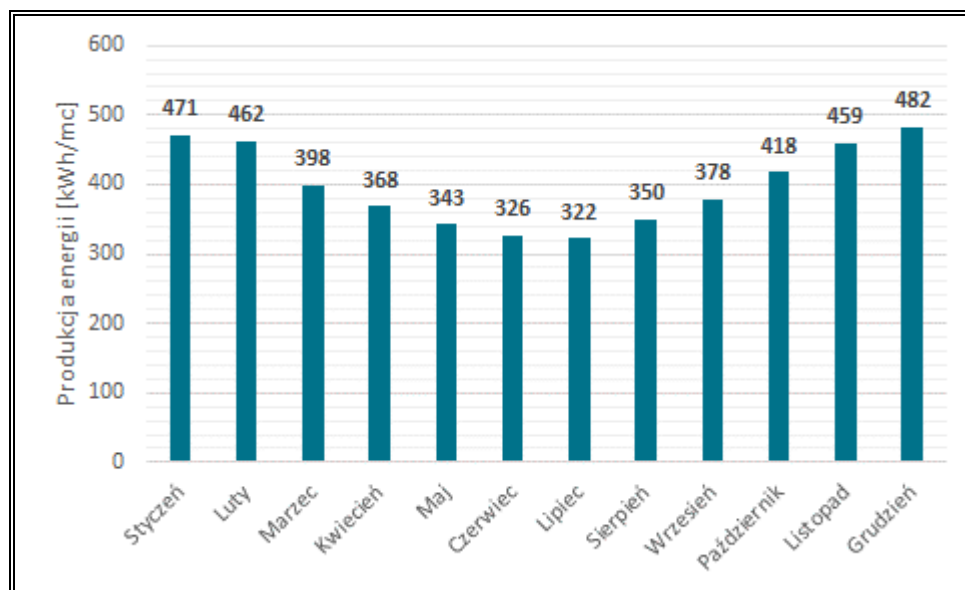
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości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

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

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

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

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



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

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

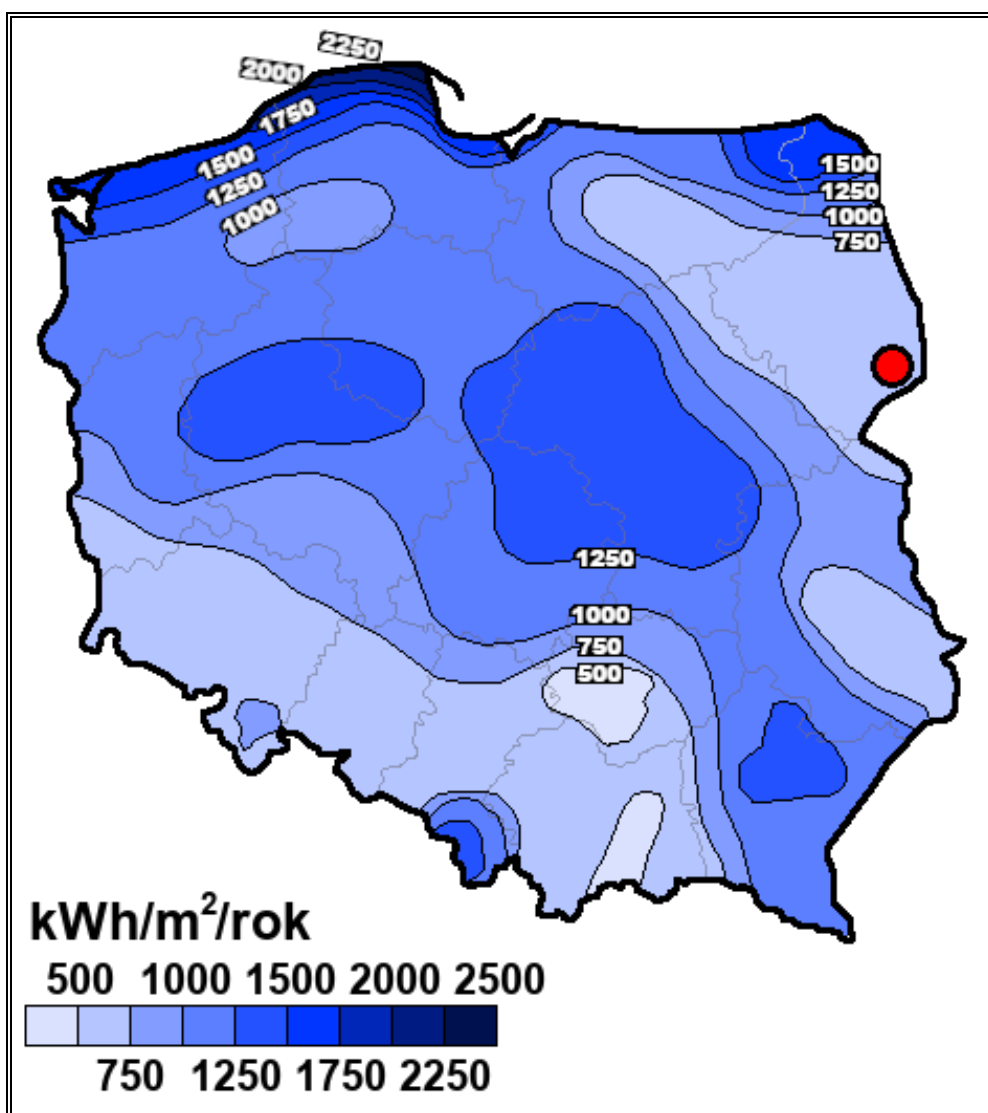
Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na dzień 31 grudnia 2020 roku, w całej Polsce zlokalizowanych jest 108 instalacji OZE wykorzystujących energię wiatru, wpisanych do rejestru wytwórców energii w małej instalacji, o łącznej mocy 31,71 MW, które wytworzyły w całym roku łącznie 21 324,805 MWh energii elektrycznej.³

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

Obecnie na terenie gminy nie ma zlokalizowanych farm wiatrowych.

³ Źródło: <https://www.ure.gov.pl/>

Rysunek 6. Położenie gminy Hajnówka na mapie energii wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

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 5000 W.

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

- Powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny $<200 \text{ m}^2$, 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

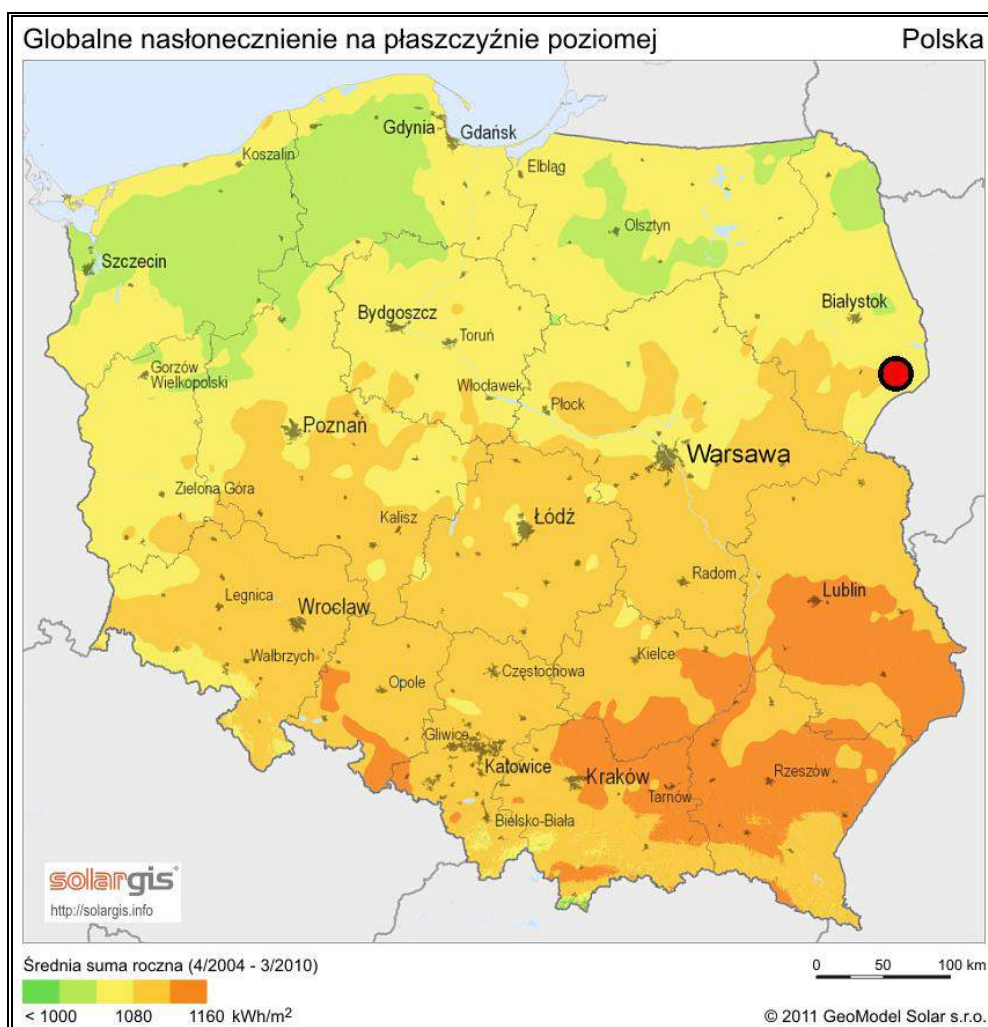
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej, bowiem energię słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

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

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

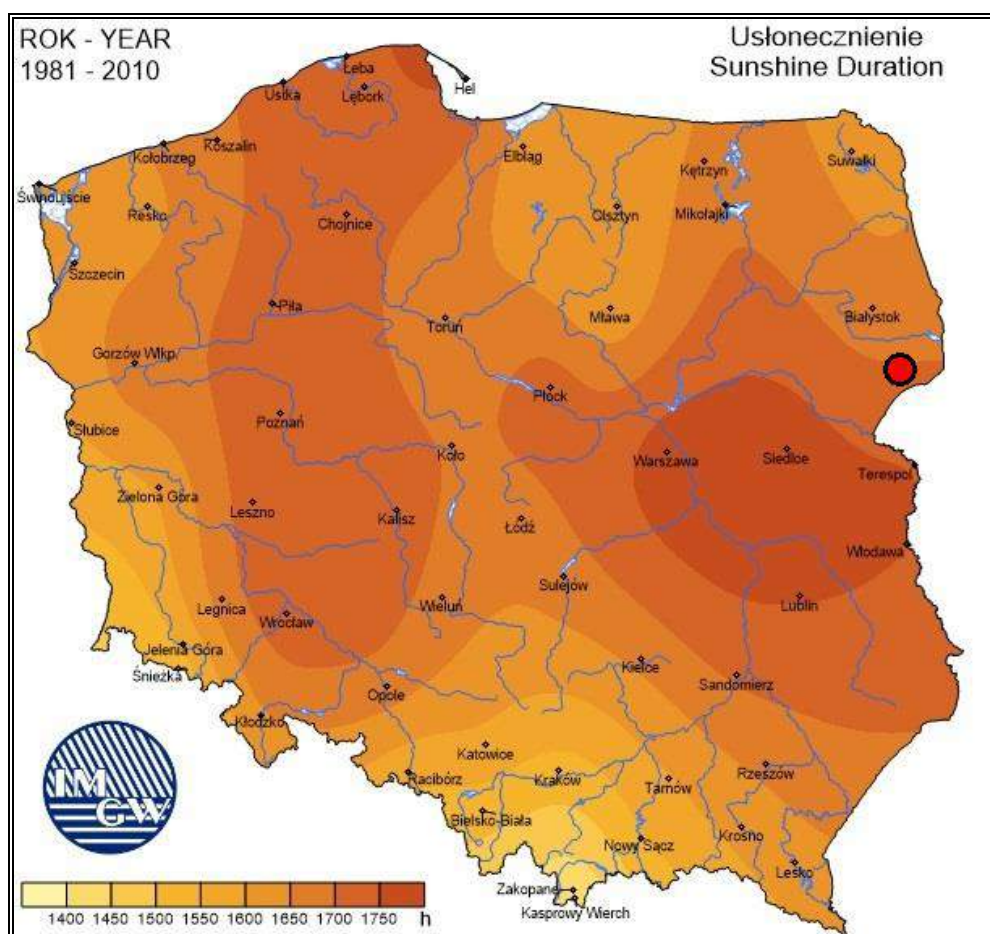
W całym województwie podlaskim istnieją dobre warunki do wykorzystania energii słonecznej, jako odnawialnego źródła energii. Gmina Hajnówka położona jest na obszarze, gdzie uśrednione względnego w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) wynosi około 1 700h. Jest to wysoki poziom uśrednienia w Polsce. Natomiast globalne nasłonecznienie na płaszczyźnie poziomej na obszarze gminy wynosi około 1 080 kWh/m². Oznacza to, że obszar jednostki posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 7. Położenie gminy Hajnówka na mapie globalnego nasłonecznienia na płaszczyźnie poziomej



Źródło: www.imgw.pl

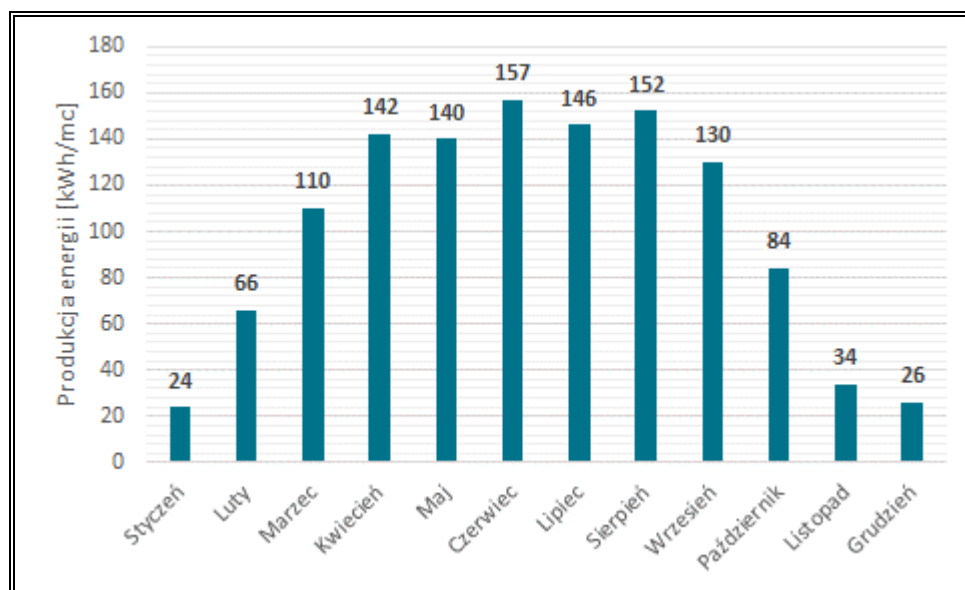
Rysunek 8. Położenie gminy Hajnówka na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie)



Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <https://klimat.imgw.pl/>

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

Wykres 11. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

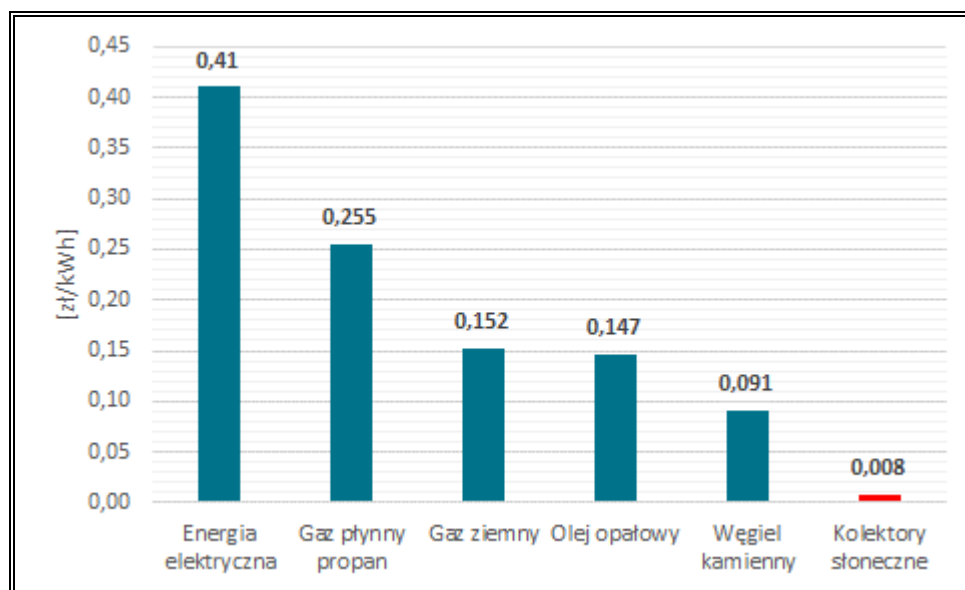


Źródło: Opracowanie własne

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

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

Wykres 12. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Na terenie gminy zgodnie z informacjami Urzędu Gminy Hajnówka funkcjonuje 7 farm fotowoltaicznych.

Dodatkowo analizowana jednostka realizuje projekty objęte dofinansowaniem unijnym z zakresu montażu instalacji fotowoltaicznych (kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych) na budynkach mieszkalnych na terenie gminy oraz propagowania energii ze źródeł odnawialnych poprzez budowę elektrowni fotowoltaicznych i realizacji działań informacyjnych w gminie Hajnówka.

W ich ramach w 2015 roku wykonano 147 instalacji kolektorów słonecznych do grzania wody użytkowej dla mieszkańców gminy w indywidualnych gospodarstwach domowych oraz w 2019 roku wykonano 41 instalacji kolektorów słonecznych do grzania wody użytkowej i 8 instalacji fotowoltaicznych do produkcji prądu dla mieszkańców gminy w indywidualnych gospodarstwach domowych.

Gmina Hajnówka nie ma jednak 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. Niemniej na obszarze analizowanej jednostki występuję duże zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (w tym systemów solarnych) przez mieszkańców.

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 bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.⁴

Na terenie gminy Hajnówka nie występują ośrodki geotermalne, czyli geotermalne zakłady ciepłownicze. Większość takich ośrodków jest skupiona głównie w rejonach niecki podhalańskiej, okręgu grudziądzko-warszawskiego oraz szczecińskiego.⁵

Gmina Hajnówka znajduje się przy granicy podlaskiego okręgu geotermalnego. Teren na którym jest zlokalizowana jest słabo rozpoznany. Temperatura wód geotermalnych w obszarze gminy na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi około 50°C. Położenie takie stanowi mało korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

Zgodnie z zapisami dokumentu *„Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego”* opracowanego przez Podlaską

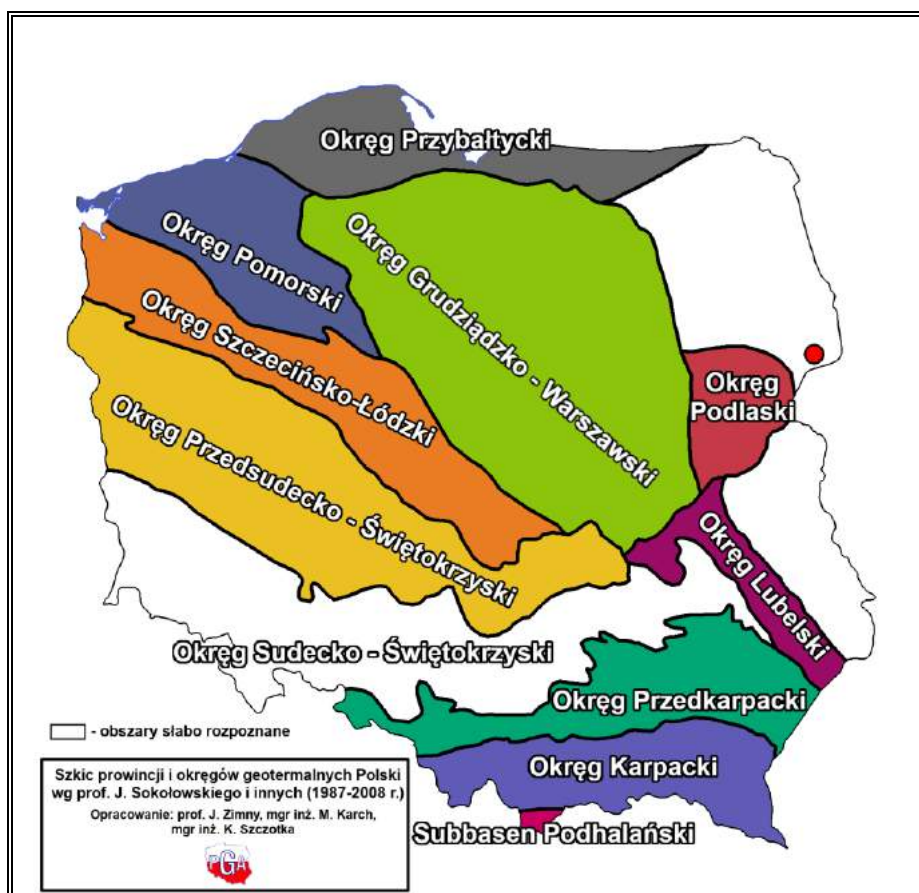
⁴ Kapuściński J, Rodzoch A, *Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne*, Warszawa 2010

⁵ www.mea.com.pl

Fundacje Rozwoju Regionalnego oraz Podlaską Agencję Zarządzania Energią, na terenie województwa podlaskiego zaznaczają się wpływy dwóch okręgów geotermalnych. Na zachodzie jest to okręg grudziądzko-warszawski, a na południu okręg podlaski. Na terenie województwa nie występują żadne złoża geotermalne, a wody posiadają niskie wartości temperatur. Brak jednak szczegółowego rozeznania geologicznego, co powoduje trudności w podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych ujęć wód geotermalnych. Sytuacja taka występuje w przypadku okręgu podlaskiego, który zawiera wody geotermalne w zakresie temperatur od 30°C do 120°C.

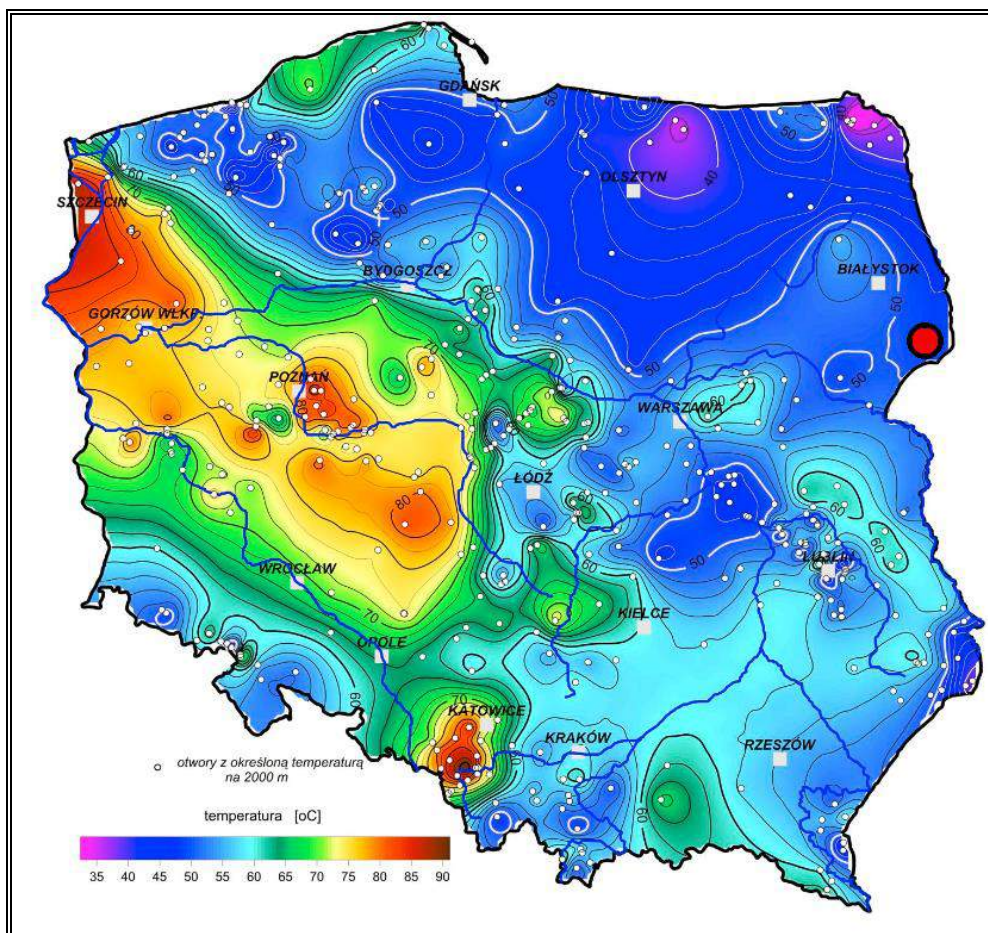
Na terenie gminy Hajnówka energia geotermalna nie jest wykorzystywana na szerszą skalę. W związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych przez gminę, brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii. Zgłoszenia nie wymagają instalacje do głębokości 30 m. Natomiast instalacje wymagające głębszego wiercenia podlegają obowiązkowi opracowania projektu robót geologicznych i jego zgłoszenia Staroście Hajnowskiemu. Zgodnie z danymi Urzędu Gminy Hajnówka w pompę ciepła wyposażony jest m.in. budynek użyteczności publicznej – świetlica wiejska w Dubiczach Osocznych.

Rysunek 9. Położenie gminy Hajnówka na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



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

Rysunek 10. Położenie gminy Hajnówka na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2 000 m p.p.t.



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

9.4. Energia wodna

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

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

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

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów

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

Na terenie gminy Hajnówka z powodu niskiego potencjału energetycznego cieków wodnych do lokalizacji instalacji wykorzystujących energię wody, obecnie nie funkcjonuje żadna mała elektrownia wodna (MEW).

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2009/28/WE biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 2020 r., poz. 1233 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

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

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

przyczynić się do zwiększenia zapotrzebowania na surowce lokalne.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie pól 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 Hajnówka, 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 24. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Hajnówka

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2022	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2023	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2024	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2025	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2026	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2027	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2028	8 582,50	4 789,04	30 649,82
2029	8 582,50	4 789,04	30 649,82

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 25. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Hajnówka

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	29,00	10,15	64,96
2022	29,00	10,15	64,96
2023	29,00	10,15	64,96
2024	29,00	10,15	64,96
2025	29,00	10,15	64,96
2026	29,00	10,15	64,96
2027	29,00	10,15	64,96
2028	29,00	10,15	64,96
2029	29,00	10,15	64,96

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

W celu oszacowania możliwej do uzyskania rocznie energii z odpadowego drewna z dróg poczyniono następujące założenia dla roku 2021:

- objętość drewna możliwego do pozyskania rocznie z kilometra drogi na cele energetyczne wynosi 1,5 m³/(km/rok),
- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio 8 GJ/m³,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

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

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

gdzie:

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

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

L_d - długość dróg gminnych (210 km),

W_d - wartość opałowa drewna z dróg (8 GJ/m³).

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

Tabela 26. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Hajnówka

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	79,38	119,07	809,66
2022	79,38	117,88	801,56
2023	79,38	116,70	793,54
2024	79,38	115,53	785,61
2025	79,38	114,38	777,75
2026	79,38	113,23	769,97
2027	79,38	112,10	762,27
2028	79,38	110,98	754,65
2029	79,38	109,87	747,11

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

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

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

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

Tabela 27. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Hajnówka

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		
2021	10 759,73	269,33	11 029,06	2 790,34	2 979,60	0,00	5 259,12	18 932,85
2022	10 982,88	281,71	11 264,58	2 767,28	2 974,05	0,00	5 523,25	19 883,70
2023	11 206,69	294,02	11 500,71	2 744,22	2 968,51	0,00	5 787,97	20 836,71
2024	11 431,17	306,26	11 737,43	2 721,16	2 962,97	0,00	6 053,30	21 791,87
2025	11 656,32	318,43	11 974,75	2 698,09	2 957,43	0,00	6 319,22	22 749,19
2026	11 882,14	330,53	12 212,67	2 675,03	2 951,89	0,00	6 585,74	23 708,67
2027	12 114,11	342,55	12 456,67	2 651,97	2 946,35	0,00	6 858,34	24 690,03
2028	12 346,82	354,51	12 701,33	2 628,91	2 940,81	0,00	7 131,61	25 673,79
2029	12 580,27	366,40	12 946,66	2 605,85	2 935,27	0,00	7 405,54	26 659,96

Źródło: Opracowanie własne

Siano

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

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

Tabela 28. Zasoby siana [GJ/rok]

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	535,95	6 002,64
2022	535,95	6 002,64
2023	535,95	6 002,64
2024	535,95	6 002,64
2025	535,95	6 002,64
2026	535,95	6 002,64
2027	535,95	6 002,64
2028	535,95	6 002,64
2029	535,95	6 002,64

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 wierzb 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. Kolejna zaleta tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, 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 Hajnówka pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia przyjęto jako powierzchnię

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

Tabela 29. Zasoby drewna z roślin energetycznych

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	24,00	192,00	2 396,16
2022	24,00	192,00	2 396,16
2023	24,00	192,00	2 396,16
2024	24,00	192,00	2 396,16
2025	24,00	192,00	2 396,16
2026	24,00	192,00	2 396,16
2027	24,00	192,00	2 396,16
2028	24,00	192,00	2 396,16
2029	24,00	192,00	2 396,16

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 30. Potencjał biomasy na terenie gminy

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	18 932,85	6 002,64	30 649,82	64,96	809,66	2 396,16	58 856,09
2022	19 883,70	6 002,64	30 649,82	64,96	801,56	2 396,16	59 798,84
2023	20 836,71	6 002,64	30 649,82	64,96	793,54	2 396,16	60 743,83
2024	21 791,87	6 002,64	30 649,82	64,96	785,61	2 396,16	61 691,06
2025	22 749,19	6 002,64	30 649,82	64,96	777,75	2 396,16	62 640,53
2026	23 708,67	6 002,64	30 649,82	64,96	769,97	2 396,16	63 592,23
2027	24 690,03	6 002,64	30 649,82	64,96	762,27	2 396,16	64 565,89
2028	25 673,79	6 002,64	30 649,82	64,96	754,65	2 396,16	65 542,03
2029	26 659,96	6 002,64	30 649,82	64,96	747,11	2 396,16	66 520,65

Źródło: Opracowanie własne

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

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i cieplną w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj

elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość, jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczana jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

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

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

Na terenie gminy Hajnówka nie funkcjonuje obecnie żadna biogazownia 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. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest

uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m³/dobę.

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne gminy Hajnówka pozwoliłaby również na długofalową aktywizację lokalnego sektora rolniczego. Powstanie biogazowni wpływa na wzrost zagospodarowania nieużytków bądź na wykorzystanie nadwyżek produkcji rolnej. Dzięki temu, że dostawy substratów są kontraktowane długoterminowo, jest to bezpieczna i perspektywiczna forma współpracy dla rolników, która zapewnia stałe, gwarantowane dochody. Szacuje się, że około 70% kosztów operacyjnych biogazowni w ciągu roku stanowi zakup substratów, co przy instalacji o mocy 1 MW przekłada się na kwotę w przedziale od 1 mln do 1,5 mln złotych. Lokalni dostawcy mają zatem możliwość znacznego zwiększenia swoich przychodów. Z uwagi na koszty transportu, źródła substratów muszą one znajdować się maksymalnie ok. 20 km od biogazowni, co pozwala na współpracę z dostawcami głównie z terenu gminy, w której jest zlokalizowana instalacja biogazowni.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu gminy Hajnówka. 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 31. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Hajnówka

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]
Ścieki bytowe odprowadzone z terenu gminy Hajnówka	70,0	14 000,00	322,00	147,00	378,00	147,00	203,00

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Hajnówka do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 70 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 322 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie gminy Hajnówka 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.

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

Nie przewiduje się jednak w najbliższych latach lokalizacji instalacji kogeneracyjnych.

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

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

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

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

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

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

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

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

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla danego obszaru. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi odzysku i 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 mogło by 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 Hajnówka roku ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Mieszkańcy oraz władze Gminy będą dążyły do poprawy warunków mieszkaniowych. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 32. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Hajnówka wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	22	263	817	234	192	101	534	2 163
2022	22	263	817	234	192	101	554	2 183
2023	22	263	817	234	192	101	573	2 202
2024	22	263	817	234	192	101	592	2 221
2025	22	263	817	234	192	101	611	2 240
2026	22	263	817	234	192	101	630	2 259
2027	22	263	817	234	192	101	649	2 278
2028	22	263	817	234	192	101	668	2 297
2029	22	263	817	234	192	101	688	2 317

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 33. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	52 900	180 282
2022	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	55 635	183 017
2023	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	58 369	185 751
2024	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	61 103	188 485
2025	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	63 838	191 220
2026	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	66 572	193 954
2027	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	69 306	196 688
2028	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	72 040	199 422
2029	1 198	16 671	56 751	19 850	20 333	12 579	74 775	202 157

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30 - 40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Na terenie gminy Hajnówka działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac. Opłacalność i zakres termomodernizacji zwłaszcza w przypadku budownictwa wielorodzinnego, powinny być określone w audycie energetycznym, który jest podstawą do udzielenia kredytu. Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych. Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy Hajnówka nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2029 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z wzrastającymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe wykonywanie prac termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach mieszkalnych na terenie gminy Hajnówka. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody termomodernizowanych budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 13,11%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników w latach 2021-2029 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 34. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	94 021,20	1 102	85	420	682	25 084	58 187	83 271
2022	94 021,20	1 102	85	650	452	38 820	38 564	77 384
2023	94 021,20	1 102	85	700	402	41 806	34 298	76 104
2024	94 021,20	1 102	85	750	352	44 792	30 032	74 824
2025	94 021,20	1 102	85	800	302	47 778	25 766	73 545
2026	94 021,20	1 102	85	850	252	50 765	21 500	72 265
2027	94 021,20	1 102	85	900	202	53 751	17 234	70 985
2028	94 021,20	1 102	85	950	152	56 737	12 968	69 705
2029	94 021,20	1 102	85	990	112	59 126	9 556	68 682

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	40 504	426	95	160	266	10 649	25 292	35 941
2022	40 504	426	95	300	126	19 967	11 980	31 947
2023	40 504	426	95	310	116	20 633	11 029	31 662
2024	40 504	426	95	320	106	21 298	10 079	31 377
2025	40 504	426	95	330	96	21 964	9 128	31 091
2026	40 504	426	95	340	86	22 629	8 177	30 806
2027	40 504	426	95	350	76	23 295	7 226	30 521
2028	40 504	426	95	360	66	23 960	6 275	30 236
2029	40 504	426	95	365	61	24 293	5 800	30 093

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	2 090	23	90	7	16	439	1 462	1 902
2022	2 090	23	90	11	12	690	1 104	1 794
2023	2 090	23	90	13	10	816	924	1 740
2024	2 090	23	90	14	9	879	835	1 713
2025	2 090	23	90	15	8	942	745	1 687
2026	2 090	23	90	17	6	1 067	566	1 633
2027	2 090	23	90	18	5	1 130	476	1 606
2028	2 090	23	90	19	4	1 193	386	1 579
2029	2 090	23	90	20	3	1 255	297	1 552

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

Lata	1993-1997							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	2 787	39	72	15	24	753	1 711	2 464
2022	2 787	39	72	19	20	954	1 424	2 378
2023	2 787	39	72	20	19	1 004	1 352	2 356
2024	2 787	39	72	21	18	1 055	1 280	2 335
2025	2 787	39	72	22	17	1 105	1 209	2 313
2026	2 787	39	72	23	16	1 155	1 137	2 292
2027	2 787	39	72	24	15	1 205	1 065	2 270
2028	2 787	39	72	25	14	1 255	993	2 249
2029	2 787	39	72	27	12	1 356	850	2 206

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

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	
2021	24 943	573	44	120	453	3 655	19 722	23 377	146 954,04
2022	26 124	592	44	270	322	8 334	14 218	22 553	136 055,70
2023	27 305	612	45	350	262	10 938	11 679	22 618	134 480,40
2024	28 487	631	45	400	231	12 646	10 421	23 067	133 316,34
2025	29 668	650	46	450	200	14 380	9 125	23 505	132 140,86
2026	30 849	669	46	500	169	16 139	7 794	23 932	130 928,05
2027	32 030	688	47	550	138	17 920	6 431	24 350	129 732,57
2028	33 212	707	47	600	107	19 721	5 038	24 760	128 528,31
2029	34 393	726	47	650	76	21 541	3 619	25 161	127 693,01

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Hajnówka w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło. Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych oprócz ogrzewania pomieszczeń składa się również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

Tabela 35. 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	146 954,04	15 264,00	8 528,35	170 746,39
2022	136 055,70	15 184,00	8 603,81	159 843,51
2023	134 480,40	15 104,00	8 679,27	158 263,67
2024	133 316,34	15 020,00	8 754,73	157 091,07
2025	132 140,86	14 956,00	8 830,19	155 927,05
2026	130 928,05	14 876,00	8 905,65	154 709,70
2027	129 732,57	14 816,00	8 981,11	153 529,69
2028	128 528,31	14 756,00	9 056,58	152 340,89
2029	127 693,01	14 684,00	9 132,04	151 509,05

Źródło: Opracowanie własne

Na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy Hajnówka korzystnie może wpłynąć termomodernizacja budynków. Wprowadzenie usprawnień w tym zakresie pozwoli na ograniczenie zużycia ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące budynków użyteczności publicznej

Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]	Zakłady przemysłowe [GJ/rok]
2021	7 600,82	19 273,67
2022	7 550,42	19 006,05
2023	7 550,42	18 738,44
2024	7 525,22	18 470,83
2025	7 525,22	18 203,22
2026	7 525,22	17 935,60
2027	7 500,02	17 667,99
2028	7 500,02	17 400,38
2029	7 500,02	17 132,77

Źródło: Opracowanie własne

Planowana termomodernizacja budynków użyteczności publicznej umożliwi finalne ograniczenie zapotrzebowanie na ciepło.

Tabela 37. Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii ciepłej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	178 347,22	49 402,18
2022	167 393,93	46 368,12
2023	165 814,09	45 930,50
2024	164 616,29	45 598,71
2025	163 452,27	45 276,28
2026	162 234,92	44 939,07
2027	161 029,70	44 605,23
2028	159 840,90	44 275,93
2029	159 009,07	44 045,51

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie danych historycznych od PGE Dystrybucja S.A dotyczących zużycia energii elektrycznej oraz liczby odbiorców oraz oszacowano zapotrzebowanie na energię w latach 2021-2029 na terenie gminy Hajnówka. Założono, że wzrost zapotrzebowania spowodowany m.in. wzrostem liczby odbiorców oraz większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie w części równoważony 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. W latach 2021-2029 prognozuje się jednak wzrost zapotrzebowania na energię.

Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Hajnówka

Lata	Zapotrzebowanie na energię MWh/rok
2021	6 879,32
2022	6 953,06
2023	7 027,58
2024	7 102,90
2025	7 179,03
2026	7 255,98
2027	7 333,75
2028	7 412,35
2029	7 491,80

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Na Obecnie na terenie gminy brak jest dostępu do gazu ziemnego. Jednakże Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. dysponuje Koncepcją gazyfikacji gminy.

Szacuje się, że do 2024 roku wybudowanych zostanie 5 600 m sieci gazowej średniego ciśnienia. Do sieci podłączonych zostanie 160 gospodarstw domowych oraz 1 budynek użyteczności publicznej. Szacunkowe dane dotyczące zapotrzebowanie na gaz ziemny do roku 2029 na terenie gminy Hajnówka zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 39. Szacunkowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Hajnówka w latach 2024-2031 w gospodarstwach domowych

Rok	Dystrybucja paliwa gazowego w tys. m ³ (dane szacunkowe) – dane narastająco
2021	0,0
2022	0,0
2023	0,0
2024	0,0
2025	167,2
2026	211,8
2027	256,4
2028	269,4
2029	334,5

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o.

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

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

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy są:

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 40. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza z powiatu hajnowskiego na tle województwa podlaskiego w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Emisja zanieczyszczeń gazowych [t/r]					
Województwo podlaskie	1 978 194	2 208 086	2 065 193	2 039 770	2 136 065
Powiat hajnowski	66 534	66 785	74 062	74 279	75 966
Udział % zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa	3,36%	3,02%	3,59%	3,64%	3,56%
Emisja zanieczyszczeń pyłowych [t/r]					
Województwo podlaskie	921	815	701	691	661
Powiat hajnowski	99	74	77	75	70
Udział % zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa	10,75%	9,08%	10,98%	10,85%	10,59%

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

Analizując dane zawarte w powyższej tabeli, na przestrzeni lat 2015-2019, emisja zanieczyszczeń gazowych zarówno na terenie województwa podlaskiego, jak i na terenie powiatu hajnowskiego zanotowała wzrost. Udział procentowy zanieczyszczeń gazowych powiatu w stosunku do województwa zwiększył się o 0,19 p. proc.

Jeżeli chodzi o emisje zanieczyszczeń pyłowych, to na przestrzeni tego samego okresu na terenie województwa i powiatu odnotowano spadek ich emisji. Udział procentowy zanieczyszczeń pyłowych powiatu w stosunku do województwa zmniejszył się o 0,16 p. proc.

STAN POWIETRZA

Stan jakości powietrza w województwie podlaskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego. Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje, których poziom stężeń ma zostać zmierzony, zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Na potrzeby niniejszego opracowania uwzględniono wyłącznie oceny dokonywane pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi.

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

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

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

dopuszczalne i poziomy docelowe.

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

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

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

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

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.
- **Poziom dopuszczalny faza II** - jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej.
Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³.

Województwo podlaskie zostało podzielone na 2 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: Aglomeracje Białostocką (PL2001) oraz strefę podlaską (PL2002) stanowiącą pozostały obszar województwa. Zgodnie z tak przyjętym podziałem, gmina Hajnówka znalazła się w strefie podlaskiej.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy podlaskiej.

Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy podlaskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny								Kryterium – poziom docelowy					Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
					Faza I	Faza II									
Strefa podlaska	PL2002	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie podlaskim za rok 2020

Tabela 42. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2020 w strefie podlaskiej, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Benzo(a)piren	Poziom docelowy	Średnia roczna	484,7	2,4	246 084	27,9
Pył PM₁₀	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz	13,9	0,1	2 824	0,3
Pył PM_{2,5}	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	18,6	0,1	5 464	0,6
O₃	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz	17 553	87,4	796 075	90,4

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie podlaskim za rok 2020

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

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe: benzo(a)piren B(a)P (średnia roczna);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne: pył PM₁₀ (śr. 24-godz); pył PM_{2,5} (faza II), (średnia roczna),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (śr. 8-godz.).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy podlaskiej były dotrzymane.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

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

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

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną gmina może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu samorządów powiatu hajnowskiego 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 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 Hajnówka z gminami sąsiadującymi w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą. Poniżej scharakteryzowano informacje od gminy, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka gminy sąsiedniej
Gmina Narew	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć ciepłownicza; — W najbliższych latach nie jest planowana rozbudowa sieci ciepłowniczej; — W najbliższych latach nie jest planowana wymiana źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach należących do jednostki samorządu terytorialnego.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych; — Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Odnawialne źródła energii	— Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii; — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii; — Na terenie gminy brak jest farm fotowoltaicznych i wiatrowych; — W przyszłości planowana jest budowa 6 farm fotowoltaicznych o mocy do 1 MWp; — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna; — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej instalacji;
Współpraca	— Gmina Narew jest zainteresowana współpracą z Gminą Hajnówka przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin; — Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Białowieża	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa; — W najbliższych 5 latach planowana jest rozbudowa sieci gazowej na terenie gminy w sołectwie Zastawa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej sieci; — W najbliższych latach planowana jest wymiana źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach należących do jednostki samorządu

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2014-2029**

	terytorialnego.
Baza surowców energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych; — Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii; — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii; — Na terenie gminy brak jest farm fotowoltaicznych i wiatrowych; — W przyszłości planowana jest budowa 1 farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW, na dz. nr ew. 61, 1013, 1014, 1015, 1016, 107 obręb Zastawa Krzyże; — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna; — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej instalacji.
Współpraca	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina Białowieża jest zainteresowana współpracą z Gminą Hajnówka przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin w zakresie wyłonienia wspólnego dostawcy energii elektrycznej; — Gmina posiada uchwalone w 2014 roku „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Dubicze Cerkiewne	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa; — W najbliższych latach nie jest planowana rozbudowa sieci gazowej na terenie gminy.
Zaopatrzenie w ciepło	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej sieci; — W najbliższych latach nie planuje się wymiany źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach należących do jednostki samorządu terytorialnego.
Baza surowców energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych; — Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii; — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii; — Na terenie gminy funkcjonuje farma wiatrowa o mocy do 1,08 MW w miejscowości Grabowiec; — W najbliższych latach planowana jest budowa dwóch farm wiatrowych o mocy do 1 MW w miejscowościach Pasieczniki Małe i Dubicze Cerkiewne; — Na terenie gminy brak jest farm wiatrowych; — W przyszłości planowana jest budowa 1 farmy wiatrowej w miejscowościach Tofiłowce i Stary Konin; — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna; — Na terenie gminy funkcjonuje biogazownia rolnicza w miejscowości Stary Konin. Produkuje ona produkty pofermentacyjne. Produkty biogazowni wykorzystywane są na własne potrzeby biogazowni oraz podmiotów gospodarczych; — W najbliższych latach nie jest planowana budowa kolejnej biogazowni.
Współpraca	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina Dubicze Cerkiewne nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Hajnówka przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin; — Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło,

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA GMINY HAJNÓWKA NA LATA 2014-2029**

	energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Czyże	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa i w najbliższych latach nie jest planowana jej budowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej sieci; — W najbliższych latach planuje się wymianę źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach należących do jednostki samorządu terytorialnego.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy występują udokumentowane złoża surowców energetycznych. Są to pokłady torfu w miejscowości Klejniki; — Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Odnawialne źródła energii	— Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy wyposażone są w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii; — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii; — Na terenie gminy brak jest obecnie farm fotowoltaicznych i wiatrowych. W przyszłości planowana jest jednak budowa takich farm; — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna; — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia i w najbliższych latach nie jest planowana budowa takiej instalacji.
Współpraca	— Gmina Czyże nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Hajnówka przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin; — Gmina posiada uchwalone w 2013 roku „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Źródło: Opracowanie własne

13. Podsumowanie i wnioski

- Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
 - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
- Liczba mieszkańców gminy Hajnówka w roku 2019 wynosiła 3 817 osób. Prognozy GUS przewidują, że liczba ta w kolejnych latach będzie spadać.

3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną spowodowany wzrostem liczby odbiorców i wykorzystywaniem sprzętu elektronicznego. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców,
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy Hajnówka prac w zakresie termomodernizacji budynków,
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny, spowodowany budową sieci gazowej na terenie gminy Hajnówka.
4. Sytuacja społeczno-gospodarcza gminy Hajnówka kształtuje się na średnim poziomie. Do negatywnych zjawisk demograficznych należy zaliczyć przede wszystkim proces starzenia się społeczeństwa oraz spadek liczby mieszkańców.
5. Na terenie gminy Hajnówka 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. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel.
6. Gospodarstwa domowe na terenie gminy nie mają dostępu do gazu ziemnego. PSG Sp. z o.o. posiada jednak koncepcję gazyfikacji miejscowości Dubiny w gminie Hajnówka. Nie została ona zlecona jeszcze do jej realizacji. Rozpoczęcie procesu projektowego ww. koncepcji może nastąpić po zabezpieczeniu środków w Planie Inwestycyjnym Spółki w chwili jego sporządzania. Szacuje się, że do 2024 roku wybudowanych zostanie 5 600 m sieci gazowej średniego ciśnienia. Do sieci podłączonych zostanie 160 gospodarstw domowych oraz 1 budynek użyteczności publicznej.
7. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. W związku z występującymi na terenie gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
8. Na terenie gminy Hajnówka w dużej części nie jest wykorzystywany potencjał w zakresie odnawialnych źródeł energii. Funkcjonujące instalacje w gminie to tylko małe instalacje, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na

potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych jak i podmiotów gospodarczych.

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

- inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą ulg podatkowych, dotacji, pożyczek, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych;
 - wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru oraz energia słoneczna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek gminy Hajnówka 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 Hajnówka (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 Hajnówka w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne

gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju dla pokrywania potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Zawartość opracowania pn. „Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Hajnówka na lata 2014-2029” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Hajnówka	16
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Hajnówka w latach 2015-2020	17
Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w gminie Hajnówka w latach 2015-2020	18
Tabela 4. Liczba ludności w gminie Hajnówka w latach 2015-2020	20
Tabela 5. Ludność gminy Hajnówka w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych	21
Tabela 6. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny w gminie Hajnówka w latach 2015-2019	22
Tabela 7. Migracja na pobyt stały w gminie Hajnówka w latach 2015-2019	23
Tabela 8. Prognoza liczby ludności dla gminy Hajnówka na lata 2021-2029	25
Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 200C	31
Tabela 10. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	33
Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Hajnówka w latach 2015 - 2019	34
Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Hajnówka w latach 2015 - 2019	34
Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Hajnówka w latach 2015-2019	35
Tabela 14. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Hajnówka	36
Tabela 15. Charakterystyka ogrzewania części budynków znajdujących się w zasobie mieszkalnym Gminy Hajnówka	37
Tabela 16. Szacunkowe dane dotyczące liczby odbiorców gazu ziemnego i długości sieci gazowej na terenie gminy w roku 2024	40
Tabela 17. Szacunkowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Hajnówka w latach 2024-2031	40
Tabela 18. GPZ zasilający obszar gminy Hajnówka	41
Tabela 19. Obciążenie GPZ „Hajnówka” w latach 2016-2020	42
Tabela 20. Długość sieci elektrycznej średniego i niskiego napięcia w latach 2016-2020 na terenie gminy Hajnówka	42
Tabela 21. Ilość i zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w latach 2016-2020	42
Tabela 22. Inwestycje planowane do realizacji przez PGE Dystrybucja S.A na terenie gminy Hajnówka w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego w latach 2020-2025	44
Tabela 23. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Hajnówka	55
Tabela 24. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Hajnówka	70
Tabela 25. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Hajnówka	71
Tabela 26. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Hajnówka	72
Tabela 27. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Hajnówka	73
Tabela 28. Zasoby siana [GJ/rok]	74
Tabela 29. Zasoby drewna z roślin energetycznych	77
Tabela 30. Potencjał biomasy na terenie gminy	77
Tabela 31. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Hajnówka	80
Tabela 32. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Hajnówka wg okresu budowy	83
Tabela 33. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	83
Tabela 34. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne	85
Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe	90
Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło budynki użyteczności publicznej	90
Tabela 37. Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą	91
Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Hajnówka	91
Tabela 39. Szacunkowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Hajnówka w latach	

2024-2031 w gospodarstwach domowych	92
Tabela 40. Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza z powiatu hajnowskiego na tle województwa podlaskiego w latach 2015-2019	94
Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy podlaskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	96
Tabela 42. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2020 w strefie podlaskiej, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia	96
Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich	98

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie gminy Hajnówka na tle województwa podlaskiego i powiatu hajnowskiego	15
Rysunek 2. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Hajnówka	27
Rysunek 3. Położenie gminy Hajnówka na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	28
Rysunek 4. Warunki klimatyczne na terenie Polski	29
Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne	30
Rysunek 6. Położenie gminy Hajnówka na mapie energii wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu	59
Rysunek 7. Położenie gminy Hajnówka na mapie globalnego nasłonecznienia na płaszczyźnie poziomej	62
Rysunek 8. Położenie gminy Hajnówka na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie)	63
Rysunek 9. Położenie gminy Hajnówka na mapie okręgów geotermalnych w Polsce	67
Rysunek 10. Położenie gminy Hajnówka na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2 000 m p.p.t.	68

16. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2020 w gminie Hajnówka	18
Wykres 2. Liczba ludności (wg płci) gminy Hajnówka w latach 2015-2020	20
Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Hajnówka w roku 2020	21
Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Hajnówka w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2020	22
Wykres 5. Przyrost naturalny w gminie Hajnówka w latach 2015-2019	23
Wykres 6. Migracja na pobyt stały w gminie Hajnówka w latach 2015-2019	24
Wykres 7. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Hajnówka na lata 2021-2029	25
Wykres 8. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Hajnówka	31
Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej	33
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	58
Wykres 11. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	64
Wykres 12. Koszty energii w zł na 1 kWh	65