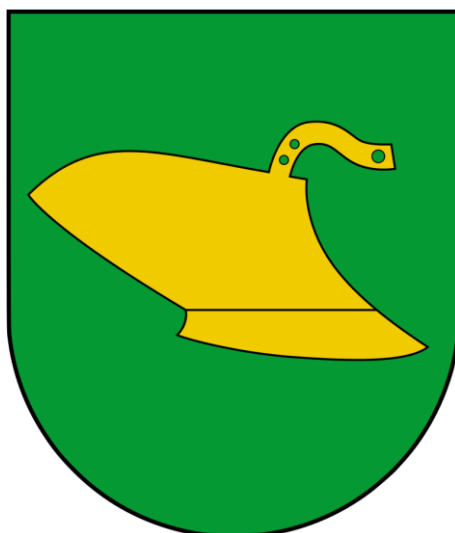




PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY PŁUŻNICA NA LATA 2021-2035



GMINA PŁUŻNICA
POWIAT WĄBRZESKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

ZAMAWIAJĄCY	GMINA PŁUŻNICA
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING

PŁUŻNICA 2021

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

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

Autorzy:

Karolina Drzewiecka – Kierownik Projektu

Joanna Kaszubska – Konsultant

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów:	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	8
3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi	8
4. Ogólna charakterystyka gminy	15
4.1. Położenie i podział administracyjny	15
4.2. Stan gospodarki na terenie gminy	18
4.3. Charakterystyka mieszkańców	24
4.4. Środowisko przyrodnicze gminy	27
4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy	30
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	33
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy	35
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	36
5.1. Stan obecny	36
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	39
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	39
6. Stan zaopatrzenia w gaz	40
6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz	40
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	41
6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	43
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	43
7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną	43
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	45
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	46
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	46
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	57
9.1. Energia wiatru	57
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	60
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	61
9.2. Energia słoneczna	62
9.3. Energia geotermalna	66
9.4. Energia wodna	68
9.5. Energia z biomasy	68
9.5.1. Biomasa z lasów	69
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	78
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	81
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	93
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny	93
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	94
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	99
13. Podsumowanie i wnioski	102
14. Spis tabel	106
15. Spis rysunków	107
16. Spis wykresów	107

Wykaz skrótów:

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

DN – Średnica nominalna

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

KSE – Krajowy System Energoelektryczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

Ni – Nikiel

Nn – niskie napięcie

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

SN – średnie napięcie

SO₂ – Dwutlenek siarki

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

UE – Unia Europejska

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania Aktualizacji 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 2020 r. poz. 833 z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

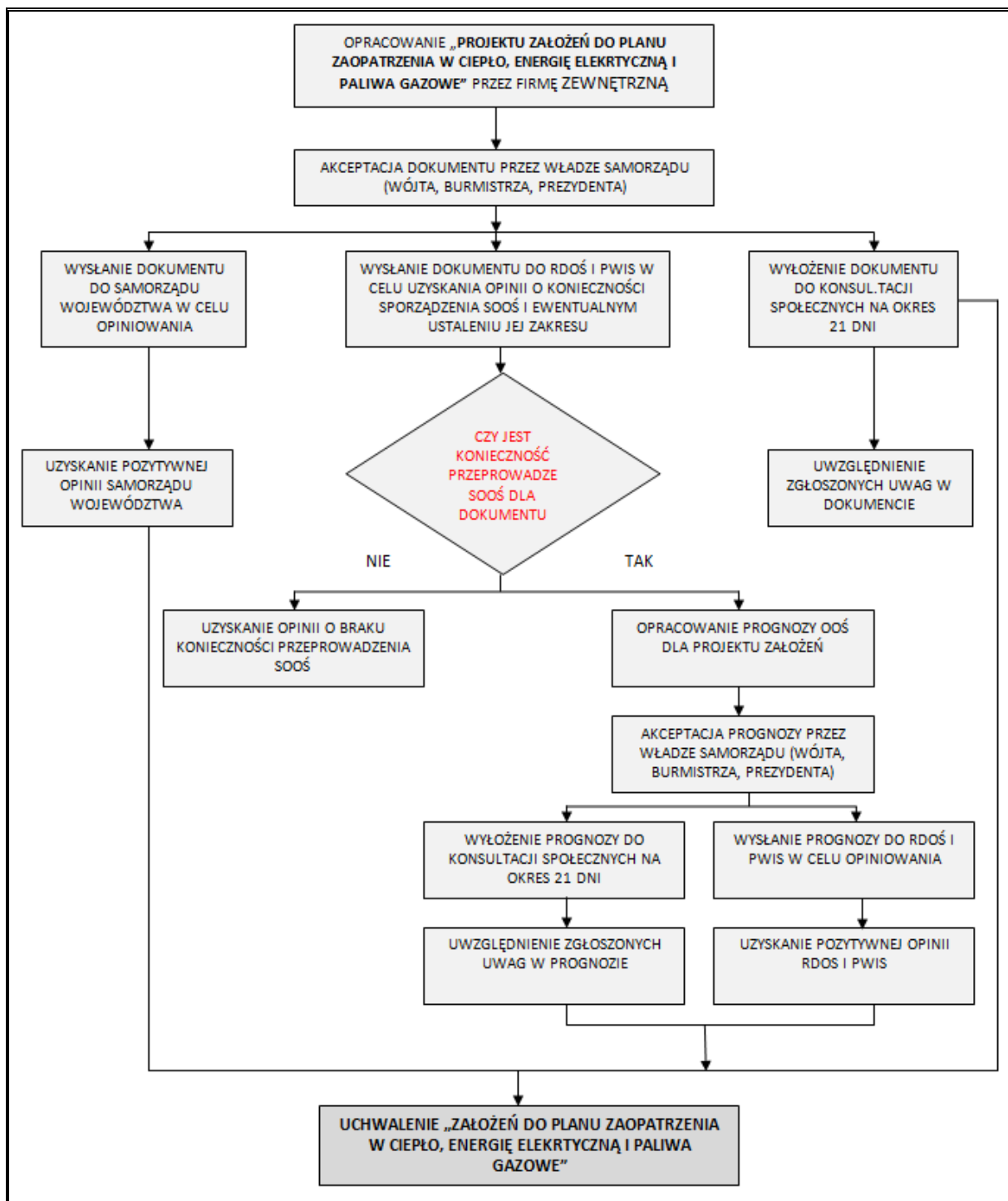
Należy wskazać, że zgodnie z art. 18 ust 1 wskazanej ustawy do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

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

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.

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

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



Źródło: Opracowanie własne

2. Zakres opracowania

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

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

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

W związku z realizacją aktualizacji 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 Płużnica, 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 koniecznym jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju, a więc również na terenie gminy Płużnica.

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.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica, 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.

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

Strategia została przyjęta Uchwałą Nr XXVIII/399/20 przez Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 21 grudnia 2020 r.

Celem nadrzędnym strategii jest: *Jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich.*

W dokumencie wyznaczono również cele główne i operacyjne:

1. Cel główny: Skuteczna edukacja
 - Cele operacyjne:
 - podniesienie jakości kształcenia i wychowania
 - edukacja dla gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach
 - kształtowanie środowiska edukacyjnego
 - rozwój szkolnictwa wyższego.
2. Cel główny: Zdrowe, aktywne i zamożne społeczeństwo
 - Cele operacyjne:
 - aktywność społeczna i rozwój społeczeństwa obywatelskiego,
 - rozwój wrażliwy społecznie,
 - zdrowie,
 - kultura, sztuka i dziedzictwo narodowe,
 - sport i aktywność fizyczna.
3. Cel główny: Konkurencyjna gospodarka
 - Cele operacyjne:
 - odbudowa gospodarki po COVID-19,
 - innowacyjna gospodarka - nauka, badania i wdrożenia,

- rozwój przedsiębiorczości,
- rozwój sektora rolno-spożywczego,
- rozwój turystyki,
- internacjonalizacja gospodarki,
- nowoczesny rynek pracy.

4. Cel główny: Dostępna przestrzeń i czyste środowisko

— Cele operacyjne:

- infrastruktura rozwoju społecznego,
- środowisko przyrodnicze,
- przestrzeń kulturowa,
- przestrzeń dla gospodarki,
- infrastruktura transportu,
- infrastruktura techniczna,
- czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne,
- potencjały endogeniczne.

5. Cel główny: Spójne i bezpieczne województwo

— Cele operacyjne:

- transport publiczny,
- cyfryzacja,
- bezpieczeństwo,
- współpraca dla rozwoju regionu

Projekt założeń wpisuje się głównie w cel główny: *Dostępna przestrzeń i czyste środowisko* i jego cel operacyjny: *Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne*. Jego realizacja ma na celu dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy Płużnica i stosowanie rozwiązań efektywnych energetycznie oraz wykorzystujących odnawialne źródła energii. Wobec powyższego dokumenty są ze sobą spójne.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO – POMORSKIEGO

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

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

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

Zapisy zawarte w *Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko - Pomorskiego* zostały uwzględnione przy opracowywaniu *Projektu założeń o planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica*.

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

Dokument został przyjęty Uchwałą Nr 30/1390/17 Zarządu Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 27 lipca 2017 r. w sprawie projektu „Programu ochrony środowiska województwa kujawsko – pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024 wraz z prognozą oddziaływania na środowisko Programu ochrony środowiska województwa kujawsko – pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024”. Jest to dokument, który realizuje krajową politykę ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim zgodnie z dokumentami strategicznymi i programowymi oraz stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na obszarze województwa.

Określone w dokumencie cele i zadania odpowiadają na wynikające z przeprowadzonych analiz i ocen najważniejsze problemy oraz mają zapobiegać głównym zagrożeniom w poszczególnych obszarach tematycznych.

Zaplanowano cele dotyczące realizacji działań w zakresie ochrony klimatu i jakości powietrza:

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

W ramach tych celów wyznaczono następujące kierunki interwencji:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza m.in. poprzez przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach,
- osiągnięcie poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza: pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu,

- rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii,
- rozwój i modernizacja zbiorowych systemów ciepłowniczych,
- termomodernizacja,
- rozwój i modernizacja transportu zbiorowego w kierunku transportu przyjaznego dla środowiska i wspieranie ekologicznych form transportu - budowa ścieżek rowerowych,
- ograniczenie emisji niskiej,
- modernizacja/wymiana indywidualnych źródeł ciepła,
- rozbudowa energooszczędnych systemów oświetlenia budynków i dróg publicznych,
- rozwój systemów ostrzegania i reagowania w sytuacji zjawisk ekstremalnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica jest spójny z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko – pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024.

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

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

Powyższe dokumenty wyznaczają zadania dla jednostek, które uwzględniono także w założeniach realizacji *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica*. W związku z tym programy są ze sobą spójne. Realizacja obu dokumentów wpływa na poprawę jakości powietrza.

STRATEGIA OBSZARU ROZWOJU SPOŁECZNO – GOSPODARCZEGO POWIATU WĄBRZESKIEGO

Dokument jest instrumentem pozwalającym na prowadzenie zintegrowanych działań na rzecz rozwiązywania problemów społeczno – gospodarczych na obszarze powiatu. W ramach Strategii ORSG wyznaczono następujące cele strategiczne.

1. Rozwój gospodarczy;
2. Rozwój edukacji;
3. Poprawa warunków życia;
4. Wzrost aktywności i integracji mieszkańców,
5. Rozwój technologii niskoemisyjnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica wpisuje się w cel strategiczny: Rozwój technologii niskoemisyjnych, w skład

którego wchodziły cele operacyjne: Wdrażanie planów gospodarki niskoemisyjnej oraz Efektywne wykorzystanie energii. Niniejszy dokument ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz zwiększenie wykorzystania energooszczędnych technologii i odnawialnych źródeł energii. W związku z powyższym, *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica* jest spójna ze *Strategią Obszaru Rozwoju Powiatu Wąbrzeskiego*.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA POWIATU WĄBRZESKIEGO NA LATA 2016 – 2019
Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2020-2023**

Powiatowy Program Ochrony Środowiska jest opracowaniem, które ma na celu zaplanowanie działań zmierzających do zachowania dobrego stanu oraz poprawy jakości środowiska naturalnego na terenie powiatu. *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnicy* jest spójny z *Programem Ochrony Środowiska Powiatu Wąbrzeskiego*, gdyż w jego ramach również planuje się działania z zakresu poprawy efektywności energetycznej gminy oraz ograniczenie niskiej emisji.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY PŁUŻNICA NA LATA 2018 – 2021 Z PERSPEKTYWĄ
DO ROKU 2025**

W Programie Ochrony Środowiska dla Gminy Płużnica wyznaczono 10 obszarów interwencji, w ramach których określono poszczególne cele, kierunki oraz zadania, przyczyniające się do poprawy stanu środowiska na terenie gminy. *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* wpisuje się w obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza. Działania z tego obszaru są spójne z działaniami wskazanymi w niniejszym dokumencie i mają na celu poprawę standardów jakości powietrza poprzez stałą redukcję emisji pyłów, gazów.

**STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY
PŁUŻNICA ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**

Głównym celem określenia kierunków zmian w strukturze przestrzennej gminy Płużnica jest, takie przestrzenne kształtowanie atrakcyjnego środowiska. W dokumencie wyznaczono również strategiczne cele rozwoju zagospodarowania przestrzennego gminy, tj.:

- Korelacja wszelkich działań rozwojowych związanych z kształtowaniem zagospodarowania przestrzennego, podejmowanych na obszarze gminy,
- Zrównoważone wykorzystanie istniejących zasobów dla rozwoju gminy,

- Stworzenie sprawnie i zgodnie z funkcjonującej struktury przestrzennej złożonej z terenów rolniczych, leśnych przyrodniczych oraz komercyjnych i terenów mieszkaniowych,
- Stworzenie warunków dla podniesienia standardu życia ludności na obszarze gminy poprzez poprawę warunków zamieszkania i rozwój skoncentrowanego budownictwa mieszkaniowego,
- Wykształcenie w strukturze przestrzennej gminy ośrodków budujących tożsamość lokalną,
- Stworzenie warunków dla rozwoju inwestycji w zakresie przedsiębiorczości, inwestycji proekologicznych oraz związanych z energetyką odnawialną,
- Stworzenie warunków dla rozwoju infrastruktury turystycznej i rekreacyjnej, w tym agroturystycznej,
- Podnoszenie jakości środowiska przyrodniczego,
- Ochrona i zachowanie najcenniejszych elementów środowiska przyrodniczego na obszarze gminy,
- Stworzenie warunków do wzmacniania tożsamości lokalnej poprzez: ekspozycję, właściwe zachowanie walorów i kształtowanie dziedzictwa kulturowego i krajobrazu kulturowego i naturalnego gminy oraz kształtowanie ładu przestrzennego i poprawę estetyki gminy.

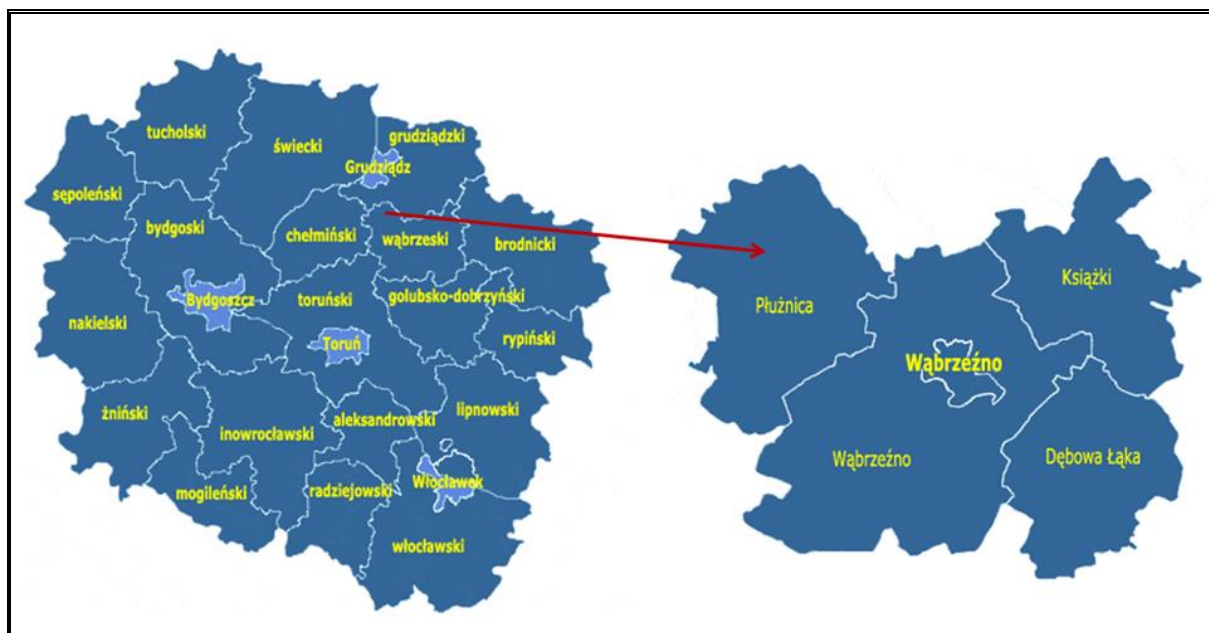
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Płużnica przy opracowaniu uwzględnił założone cele i kierunki rozwoju w zakresie polityki przestrzennej gminy. Wpisuje się w realizację celów w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii i zrównoważonym wykorzystaniem istniejących zasobów. Ponadto również uwzględnia obowiązujące zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego uchwalonych na terenie gminy.

4. Ogólna charakterystyka gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Płużnica położona jest w powiecie wąbrzeskim w północnej części województwie kujawsko-pomorskim. Zajmuje powierzchnię 120 km². Gmina Płużnica sąsiaduje od zachodu z Gminą Lisewo i Stolno, od północy z Gminą Grudziądz, od wschodu z Gminą Radzyń Chełmiński i Gminą Ryńsk, a od południa z Gminą Chełmża.

Rysunek 2. Położenie gminy Płużnica na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu wąbrzeskiego



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

Poniższa tabela przedstawia położenie geograficzne gminy Płużnica według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (wg J. Kondrackiego). Gmina położona jest w zasięgu mezoregionu Pojezierze Chełmińskie.

Tabela 1. Położenie geograficzne gminy Płużnica

Regionalizacja	
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski
Podprowincja	Pojezierza Południowobałtyckie
Makroregiony	Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie
Mezoregiony	Pojezierze Chełmińskie

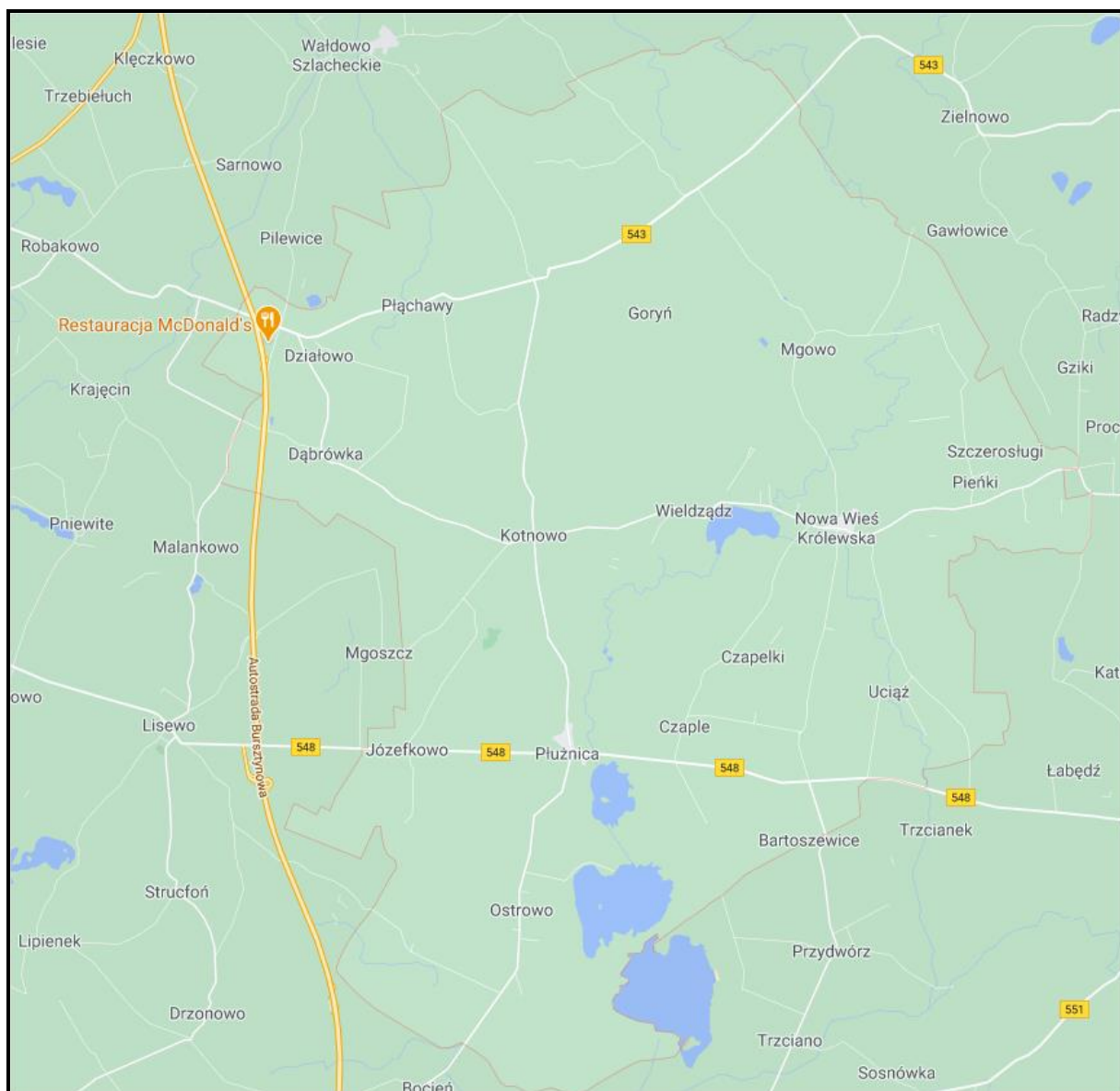
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://geologia.pgi.gov.pl/>

Podstawę infrastruktury drogowej na terenie gminy stanowi: droga krajowa – autostrada A1 (Autostrada Bursztynowa), droga wojewódzka nr 548 oraz droga wojewódzka nr 543.

Przez obszar gminy przebiegają także drogi powiatowe i gminne. Długość dróg gminnych na terenie gminy Płużnica wynosi 122,729 km.

Lokalizacja gminy znajduje się w odległości zaledwie kilku kilometrów od węzła autostradowego w Lisewie.

Rysunek 3. Sieć dróg na terenie gminy Płużnica



Źródło: <https://www.google.com/maps>

Największy udział procentowy w powierzchni gminy Płużnica posiadają użytki rolne (87,12%). Następnie w kolejności znajduje się powierzchnia lasów i grunty leśnych (3,41%), gruntów pod wodami (3,15%), gruntów zabudowanych (3,14%), nieużytków (3,05%), użytków ekologicznych (0,12%) oraz terenów różnych (0,01%). Dokładne dane na ten temat zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 2. Struktura zagospodarowania gruntów na gminy Płużnica

Rodzaje gruntów	Powierzchnia [ha]	Udział w powierzchni całkowitej
Użytki rolne, w tym:	10 487	87,12%
— Grunty orne	9 753	81,02%
— Sady	95	0,79%
— Łąki trwałe	285	2,37%
— Pastwiska trwałe	147	1,22%
— Grunty rolne zabudowane	150	1,25%
— Grunty pod rowami	57	0,47%
Lasy oraz grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, w tym:	411	3,41%
— Lasy	360	2,99%
— Grunty zadrzewione i zakrzewione	51	0,42%
Grunty pod wodami	379	3,15%
Grunty zabudowane i zurbanizowane	378	3,14%
Użytki ekologiczne	15	0,12%
Grunty rolne - nieużytki	367	3,05%
Tereny różne	1	0,01%
Razem	12 038	100,00%

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

4.2. Stan gospodarki na terenie gminy

Według danych GUS na terenie gminy Płużnica w roku 2019 zarejestrowanych było 351 podmiotów gospodarczych, z czego, 340 tj. 96,87 % funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem od roku 2015 wzrosła o 29 działalności. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 3. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	322	324	333	338	351
Sektor publiczny					
Ogółem	8	8	10	9	9
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	5	5	7	6	6
Sektor prywatny					
Ogółem	314	315	322	328	340
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	235	232	235	240	246
Spółki handlowe	5	6	10	12	15
Spółdzielnie	5	4	4	4	4
Fundacje	0	0	0	0	1
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	33	35	35	35	35

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

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi: sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (67 podmiotów), sekcja F – budownictwo (61 podmiotów).

Największa liczba podmiotów w sektorze publicznym na terenie gminy w 2019 roku znajdowała się w sekcji P – edukacja (4 podmioty).

Ogółem największy wzrost w latach 2015 -2019 odnotowała sekcja F (budownictwo) oraz sekcja H (Transport i gospodarka magazynowa). Natomiast największy spadek zanotowała sekcja G (Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle).

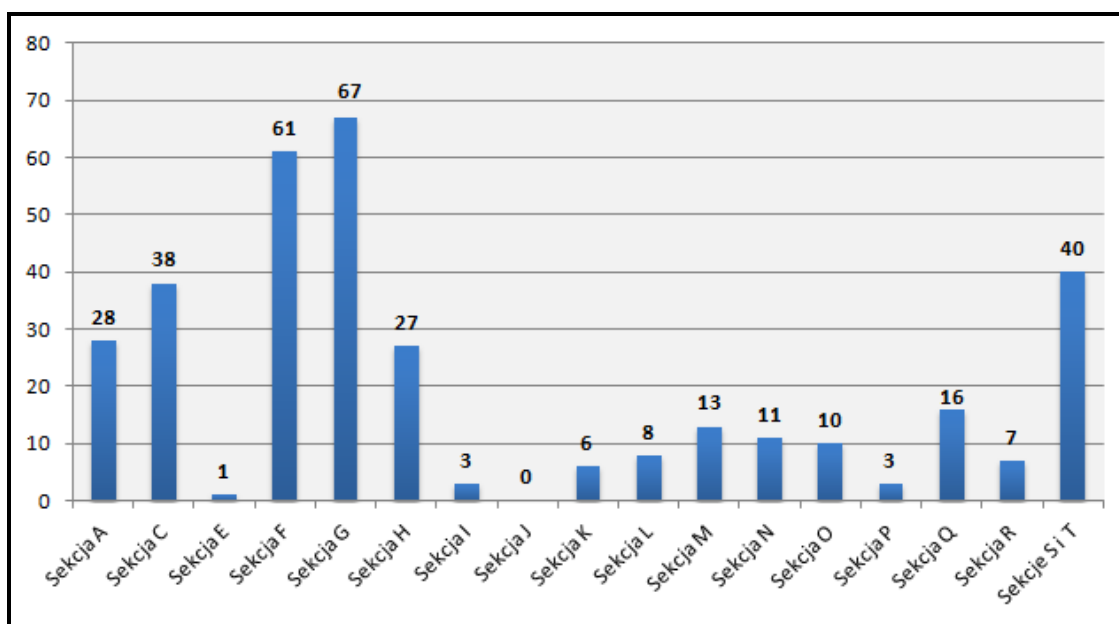
Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Sektor publiczny						
Sekcja O	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja P	Podmiot	3	3	5	4	4
Sekcja Q	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja R	Podmiot	1	1	1	1	1
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	23	24	23	24	28
Sekcja C	Podmiot	33	35	37	38	38
Sekcja E	Podmiot	2	2	2	1	1
Sekcja F	Podmiot	54	52	58	59	61
Sekcja G	Podmiot	72	64	62	66	67
Sekcja H	Podmiot	20	23	26	27	27
Sekcja I	Podmiot	3	3	3	3	3
Sekcja J	Podmiot	1	0	0	0	0
Sekcja K	Podmiot	6	6	6	7	6
Sekcja L	Podmiot	6	6	6	7	8
Sekcja M	Podmiot	12	13	13	12	13
Sekcja N	Podmiot	11	14	13	13	11
Sekcja O	Podmiot	10	10	10	10	10
Sekcja P	Podmiot	4	7	7	6	3
Sekcja Q	Podmiot	16	15	16	16	16
Sekcja R	Podmiot	7	7	7	7	7
Sekcje S i T	Podmiot	34	34	33	31	40

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

Poniższy wykres przedstawia liczbę podmiotów gospodarczych według sekcji PKD funkcjonujących w sektorze prywatnym na terenie gminy Płużnica w 2019 roku.

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



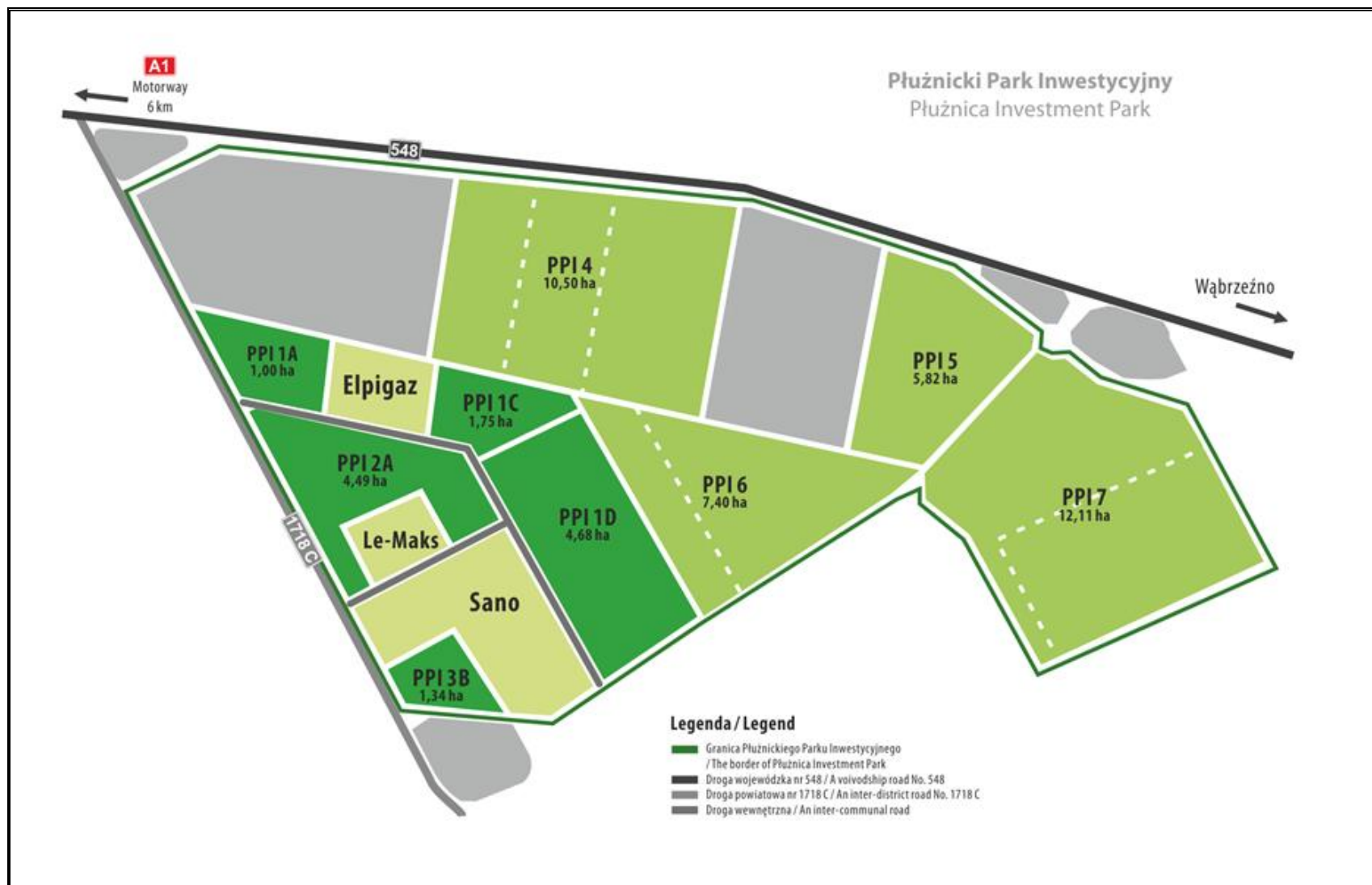
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Legenda:

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

Na terenie gminy znajduje się „Płużnicki Park Inwestycyjny”, który jest położony przy drodze wojewódzkiej prowadzącej do węzła „Lisewo” autostrady A1 w odległości 6 km od zjazdu. Do strefy aktywności gospodarczej doprowadzone zostały wszystkie media – wodociąg, kanalizacja deszczowa, sanitarna i teletechniczna, gazociąg, linia energetyczna niskiego i średniego napięcia. Ponadto obszar ten objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, co znacznie przyspiesza proces inwestycyjny i ułatwia realizację przedsięwzięć przyszłym inwestorom. Na poniższym rysunku przedstawiono mapę obszaru.

Rysunek 4. Płużnicki Park Inwestycyjny



Źródło: <https://pluznica.pl/>

4.3. Charakterystyka mieszkańców

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

Zgodnie z danymi GUS w roku 2019 teren gminy zamieszkiwało 4 775 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 2 411 osoby (50,48%), a liczba kobiet 2 364 osoby (49,51%). Na przestrzeni analizowanych lat liczba mieszkańców gminy zmniejszyła się o 103 osoby, tj. 2,11%. Spadek dotyczył zarówno liczebności mężczyzn (spadek 58 osób, tj. 2,35%), jak i kobiet (spadek 45 osób, tj. 1,87%). Szczegółowe dane prezentuje poniższa tabela.

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

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem	Osoba	4 878	4 870	4 838	4 829	4 775
Mężczyźni		2 469	2 452	2 442	2 440	2 411
Kobiety		2 409	2 418	2 396	2 389	2 364

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

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2015 – 2019 odnotowano spadek wśród ludności w wieku przedprodukcyjnym (o 4,02%) oraz w wieku produkcyjnym (o 5,04%). W badanych latach wzrosła natomiast liczba osób w wieku poprodukcyjnym (o 10,77%). Dokładne dane zostały zawarte w poniższej tabeli.

Tabela 6. Ludność na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	921	925	911	914	884
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	3 112	3 079	3 037	3 011	2 955
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	845	866	890	904	936

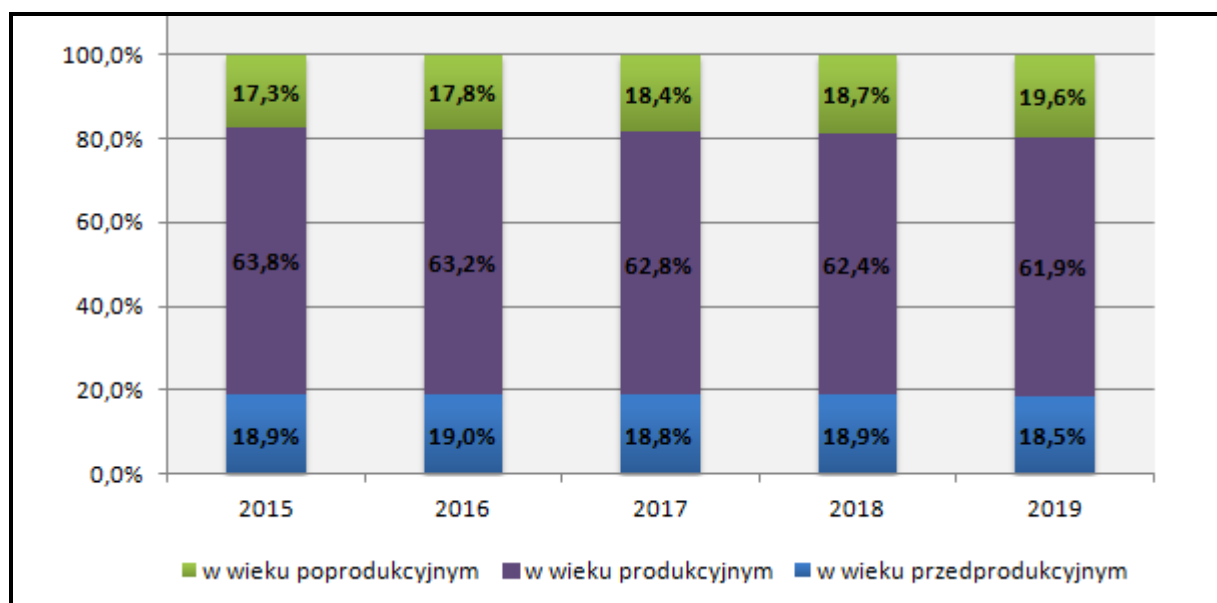
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W 2019 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 19,6%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 61,9%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 18,5%.

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

Rysunek 5. Udział poszczególnych grup ekonomicznych na terenie gminy Płużnica w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015 - 2019



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
Analizując dane dotyczące zgonów i urodzeń na przestrzeni lat 2015 - 2019 można zauważyć, że przyrost naturalny ulegał wahaniom. Dodatni przyrost naturalny świadczy o większej liczbie urodzeń żywych niż zgonów w danym roku i został odnotowany w latach 2016-2018. W roku 2015 oraz 2019 na terenie gminy przyrost naturalny był ujemny, co oznacza, że liczba zgonów przewyższyła liczbę urodzeń w danym roku. Szczegółowe dane przedstawiono poniżej.

Tabela 7. Przyrost naturalny na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	40	50	45	53	42
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	46	43	43	51	49
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-6	7	2	2	-7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
Na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019 saldo migracji przyjmowało wartości ujemne, co świadczy o większej liczbie osób wymeldowujących się niż meldujących. Poniższa tabela przedstawia sytuację migracji wewnętrznych na terenie gminy w latach 2015 – 2019. Migracja w ruchu zagranicznym na tym terenie w ostatnich latach miała marginalne znaczenie.

Tabela 8. Migracje wewnętrzne ludności na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015 ¹	2016	2017	2018	2019
Zameldowania	Ogółem	Osoba	32	54	59	45	44
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	76	68	82	65	68
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-44	-14	-23	-20	-24

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

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

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 zmniejszać się.

Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie gminy Płużnica na lata 2021-2035, która została opracowana na podstawie historycznych danych oraz prognozy GUS w zakresie liczby ludności na terenie gminy.

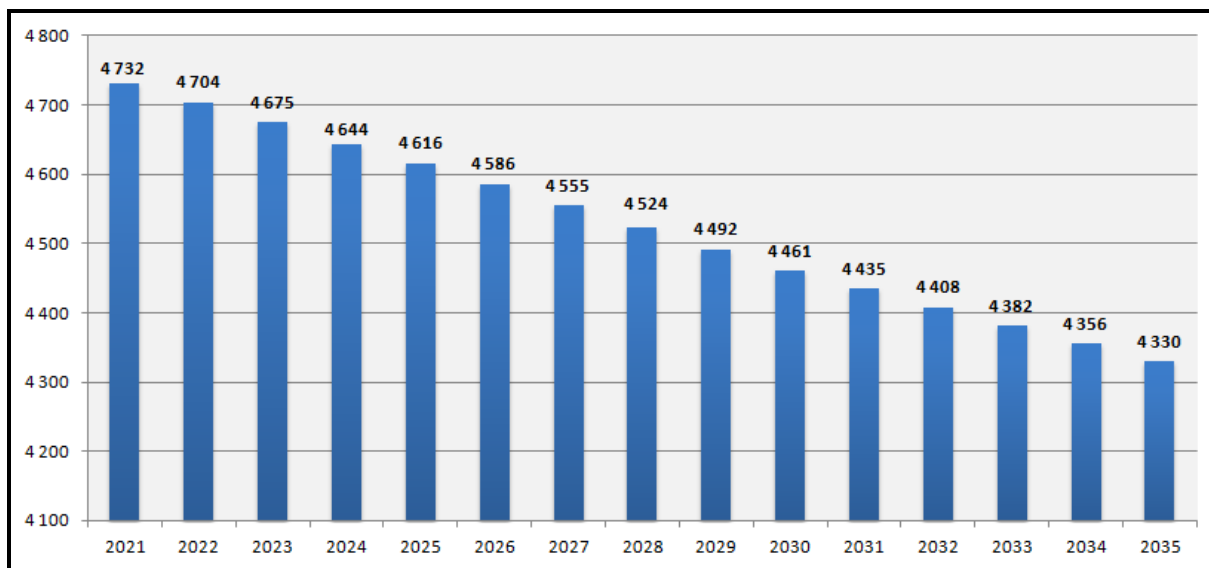
¹ Dane za rok 2015 z powodu braku dostępnych danych dla tego roku o migracji w ruchu zagranicznym w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, uwzględniają jedynie migrację w ruchu wewnętrznym.

Tabela 9. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Płużnica na lata 2021-2035

Lata	Liczba ludności
2021	4 732
2022	4 704
2023	4 675
2024	4 644
2025	4 616
2026	4 586
2027	4 555
2028	4 524
2029	4 492
2030	4 461
2031	4 435
2032	4 408
2033	4 382
2034	4 356
2035	4 330

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

Wykres 2. Prognoza liczby ludności dla gminy Płużnica na lata 2021 – 2035



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

4.4. Środowisko przyrodnicze gminy

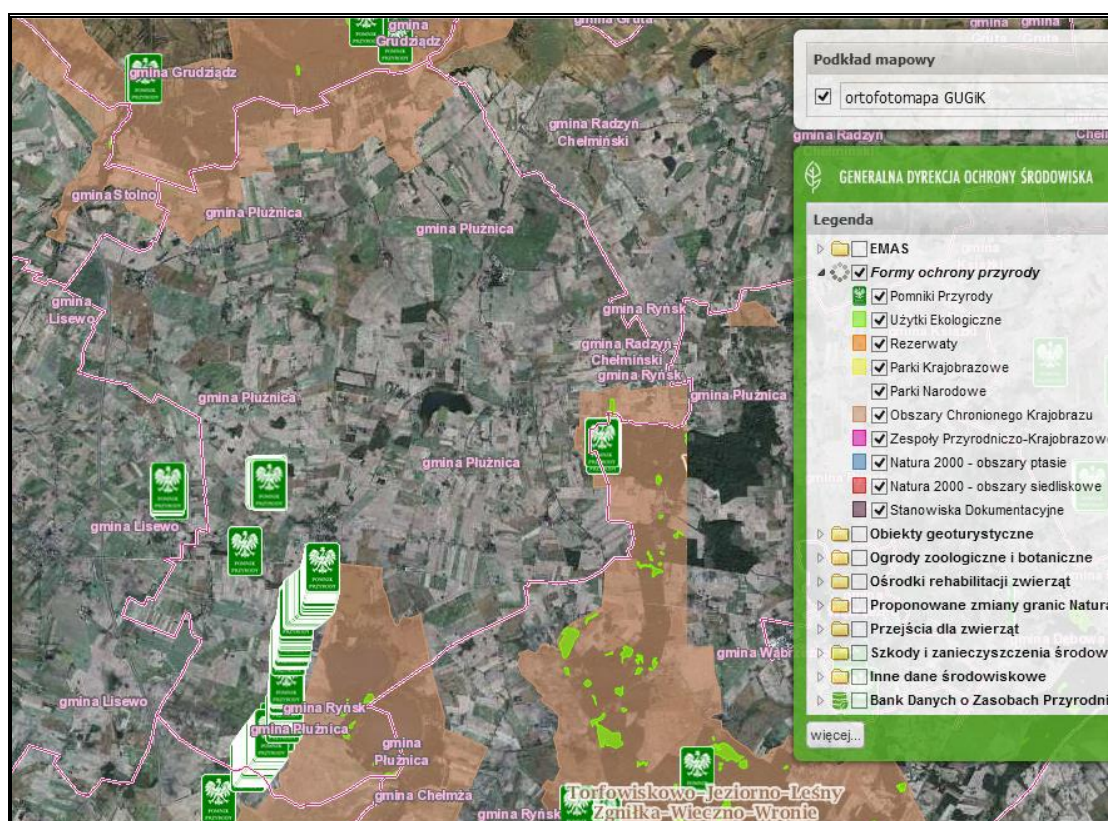
Działalność człowieka powoduje powstawanie zmian w każdym z elementów środowiska przyrodniczego. W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności antropogenicznej i poprawy jakości środowiska, wprowadzono różne formy ochrony przyrody, które mają na celu ochronę środowiska naturalnego.

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

Na terenie gminy znajdują się:

- Obszar Chronionego Krajobrazu Strefy Krawędziowej Doliny Wisły,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Torfowisko – Jeziorno – Leśny Zgniłka – Wieczno – Wronie,
- Pomnik przyrody,
- Użytki ekologiczne.

Rysunek 6. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Płużnica



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

Wyżej wymienione formy ochrony przyrody scharakteryzowano poniżej.

OBSZAR CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Strefy Krawędziowej Doliny Wisły – obszar ma wydłużony kształt, rozciąga się z północy na południe na długości około 30 km. Poza strefą krawędziową basenów - rozszerzeń doliny Wisły: Grudziądzkiego i fragmentu Chełmińskiego, obszar obejmuje dodatkowo kompleks leśny otaczający Jezioro Rudnickie oraz znaczny kompleks leśny na północ od Dusocina.

Powierzchnia obszaru charakteryzuje się dużą rozciągłością ze względu na strefę krawędziową doliny Wisły, jedynie w rejonie Grudziądza obszar znacznie rozszerza się, ponieważ włączono w jego zasięg kompleks lasu komunalnego Grudziądza wraz z Jeziorem Rudnickim.

Źródło: crfop.gdos.gov.pl

Torfowisko – Jeziorno – Leśny Zgniłka – Wieczno – Wronie - obszar obejmuje zespół jezior na zachodzie (Wieczno i Płużnickie), obszar leśny między Wroniem i Nielubem oraz Bagno Zgniłka tworzące kompleks w kształcie litery "U". Kompleks poprzez dolinę Strugi Wąbrzeskiej łączy się z doliną Drwęcy. Obszar charakteryzuje się średnim pokryciem lasami - około 23,3%.

Źródło: crfop.gdos.gov.pl

POMNIK PRZYRODY

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

Na terenie gminy Płużnica znajduje się 6 pomników przyrody, do których należą drzewa oraz wyspa na jeziorze Wieczno – odnoga Bartoszewicka miejsce lęgowe ptaków.

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl>

UŻYTKI EKOLOGICZNE

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.) „*Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt, i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania*”.

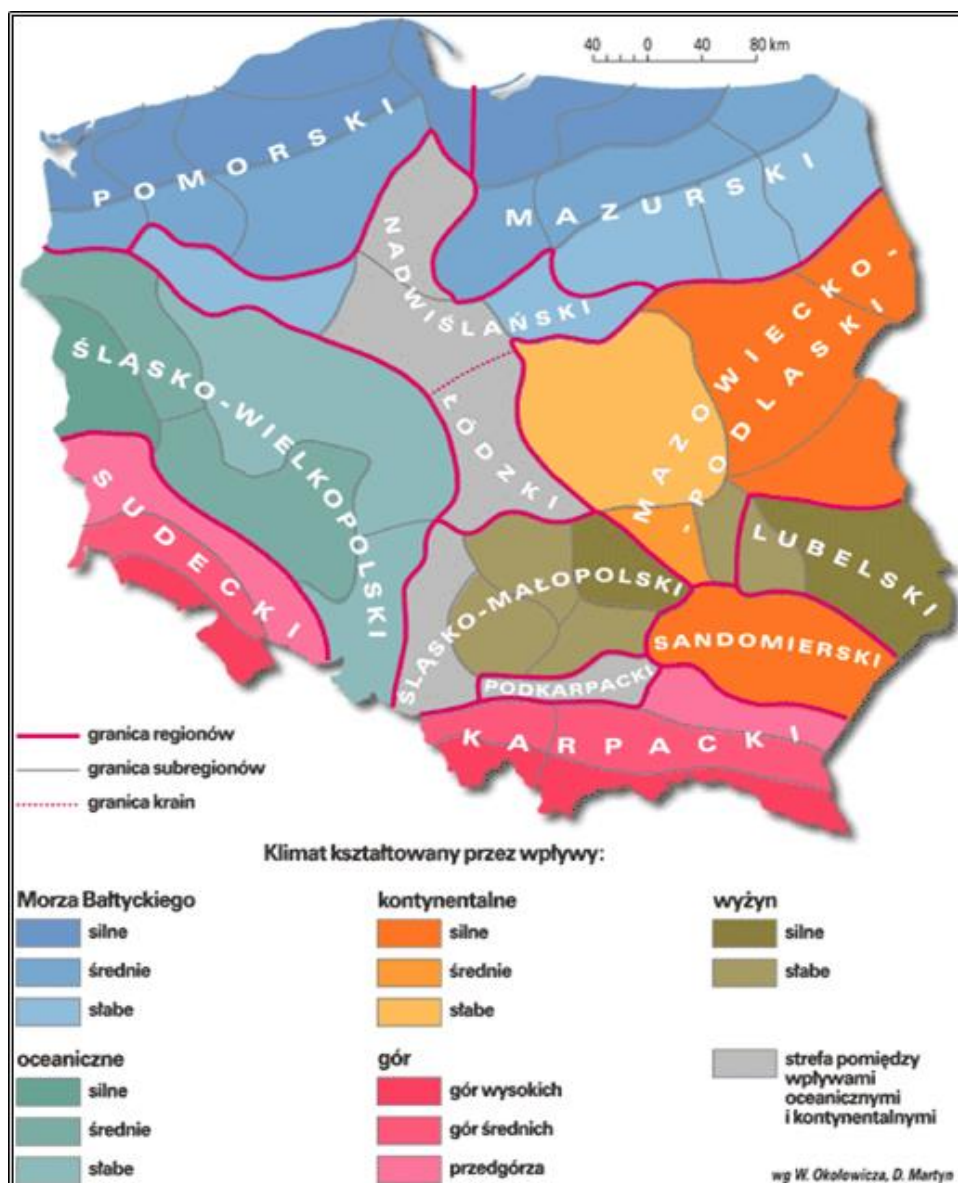
Na terenie gminy znajdują się dwa użytki ekologiczne.

4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy

Gmina zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do nadwiślańskiej dzielnicy rolniczo – klimatycznej.

Klimat ten jest przejściowy i zmienny. Średnia temperatura wynosi około 6,5-7,4°C, a średnia roczna suma opadów wynosi 530 - 550 m. Największe opady występują w lipcu, a najbardziej suchym miesiącem jest luty. Okres wegetacji roślin na terenie gminy trwa ok. 215 dni.

Rysunek 7. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Rysunek 8. 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 Płużnica usytuowane jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -20°C , co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

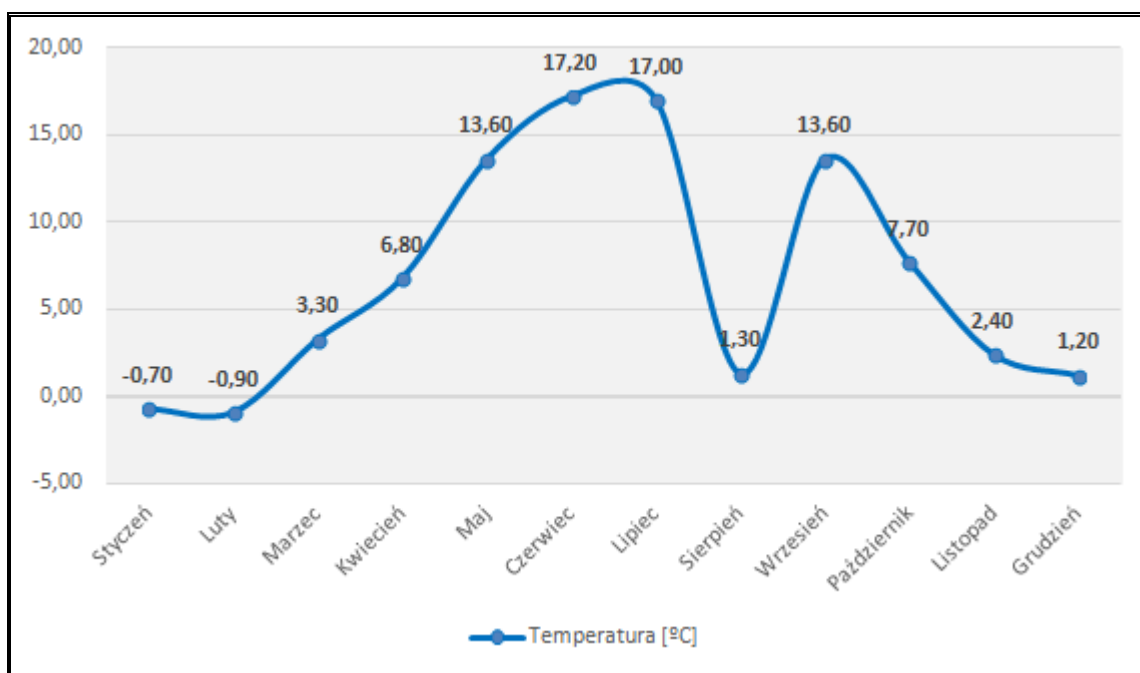
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Płużnica wynosi 3 696,70 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $[T_e(m)]$, liczba dni ogrzewania $[L_d(m)]$ właściwe dla gminy oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

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

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu		Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d		MDBT	
	dzień			
1	31		-0,70	641,7
2	28		-0,90	585,2
3	31		3,30	517,7
4	30		6,80	396
5	5		13,60	32
6	0		17,20	0
7	0		17,00	0
8	0		1,30	0
9	5		13,60	32
10	31		7,70	381,3
11	30		2,40	528
12	31		1,20	582,8
Razem				3 696,70

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

Wykres 3. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Płużnica



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy Płużnica 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.

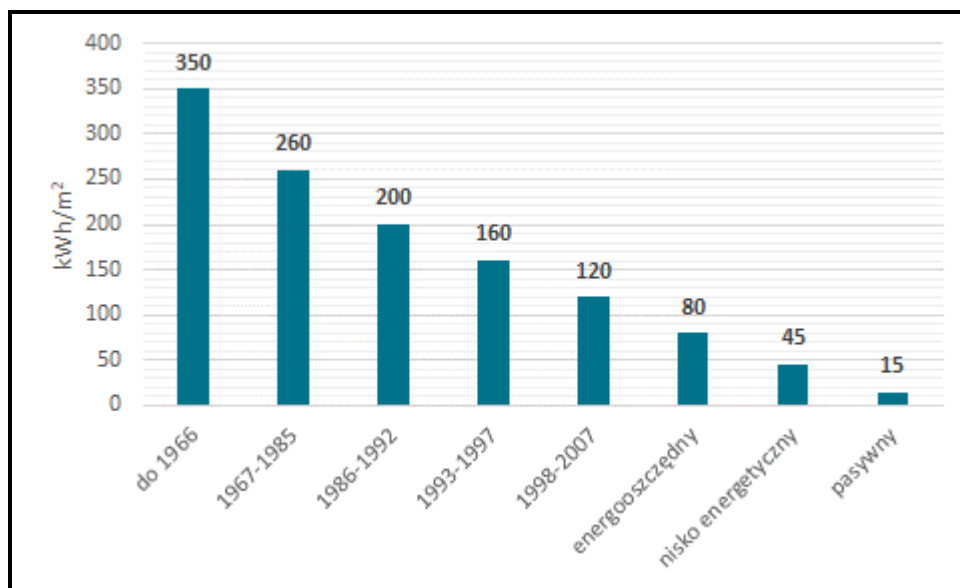
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury 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 4. 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 11. 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

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

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy

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

Zasób mieszkaniowy Gminy Płużnica obejmuje 37 lokali mieszkalnych. Ich stan jest zróżnicowany i uzależniony od wieku budynków, przeprowadzonych remontów oraz stanu ich utrzymania.

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 2,26%, liczba izb wzrosła o 2,53%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 2,98%.

Tabela 12. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem						
Mieszkania	-	1 415	1 435	1 440	1 445	1 447
Izby	-	5 652	5 730	5 755	5 782	5 795
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	115 025	116 492	117 273	118 006	118 454

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

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w okresie analizowanych lat rosła. W latach 2015 – 2019 przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 81,3 m² (2015) do 81,9 m² (2019), przeciętna powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę wzrost z 23,6 m² do 24,8 m². Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 290,1 do 303,0.

Tabela 13. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	81,3	81,2	81,4	81,7	81,9
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	23,6	23,9	24,2	24,4	24,8
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	290,1	294,7	297,6	299,2	303,0

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

W analizowanym okresie na terenie gminy nastąpił nieznaczny wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociągową. Szczegółowe informacje przedstawiono w poniższej tabeli. W 2019 roku 97,4% mieszkań było podłączonych do sieci wodociągowej, 87,6% mieszkań wyposażonych było w łazienkę, a 69,2% posiadało centralne ogrzewanie.

Tabela 14. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	1 378	1 398	1 403	1 408	1 410
	%	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	1 235	1 255	1 260	1 265	1 267
	%	87,3	87,5	87,5	87,5	87,6
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	970	990	995	1 000	1 002
	%	68,6	69,0	69,1	69,2	69,2

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

Na terenie gminy Płużnica występują nowe obszary dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne. Położenie gminy w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady A1 oraz lokalizacja w niewielkiej odległości od węzła autostradowego w Lisewie, a także położenie blisko Torunia, wpływa na decyzje o rozwoju budownictwa na terenie gminy.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy Płużnica nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Budynek mieszkalne jednorodzinne, budynki użyteczności publicznej, podmioty gospodarcze, zlokalizowane na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego ogrzewane są za pomocą indywidualnych kotłowni spalających głównie olej opałowy, węgiel oraz drewno. Powszechne stosowanie węgla kamiennego oraz drewna wynika z jego dość atrakcyjnej ceny w stosunku do innych paliw oferowanych na rynku oraz wysokiej dostępności na rynku.

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.

W kolejnej tabeli przedstawiono stan wyposażenia mieszkań na terenie gminy w instalację centralnego ogrzewania.

Tabela 15. Wyposażenie mieszkań na terenie gminy Płużnica w instalacje centralnego ogrzewania w latach 2015 – 2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Mieszkania wyposażone w instalacje c.o.					
Ogółem	970	990	995	1 000	1 002
Mieszkania wyposażone w instalacje c.o. - w % ogółu mieszkań					
Ogółem	68,6	69,0	69,1	69,2	69,2

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

Z powyższych danych statystycznych wynika, iż w 2019 r. na terenie gminy Płużnica 1 002 mieszkania było wyposażone w centralne ogrzewanie. Na przestrzeni analizowanych lat zanotowano wzrost liczby mieszkań wyposażonych w instalację c.o.

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków publicznych znajdujących się na terenie gminy Płużnica.

Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Płużnica

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa	Ilość zużytego paliwa dane za 2019 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
WIEDZĄDZ-ŚWIETLICA	Drewno	b.d.	b.d.	NIE
NOWA WIEŚ KRÓL-ŚWIETLICA	Pellet drzewny	8 ton	30 kW	NIE
KOTNOWO – ŚWIETLICA	Węgiel	b.d.	b.d.	TAK
JÓZEFKOWO – ŚWIETLICA	Węgiel	b.d.	b.d.	TAK
BARTOSZEWICE – ŚWIETLICA	Od 01.01.2021 Gaz	b.d.	b.d.	TAK
DZIAŁOWO – ŚWIETLICA	C.O.	b.d.	b.d.	TAK
BIELAWY – ŚWIETLICA	Węgiel	b.d.	b.d.	TAK
UCIĄŻ – ŚWIETLICA	Elektryczne	b.d.	b.d.	TAK
PŁUŻNICA – REMIZO-ŚWIETLICA	Olej opałowy	23 000 l	130 kW	NIE
DĄBRÓWKA – ŚWIETLICA	Węgiel	b.d.	b.d.	TAK
ŚWIETLICA PŁĄCHAWY	Pellet drzewny	10 ton	30 kW	NIE

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

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa	Ilość zużytego paliwa dane za 2019 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
BUDYNEK POSZKOLNY WIEWIÓRKI	Olej opałowy	12 000 l	63 kW	NIE
BUDYNEK GOPS	Pellet drzewny	8 ton	30 kW	NIE
BUDYNEK UG	Pellet drzewny	13 ton	30 kW	NIE
BUDYNEK ADMINISTRACYJNY PŁUŻNICA	Pellet drzewny	10 ton	30 kW	NIE
ZSP PŁUŻNICA	Pellet drzewny	44 tony	30 kW	NIE
ZSP NOWA WIEŚ KRÓLEWSKA	Olej opałowy	50 000 l	226 kW	NIE
CENTRUM EDUKACJI EKOLOGICZNEJ	Olej opałowy	26 000 l	63 kW	NIE

Źródło: Dane od Urzędu Gminy Płużnica

Budynki użyteczności publicznej na terenie gminy w celach grzewczych najczęściej wykorzystują pellet drzewny, olej opałowy oraz węgiel. Część z budynków Publicznych wymaga również przeprowadzania prac termomodernizacyjnych.

Kolejna tabela prezentuje dane dotyczące charakterystyki ogrzewania budynków wielorodzinnych zlokalizowanych na terenie gminy.

Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Płużnica

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Budynki Socjalne Goryń 15	Pellet	30 KW	20	Urząd Gminy	NIE
Mieszkanie socjalne Wielządź 34	Węgiel	b.d.	5	Urząd Gminy	TAK
Mieszkanie socjalne Orłowo	Olej	b.d.	1	Urząd Gminy	NIE
Blok – budynek wielorodzinny Płużnica 59B	Gaz	60 KW	50	Wspólnota mieszkaniowa	NIE

Źródło: Dane od Urzędu Gminy Płużnica

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Płużnica nie funkcjonują obecnie przedsiębiorstwa ciepłownicze, brak również planów dotyczących powstania takich przedsiębiorstw w przyszłości.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Gmina realizuje zapisy uchwały nr L/338/2018 Rady Gminy Płużnica z dnia 22 czerwca 2018 r. w sprawie regulaminu przyznawania dotacji na dofinansowanie wymiany kotłów i pieców w indywidualnych gospodarstwach domowych na terenie gminy Płużnica w ramach Programu priorytetowego Ekopiec 2018.

Ponadto w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Płużnica ustalono następujące kierunki rozwoju systemu zaopatrzenia w ciepło:

- budowę nowych zbiorników systemów zaopatrzenia w ciepło, w tym w szczególności wykorzystujących odnawialne źródła energii i ciepło odpadowe powstające w zlokalizowanych na obszarze gminy zakładach produkcyjnych,
- oprócz systemów zbiorowych, zaspokajanie potrzeb cieplnych na obszarze gminy oparte będzie o indywidualne źródła energii cieplnej,
- promocja i rozwój systemów zaopatrzenia w ciepło bazujących na źródłach wykorzystujących paliwa nie powodujące ponadnormatywnego zanieczyszczenia środowiska,
- stopniowa eliminacja węgla jako nośnika energii i zastępowania go np. biopaliwami,
- promocja i rozwój wykorzystania lokalnych odnawialnych źródeł energii,
- wraz z rozwojem systemu zaopatrzenia w gaz wykorzystywanie tego medium dla zaspokojenia potrzeb zaopatrzenia w ciepło,
- promocja i sukcesywna realizacja zadań termomodernizacyjnych istniejącej zabudowy (w szczególności cykl wymiany/modernizacji elewacji budynków i stolarki okiennej),
- realizacja nowej zabudowy, w szczególności budynków mieszkalnych, jako obiektów energooszczędnych,
- wytyczne określania w mpzp zasad kształtowania systemu zaopatrzenia w ciepło: w zależności od potrzeb, kształtowanie terenów zabudowanych w sposób umożliwiający docelową kompleksową ich obsługę w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w ciepło oraz uwzględnienie w zagospodarowaniu terenów, w zależności od potrzeb obszarów pod sieci i urządzenia niezbędne dla funkcjonowania zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz

Na terenie gminy Płużnica funkcjonuje sieć gazowa. Przyłączenie pierwszych odbiorców gazu ziemnego nastąpiło pod koniec 2019 roku.

Przez obszar gminy przebiegają równoległe trasy istniejących gazociągów wysokiego ciśnienia:

- DN 500 MOP 8,4 MPa relacji Gustorzyn – Reszki, długość gazociągu w gminie Płużnica wynosi 8 757 mb,
- DN 400 MOP 5,5 MPa relacji Gustorzyn – Pruszcz Gdański, długość gazociągu na terenie gminy Płużnica wynosi 8 694 mb.

Gmina Płużnica zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Źródłem paliwa gazowego dla gminy jest gazociąg średniego ciśnienia dn 180, zlokalizowany na obszarze sąsiedniej gminy Lisewo zasilany z SRP I Lisewo o przepustowości $Q=3\ 150\ \text{m}^3/\text{h}$.

W poniższej tabeli przedstawiono długość gazociągów i przyłączy będących własnością PSG Sp. z o.o. znajdujących się na terenie gminy.

Tabela 18. Długość gazociągów i długość przyłączy będących własnością PSG sp. z o.o. na terenie gminy Płużnica

Wyszczególnienie	Gazociągi w/s ciśnienia	Przyłącza	
	Długość [m]	Ilość [szt.]	Długość [m]
31 grudnia 2019 r.	9 304 m	2	53
31 października 2020 r.	9 304 m	8	302

Źródło: PSG sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

PSG Sp. z o.o. na podstawie zawartej z Urzędem Gminy Płużnica umowy dzierżawy sieci gazowej eksploatuje gazociąg średniego ciśnienia dn 180 PE relacji Lisewo – Czaple o długości 7,3 km, którego właścicielem jest Gmina.

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie gazu ziemnego i liczbę odbiorców w latach 2019 – 2020.

Tabela 19. Struktura zużycia gazu ziemnego i liczba odbiorców gazu w podziale na grupy taryfowe na terenie gminy Płużnica wg danych od PSG sp. z o.o.

Grupa taryfowa	2019		2020	
	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]
W-2	-	-	241	1
W-3	663	2	6 148	8

Źródło: PSG sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Zgodnie z informacjami od PSG sp. z o.o. obecna infrastruktura gazowa pokrywa zgłaszane zapotrzebowania na paliwo gazowe na obszarze gminy Płużnica.

W kolejnej tabeli przedstawiono dane za rok 2019 pochodzące od PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. w zakresie liczby odbiorców i zużycia gazu.

Tabela 20. Zużycie gazu ziemnego i liczba odbiorców gazu na terenie gminy Płużnica w 2019 r.

Ogółem	Gospodarstwo domowe	W tym ogrzewający	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Pozostali
Liczba odbiorców gazu [szt.]					
2	2	2	0	0	0
Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]					
5,80	5,80	5,80	0,00	0,00	0,00

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

W 2019 r. PSG Sp. Z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy opracował koncepcję gazyfikacji miejscowości Płużnica, która przewiduje włączenie w dzierżawiony gazociąg i budowę na terenie miejscowości sieci gazowej średniego ciśnienia o łącznej długości ok. 3 km oraz docelowo 55 przyłączy. Zlecone zostały prace projektowe, których zakończenie planowane jest na grudzień 2021 r. ostateczna decyzja biznesowa dotycząca realizacji powyższego zadania podejmowana będzie na etapie uzyskiwania prawomocnego pozwolenia na budowę.

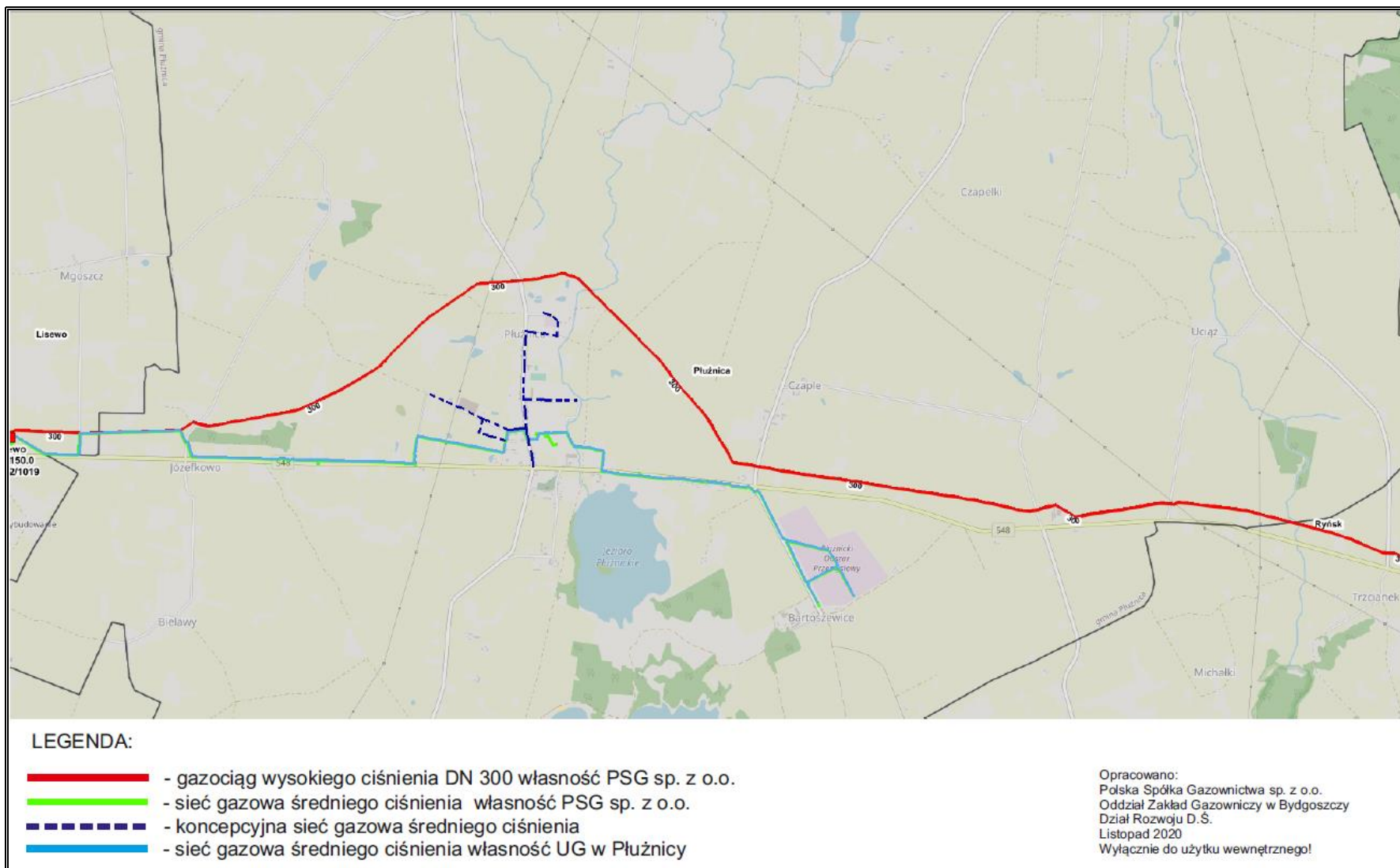
PSG Sp. z o.o. posiada uzgodniony przez URE dokument: „Projekt planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe opracowanego na lata 2020 – 2024” (nr decyzji: DRG.DRG.3.4311.2.2019.RTu z dnia 24.10.2019 r.).

Dalsza rozbudowa infrastruktury gazowej oraz przyłączenie do sieci na terenie gminy realizowane będą sukcesywnie w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystania paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne wraz z aktami wykonawczymi.

Zgodnie z danymi od Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Gdańsku aktualnie rozważana jest możliwość poprowadzenia dodatkowego gazociągu wysokiego ciśnienia na obszarze gminy Płużnica. Brak jednak dokładnych informacji na ten temat przekazanych od Spółki.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat podglądowy istniejącej i planowanej sieci gazowej na obszarze gminy Płużnica.

Rysunek 9. Schemat podglądowy istniejącej i planowanej sieci gazowej na obszarze gminy Płużnica



Źródło: PSG sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

6.3. Kierunki rozwoju Gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Płużnica ustalono następujące kierunki rozwoju systemu zaopatrzenia w gaz:

- budowa sieci gazowej przesyłowej przez teren gminy oraz budowa systemu sieci rozdzielczej na cele obsługi terenów gminy,
- możliwość rozbudowy systemu zaopatrzenia w gaz na obszarze gminy, a w szczególności możliwość realizacji na obszarze gminy systemu przesyłowej i rozdzielczej sieci gazowej oraz podłączanie do niej zabudowy przy zachowaniu przepisów szczególnych,
- możliwość wyposażenia zabudowy w gaz ze źródeł indywidualnych przy zachowaniu przepisów szczególnych – w szczególności do czasu realizacji na obszarze gminy systemu rozdzielczej sieci gazowej,
- wytyczne określania w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zasad kształtowania systemu zaopatrzenia w ciepło: dokładana lokalizacja stacji redukcyjnej I - go stopnia ustalona w trakcie analiz i prac projektowych i określenie w mpzp, przy zachowaniu innych ustaleń studium, w szczególności granic terenów zurbanizowanych oraz kształtowanie terenów zabudowanych, w szczególności terenów koncentracji funkcji komercyjnych, w sposób uwzględniający docelowa kompleksową obsługę terenów zabudowanych w zakresie zaopatrzenia w gaz oraz uwzględnienie w zagospodarowaniu terenów obszarów pod sieci i urządzenia niezbędne dla funkcjonowania systemu zaopatrzenia w gaz.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

Na terenie gminy dystrybutorem energii elektrycznej jest ENERGA – OPERTOR S.A. Zgodnie z ustawą *Prawo energetyczne* operatorem systemu dystrybucyjnego jest przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym elektroenergetycznym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci dystrybucyjnej, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.

W poniższej tabeli zostały przedstawione dokładne informacje dotyczące Głównych Punktów Zasilających gminę Płużnica w energię elektryczną.

Tabela 21. GPZ zasilające gminę Płużnica

Lp.	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów
1.	Lisewo	110/15 kV	1	6,3 MVA
2.	Wąbrzeźno	110/15 kV	2	2 x 16 MVA

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA

W kolejnej tabeli przedstawiono obciążenie GPZ na terenie gminy w okresie zimowym. W analizowanych okresach ulegało ono zmianom.

Tabela 22. GPZ zasilające gminę Płużnica

Lp.	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Obciążenie jako % mocy znamionowej	
			12.2018-03.2019	12.2019-03.2020
1.	Lisewo	110/15 kV	23	22
2.	Wąbrzeźno	110/15 kV	TR1 – 27 TR2 - 28	TR1 – 25 TR2 – 30

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA

Przez obszar gminy przebiegają linie średniego i niskiego napięcia, napowietrzne oraz kablowe. W poniższej tabeli przedstawiono ich długość w latach 2015 – 2019.

Tabela 23. GPZ zasilające gminę Płużnica

Rok	Linie 15 kV		Linie 0,4 kV	
	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]	Napowietrzne [m]	Kablowe [m]
2015	100 715	7 452	161 238	164 270
2016	100 725	8 042	161 238	164 679
2017	100 725	8 042	161 238	164 903
2018	100 725	8 443	161 251	165 495
2019	100 725	9 924	161 354	166 207

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA

W analizowanych latach wzrosła nieznacznie długość linii napowietrznych średniego napięcia (o 0,01%) oraz linii napowietrznych niskiego napięcia (o 0,07%). Odnotowano również wzrost wśród linii kablowych średniego ciśnienia (o 33,17%) oraz linii kablowych

Oświetlenie uliczne

Na terenie gminy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. jest właścicielem 327 wysokoprężnych lamp ulicznych sodowych o mocy 26 kW. Długość sieci oświetlenia na terenie gminy wg stanu na dzień 31.12.2019 r. wyniosła 19 949 m.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Zakres planowanych inwestycji przedsiębiorstwa ENERGA – OPERATOR SA określany jest przede wszystkim w Planach Rozwoju. Aktualnie obowiązującym jest „Projekt planu rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2017 – 2022” który został uzgodniony przez Prezesa URE decyzją nr DRE-4310-10(19)/2016/2017/ŁM z dnia 8 lutego 2017 r.

W trakcie procesu tworzenia Planu Rozwoju ENERGA-OPERATOR S.A. przesyła do wszystkich Gmin zapytanie o zamierzenia i potrzeby inwestycyjne, wypełniając obowiązek uwzględniania w tym planie takich działań. Spółka w dniu 29 lipca 2019 roku przekazała do Urzędu Regulacji Energetyki aktualizację prognozy dotyczącej stanu bezpieczeństwa dostarczania energii elektrycznej na lata 2021-2035. W związku z powyższym i w wyniku bieżącego wypełniania obowiązku ustawowego operator systemu dystrybucyjnego zapewnia bieżące i długotrwałe bezpieczeństwo funkcjonowania systemu elektroenergetycznego na obszarze swojej działalności.

Opisana powyżej prognoza dotycząca stanu bezpieczeństwa dostarczania energii elektrycznej na lata 2021-2035 uwzględnia zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy Płużnica na lata 2017-2031 w zakresie opisanym w dniu jej sporządzenia. Obowiązujący (uzgodniony przez Prezesa URE) Plan Rozwoju 2017-2022 nie obejmuje okresu do 2035 roku ale wynika to wprost z przepisów ustawy Prawo energetyczne. Dokument Planu Rozwoju ze względu na znaczną ogólność zawartych informacji oraz zawartość informacji o podmiotach gospodarczych przekazywany jest jedynie do URE. Według opisu zawartego powyżej URE uzyskało opinię zarządów województw dotyczącą tego planu.

Celem zwiększenia bezpieczeństwa elektroenergetycznego na terenie gminy Płużnica planowane są między innymi następujące zamierzenia inwestycyjne:

- Wymiana Stacji wieżowej ST Działowo 1 na stację typu STE21-20/250 w m. Działowo,
- Wymiana odcinków linii napowietrznych SN na linię kablową w gminie Płużnica, Rejon Grudziądz S904801 GPZ RADZYŃ-MEŁNO (Ciąg liniowy [SN]) 30020227461 (S904801/RD92/Istniejący)- odga. Wiewiórki,
- Wymiana przewodów linii nn na przewody izolowane w gminie Płużnica, Rejon Grudziądz - Etap II,
- Przebudowa stacji elektroenergetycznych w gminie Płużnica, Rejon Grudziądz T920503 Kotnowo 1,
- Automatyzacja linii SN 15 kV poprzez montaż rozłączników sterowanych drogą radiową,
- Program wymiany przewodów gołych na izolowane na niskim i średnim napięciu,
- Program wymiany wyeksploatowanych słupowych stacji transformatorowych SN/nN.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

W kolejnych latach, tj. 2021-2022, planowana jest modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie gminy, w tym wymiana opraw na bardziej energooszczędne na obszarze całej gminy Płużnica. Planuje się wymianę 327 punktów oświetleniowych.

Ponadto w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Płużnica ustalono następujące kierunki rozwoju systemu zaopatrzenia w energię elektryczną:

- dalsze wykorzystanie, modernizacja i rozbudowa linii energetycznych wszystkich napięć oraz stacji transformatorowych zmierzających do realizacji ponad lokalnych inwestycji celu publicznego oraz do zapewnienia dostaw energii do wszystkich terenów zurbanizowanych i zabudowy zlokalizowanej na terenie gminy, a także w przypadku sieci przesyłowych, obszarów położonych poza obszarem gminy,
- w strefach ochronnych dla linii energetycznych wysokiego napięcia obowiązują ograniczenia zabudowy dla poszczególnych typów obiektów według przepisów szczególnych,
- dopuszcza się zmniejszenie stref ochronnych pod warunkiem dotrzymania wartości dopuszczalnych natężenia pola elektromagnetycznego; spełnienie tego warunku powinno być stwierdzone w drodze szczegółowych obliczeń, pomiarów modelowych lub pomiarów w otoczeniu istniejących sieci na ryzyko i koszt wnioskującego inwestora,
- rozwój zainwestowania na obszarze gminy z uwzględnieniem potrzeby zasilania w energię elektryczną wszystkich obszarów gminy i bezpieczeństwa energetycznego obecnych i nowo przyłączanych odbiorców indywidualnych, a w przypadku sieci przesyłowych zasilania w energię elektryczną również obszarów położonych poza obszarem gminy,
- promocja przedsięwzięć i urządzeń racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej zarówno na potrzeby komunalne (np. oświetlenie ulic), jak i w instalacjach przemysłowych i u odbiorców indywidualnych,
- rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych, w szczególności energetyki wiatrowej,
- wytyczne określone w mpzp wykorzystania i rozwijania potencjału systemów zaopatrzenia w energię elektryczną.

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

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

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

W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny na terenie Polski, jak i gminy Płużnica zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma brak liczników energii, wodomierzy, urządzeń regulacyjnych, niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące normatywy. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej.

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

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

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

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem izolowania ścian jest izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie

mniej czasu.

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

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

4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana

przyzwyczajień. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. I najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada - nieużywane oświetlenie należy wyłączać. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanej 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 opalonymi 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 dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce, oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

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

2. KOTŁY OPALANE GAZEM ZIEMNYM:

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- zależność od jedynej dostawcy gazu przewodowego w Polsce jakim jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

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

3. KOTŁY OPALANE LEKKIM OLEJEM OPAŁOWYM LUB GAZEM PŁYNNYM

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

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

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej, lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość, bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzajów biopaliwa należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji

oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwość dostawy od lokalnych producentów.

5.KOTŁY ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zalety:

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

Wady:

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

6.POMPY CIEPŁA

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

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

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

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

Wady:

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

— wysokie koszty inwestycyjne.

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

7. KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma 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. Wykorzystywane są również do ogrzania ciepłej wody użytkowej jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarczamy darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

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

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

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

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

Są to przedsięwzięcia planowane do realizacji przez samorząd Gminy Płużnica. 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 kujawsko – pomorskiego.

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

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Kluby Seniora w Gminie Płużnica - II edycja - przebudowa świetlic wiejskich w miejscowościach Józefkowo i Kotnowo	2021
2.	Budowa mikroinstalacji OZE na terenie Gminy Płużnica – edycja II	2021
3.	Modernizacja oświetlenia, w tym wymiana opraw na bardziej energooszczędne	2021-2022

Źródło: Opracowanie własne

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

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

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

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

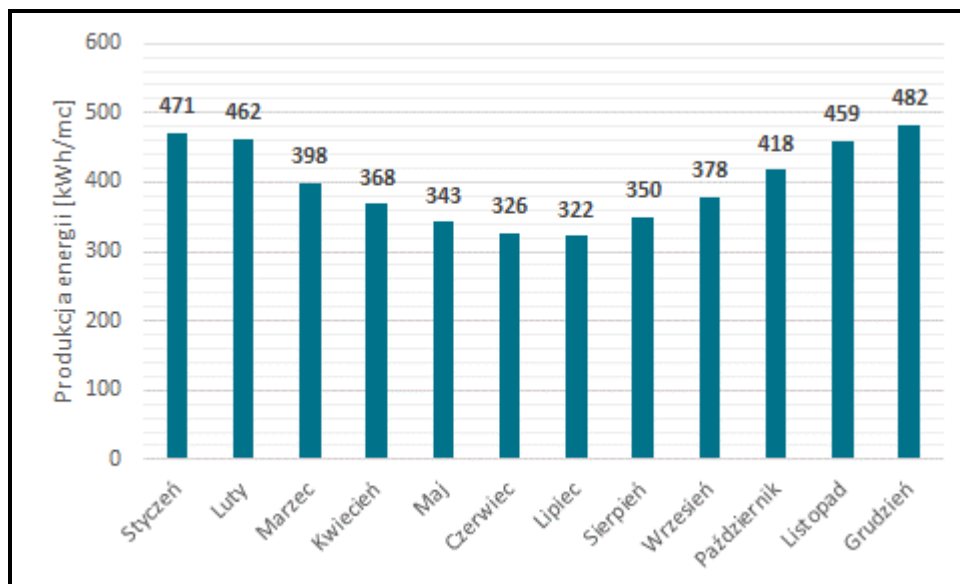
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości klimatu zajmuje niewielki obszar – elektrownie wiatrowe dobrze współgrają z rolnictwem,
- umożliwiła 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 Płużnica z inwestycji w OZE są wpływy z podatków od nieruchomości,
- kolejną korzyść dla gminy 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 5. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



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

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

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

Źródło: <https://www.ure.gov.pl/>

Poniżej przedstawiono mezoskalową mapę wiatrów, na której naniesiono izolinie rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m^2 na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g). Niniejszą mapę sporządzono na podstawie wyników 30-letnich pomiarów prędkości wiatru wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w latach 1971 – 2000. Lokalizacja obszarów korzystnych dla energetyki wiatrowej wykazuje duże podobieństwo do wyżej pokazanych map wiatru. Podobnie jest z lokalizacją obszarów niekorzystnych.

Gmina Płużnica znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 100-1250 kWh/m²/rok. Obecnie na terenie gminy Płużnica funkcjonują 4 turbiny wiatrowe: w Płużnicy (2 szt.), Nowej Wsi Królewskiej (1 szt.) oraz w Bartoszewicach (1 szt.).

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 osnovę 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 letniskowych. 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

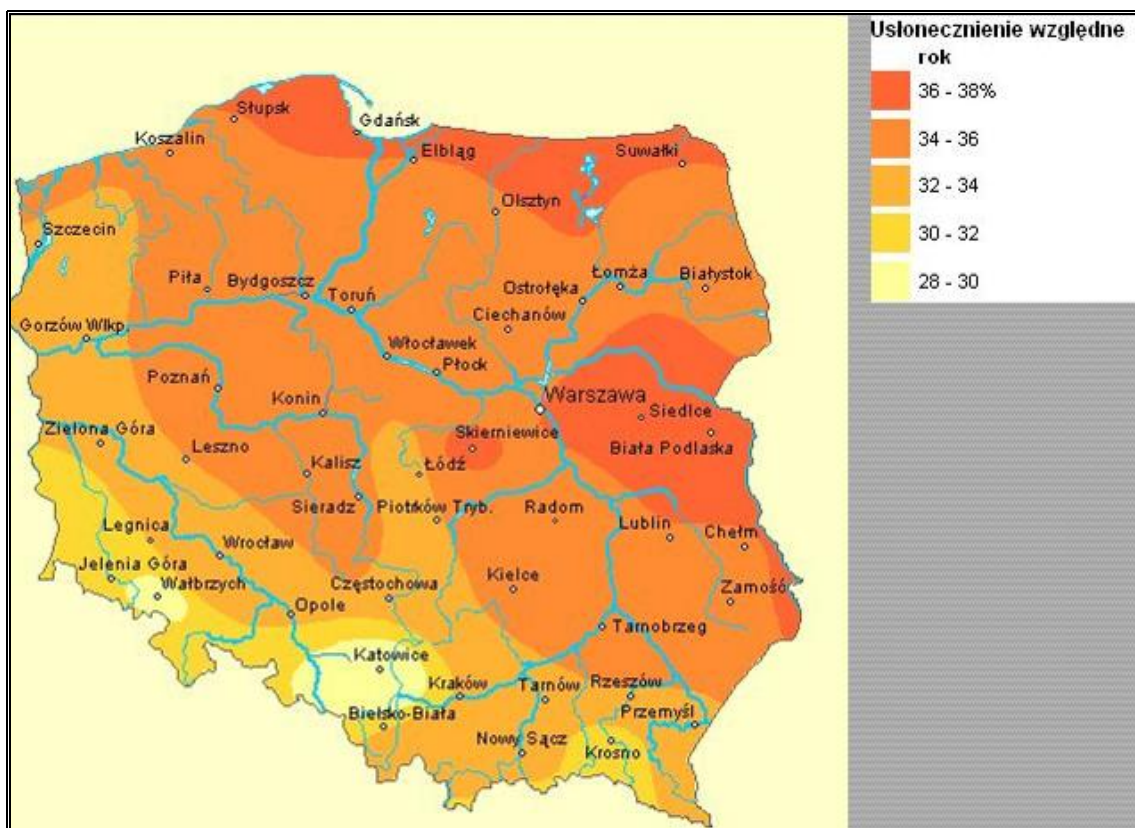
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z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

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

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

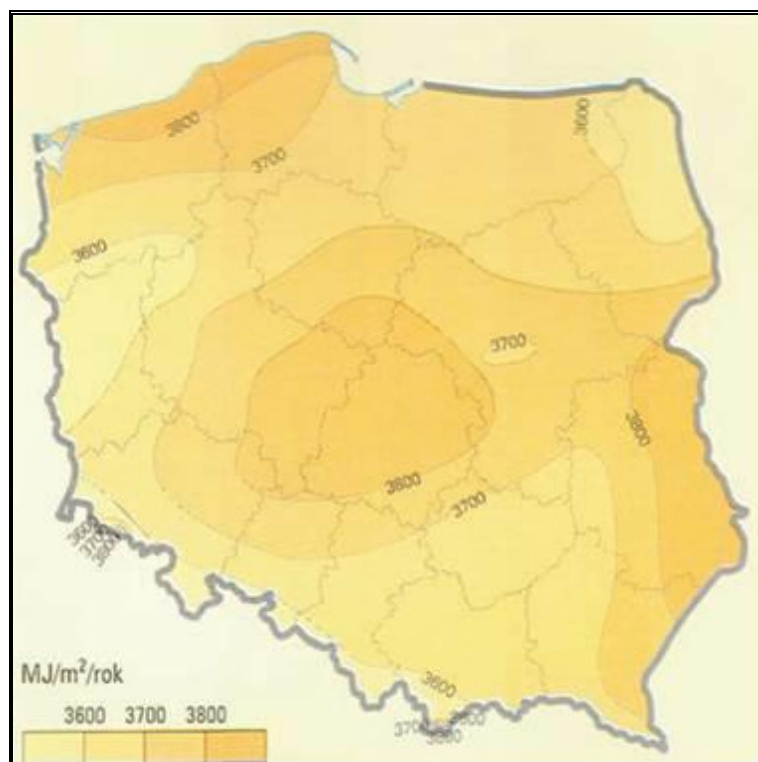
W całym województwie kujawsko-pomorskim istnieją bardzo dobre warunki do wykorzystania energii słonecznej, jako odnawialnego źródła energii. Gmina Płużnica położona jest na obszarze, gdzie usłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 34 - 36% i należy do jednego z najwyższych usłonecznienia w Polsce. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego wynosi około 1500-1600 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3700 MJ/m². Oznacza to, że gmina posiada wysoki potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 10. Mapa usłonecznienia względnego na terenie Polski



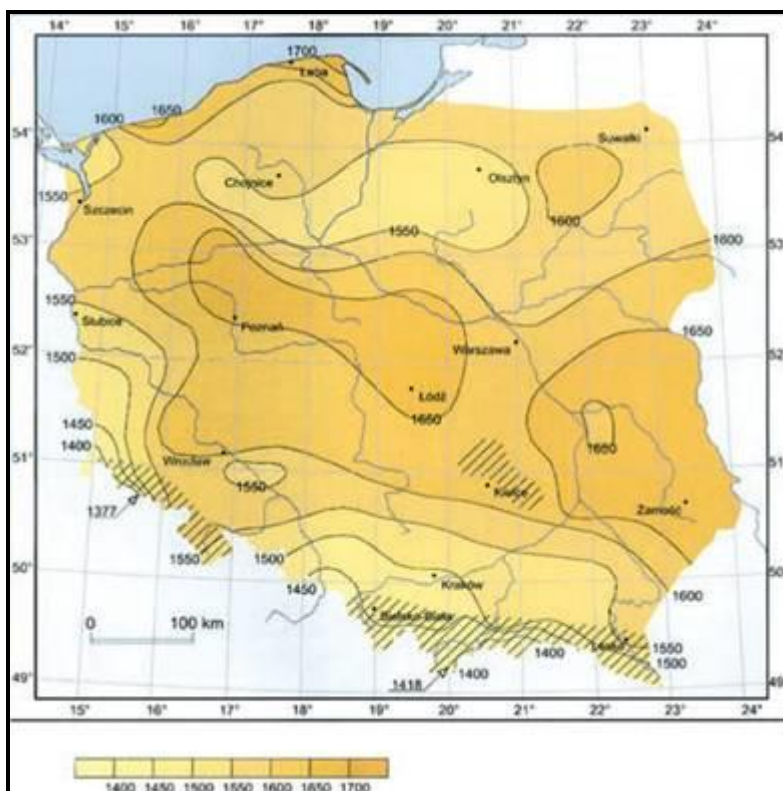
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

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



Źródło: www.imgw.pl

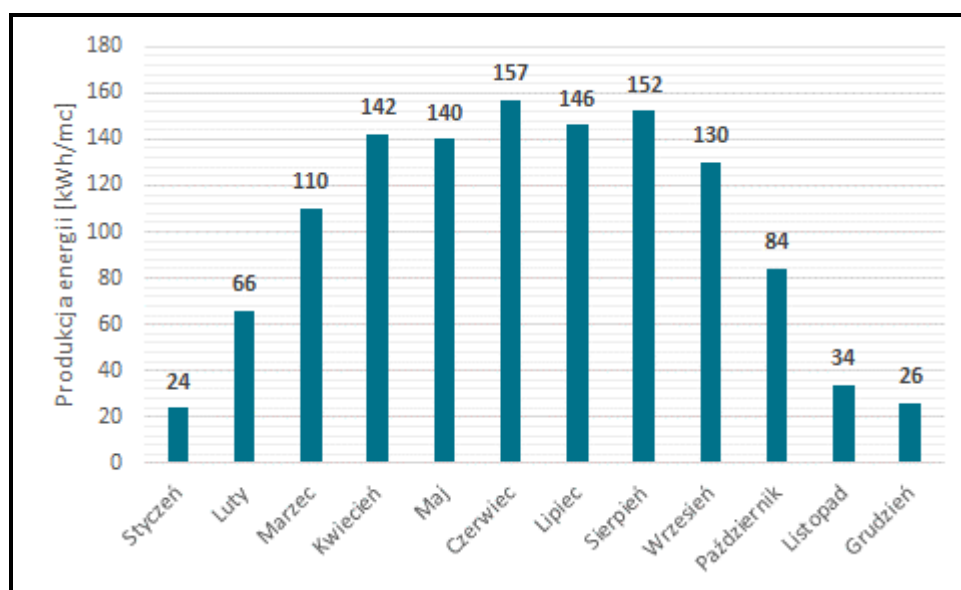
Rysunek 12. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (uśonecznienie)



Źródło: IMGiW

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 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

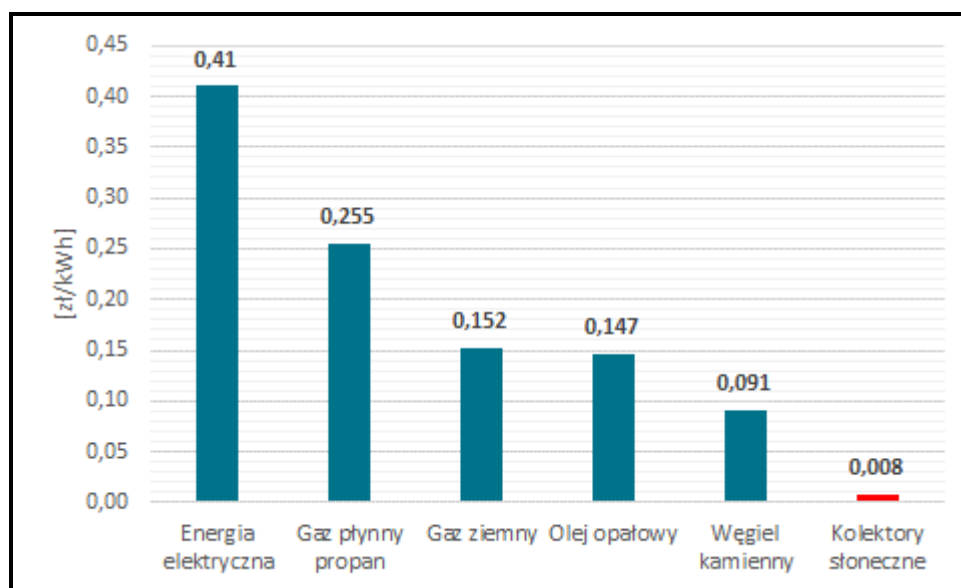


Źródło: Opracowanie własne

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 7. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Na terenie gminy Płużnica energia słoneczna może stanowić jedno z alternatywnych źródeł energii. Szczególnie latem może być wykorzystywana między innymi do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów na budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej w mieście.

Na terenie gminy budynki użyteczności są wyposażone w instalacje solarne, są to: budynki szkół, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnia, budynek Urzędu Gminy oraz świetlice. Mieszkańcy oraz władze Gminy są zainteresowani niniejszym odnawialnym źródłem energii, w związku z czym istnieje możliwość, że budynki na terenie gminy, w najbliższej przyszłości, zostaną wyposażone w kolejne instalacje solarne i fotowoltaiczne.

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:

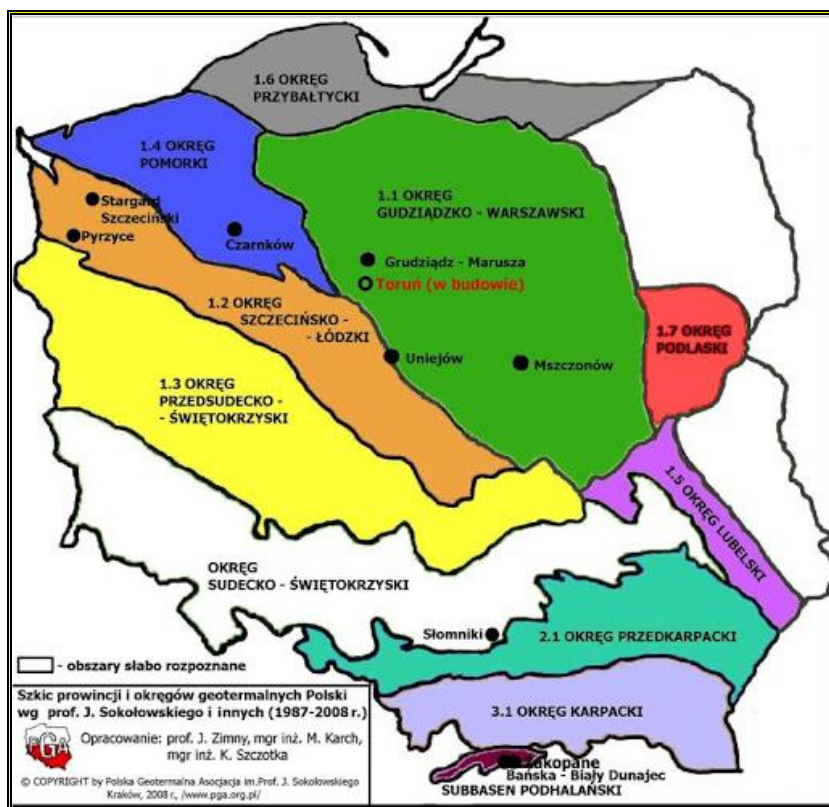
- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji;
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia 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.

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

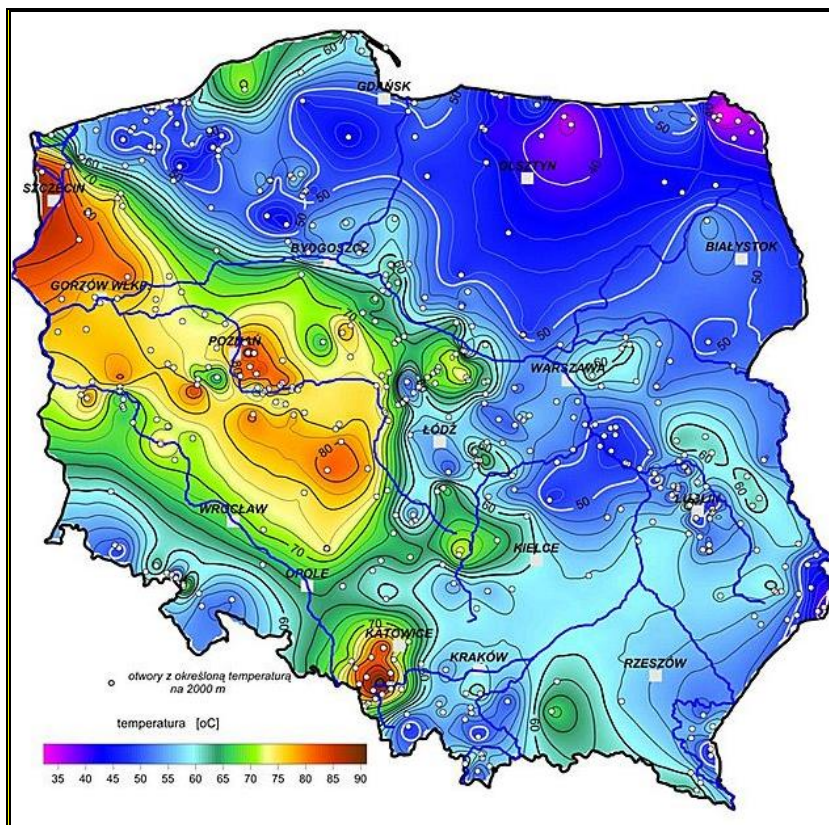
Gmina znajduje się na terenie grudziądzko - warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 55 - 60°C. Położenie takie nie stanowi obiecującego źródła pozyskiwania energii geotermalnej. Na terenie gminy nie występują ośrodki geotermalne, czyli geotermalne zakłady ciepłownicze.

Rysunek 13. Mapa okęgów geotermalnych w Polsce



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

Rysunek 14. Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

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

9.4. Energia wodna

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na 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 Płużnica, obecnie nie funkcjonują elektrownie wodne i brak jest cieków, które mogłyby stanowić źródło energii wykorzystywane dla potrzeb ludności. W związku z tym, wody płynące na terenie gminy nie stanowią potencjalnego zasobu wykorzystania, jako źródła energii odnawialnej.

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 działań przemysłu, w tym

rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 2019 r. poz., 1155 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

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

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

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

W poniższych podrozdziałach wyliczono potencjał w zakresie wykorzystania biomasy na terenie gminy Płużnica.

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 Płużnica, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

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

Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Płużnica

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	411,00	229,34	1 467,76
2022	411,00	229,34	1 467,76
2023	411,00	229,34	1 467,76
2024	411,00	229,34	1 467,76
2025	411,00	229,34	1 467,76
2026	411,00	229,34	1 467,76
2027	411,00	229,34	1 467,76
2028	411,00	229,34	1 467,76
2029	411,00	229,34	1 467,76
2030	411,00	229,34	1 467,76
2031	411,00	229,34	1 467,76
2032	411,00	229,34	1 467,76
2033	411,00	229,34	1 467,76
2034	411,00	229,34	1 467,76
2035	411,00	229,34	1 467,76

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

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

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

Tabela 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Płużnica

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	95,00	33,25	212,80
2022	95,00	33,25	212,80
2023	95,00	33,25	212,80
2024	95,00	33,25	212,80
2025	95,00	33,25	212,80
2026	95,00	33,25	212,80
2027	95,00	33,25	212,80
2028	95,00	33,25	212,80
2029	95,00	33,25	212,80
2030	95,00	33,25	212,80
2031	95,00	33,25	212,80
2032	95,00	33,25	212,80
2033	95,00	33,25	212,80
2034	95,00	33,25	212,80
2035	95,00	33,25	212,80

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

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

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

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

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

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

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

L_d - długość dróg gminnych,

Wd - wartość opałowa drewna z dróg (8 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 27. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Płużnica

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	122,73	184,09	1 251,84
2022	122,73	182,25	1 239,32
2023	122,73	180,43	1 226,92
2024	122,73	178,63	1 214,66
2025	122,73	176,84	1 202,51
2026	122,73	175,07	1 190,48
2027	122,73	173,32	1 178,58
2028	122,73	171,59	1 166,79
2029	122,73	169,87	1 155,12
2030	122,73	168,17	1 143,57
2031	122,73	166,49	1 132,14
2032	122,73	164,83	1 120,82
2033	122,73	163,18	1 109,61
2034	122,73	161,55	1 098,51
2035	122,73	159,93	1 087,53

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

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

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

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

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

Tabela 28. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Płużnica

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	21 374,44	1 431,13	22 805,57	2 960,80	5 731,63	2 280,56	11 832,58	42 597,30
2022	21 702,18	1 308,58	23 010,76	2 927,04	5 630,25	2 301,08	12 152,39	43 748,61
2023	22 029,69	1 188,37	23 218,06	2 893,28	5 528,87	2 321,81	12 474,10	44 906,76
2024	22 356,96	1 070,50	23 427,47	2 859,52	5 427,49	2 342,75	12 797,71	46 071,74
2025	22 684,00	954,98	23 638,99	2 825,76	5 326,12	2 363,90	13 123,21	47 243,56
2026	23 010,80	841,81	23 852,61	2 792,00	5 224,74	2 385,26	13 450,62	48 422,22
2027	23 337,37	730,98	24 068,35	2 758,24	5 123,36	2 406,84	13 779,92	49 607,72
2028	23 663,71	622,50	24 286,20	2 724,48	5 021,98	2 428,62	14 111,12	50 800,05
2029	23 989,80	516,36	24 506,16	2 690,72	4 920,60	2 450,62	14 444,23	51 999,22
2030	24 315,67	412,57	24 728,23	2 656,96	4 819,22	2 472,82	14 779,23	53 205,22
2031	24 641,29	311,12	24 952,41	2 623,20	4 717,84	2 495,24	15 116,13	54 418,06
2032	24 966,69	212,01	25 178,70	2 589,44	4 616,46	2 517,87	15 454,93	55 637,74
2033	25 295,21	207,57	25 502,78	2 555,68	4 515,08	2 550,28	15 881,74	57 174,26
2034	25 623,48	203,17	25 826,65	2 521,92	4 413,71	2 582,67	16 308,36	58 710,10
2035	25 951,50	198,80	26 150,30	2 488,16	4 312,33	2 615,03	16 734,79	60 245,23

Źródło: Opracowanie własne

Siano

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

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

Tabela 29. Zasoby siana na terenie gminy Płużnica [GJ/rok]

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	128,25	1 436,40
2022	128,25	1 436,40
2023	128,25	1 436,40
2024	128,25	1 436,40
2025	128,25	1 436,40
2026	128,25	1 436,40
2027	128,25	1 436,40
2028	128,25	1 436,40
2029	128,25	1 436,40
2030	128,25	1 436,40
2031	128,25	1 436,40
2032	128,25	1 436,40
2033	128,25	1 436,40
2034	128,25	1 436,40
2035	128,25	1 436,40

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

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

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

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec

energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtwarzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh.

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

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

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

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

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

Ślazowiec pensylwański

Ślazowiec pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania.

Barierę dla szybkiego wzrostu powierzchni uprawy tego gatunku stanowić może ograniczoność materiału siewnego, wynikająca m.in. z niskiej siły kiełkowania.

Słonecznik bulwiasty

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

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

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

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzone 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 słońsiową), miskant cukrowy, spartina periowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

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

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia przyjęto, jako powierzchnię upraw roślin energetycznych 10% powierzchni nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Płużnica

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	36,70	293,60	1 879,04
2022	36,70	293,60	1 879,04
2023	36,70	293,60	1 879,04
2024	36,70	293,60	1 879,04
2025	36,70	293,60	1 879,04
2026	36,70	293,60	1 879,04
2027	36,70	293,60	1 879,04
2028	36,70	293,60	1 879,04
2029	36,70	293,60	1 879,04
2030	36,70	293,60	1 879,04
2031	36,70	293,60	1 879,04
2032	36,70	293,60	1 879,04
2033	36,70	293,60	1 879,04
2034	36,70	293,60	1 879,04
2035	36,70	293,60	1 879,04

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Płużnica

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	42 597,30	1 436,40	1 467,76	212,80	1 251,84	1 879,04	48 845,14
2022	43 748,61	1 436,40	1 467,76	212,80	1 239,32	1 879,04	49 983,93
2023	44 906,76	1 436,40	1 467,76	212,80	1 226,92	1 879,04	51 129,68
2024	46 071,74	1 436,40	1 467,76	212,80	1 214,66	1 879,04	52 282,40
2025	47 243,56	1 436,40	1 467,76	212,80	1 202,51	1 879,04	53 442,07
2026	48 422,22	1 436,40	1 467,76	212,80	1 190,48	1 879,04	54 608,71
2027	49 607,72	1 436,40	1 467,76	212,80	1 178,58	1 879,04	55 782,30
2028	50 800,05	1 436,40	1 467,76	212,80	1 166,79	1 879,04	56 962,84
2029	51 999,22	1 436,40	1 467,76	212,80	1 155,12	1 879,04	58 150,34
2030	53 205,22	1 436,40	1 467,76	212,80	1 143,57	1 879,04	59 344,80
2031	54 418,06	1 436,40	1 467,76	212,80	1 132,14	1 879,04	60 546,20
2032	55 637,74	1 436,40	1 467,76	212,80	1 120,82	1 879,04	61 754,56
2033	57 174,26	1 436,40	1 467,76	212,80	1 109,61	1 879,04	63 279,88
2034	58 710,10	1 436,40	1 467,76	212,80	1 098,51	1 879,04	64 804,61
2035	60 245,23	1 436,40	1 467,76	212,80	1 087,53	1 879,04	66 328,77

Źródło: Opracowanie własne

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

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

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

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

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

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

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

BIOGAZ Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ Z ODPADÓW KOMUNALNYCH

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

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne gminy Płużnica 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 na tym obszarze, gdzie 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. Potencjał ten został przeliczony na jednostki energetyczne i możliwą do uzyskania z tego źródła moc, przyjmując następujące założenia:

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

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

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

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

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Płużnica	95,0	19 000,00	437,00	199,50	513,00	199,50	275,50

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Płużnica do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 95,0 dam^3 ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 437,00 GJ/rok.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI:

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

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

Obecnie na terenie gminy nie jest stosowane rozwiązanie w zakresie kogeneracji.

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 średnotemperaturowe, gdzie jest dostępne ciepło odpadowe na poziomie temperaturowym rzędu 50 do 100°C (na przykład procesy destylacji i rektyfikacji, przemysł spożywczy i inne);
- zużyte powietrze wentylacyjne o temperaturze zbliżonej do 20°C;
- ciepłe wody odpadowe i ścieki o temperaturze 20 do 50°C.

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

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

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

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

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadku możliwości wykorzystania nadwyżek energii cieplnej ze źródeł przemysłowych podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem

w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Dlatego też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty, gdzie te zasoby istnieją.

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

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

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 Płużnica z roku na roku ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Mieszkańcy oraz władze będą dążyły do poprawy warunków mieszkaniowych. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

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

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

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	303	182	404	165	155	89	167	1 465
2022	303	182	404	165	155	89	176	1 474
2023	303	182	404	165	155	89	185	1 483
2024	303	182	404	165	155	89	194	1 492
2025	303	182	404	165	155	89	203	1 501
2026	303	182	404	165	155	89	212	1 510
2027	303	182	404	165	155	89	221	1 519
2028	303	182	404	165	155	89	231	1 529
2029	303	182	404	165	155	89	240	1 538
2030	303	182	404	165	155	89	249	1 547
2031	303	182	404	165	155	89	258	1 556
2032	303	182	404	165	155	89	267	1 565
2033	303	182	404	165	155	89	276	1 574
2034	303	182	404	165	155	89	285	1 583
2035	303	182	404	165	155	89	294	1 592

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy Płużnica [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	18 297	120 403
2022	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	19 272	121 378
2023	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	20 247	122 353
2024	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	21 221	123 327
2025	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	22 196	124 302
2026	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	23 171	125 277
2027	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	24 145	126 251
2028	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	25 120	127 226
2029	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	26 095	128 201
2030	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	27 070	129 176
2031	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	28 044	130 150
2032	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	29 019	131 125
2033	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	29 994	132 100
2034	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	30 968	133 074
2035	24 073	13 313	27 263	12 665	15 444	9 348	31 943	134 049

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 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 Płużnica nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2035 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z wzrastającymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe wykonywanie prac termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach mieszkalnych na terenie gminy. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody termomodernizowanych budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 15,07%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	81 457,74	889	92	12	877	770	80 358	81 128
2022	81 457,74	889	92	45	844	2 886	77 334	80 221
2023	81 457,74	889	92	78	811	5 003	74 311	79 314
2024	81 457,74	889	92	111	778	7 120	71 287	78 407
2025	81 457,74	889	92	146	743	9 364	81 458	90 822
2026	81 457,74	889	92	181	708	11 609	64 873	76 482
2027	81 457,74	889	92	216	673	13 854	61 666	75 520
2028	81 457,74	889	92	254	635	16 292	58 184	74 476
2029	81 457,74	889	92	292	597	18 729	54 702	73 431
2030	81 457,74	889	92	330	559	21 166	51 220	72 387
2031	81 457,74	889	92	368	521	23 604	47 738	71 342
2032	81 457,74	889	92	406	483	26 041	44 257	70 297
2033	81 457,74	889	92	444	445	28 478	40 775	69 253
2034	81 457,74	889	92	482	407	30 915	37 293	68 208
2035	81 457,74	889	92	520	369	33 353	33 811	67 164

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

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	28 334	320	89	5	315	310	27 891	28 201
2022	28 334	320	89	17	303	1 054	26 829	27 882
2023	28 334	320	89	29	291	1 797	25 766	27 564
2024	28 334	320	89	41	279	2 541	24 704	27 245
2025	28 334	320	89	56	264	3 471	23 375	26 846
2026	28 334	320	89	71	249	4 401	22 047	26 448
2027	28 334	320	89	86	234	5 330	20 719	26 049
2028	28 334	320	89	104	216	6 446	19 125	25 571
2029	28 334	320	89	122	198	7 562	17 532	25 093
2030	28 334	320	89	140	180	8 677	15 938	24 615
2031	28 334	320	89	158	162	9 793	14 344	24 137
2032	28 334	320	89	176	144	10 909	12 750	23 659
2033	28 334	320	89	194	126	12 024	11 156	23 181
2034	28 334	320	89	212	108	13 140	9 563	22 703
2035	28 334	320	89	230	90	14 255	7 969	22 224

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 553	21	76	0	21	0	1 553	1 553
2022	1 553	21	76	1	20	53	1 478	1 531
2023	1 553	21	76	2	19	106	1 402	1 508
2024	1 553	21	76	3	18	159	1 326	1 485
2025	1 553	21	76	4	17	212	1 251	1 462
2026	1 553	21	76	5	16	265	1 175	1 440
2027	1 553	21	76	6	15	318	1 099	1 417
2028	1 553	21	76	7	14	371	1 024	1 394
2029	1 553	21	76	8	13	423	948	1 372
2030	1 553	21	76	9	12	476	873	1 349
2031	1 553	21	76	10	11	529	797	1 326
2032	1 553	21	76	11	10	582	721	1 304
2033	1 553	21	76	12	9	635	646	1 281
2034	1 553	21	76	13	8	688	570	1 258
2035	1 553	21	76	14	7	741	494	1 236

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	2 071	34	60	1	33	42	2 010	2 053
2022	2 071	34	60	2	32	85	1 950	2 035
2023	2 071	34	60	5	29	212	1 768	1 980
2024	2 071	34	60	8	26	339	1 587	1 926
2025	2 071	34	60	9	25	381	1 526	1 908
2026	2 071	34	60	10	24	423	1 466	1 889
2027	2 071	34	60	11	23	466	1 405	1 871
2028	2 071	34	60	12	22	508	1 345	1 853
2029	2 071	34	60	13	21	551	1 284	1 835
2030	2 071	34	60	14	20	593	1 224	1 817
2031	2 071	34	60	15	19	635	1 163	1 799
2032	2 071	34	60	16	18	678	1 103	1 781
2033	2 071	34	60	17	17	720	1 042	1 762
2034	2 071	34	60	18	16	762	982	1 744
2035	2 071	34	60	19	15	805	921	1 726

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

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

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	
2021	9 458	201	47	4	197	132	9 270	9 401	122 336,24
2022	9 879	210	47	19	191	624	8 987	9 611	121 279,33
2023	10 300	219	47	34	185	1 117	8 704	9 821	120 186,29
2024	10 721	229	47	49	180	1 609	8 422	10 031	119 093,40
2025	11 142	238	47	67	171	2 200	8 000	10 199	131 237,83
2026	11 563	247	47	85	162	2 790	7 578	10 367	116 626,88
2027	11 984	256	47	103	153	3 379	7 156	10 536	115 393,82
2028	12 405	265	47	124	141	4 067	6 595	10 662	113 956,55
2029	12 826	274	47	145	129	4 755	6 034	10 788	112 519,41
2030	13 247	283	47	166	117	5 442	5 473	10 915	111 082,38
2031	13 668	292	47	187	105	6 129	4 912	11 042	109 645,46
2032	14 089	301	47	208	93	6 816	4 352	11 168	108 208,63
2033	14 510	310	47	229	81	7 503	3 793	11 295	106 771,89
2034	14 932	319	47	250	69	8 189	3 233	11 422	105 335,22
2035	15 353	328	47	271	57	8 875	2 674	11 549	103 898,63

Źródło: Opracowanie własne

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

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

Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe na terenie gminy Płużnica

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	122 336,24	18 928,00	5 775,48	147 039,72
2022	121 279,33	18 816,00	5 811,18	145 906,51
2023	120 186,29	18 700,00	5 846,89	144 733,18
2024	119 093,40	18 576,00	5 882,59	143 551,99
2025	131 237,83	18 464,00	5 918,29	155 620,12
2026	116 626,88	18 344,00	5 954,00	140 924,88
2027	115 393,82	18 220,00	5 989,70	139 603,52
2028	113 956,55	18 096,00	6 025,40	138 077,95
2029	112 519,41	17 968,00	6 061,11	136 548,52
2030	111 082,38	17 844,00	6 096,81	135 023,19
2031	109 645,46	17 738,05	6 132,51	133 516,02
2032	108 208,63	17 632,73	5 265,88	131 107,24
2033	106 771,89	17 528,03	5 234,62	129 534,53
2034	105 335,22	17 423,95	5 203,54	127 962,71
2035	103 898,63	17 320,50	5 172,64	126 391,76

Źródło: Opracowanie własne

Termomodernizacja budynków wpłynie na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło. W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące budynków użyteczności publicznej.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej na terenie gminy Płużnica

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]
2021	5 622,81
2022	5 600,23
2023	5 577,66
2024	5 575,06
2025	5 552,49
2026	5 529,92
2027	5 507,34
2028	5 507,34
2029	5 507,34
2030	5 507,34
2031	5 507,34
2032	5 507,34
2033	5 507,34
2034	5 507,34
2035	5 507,34

Źródło: Opracowanie własne

Planowana termomodernizacja umożliwi finalne ograniczenie zapotrzebowanie na ciepło.

Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	152 662,53	42 287,52
2022	151 506,75	41 967,37
2023	150 310,84	41 636,10
2024	149 127,05	41 308,19
2025	161 172,61	44 644,81
2026	146 454,79	40 567,98
2027	145 110,86	40 195,71
2028	143 585,30	39 773,13
2029	142 055,86	39 349,47
2030	140 530,54	38 926,96
2031	139 023,36	38 509,47
2032	136 614,58	37 842,24
2033	135 041,87	37 406,60
2034	133 470,05	36 971,20
2035	131 899,11	36 536,05

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności gminy Płużnica oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2035. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych.

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

lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓLEM [GWh/rok]
2021	3 404,20	5 090,54	8 494,75
2022	3 384,06	5 133,32	8 517,38
2023	3 363,20	5 176,10	8 539,30
2024	3 340,90	5 218,88	8 559,77
2025	3 320,75	5 261,65	8 582,41
2026	3 299,17	5 304,43	8 603,60
2027	3 276,87	5 347,21	8 624,08
2028	3 254,57	5 389,99	8 644,55
2029	3 231,55	5 432,76	8 664,31
2030	3 209,25	5 475,54	8 684,79
2031	3 190,19	5 518,32	8 708,51
2032	3 171,25	5 561,10	8 732,35
2033	3 152,42	5 618,13	8 770,55
2034	3 133,70	5 675,17	8 808,87
2035	3 115,09	5 732,21	8 847,30

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Na podstawie danych od PSG Sp. z o.o. w zakresie zużycia gazu w poprzednich latach na terenie Płużnica oraz wskazanych planów rozbudowy sieci i przyłączy do niej, oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w latach 2021-2035.

Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m³) na terenie gminy Płużnica

Lata	Zużycie gazu [m ³]
2019	663
2020	6 389
2021	6 520
2022	8 848
2023	11 176
2024	13 505
2025	15 833
2026	18 162
2027	20 490
2028	22 819
2029	25 147
2030	27 476
2031	29 804
2032	32 132
2033	34 461
2034	36 789
2035	38 536

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Głównymi problemami dotyczącymi zarówno gminę Płużnica, jak i jego 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 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 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. Część budownictwa jednorodzinnego wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła (gaz, olej opałowy), jednakże na terenie gminy występuje jeszcze duża liczba tradycyjne kotłowni 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.

STAN POWIETRZA

Stan jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego. Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje, 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 kujawsko-pomorskie zostało podzielone na 4 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: aglomerację bydgoską (PL0401), miasto Toruń (PL0402), miasto Włocławek (PL0403) oraz strefę kujawsko – pomorską (PL0404). Zgodnie z tak przyjętym podziałem, gmina Płużnica znalazł się w strefie kujawsko - pomorskiej.

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

Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko - pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny							Kryterium – poziom docelowy						Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
Faza I	Faza II														
Strefa kujawsko - pomorska	PL0404	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko – pomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019

Tabela 42. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko - pomorskiej z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia oraz kryterium określonego w celu ochrony roślin

Zanieczyszczenie	Typ normy	Kryterium	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Klasa strefy
BaP	Poziom docelowy	Ochrona zdrowia	Średnia roczna	754,3	4,3%	444 388	31,4%	C
Pył PM10	Poziom dopuszczalny	Ochrona zdrowia	Śr. 24-godz.	4,7	0,03%	8 132	0,6%	C
Pył PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	Ochrona zdrowia	Średnia roczna	71,1	0,4%	86 725	6,1%	C1
Ozon	Poziom celu długoterminowego	Ochrona zdrowia	Śr. 8-godz	17 596,0	100,0%	1 413 411	100,0%	D2
	Poziom celu długoterminowego	Ochrona roślin	AOT40	17 166,1	97,6%	1 368 368	96,8%	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko – pomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019

Roczna ocena jakości powietrza za 2019 r. w strefie kujawsko - pomorskiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe benzo(a)piren B(a)P (rok),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne – pył PM10 (24-h),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne faza II dla pyłu PM2,5 (rok),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (max 8-h),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (AOT40).

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

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Płużnica sąsiaduje z gminami: Lisewo, Stolno, Grudziądz, Radzyń Chełmiński Gminą, Ryńsk oraz Chełmża. W poniższej tabeli przedstawiono informację od gmin sąsiadujących, które odpowiedziały na ankietę w sprawie charakterystyki energetycznej i ewentualnej współpracy z gminą Płużnica w zakresie energetycznym.

Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka gminy sąsiedniej
Gmina Lisewo	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. — Gmina planuje w przyszłych latach rozbudowę sieci gazowej na obrzeżach Lisewa.
Zaopatrzenie w ciepło	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza oraz w kolejnych latach nie jest planowana jej budowa, — Na terenie gminy w kolejnych latach planuje się wymianę źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach gminnych.
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 są wyposażone w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (m.in. instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła), — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy fotowoltaiczne, jednak w kolejnych latach planowana jest ich budowa, — Na terenie gminy funkcjonują farmy wiatrowe, ale w kolejnych latach nie jest planowana ich budowa, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna.

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

Biogazownia	— Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Współpraca	— Gmina nie jest zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin, — Gmina posiada uchwalone w 2008 roku „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Chełmża	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, jednak w kolejnych latach nie jest planowana jej rozbudowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza oraz nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach, — Na terenie gminy w kolejnych latach planuje się wymianę źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach gminnych..
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 są wyposażone w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (m.in. instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła), — Na terenie gminy występuje 1 farma fotowoltaiczna w miejscowości Zelgno do mocy 1 MW, — W kolejnych latach planowana jest budowa 7 farm fotowoltaicznych na podstawie wydanych decyzji o warunkach zabudowy oraz wydanych pozwoleń na budowę, w miejscowościach Świętosław (2), Kuczwały (2), Zelgno (1), Dziemiony (1), Kielbasin (1) o mocy do 1 MW (każda), — Na terenie gminy funkcjonują farmy wiatrowe: 5 wiatraków o wysokości 150 m o mocy po 2MW (każda) w miejscowościach Głuchowo (2), Brąchnówko 1 (szt.), Skąpe (2szt.) — W kolejnych latach planowane- dopuszczone na podstawie MPZP są trzy wiatraki w miejscowości Skąpe, Kuczwały i Zelgno, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna.
Biogazownie	— Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Współpraca	— Gmina jest zainteresowane współpracą z Gminą Płużnica przy budowie oświetlenia energooszczędnego, — Gmina posiada uchwalone w roku 2012 oraz aktualizowane w roku 2015 „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Radzyń Chełmiński	
Sieć gazowa	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa, i w kolejnych latach nie jest planowana jej budowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza oraz nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach, — Na terenie gminy w kolejnych latach planuje się wymianę źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach gminnych..
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,

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

	<ul style="list-style-type: none"> — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (m.in. instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła), — Na terenie gminy nie występują farmy fotowoltaiczne, — W kolejnych latach planowana jest budowa 2 farm fotowoltaicznych o mocy 5 MW w miejscowości: Mazanki i Radzyń Wybudowanie, — Na terenie gminy funkcjonują farmy wiatrowe: 34 elektrownie, w tym 22 szt. o mocy 2,3MW oraz 12 szt. o mocy 3,0MW. Znajdują się one w miejscowościach: Nowy Dwór, Zielnowo, Gawłowice, Gołębiewo, Radzyń Wybudowanie, Stara Ruda, Kneblowo, Mazanki, — W kolejnych latach planowana jest budowa 16 elektrowni wiatrowych o mocy maksymalnie 3,0 MW każda w miejscowości: Mazanki, Radzyń Wybudowanie, Janowo, Rywałd, Czeczewo, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna.
Biogazownie	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Współpraca	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina jest zainteresowane współpracą z Gminą Płużnica w zakresie wspólnego wyłonienia dostawcy energii elektrycznej, — Gmina posiada uchwalone w roku 2020 „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Stolno	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Brak jest oficjalnych danych na temat rozbudowy sieci w kolejnych latach.
Zaopatrzenie w ciepło	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza oraz nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach, — Na terenie gminy w kolejnych latach planuje się wymianę źródeł ciepła na ekologiczne w budynkach gminnych..
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 są wyposażone w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (m.in. instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła), — Na terenie gminy występuje 1 farma fotowoltaiczna w miejscowości Stolno o mocy 1 MW, — W kolejnych latach planowana jest budowa 1 farmy fotowoltaicznej o mocy 0,6 MW w miejscowości Gorzuchowo, — Na terenie gminy funkcjonują farmy wiatrowe: 17 szt. o mocy 24,9 MW oraz 12 szt. o mocy 3,0MW. w miejscowościach: Małe Czyste, Stolno, Gorzuchowo, Sarnowo, Robakowo, Trzebiełuch, Kłęczkowo, — W kolejnych latach planowana jest budowa 1 elektrowni wiatrowej o łącznej mocy do 30,9 MW w miejscowości: Wabcz Kolonia i Trzebiełuch, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna.
Biogazownie	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia oraz w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.
Współpraca	<ul style="list-style-type: none"> — Gmina jest zainteresowane współpracą z Gminą Płużnica w zakresie wspólnego wyłonienia dostawcy energii elektrycznej — Gmina posiada uchwalone w roku 2013 „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Źródło: Opracowanie własne

Współpraca 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 (grupa zakupowa) na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków. Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

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

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

13. Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r., poz. 833 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;

- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
2. Zgodnie z danymi GUS w roku 2019 teren gminy zamieszkiwało 4 775 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 2 411 osoby (50,48%), a liczba kobiet 2 364 osoby (49,51%). Na przestrzeni analizowanych lat liczba mieszkańców gminy spadała. Zgodnie z tym, prognozy liczby ludności na kolejne lata przewidują, że liczba ta będzie dalej spadać.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
- spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany spadkiem liczby ludności na terenie gminy oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynikającym z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców i stosowaniem energooszczędnych, nowoczesnych technologii i sprzętu.
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy termomodernizacji budynków
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny, spowodowany rozbudową sieci gazowej i przyłączeniem nowych odbiorców na terenie gminy.
4. Na terenie gminy Płużnica nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Budynki mieszkalne jednorodzinne, budynki użyteczności publicznej, podmioty gospodarcze, zlokalizowane na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego ogrzewane są za pomocą indywidualnych kotłowni spalających głównie olej opałowy, węgiel oraz drewno.
5. 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.
6. Na terenie gminy Płużnica funkcjonuje sieć gazowa. Przyłączenie pierwszych odbiorców gazu ziemnego nastąpiło pod koniec 2019 roku. Gmina zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Źródłem paliwa gazowego dla gminy jest gazociąg średniego ciśnienia dn 180, zlokalizowany obszarze sąsiedniej gminy Lisewo zasilany z SRP I Lisewo o przepustowości $Q=3\ 150\ \text{m}^3/\text{h}$. W kolejnych rozbudowę sieci gazowej i przyłączenie nowych odbiorców na tym obszarze.
 7. Część budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych znajdujące się na terenie gminy Płużnica wymaga termomodernizacji. Duża energochłonność budynków wynika z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. W źle zaizolowanych budynkach, w których zainstalowane są stare, zużyte i niskosprawne instalacje grzewcze pomimo bardzo dużego zużycia ciepła pomieszczenia mogą być niedogrzone. Taka sytuacja nie tylko generuje duże zużycie energii oraz emisje zanieczyszczeń powietrza, ale również generuje wysokie koszty związane z użytkowaniem nośników energii.
 8. Na terenie gminy obserwuje się wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u. Mieszkańcy oraz władze Gminy są zainteresowane wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, w związku z czym istnieje możliwość, że w dalszym ciągu na terenie gminy realizowane będą inwestycje w zakresie oze. Jednym z głównych alternatywnych źródeł energii na terenie gminy powinna stanowić energia słoneczna oraz wiatrowa. Preferowanym kierunkiem rozwoju w tym zakresie jest wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby oraz instalowanie indywidualnych kolektorów na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Szczególnie latem może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej.
 9. W zakresie przedsięwzięć związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do Gminy, budynkach mieszkalnych oraz innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych zaleca się:
 - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych oraz informowanie ich o możliwościach współfinansowania przedsięwzięć ze źródeł zewnętrznych,
 - głęboką termomodernizację w budynkach należących do Gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, montaż zaworów termostatycznych, modernizację źródeł ciepła.
 10. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy proponuje się:
 - montaż instalacji fotowoltaicznych i solarnych na budynkach użyteczności publicznej,
-

- zastosowanie pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych i budynkach handlowo – usługowych,
- rozwój energetyki wiatrowej.

11. Ze strony zaopatrzenia gminy Płużnica 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. „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Płużnica na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel

Tabela 1. Położenie geograficzne gminy Płużnica.....	16
Tabela 2. Struktura zagospodarowania gruntów na gminy Płużnica	18
Tabela 3. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019.....	19
Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019	20
Tabela 5. Liczba ludności na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019.....	24
Tabela 6. Ludność na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019 wg grup ekonomicznych	24
Tabela 7. Przyrost naturalny na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019	25
Tabela 8. Migracje wewnętrzne ludności na terenie gminy Płużnica w latach 2015 - 2019	26
Tabela 9. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Płużnica na lata 2021-2035	27
Tabela 10. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniocdni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	32
Tabela 11. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	34
Tabela 12. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019.....	35
Tabela 13. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019	35
Tabela 14. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Płużnica w latach 2015 – 2019.....	36
Tabela 15. Wyposażenie mieszkań na terenie gminy Płużnica w instalacje centralnego ogrzewania w latach 2015 – 2019	37
Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Płużnica	37
Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Płużnica	38
Tabela 18. Długość gazociągów i długość przyłączy będących własnością PSG sp. z o.o. na terenie gminy Płużnica.....	40
Tabela 19. Struktura zużycia gazu ziemnego i liczba odbiorców gazu w podziale na grupy taryfowe na terenie gminy Płużnica wg danych od PSG sp. z o.o.....	40
Tabela 20. Zużycie gazu ziemnego i liczba odbiorców gazu na terenie gminy Płużnica w 2019 r.	41
Tabela 21. GPZ zasilające gminę Płużnica.....	44
Tabela 22. GPZ zasilające gminę Płużnica.....	44
Tabela 23. GPZ zasilające gminę Płużnica.....	44
Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Płużnica.....	56
Tabela 25. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Płużnica	70
Tabela 26. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Płużnica.....	71
Tabela 27. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Płużnica	72
Tabela 28. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Płużnica	73
Tabela 29. Zasoby siana na terenie gminy Płużnica [GJ/rok].....	74
Tabela 30. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Płużnica.....	77
Tabela 31. Potencjał biomasy na terenie gminy Płużnica	78
Tabela 32. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Płużnica	80
Tabela 33. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Płużnica wg okresu budowy	84
Tabela 34. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy Płużnica [m ²].....	84
Tabela 35. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne.....	86
Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe na terenie gminy Płużnica.....	91
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej na terenie gminy Płużnica	92
Tabela 38. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	92
Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Płużnica	93
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m ³) na terenie gminy Płużnica	94
Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko - pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	98
Tabela 42. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko - pomorskiej z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia oraz kryterium określonego w celu ochrony roślin	98
Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich.....	99

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – legislacja.....	7
Rysunek 2. Położenie gminy Płużnica na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu wąbrzeskiego.....	16
Rysunek 3. Sieć dróg na terenie gminy Płużnica	17
Rysunek 4. Płużnicki Park Inwestycyjny.....	23
Rysunek 5. Udział poszczególnych grup ekonomicznych na terenie gminy Płużnica w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015 - 2019	25
Rysunek 6. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Płużnica	28
Rysunek 7. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn.....	30
Rysunek 8. Podział Polski na strefy klimatyczne.....	31
Rysunek 9. Schemat podglądowy istniejącej i planowanej sieci gazowej na obszarze gminy Płużnica.....	42
Rysunek 10. Mapa usłonecznienia względnego na terenie Polski.....	63
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	63
Rysunek 12. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie)	64
Rysunek 13. Mapa okręgów geotermalnych w Polsce	67
Rysunek 14. Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.....	67

16. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych sektora prywatnego (wg sekcji PKD) w roku 2019 na terenie gminy Płużnica	21
Wykres 2. Prognoza liczby ludności dla gminy Płużnica na lata 2021 – 2035.....	27
Wykres 3. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Płużnica	32
Wykres 4. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	34
Wykres 5. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	59
Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	64
Wykres 7. Koszty energii w zł na 1 kWh.....	65