



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



**GMINA DEBRZNO
POWIAT CZŁUCHOWSKI
WOJEWÓDZTWO POMORSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA DEBRZNO
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

DEBRZNO 2020

Opracowanie:

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	16
4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy	16
4.2. Stan gospodarki na terenie gminy	18
4.3. Charakterystyka mieszkańców	20
4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy	24
4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy	29
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	34
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy	36
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	37
5.1. Stan obecny	37
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	44
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	44
6. Stan zaopatrzenia w gaz	45
6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz	45
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	46
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	46
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	46
7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną	46
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	50
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	51
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	51
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	62
9.1. Energia wiatru	62
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	64
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	65
9.2. Energia słoneczna	66
9.3. Energia geotermalna	69
9.4. Energia wodna	71
9.5. Energia z biomasy	72
9.5.1. Biomasa z lasów	73
9.5.2. Biomasa z sadów	74

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg.....	75
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana.....	76
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	78
9.6. Energia z biogazu	82
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	85
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.....	86
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	87
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	98
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	102
13. Podsumowanie i wnioski.....	104
14. Spis tabel	108
15. Spis rysunków	109
16. Spis wykresów.....	109

Wykaz skrótów:

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

EWG – Europejska Wspólnota Gospodarcza

Fe – Żelazo

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

K – Potas

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MŚ – Ministerstwo Środowiska

N – Azot

Ni – Nikiel

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₂ – Tlen

O₃ – Ozon

OChK – Obszar Chronionego Krajobrazu

OZE – Odnawialne źródła energii

P – Fosfor

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

RP – Rzeczpospolita Polska

SO₂ – Dwutlenek siarki

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowi art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 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.

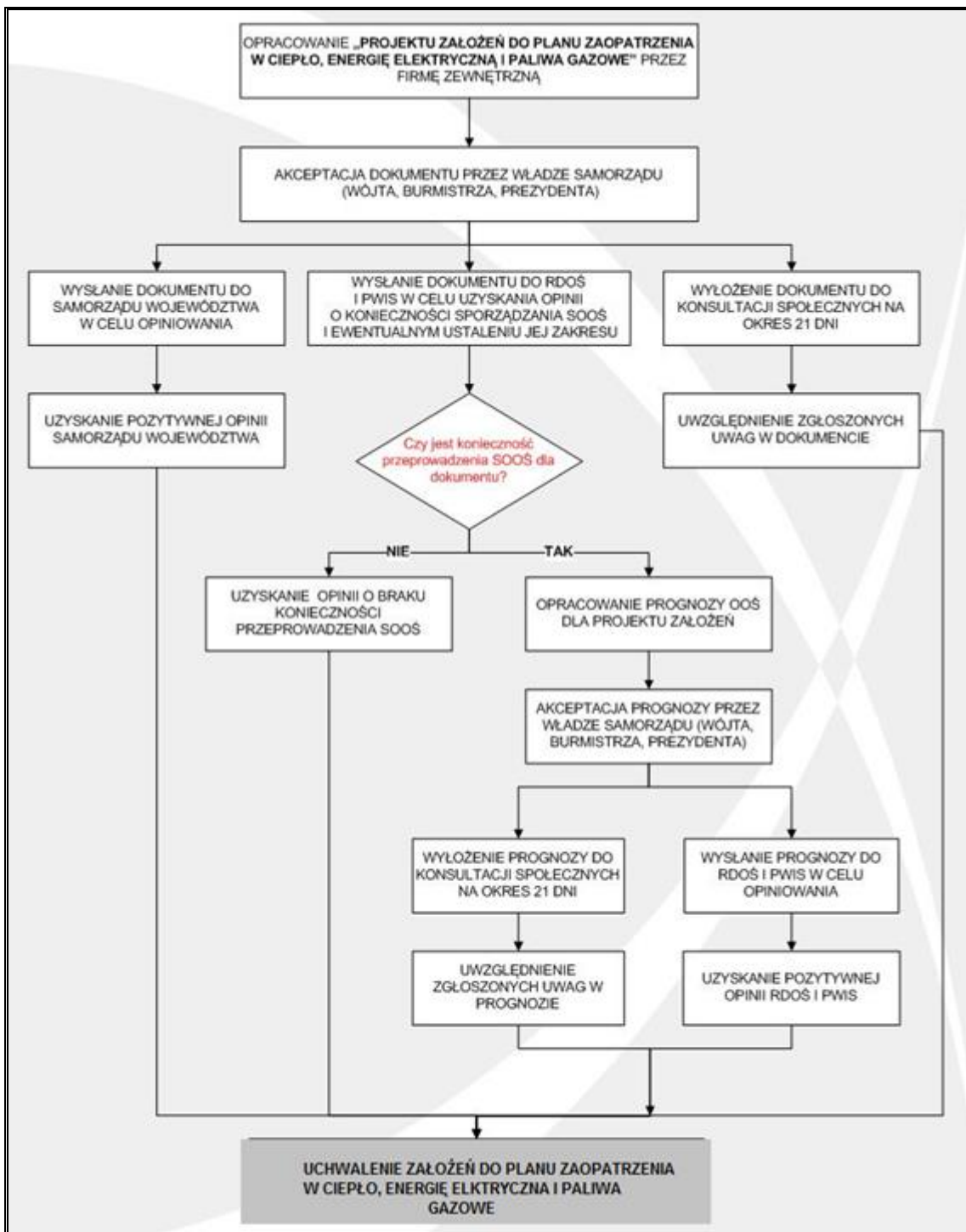
Należy wskazać, że zgodnie z art. 18 ust 1 wskazanej ustawy do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 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) 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 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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

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

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

z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

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

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

Od 1 stycznia 2021 r. obowiązywać zaczną przepisy Dyrektywy (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Określają one wiążący ogólny cel unijny na 2030 r. mówiący o tym, aby udział energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. wynosił co najmniej 32%.

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

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

Dyrektywa wskazuje wspólne zasady rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Zobowiązuje ona Państwa Członkowskie do zachęcania do modernizacji sieci energetycznych poprzez wprowadzanie inteligentnych sieci, nakazuje wdrożenie systemów pomiarowych, które pozwolą na aktywne uczestnictwo konsumentów energii w rynku energii elektrycznej. Budowa sieci powinna zachęcać do zdecentralizowanego wytwarzania energii elektrycznej i efektywności. Państwo Członkowskie może zobowiązać operatora systemu, aby dysponując instalacjami wytwarzającymi energię elektryczną, przyznawał pierwszeństwo tym instalacjom, które wykorzystują odnawialne źródła energii, odpady lub takie źródła, które

produkują łącznie ciepło i elektryczność. W ten sposób w ramach dyrektywy Unia Europejska starała się zachęcić Państwa Członkowskie, w tym Polskę, do promowania produkcji energii z wykorzystaniem źródeł odnawialnych.

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

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. uchwałą nr 202/2009 i przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku. W ramach wskazanego Dokumentu przewidziano:

- w zakresie poprawy efektywności energetycznej:
 - dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną;
 - konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE 15;
- w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii:
 - racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
 - dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego;
 - zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych;
 - budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych;
 - zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii;

- w zakresie dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej:
 - przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych;
- w zakresie rozwoju wykorzystania OZE:
 - wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych;
 - osiągnięcie w 2020 r. 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji;
 - ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną;
 - wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa;
 - zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach;
- w zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków:
 - zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen;
- w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko:
 - ograniczenie emisji CO₂ do 2020 r. przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
 - ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych;
 - ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych;
 - minimalizację składowania odpadów przez jak najszerze wykorzystanie ich w gospodarce;
 - zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Ponadto w chwili obecnej trwają prace nad dokumentem **„Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”**. Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne przy

zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

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

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Debrzno, wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnienie efektywności i bezpieczeństwa energetyczne na terenie gminy.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY POMORSKIEJ, W KTÓREJ ZOSTAŁ PRZEKROCZONY POZIOM DOPUSZCZALNY PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ POZIOM DOCELOWY BENZO(A)PIRENU ORAZ PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY POMORSKIEJ NA LATA 2015-2020 Z PESPEKTYWĄ NA LATA NASTĘPNE OKREŚLONY ZE WZGLĘDU NA PRZEKROCZENIA DOPUSZCZALNEGO POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA PYŁEM PM2,5

Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu określona została Uchwałą Nr 308/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 roku, w związku z utrzymującą się klasyfikacją strefy pomorskiej w zakresie dwóch zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM10 oraz zawartego w nim benzo(a)pirenu w klasie C ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej na lata 2015-2020 z pespektywą na lata następne określony Uchwałą Nr 158/XIII/15 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 26 października 2015 roku ze względu na przekroczenia dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM2,5

Głównym celem sporządzenia i wdrożenia Programów Ochrony Powietrza jest przywrócenie

naruszonych standardów jakości powietrza, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w strefie. Powyższe Programy Ochrony Powietrza wpływają na poprawę jakości powietrza i zwracają uwagę na przekroczenie poziomów dopuszczalnych i docelowych różnych substancji w województwie. Powyższe dokumenty wyznaczają zadania dla gmin, które uwzględniono także w założeniach realizacji *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Debrzno*. W związku z tym programy są ze sobą spójne.

PROJEKT STRATEGII ROZWOJU WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO DO 2030 ROKU

Projekt Strategii przyjęty został Uchwałą Nr 99/118/20 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 31.01.2020 r.

Cel strategiczne i operacyjne przedstawiono poniżej:

1. Trwałe bezpieczeństwo:
 - 1.1. Bezpieczeństwo środowiskowe;
 - 1.2. Bezpieczeństwo energetyczne;
 - 1.3. Bezpieczeństwo zdrowotne.
2. Otwarta wspólnota regionalna:
 - 2.1. Fundamenty edukacji;
 - 2.2. Wrażliwość społeczna;
 - 2.3. Kapitał społeczny;
 - 2.4. Mobilność.
3. Odporna gospodarka:
 - 3.1. Pozycja międzynarodowa;
 - 3.2. Zasoby pracy;
 - 3.3. Oferta czasu wolnego;
 - 3.4. Integracja z globalnym systemem transportowym.

Projekt założeń wpisuje się w cel strategiczny: Trwałe bezpieczeństwo i jego cel operacyjny Bezpieczeństwo energetyczne. W swoich założeniach dąży do zrównoważonego rozwoju gminy i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy. W związku z tym oba te dokumenty są ze sobą zgodne.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO NA LATA 2018-2021 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2025

Program Ochrony Środowiska przyjęty został 26 lutego 2018 r., Uchwałą Nr 461/XLIII/18 przez Sejmik Województwa Pomorskiego. 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.

W dokumencie określono następujące cele w podziale na poszczególne obszary interwencji:

- Klimat i jakość powietrza:
 - CEL I: Poprawa stanu jakości powietrza.
- Zagrożenia hałasem:
 - CEL II: Poprawa klimatu akustycznego.
- Pola elektromagnetyczne:
 - CEL III: Utrzymanie dotychczasowego stanu braku zagrożeń ponadnormatywnym promieniowaniem elektromagnetycznym.
- Gospodarowanie wodami:
 - CEL IV: Czyste wody i bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.
- Gospodarka wodno-ściekowa:
 - CEL V: Racjonalna gospodarka wodno – ściekowa.
- Zasoby geologiczne:
 - CEL VI: Optymalizacja i racjonalne gospodarowanie zasobami kopalin ze złóż.
- Gleby:
 - CEL VII: Przywrócenie i utrzymanie dobrego stanu gleb.
- Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów:
 - CEL VIII: Racjonalna gospodarka odpadami.
- Zasoby przyrodnicze:
 - CEL IX: Ochrona krajobrazu i różnorodności biologicznej.
- Zagrożenia poważnymi awariami:
 - CEL X: Ograniczenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii przemysłowych dla ludzi i środowiska oraz minimalizacja ich skutków.

Projekt założeń jest zgodny z obszarem interwencji: Klimat i jakość powietrza w. Realizacja założeń dokumentu przyczyni się do osiągnięcia celu wyznaczonego w jego ramach, gdyż jednym zaplanowanych działań jest termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, wpływająca na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO 2030

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego 2030 został uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego Uchwałą nr 318/XXX/16 z dnia 29 grudnia 2016 r., w sprawie uchwalenia nowego planu zagospodarowania przestrzennego województwa

pomorskiego oraz stanowiącego jego część planu zagospodarowania przestrzennego obszaru metropolitalnego Trójmiasta.

Dokument określa cele i kierunki rozwoju regionu, wskazuje szczegółowe zasady organizacji przestrzennej województwa oraz formułuje kierunki polityki przestrzennej. Stanowi element systemu planowania przestrzennego i pełni w nim funkcję koordynacyjną między planowaniem krajowym a planowaniem lokalnym.

Celem polityki przestrzennej zagospodarowania województwa, w który wpisuje się *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* jest przede wszystkim cel: C.2. Konkurencyjna oraz wielofunkcyjna przestrzeń gospodarcza i bezpieczeństwo.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA MIASTA I GMINY DEBRZNO

Aktualizacja dokumentu została przyjęta uchwałą Rady Miejskiej w Debrznie nr 53 LXXIV.2018 r. w dniu 5 lipca 2018 roku.

Główne cele dokumentu skorelowane zostały z celami określonymi w pakiecie klimatyczno – energetycznym, tj.:

- Poprawa jakości powietrza poprzez redukcje emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych związanej ze spalaniem paliw na terenie gminy Debrzno;
- Zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- Redukcja poziomu zużytej energii finalnej na terenie gminy Debrzno.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliw gazowe dla Gminy Debrzno, wpłynie na realizację celów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. W swoich założeniach niniejszy dokument uwzględnia poprawę jakości powietrza i obejmuje przedsięwzięcia inwestycyjne przyczyniające się do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w związku z czym jest spójny z wyżej wymienionym dokumentem.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA I GMINY DEBRZNO ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

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

Przedsięwzięcia planowane w *Projekcie założeń* są spójne ze założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej. Wobec powyższego należy stwierdzić, że *Projekt założeń* do planu zaopatrzenia w ciepło, energię

elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Debrzno jest spójny ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Debrzno.

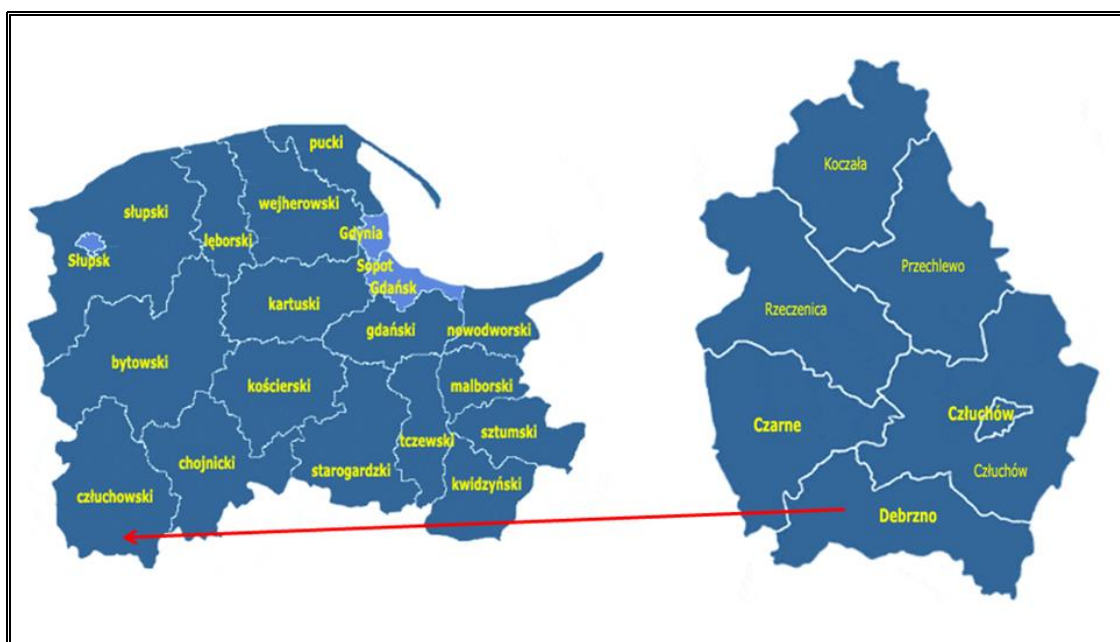
Ponadto Projekt założeń jest zgodny z regulacjami zapisanymi w obowiązujących, uchwalonych na terenie gminy Debrzno Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

4. Ogólna charakterystyka Gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny Gminy

Gmina Debrzno jest gminą miejsko - wiejską położoną w południowo - zachodniej części województwa pomorskiego, w powiecie człuchowskim. Jednostka podzielona jest na Miasto oraz 17 sołectw: Boboszewo, Buchowo, Buka, Cierznie, Drozdowo, Główna, Grzymisław, Myśligruszcz, Nowe Gronowo, Prusinowo, Rozwory, Skowarnki, Słupia, Stare Gronowo, Strieczona, Uniechów, Uniechówek.

Rysunek 2. Położenie gminy Debrzno na tle województwa pomorskiego i powiatu człuchowskiego



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

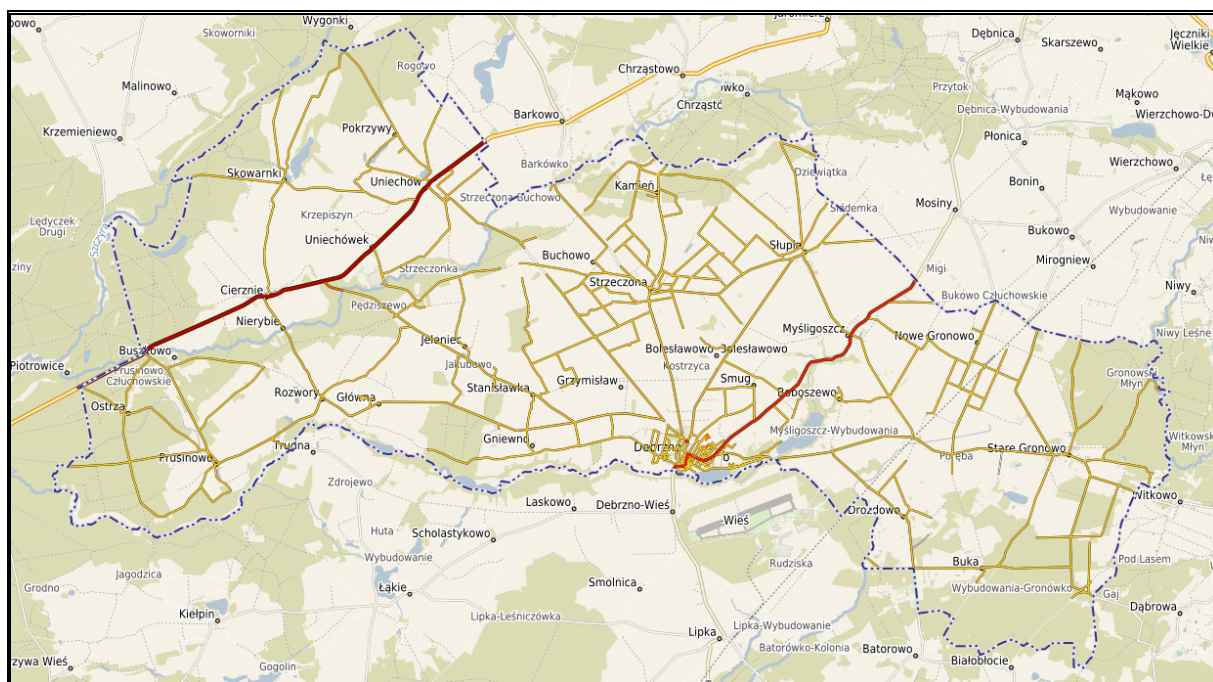
Gmina położona jest na granicy z województwem wielkopolskim oraz kujawsko – pomorskim i sąsiaduje z: gminą Czarne (powiat człuchowski, woj. pomorskie), gminą Człuchów (powiat człuchowski, woj. pomorskie), gminą Kamień Krajeński (powiat sępoleński, woj. kujawsko – pomorskie), gminą Okonek (powiat złotowski, woj. wielkopolskie), gminą Lipka (powiat złotowski, woj. wielkopolskie), gminą Sępólno Krajeńskie (powiat sępoleński, woj. kujawsko – pomorskie).

Przez teren gminy Debrzno przebiegają:

- Droga krajowa nr 22 relacji Kostrzyn – Czarlin (przebiega w części północno – zachodniej gminy) – droga o znaczeniu międzynarodowym, obsługuje ruch od zachodniej granicy Polski do krajów położonych na wschód Polski, przenosząc ruch tranzytowy gospodarczy i turystyczny z Niemiec do Trójmiasta, Mazur i Kalingradu;
- Droga wojewódzka nr 188 relacji Człuchów – Debrzno – Złotów – Piła – droga o znaczeniu regionalnym, zapewniająca powiązania gminy z siedzibami powiatów: Człuchowem oraz Złotowem;
- Drogi powiatowe i drogi gminne.

Łączna długość dróg gminnych na terenie gminy wynosi 166,33 km. Sieć dróg gminnych umożliwi komunikację między poszczególnymi jednostkami osadniczymi gminy.

Rysunek 3. Sieć dróg na terenie gminy Debrzno



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://debrzno.e-mapa.net/>

Teren gminy Debrzno zajmuje powierzchnię 22 403 ha, co stanowi 1,22% powierzchni województwa pomorskiego i 14,22% powierzchni powiatu człuchowskiego. Największy udział procentowy w powierzchni gminy stanowią użytki rolne (65,93%), a następnie lasy oraz grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione (27,92%). Struktura zagospodarowania gruntów została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Debrzno

Rodzaje gruntów	Powierzchnia [ha]	Udział
Użytki rolne, w tym:	14 770	65,93%
— Grunty orne	13 167	58,77%
— Sady	121	0,54%
— Łąki trwałe	647	2,89%
— Pastwiska trwałe	471	2,10%
— Grunty rolne zabudowane	282	1,26%
— Grunty pod stawami	9	0,04%
— Grunty pod rowami	73	0,33%
Lasy oraz grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, w tym:	6 255	27,92%
— Lasy	6 200	27,67%
— Grunty zadrzewione i zakrzewione	55	0,25%
Grunty pod wodami	211	0,94%
Grunty zabudowane i zurbanizowane	734	3,28%
Grunty rolne - nieużytki	429	1,91%
Tereny różne	4	0,02%
Razem	22 403	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 Debrzno w roku 2019 zarejestrowanych było 737 podmiotów gospodarczych, z czego 691, tj. 93,76% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2015-2019 zwiększyła się o 49 działalności, tj. 7,12%). W analizowanym okresie, w sektorze publicznym liczba podmiotów nieznacznie spadła, natomiast w sektorze prywatnym wzrosła o 52 działalności, tj. o 8,14%. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

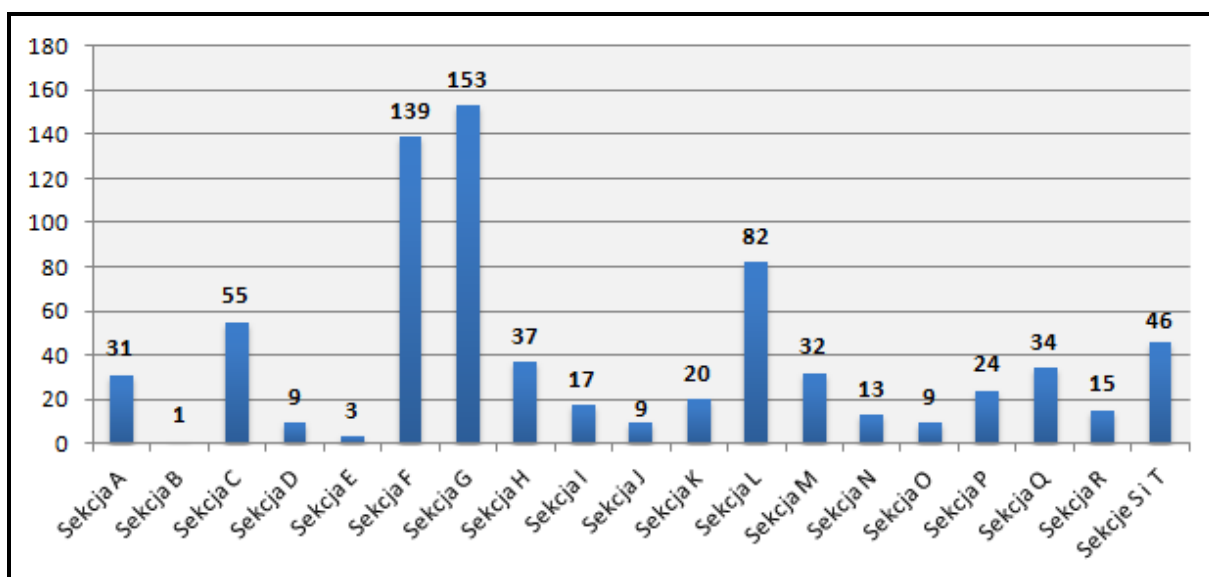
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	688	676	695	719	737
Sektor publiczny					
Ogółem	44	43	42	42	40
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	19	18	17	17	16
Sektor prywatny					
Ogółem	639	628	648	671	691
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	490	480	493	505	523
Spółki handlowe	16	17	20	22	24
	5	5	5	4	4
Spółdzielnie	4	4	4	5	5
Fundacje	2	2	2	3	3
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	20	21	25	24	25

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Na terenie gminy obserwuje się przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (153 podmioty) oraz sekcja F związana z branżą budowlaną (139 podmioty). Szczegółowe informacje zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2019 w gminie Debrzno



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

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

W gminie Debrzno w miejscowości Cierznie znajduje się Zielony Park Przemysłowy, który jest specjalnie wydzielonym terenem inwestycyjnym o powierzchni 56,63 ha. Na terenie ZPP Cierznie znajduje się Inkubator Przedsiębiorczości. Do największych firmy działających na terenie Zielonego Parku Przemysłowego Cierznie należą: TIMBER Piotr Sobczak, TORP INVESTMENTS Sp. z o.o., BK – WIND Sp. z o.o. oraz inne mniejsze firmy. Obszar 9,87 ha ZPP Cierznie objęty jest statusem Słupskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej – Podstrefa „Debrzno”. Na terenie Debrzna funkcjonuje duży zakład produkcyjny – firmy BEAC, zajmującej się produkcją kontenerów, pojemników i palet ze stali. Ponadto na terenie gminy funkcjonują również inne firmy – cegielnia, lakiernia, producenci mebli.

4.3. Charakterystyka mieszkańców

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

energię i jej nośniki.

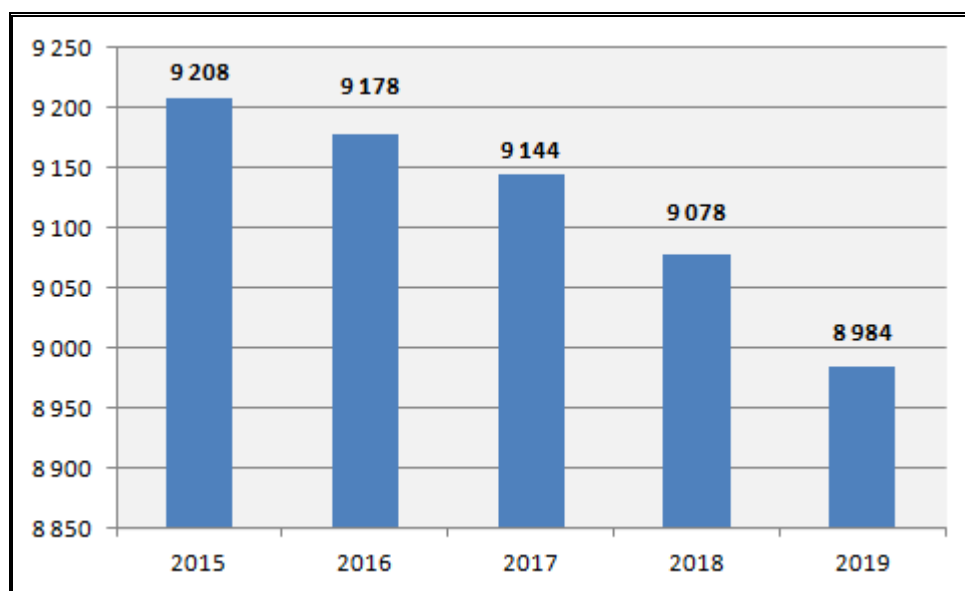
Na terenie gminy Debrzno w 2019 roku liczba mieszkańców wyniosła 8 984 osób, z czego 49,27% stanowili mężczyźni, a 50,73% stanowiły kobiety. Na przestrzeni analizowanych lat (2015-2019) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 224 osoby, tj. 2,43%. Spadek dotyczy zarówno liczebności kobiet, jak i mężczyzn.

Tabela 3. Liczba ludności wg płci gminie Debrzno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Mężczyźni	4 546	4 539	4 510	4 449	4 426
Kobiety	4 662	4 639	4 634	4 629	4 558
Razem	9 208	9 178	9 144	9 078	8 984

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Wykres 2. Liczba ludności gminy Debrzno w latach 2015-2019



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2015-2019 odnotowano spadek liczby mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym o 7,33% i produkcyjnym o 6,21% oraz wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym o 17,15%.

Tabela 4. Ludność gminy Debrzno w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	1 882	1 829	1 815	1 768	1 744
	Mężczyźni		970	944	925	884	892
	Kobiety		912	885	890	884	852
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	5 746	5 683	5 571	5 486	5 389
	Mężczyźni		3 058	3 024	2 989	2 933	2 886
	Kobiety		2 688	2 659	2 582	2 553	2 503
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	1 580	1 666	1 758	1 824	1 851
	Mężczyźni		518	571	596	632	648
	Kobiety		1 062	1 095	1 162	1 192	1 203

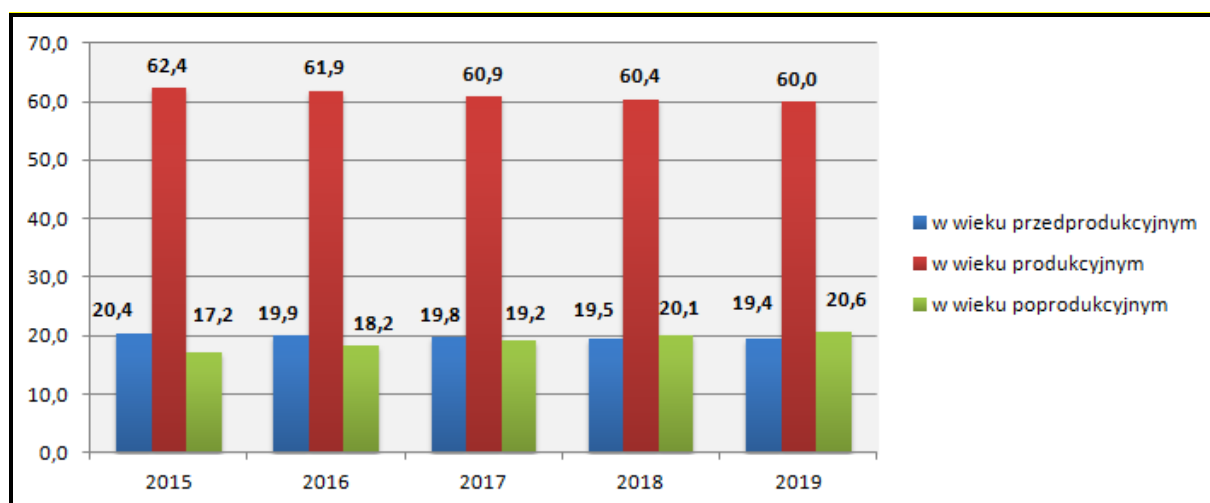
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

W 2019 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 19,4%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 60,0%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 20,6%.

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

Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Debrzno w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2019



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Na przestrzeni lat 2015-2019 na terenie gminy przyrost naturalny ulegał wahaniom. W roku 2015, 2018 i 2019 zanotowano ujemny przyrost naturalny, co świadczy o większej liczbie zgonów niż urodzeń żywych. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy

Debrzno przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 5. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Urodzenia żywe	Osoba	76	83	106	81	83
Zgony ogółem	Osoba	84	79	91	87	108
Przyrost naturalny	Osoba	-8	4	15	-6	-25

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

W latach 2015-2019 saldo migracji na terenie gminy przyjmowało wyłącznie wartości ujemne, co świadczy o większej liczbie osób wymeldowujących się niż meldujących na tym terenie.

Tabela 6. Migracja w ruchu wewnętrznym na pobyt stały w gminie Debrzno w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Zameldowania	Osoba	132	98	84	163	137
Wymeldowania	Osoba	139	138	132	219	139
Saldo migracji	Osoba	-7	-40	-48	-56	-2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Na podstawie danych GUS, dotyczących liczby ludności na terenie gminy Debrzno w latach 2015 – 2019, oszacowano liczbę mieszkańców w latach 2021-2035. Na podstawie tendencji z lat ubiegłych prognozuje się spadek liczby ludności.

Tabela 7. Prognoza liczby ludności dla gminy Debrzno na lata 2021-2035

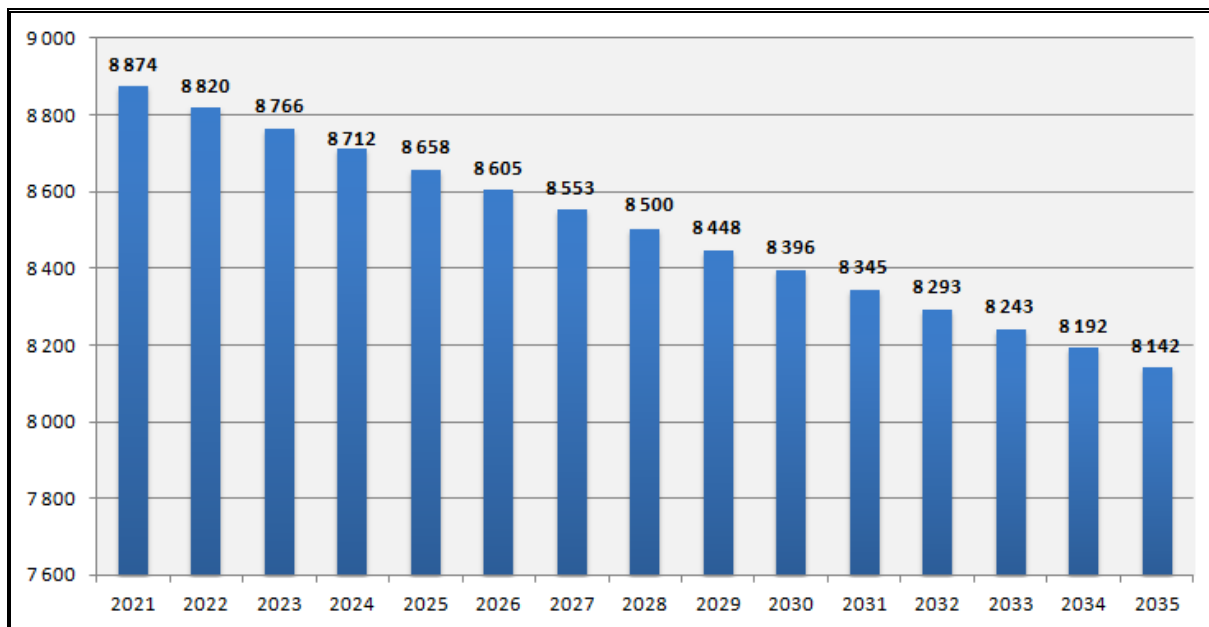
Lata	Liczba ludności
2021	8 874
2022	8 820
2023	8 766
2024	8 712
2025	8 658
2026	8 605
2027	8 553
2028	8 500
2029	8 448
2030	8 396
2031	8 345
2032	8 293
2033	8 243
2034	8 192

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

Lata	Liczba ludności
2035	8 142

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykres 4. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Debrzno na lata 2021-2035



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

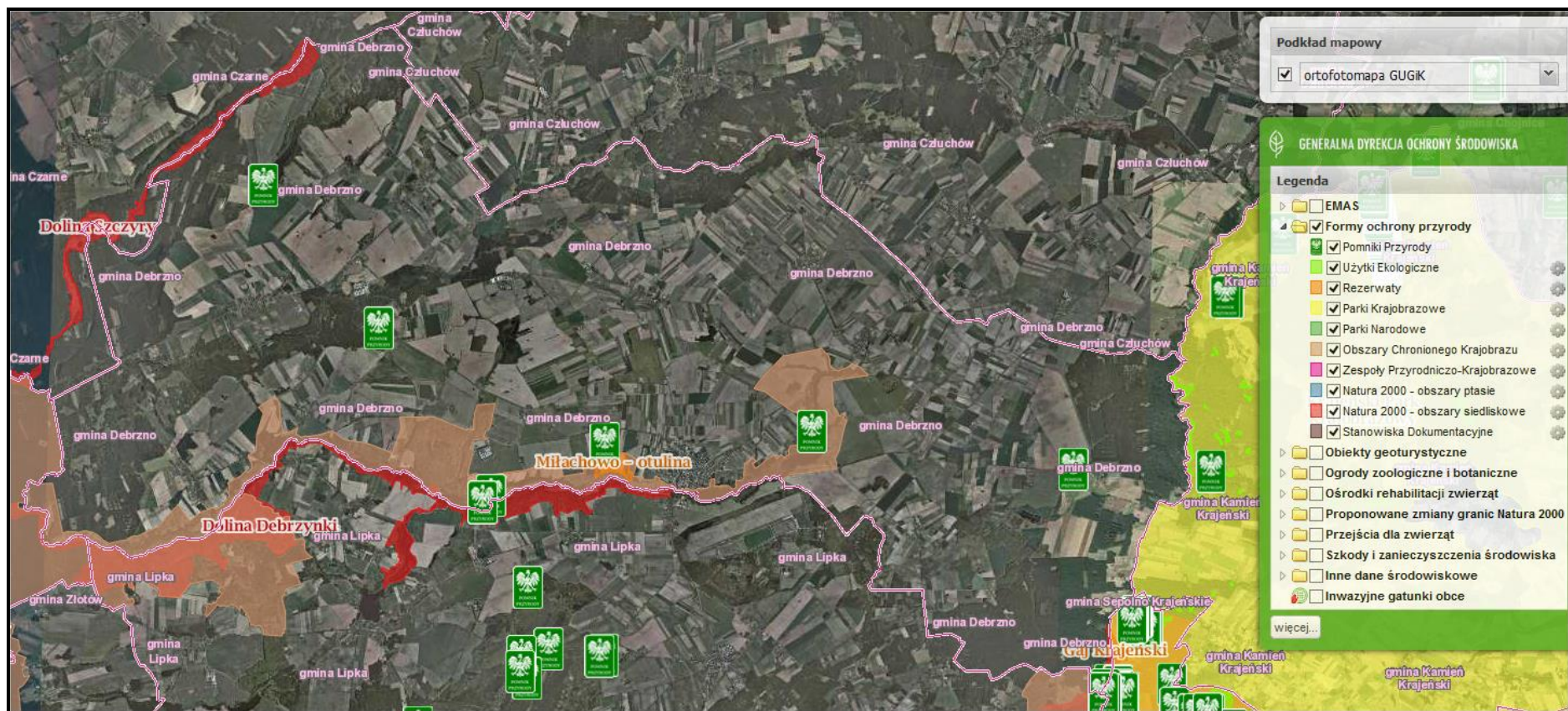
4.4. Środowisko przyrodnicze Gminy

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 Debrzno znajdują się: Obszar Natura 2000 Dolina Debrzynki (PLH300047), Obszar Natura 2000 Dolina Szczyry (PLH220066), Obszar Natura 2000 (Dolina Łobżonki PLH300040) Rezerwat przyrody Miłachowo, Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Debrzynki, 8 pomników przyrody.

Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Debrzno



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

OBSZAR NATURA 2000 DOLINA DEBRZYŃKI (PLH300047)

Obszar został wyznaczony Decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE).

Obszar obejmuje istotny pod względem występowania siedlisk Natura 2000 odcinek niewielkiej rzeki Debrzynki, dopływu Gwdy. Krawędzie porośnięte są przeważnie starodrzewiem bukowym. Wzdłuż krawędzi doliny zachowały się także dobrze zachowane wiszące torfowiska źródliskowe. W dolinie występują torfowiska soligeniczne przepływowe, w przeszłości użytkowane jako łąki, obecnie tylko sporadycznie koszone, zarastające szuwarami oraz ziołoroślami. Na znacznym odcinku dobrze zachowała się naturalna strefowość roślinności. Najbliżej koryta występuje pas wysokich szuwarów okresowo zalewanych i budowanych głównie przez mannę mielec i turzycę błotną. Dalej, w kierunku krawędzi mineralnych, znacznie powyżej lustra wody w rzece, pojawiają się najcenniejsze dla obszaru typowe torfowiska mechowiskowe, dobrze zachowane i charakteryzujące się występowaniem wielu rzadkich i zagrożonych gatunków roślin. Mechowiska (zbiorowiska *Carex rostrata* - *Sphagnum teres*, *Carex acutiformis* - *Helodium blandowii*, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum aproppinquatae* - postać mechowiskowa) z licznymi mchami brunatnymi należą do szczególnie cennych gdyż w swoim składzie gatunkowym zawierają takie gatunki jak: *Tomentypnum nitens*, *Helodium blandowii* oraz *Paludella squarosa* – o wyjątkowo rzadko spotykanej - wysokiej liczebności. Do osobliwości zaliczyć można również liczne populacje storczyka krwistego i szerokolistnego. W sąsiedztwie krawędzi mineralnych, na torfowiskach soligenicznych, licznie występuje zbiorowisko turzycy błotnej, skrzypu bagiennego i turzycy prosowej, jednak z uwagi na intensywne zasilanie wodami źródliskowymi nie mają one charakteru typowych szuwarów i charakteryzują się występowaniem elementów źródliskowych oraz eutroficznych mchów brunatnych. Na uwagę zasługuje też licznie występująca narecznica grzebieniasta *Dryopteris cristata*. Większa część torfowisk charakteryzuje się doskonałymi warunkami wodnymi. W bocznych, porośniętych lasem wąwozach spotyka się liczne strumienie, wysięki i źródła.

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl>

OBSZAR NATURA 2000 DOLINA SZCZYRY (PLH220066)

Obszar został wyznaczony Decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE).

Obszar Natura 2000 Dolina Szczyry położony jest w województwie pomorskim, na południowo-zachodnim skraju sandrowej równiny Borów Tucholskich. W części wschodniej dolina "wciną się" w krajobraz morenowy Pojezierza Krajeńskiego. Krajobraz ma charakter lekko falistej sandrowej równiny, ożywionej meandrującą doliną rzeki Szczyry, prawego dopływu rzeki Gwdy, należącej do zlewni Odry. Siedliska chronione skupione są prawie wyłącznie na dnie doliny rzecznej. W części wschodniej na stokach doliny występuje kompleks buczyn.

Dolina rzeki Szczyry jest istotną ostoją torfowisk zasadowych i cennej entomofauny oraz flory z nimi związanych. Bogate populacje storczyków (*Dactylorhiza*) oraz czerwończyka nieparka są efektem bardzo ekstensywnej gospodarki rolnej prowadzonej na tych terenach oraz w dużej mierze - niezakłóconych warunków hydrologicznych. Na każdym kroku można tu spotkać ślady obecności bobrów, które bardzo pozytywnie wpływają na dobre uwodnienie ekosystemów. Nad Szczyrą stwierdzono również obecność rzadkiego mięczaka - poczwarówki zwężonej (*Vertigo angustior*).

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl>

OBSZAR NATURA 2000 DOLINA ŁOBŻONKI (PLH300040)

Obszar został wyznaczony Decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE).

Obszar chroni rzekę Łobżonkę wraz z fragmentami dopływów - Lubczą i Orlą oraz tereny do nich przyległe. Jest to jeden z najcenniejszych obszarów przyrodniczych na Krajnie (Pojezierzu Krajeńskim). Osią obszaru jest około 60 kilometrowa dolina rzeki Łobżonki od okolic Białobłocia i Lutówka aż po dolinę rzeki Noteć. W rzekach dominuje żwirowo-piaszczysty charakter dna i żwawy nurt nawiązujący do rzek podgórskich. Ostoję wyróżnia obecność bogatych florystycznie, właściwie wykształconych grądów w odmianie krajeńskiej oraz znaczne powierzchnie ekstensywnie użytkowanych łąk. Cechą ostoi jest bogactwo w siedliska i gatunki z załączników I i II Dyrektywy Rady 92/43/EWG oraz rola korytarza ekologicznego o znaczeniu ponadregionalnym. Obszar wyróżnia się obecnością aż 21 typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Jest szczególnie istotny dla ochrony żywnych postaci lasów, zwłaszcza grądów środkowoeuropejskich *Galio sylvatici - Carpinetum* w odmianie krajeńskiej, chronionych w części w północnej części obszaru w rezerwach przyrody „Gaj Krajeński” i „Dęby Krajeńskie”. W obszarze znajdują się także żywe buczyny pomorskie *Galio odorati-Fagetum*, których płaty podlegają ochronie w rezerwacie "Buczyna". W tego typu lasach występują chrząszcze pachnica dębowa (*Osmoderma eremita*) oraz

jelonek rogacz (*Lucanus cervus*). Osią obszaru jest rzeka Łobżonka wraz z fragmentami dopływów - Lubczą i Orlą. Rzeki w różnych fragmentach zawierają siedliska charakterystyczne dla tzw. rzek włosiennicznikowych. Spotkać w nich można strunowca - minoga strumieniowego *Lampetra planeri*. W szczególności w Łobżonce, występuje niezwykle liczna populacja małża skójkii gruboskorupowej (*Unio crassus*). W dolinach rzek Najbardziej znamienne są łąki o zwykle ekstensywnej formie użytkowania. W ich obrębie, poza rzadkimi elementami flory, występuje motyl czerwończyk nieparek (*Lycaena dispar*) oraz związana z rzekami ważka trzepla zielona (*Ophiogomphus cecilia*). Rzeki przepływają przez kilka jezior eutroficznych, a Łobżonce towarzyszą niewielkie starorzecza. Znamienne są również dobrze zachowane i zróżnicowane łąki olszowe. Na zboczach dolin rzecznych występują czasami murawy kserotermiczne. Istotną rolę siedliskotwórczą pełnią ekosystemy torfowisk mszarnych, borów i brzezin bagiennych bagiennych (w części chronionych w rezerwacie "Lutowo"), jak i jezior dystroficznych. W ekosystemach tych występuje szereg gatunków zagrożonych i/lub chronionych w skali kraju oraz rzadkich w regionie. W dolinach rzek, bądź w strefach brzegowych niektórych jezior ramienicowych, można znaleźć torfowiska nakredowe i młaki, w obrębie których występują storczyk lipiennika Loesela *Liparis loeselii* i mech sierpowiec błyszczący *Drepanocladus vernicosus*.

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl>

REZERWAT PRZYRODY MIŁACHOWO

Obszar został ustanowiony Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 10 listopada 1976 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1976 r. Nr 42, poz. 206), a jego obecny kształt wyznacza Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z dnia 4 czerwca 2018 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Miłachowo” (Dz. Urz. z 2018 r. poz. 2528). Jest to stepowy rezerwat przyrody, którego celem ochrony jest odtworzenie i zachowanie ekosystemu muraw kserotermicznych oraz populacji cennych gatunków roślin i zwierząt. Rezerwat położony jest na stoku doliny rzeki Debrzynki, w odległości 1 km na zachód od Debrzna.

Źródło: crfop.gdos.gov.pl

OBSZAR CHRONIONEGO KRAJOBRAZU DOLINY RZEKI DEBRZYŃKI

Obszar został utworzony Uchwałą Nr 165/XII/19 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 30 września 2019 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Debrzynki (Dz. Urz. z 2019 r. poz. 4711). Celem jego ochrony jest zachowanie w stanie niezmiennym naturalnych ekosystemów hydrogenicznym dna doliny zalewowej i jej erozyjnych krawędzi oraz ich specyfiki krajobrazowej, charakterystycznej dla dolin terenu Pojezierza Południowopomorskiego. Teren ten wyróżnia naturalny krajobraz doliny rzecznej strefy pojeziernej, charakteryzujący się unikatowymi walorami przyrodniczymi i fizjonomicznymi,

wartościowymi ze względu na ekosystemy hydrogeniczne, walory krajobrazowe i możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem. Ponadto obszar pełni również funkcję korytarza ekologicznego rangi subregionalnej – łączącego obszar Pojezierza Krajeńskiego z korytarzem ekologicznym rangi ponadregionalnej – Doliny Gwdy

Źródło: crfop.gdos.gov.pl

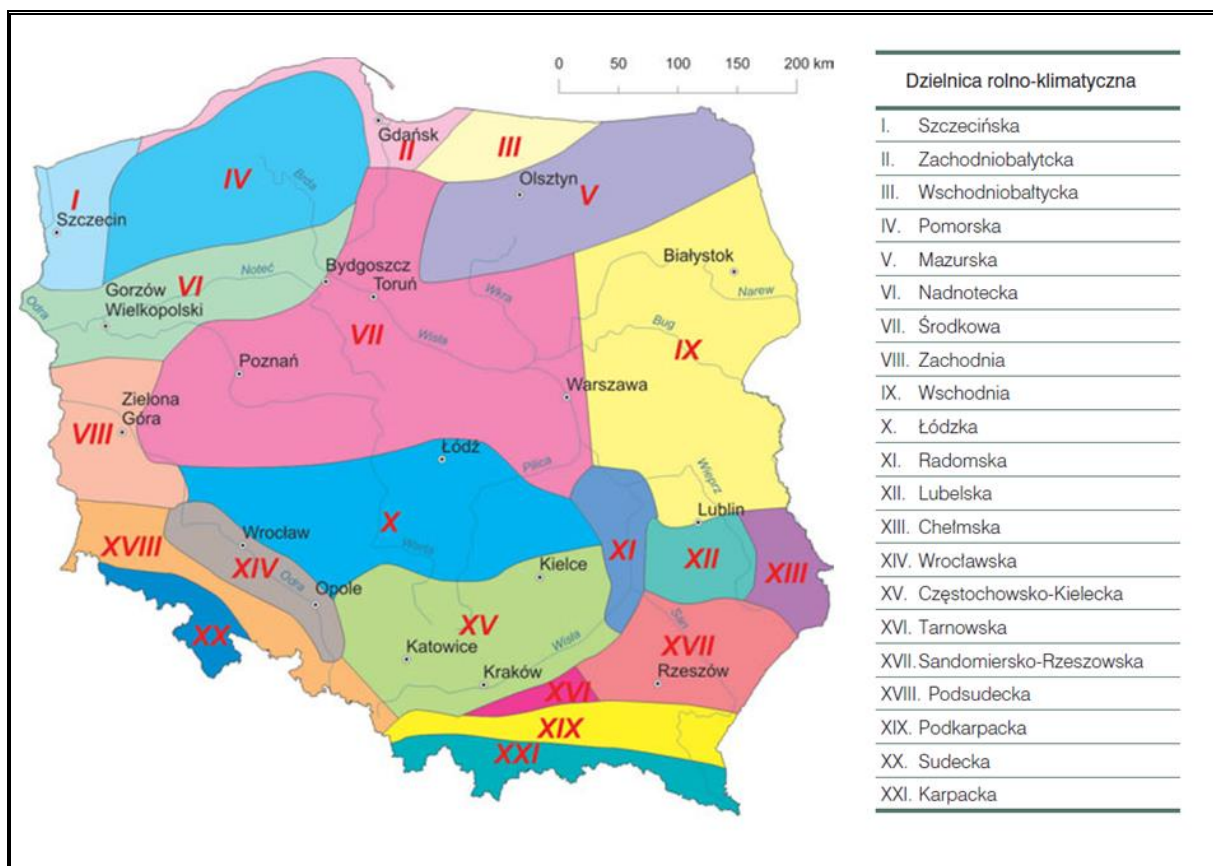
POMNIKI PRZYRODY

Na obszarze gminy Debrzno znajduje się 10 pomników przyrody. Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55) „**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”.

4.5. Warunki klimatyczne na terenie gminy

Gmina Debrzno, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg R. Gumińskiego, znajduje się w obrębie zaliczanym do pomorskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Okres wegetacji trwa tutaj 195 – 206 dni, a początek prac polowych zaczyna się z dniem 5 kwietnia. Liczba dni z przymrozkiem wynosi 116 – 130.

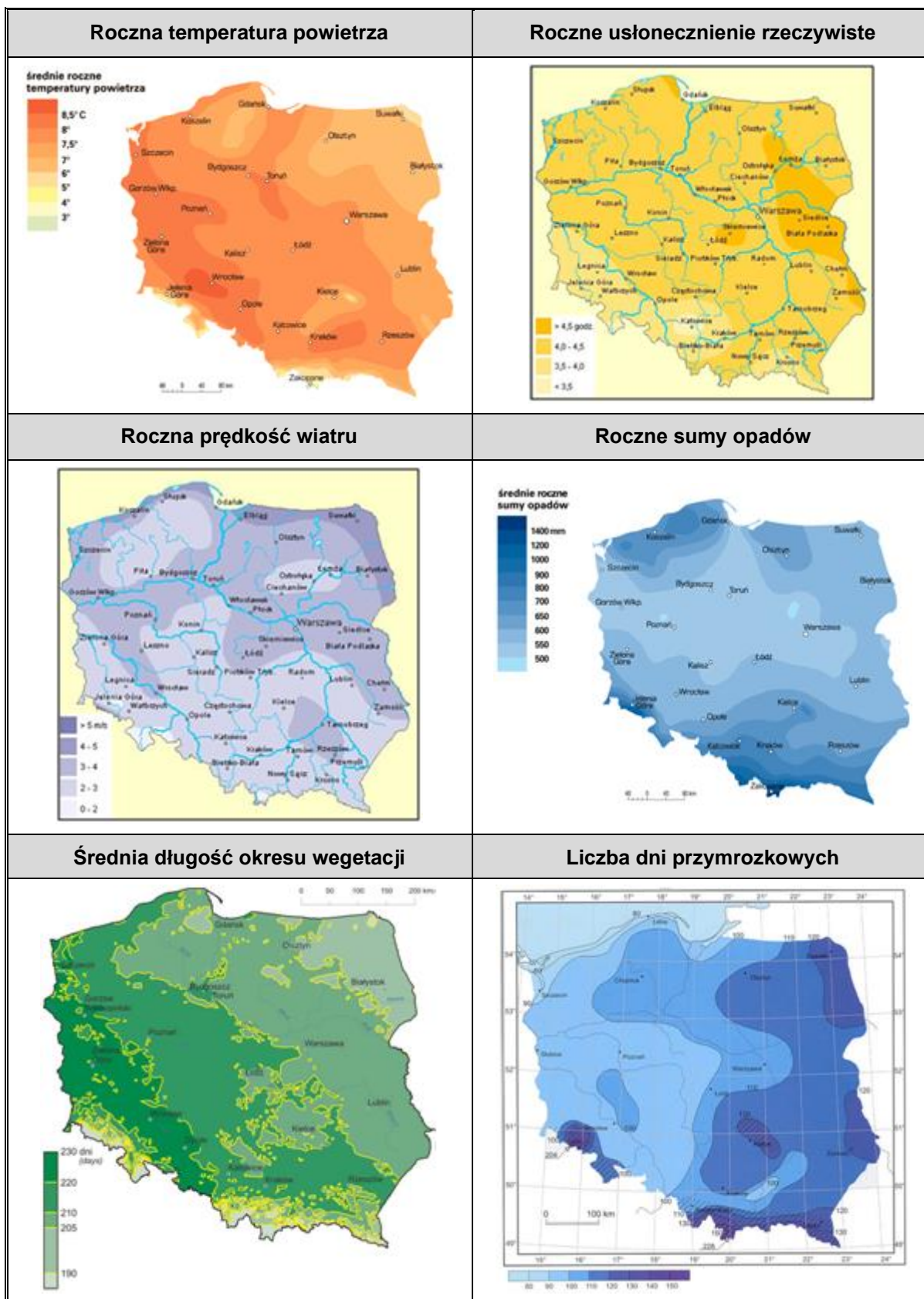
Rysunek 5. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg R. Gumińskiego



Źródło: <https://www.igipz.pan.pl>

Klimat na terenie gminy Debrzno charakteryzuje się dużą zmiennością typów pogody. W ciągu roku przeważają dni z pogodą umiarkowanie ciepłą, pochmurną i bez opadu. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ok. 7°C. Najniższe temperatury występują w lutym, a najcieplejszym miesiącem jest lipiec. Rejon ten charakteryzuje się również występowaniem najniższych opadów w województwie. Ich średnia roczna suma wynosi ok. 620 mm.

Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski



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

Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne



Strefa klimatyczna	I	II	III	IV	V
Projektowana temperatura zewnętrzna [°C]	-16	-18	-20	-22	-24
Średnia roczna temperatura wewnętrzna [°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 Debrzno usytuowana jest w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -18 °C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

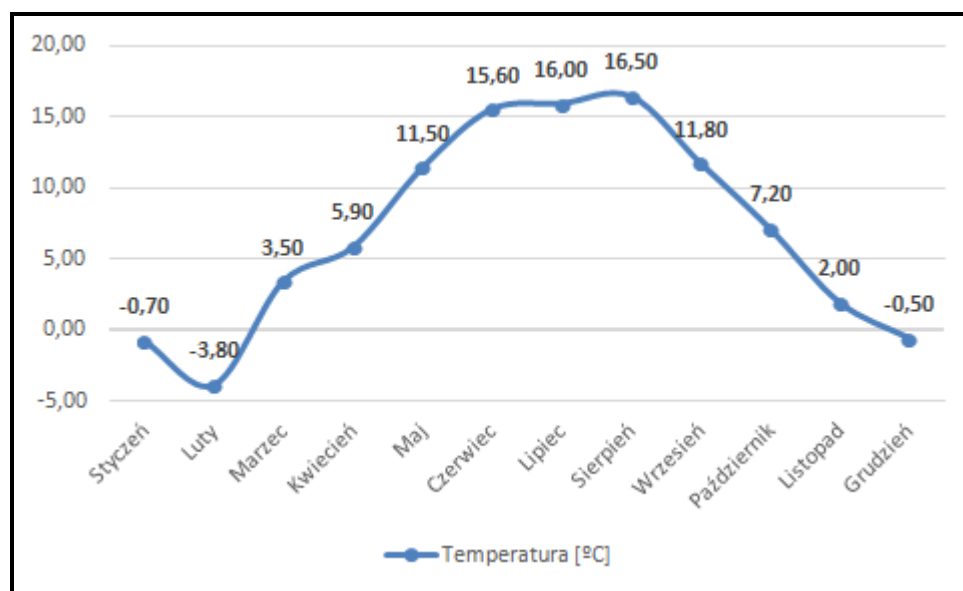
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 227 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Debrzno wynosi 3 940,90 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] właściwe dla gminy oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 8. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [$T_e(m)$], liczba dni ogrzewania [$L_d(m)$] oraz liczba stopniodni $q(m)$ dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni w miesiącu	Liczba godzin w miesiącu	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	Dzień	t_m	L_d	MDBT	
		h	Dzień		
1	31	744,0	31	-0,70	641,7
2	28	672,0	28	-3,80	666,4
3	31	744,0	31	3,50	511,5
4	30	720,0	30	5,90	423
5	5	120,0	10	11,50	85
6	0	0,0	0	15,60	0
7	0	0,0	0	16,00	0
8	0	0,0	0	16,50	0
9	5	120,0	5	11,80	41
10	31	744,0	31	7,20	396,8
11	30	720,0	30	2,00	540
12	31	744,0	31	-0,50	635,5
Razem					3 940,90

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

Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Debrzno



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy Debrzno 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.

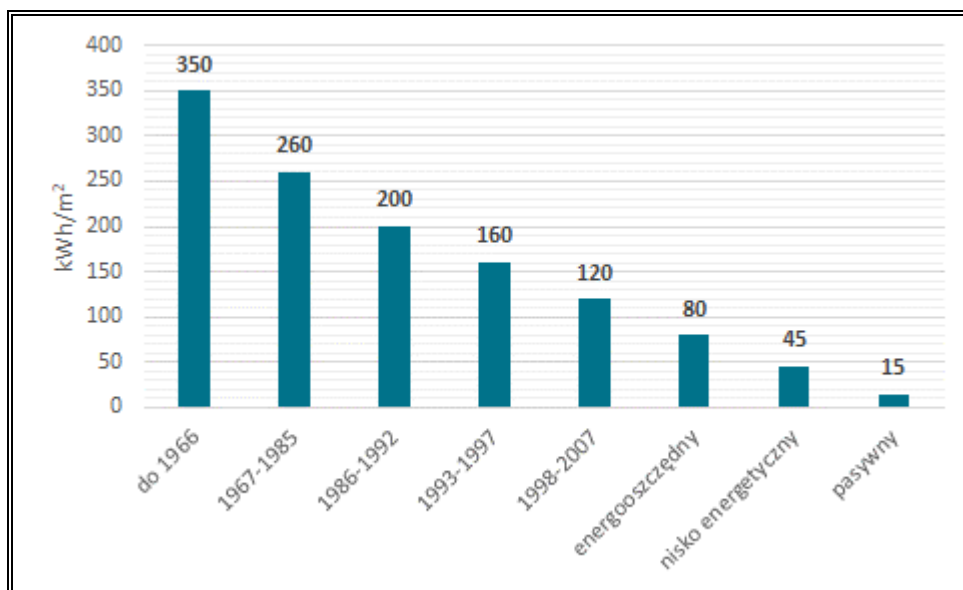
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury 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 6. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



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

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

Tabela 9. 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 ¹
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

¹ 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.

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat zwiększyła się o 1,46%. Liczba izb wzrosła o 1,44%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o ok. 1,90%.

Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Mieszkania	-	3 012	3 014	3 027	3 032	3 056
Izby	-	11 545	11 554	11 608	11 633	11 711
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	210 531	210 718	212 098	212 684	214 537

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wzrost liczby mieszkań świadczy o rozwoju gminy pod względem mieszkalnictwa oraz zainteresowaniem pod względem osiedleńczym. W analizowanym okresie przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się o 0,3 m². Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę - wzrost o 1,0 m². Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1 000 mieszkańców o 4,00%. Szczegóły zostały zaprezentowane w tabeli poniżej.

Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	69,9	69,9	70,1	70,1	70,2
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	22,9	23,0	23,2	23,4	23,9
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	327,1	328,4	331,0	334,0	340,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W latach 2015 - 2018 na terenie gminy nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje centralnego ogrzewania. Szczegółowe informacje zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 12. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie - ogółem	szt.	2 160	2 162	2 175	2 190
Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie w % ogółu mieszkań w mieście	%	84,6	84,6	84,7	85,3
Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie w % ogółu mieszkań na wsi	%	52,1	52,1	52,2	52,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wielkość zasobów mieszkaniowych z udziałem gminy wynosi na terenie gminy Debrzno 80 budynków, w tym 13 budynków ze 100% udziałem gminy. Budynki te głównie pochodzą z lat 1920-1945, część została wybudowana w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych, a jeden budynek został oddany do użytkowania w 2019 r. Stan techniczny budynków jest bardzo zróżnicowany. Większość z nich jest znacznie wyeksploatowana, obciążona licznymi wadami konstrukcyjnymi oraz wyposażona w instalacje, które znajdują się w średnim stanie technicznym. W związku z tym, zgodnie planami zawartymi w Programie gospodarowania zasobem mieszkaniowym gminy Debrzno na lata 2020 – 2024, zaplanowano w zakresie zaopatrzenie w ciepło i energię:

- prowadzenie działań w celu doprowadzenia gazu ziemnego do gminy Debrzno, a po wykonaniu sieci wybór dostawcy ciepła,
- modernizację/ wymianę instalacji wewnętrznych w budynkach,
- remont i modernizację centralnego ogrzewania, uzależnioną od decyzji pozostałych współwłaścicieli.

Poza wykonywaniem bieżących napraw, konserwacji i usuwania awarii, planowane jest dalsze prowadzenie remontów, tj. remont dachów i konstrukcji dachowych, remont stropów, kominów, odwodnienie budynków, wymiana instalacji elektrycznej, wymiana okien, odnawianie elewacji budynków, przy okazji ich docieplania.

Źródło: Uchwała nr 87.XX.2019 Rady Miejskiej w Debrznie z dnia 19 grudnia 2019 r. w sprawie wieloletniego programu gospodarowania mieszkaniowym zasobem Gminy Debrzno oraz zasad wynajmowania lokali

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie miasta Debrzno funkcjonuje sieć ciepłownicza, która swoim zasięgiem obejmuje około 70% mieszkańców miasta. Źródło ciepła stanowi kotłownia centralna, zlokalizowana przy ul. Miłej 22. W kotłowni wykorzystywany jest miał węgla kamiennego o wartości opałowej 24,5 GJ/t i zrębka drewna o wartości opałowej 13,2 GJ/rok. Rodzaj kotłów to wodne, a ich sprawność wynosi 75% i 80%. Łączna moc kotłowni wynosi 7,94 MW.

W kolejnych tabelach przedstawiono liczbę odbiorców ciepła z sieci oraz ich zużycie i zapotrzebowanie.

Tabela 13. Odbiorcy indywidualni ciepła z sieci

Wyszczególnienie	Odbiorcy indywidualni					
	Liczba odbiorców	Zużycie ciepła [GJ/rok]		Zapotrzebowanie mocy cieplnej [MW/rok]		Zużycie paliw [t/rok; m ³ /rok; l/rok]
		co	c.w.u.	co	c.w.u.	
2015	58	26 200	4 600	4,457	0,5	3 000
2016	59	27 790	4 600	4,407	0,5	2 800
2017	60	28 200	4 650	4,2573	0,5	3 150
2018	61	25 130	4 700	4,1363	0,5	3 080

Źródło: Zakład Innowacyjny Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o.

W latach 2015-2018 liczba odbiorców indywidualnych ciepła z sieci nieznacznie wzrosła o 4,82%. Zużycie ciepła i paliw ulegało natomiast wahaniom.

Tabela 14. Odbiorcy instytucjonalni ciepła z sieci

Wyszczególnienie	Odbiorcy instytucjonalni					
	Liczba odbiorców	Zużycie ciepła [GJ/rok]		Zapotrzebowanie mocy cieplnej [MW/rok]		Zużycie paliw [t/rok; m ³ /rok; l/rok]
		co	c.w.u.	co	c.w.u.	
2015	16	11 200	2 000	1,76	0,2	4 300
2016	17	11 910	2 000	1,577	0,2	4 000
2017	16	11 500	2 000	1,5661	0,2	4 500
2018	16	10 770	2 000	1,5161	0,2	4 200

Źródło: Zakład Innowacyjny Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o.

W przypadku odbiorców instytucjonalnych w latach 2015 - 2018 ich liczba utrzymywała się na stałym poziomie, z wyjątkiem roku 2016, gdzie jednorazowo odnotowano 17 odbiorców, w pozostałych latach liczba ta wynosiła 16 odbiorców. Zużycie ciepła i paliw ulegało, tak jak w przypadku odbiorców indywidualnych wahaniom.

Kolejna tabela przedstawia % udział wykorzystania ciepła z sieci ciepłowniczej na terenie gminy. W 2019 roku największy udział posiadały budynki wielorodzinne i towarzyszące oraz budynki niskie. Zakład zaopatruje w ciepło również budynki użyteczności publicznej, szkoły i podmioty gospodarcze.

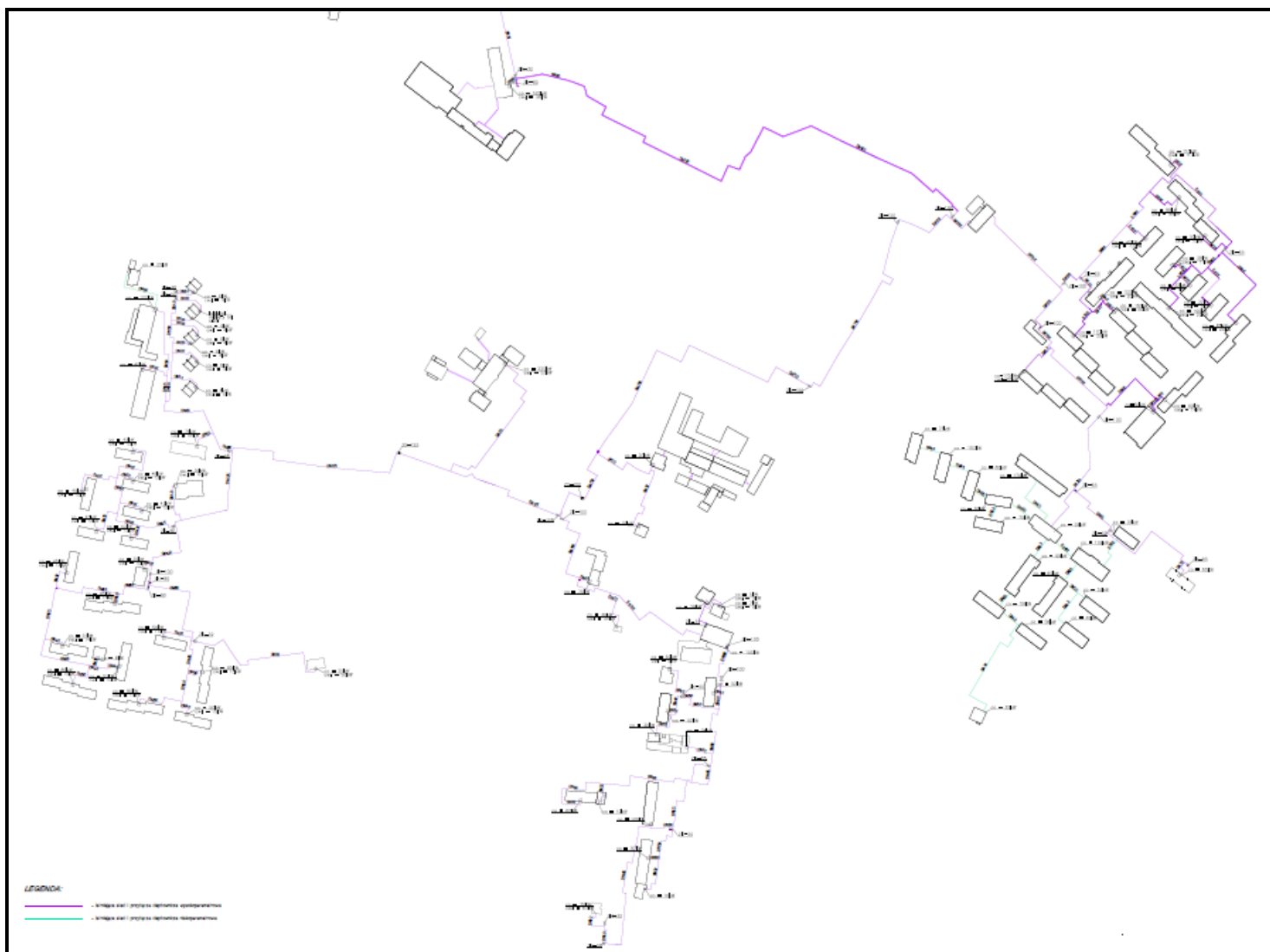
Tabela 15. Udział wykorzystania ciepła z sieci ciepłowniczej

Wyszczególnienie	Procentowy udział wykorzystania ciepła przez poszczególne obiekty z sieci ciepłowniczej [%]				
	2015	2016	2017	2018	2019
Budynki wielorodzinne i towarzyszące	38	38	39	40	40
Budynki niskie jednorodzinne	40	40	41	41	41
Budynki użyteczności publicznej	13	13	12	11	11
Szkoły	3	3	3	3	3
Podmioty gospodarcze i inne	6	6	5	5	5
Razem	100%	100%	100%	100%	100%

Źródło: Zakład Innowacyjny Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat sieci ciepłowniczej na terenie Debrzna.

Rysunek 8. Schemat sieci ciepłowniczej na terenie Debrzna



Źródło: Zakład Innowacyjny Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o

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

Pozostali mieszkańcy miasta oraz mieszkańcy obszaru wiejskiego gminy Debrzno korzystają z indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel, rzadziej olej opałowy lub gaz propan - butan.

Energia cieplna wykorzystywana jest głównie do:

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

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Debrzno. Budynki te w celach grzewczych wykorzystują miał, groszek, ekogroszek, węgiel, orzech, drewno i olej opałowy. Część z budynków wymaga przeprowadzenia w kolejnych latach prac termomodernizacyjnych, które będą wpływać na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło i poprawę efektywności energetycznej obiektów.

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

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2019 r.	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Budynek Urzędu Miejskiego	Podłączony do sieci ciepłowniczej		nie
Świetlica Strieczona	Miał/groszek	12,84 T	tak
Świetlica Myślizoszcz	miał	13,62 T	tak
Świetlica Stanisławka	groszek	11,84 T	tak
Świetlica Stare Gronowo	orzech	20,36 T	tak
Świetlica Nowe Gronowo	Ekogroszek	5,6 T	tak
Świetlica Cierznie	groszek	4,74 T	tak
Świetlica Rozwory	orzech	3 T	tak
Świetlica Słupia	miał	11,13 T	tak
Świetlica Uniechów	Ekogroszek	9,30 T	tak
Świetlica Boboszewo	miał	5 T	tak
Świetlica Buka	Groszek/solary	3 T	nie
Świetlica Skowarnki	Olej grzewczy	2400 l	tak
Świetlica Głowna	Prąd	bd	nie
Budynek przy Stadionie Miejskim	Podłączony do sieci ciepłowniczej	bd	nie

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

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2019 r.	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Budynek CKSiT	Podłączony do sieci ciepłowniczej	bd	nie
Budynek socjalny w ORW nad jeziorem żuczek	Olej grzewczy	700 l	nie
Budynek Szkoły Podstawowej w Uniechowie	Węgiel groszek	21 T	nie
	Drewno opałowe	6 m ³	

Źródło: Dane z ankiet od budynków użyteczności publicznej

Kolejna tabela przedstawia zaopatrzenie w ciepło budynków wielorodzinnych na terenie gminy Debrzno. Budynki te podłączone są do sieci ciepłowniczej, albo korzystają ze zbiornika na gaz. Większość z nich nie wymaga przeprowadzenia termomodernizacji.

Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Debrzno

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający/ Administrujący budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Czerniakowska 4	Debrzno Budynki podłączone do sieci ciepłowniczej	75	54	Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Debrznie	NIE
Czerniakowska 5		75	64		NIE
Czerniakowska 6		61	48		NIE
Przechodnia 3		69	47		NIE
Przechodnia 8		65	51		NIE
Górna 1		52	33		NIE
Wojska Polskiego 1		34	20		NIE
Rynek 1		97	53		NIE
Miodowa 3		48	30		NIE
Niepodległości 2		20	12		1/2NIE / 1/2TAK
Moniuszki 2		62	48		NIE
Witosa 2		32	13		TAK
Witosa 4		24	11		2/3TAK / 1/3NIE
Rynek 3		93	23		NIE
Długa 13	Gaz ze zbiornika	ok. 48	32	NIE	
Okrzei 10		ok. 48	18	NIE	

Źródło: Dane od Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Debrznie

Kalkulację zapotrzebowania na ciepło budynków użyteczności określono na podstawie pozyskanych od tych podmiotów danych dotyczących zużycia paliw. Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych określono na podstawie wskaźników kWh/m² powierzchni użytkowej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.

w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Kalkulując zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie gminy, posłużono się następującymi wskaźnikami zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (kWh/m²a):

- do 1966 – 295 kWh/m²a;
- 1967-1985 – 260 kWh/m²a;
- 1984-1992 – 180 kWh/m²a;
- 1993-1997 – 140 kWh/m²a;
- do 1998 – 105 kWh/m²a.

Mając na uwadze fakt, iż technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków zmieniały się wraz z biegiem czasu, obliczenia zapotrzebowania na ciepło sporządzono uwzględniając średnie wskaźniki przypisane dla poszczególnych okresów budowy. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych. Natomiast obecnie, wraz ze wzrostem świadomości społeczeństwa oraz coraz większą dostępnością niskoenergetycznych technologii, coraz częściej budowane są budynki pasywne. Należy spodziewać się, że próby wdrożenia w życie zapisów Ustawy o efektywności energetycznej przyczynią się do rozpowszechnienia budownictwa niskoenergetycznego, pasywnego i zero energetycznego.

W poniższej tabeli przedstawiono całosciowy bilans dla budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych na terenie gminy Debrzno w zakresie wykorzystywanego rodzaju paliwa na cele cieplne wg stanu obecnego. Do oszacowania podziału na rodzaj wykorzystywanego paliwa posłużono się informacjami:

- od pracowników Urzędu Miejskiego w Debrznie,
- od podmiotów publicznych znajdujących się na terenie gminy Debrzno,
- z Raportu na temat sektora energii i usług około energetycznych w Województwie Pomorskim z uwzględnieniem perspektyw rozwoju technologii,
- z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Debrzno,
- z Zakładu Innowacyjnych Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o.,
- z GUS dotyczących zużycia wybranych paliw i nośników energii: węgla kamiennego, gazu ziemnego, gazu ciekłego, lekkiego oleju opałowego, ciężkiego oleju opałowego, ciepła i energii elektrycznej.

Tabela 18. Zestawienie zapotrzebowania na ciepło wg rodzaju wykorzystywanego paliwa (GJ) na terenie gminy Debrzno – stan aktualny

L.p.	Rodzaj źródła i cel		Paliwo węglowe (węgiel, miał)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Gaz płynny	Energia elektryczna	OZE (biomasa, kolektory, fotowoltaika)	Łącznie
			GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
1	Budynki użyteczności publicznej	co	9 993,99	0,00	889,35	151,69	920,58	2 916,40	14 872,00
		cwu	526,00	0,00	46,81	7,98	48,45	153,49	782,74
		Suma	10 519,99	0,00	936,15	159,68	969,03	3 069,89	15 654,74
2	Podmioty gospodarcze	co	888,87	0,00	92,92	50,20	689,86	474,36	2 196,20
		cwu	296,29	0,00	30,97	16,73	229,95	158,12	732,07
		c tech	4 740,62	0,00	495,56	267,74	3 679,26	2 529,91	11 713,09
		Suma	5 925,77	0,00	619,45	334,67	4 599,08	3 162,39	14 641,37
3	Budynki mieszkalne	co	110 272,64	0,00	11 365,39	5 693,60	17 975,20	72 838,84	218 145,68
		cwu	17 943,49	0,00	1 849,37	926,46	2 924,91	11 852,28	35 496,51
		c tech	6 015,16	0,00	619,96	310,57	980,51	3 973,22	11 899,42
		Suma	134 231,28	0,00	13 834,72	6 930,64	21 880,63	88 664,34	265 541,61
4	Suma		150 677,04	0,00	15 390,32	7 424,99	27 448,74	94 896,63	295 837,72
	Udział %		50,9%	0,0%	5,2%	2,5%	9,3%	32,1%	100,0%

Źródło: Opracowanie własne

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Wg informacji od Zakładu Innowacyjnych Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o. w kolejnych latach zaplanowano następujące inwestycje w zakresie zaopatrzenia w ciepło gminy Debrzno – wszystkie inwestycje planuje się na 2021 rok:

- budowa przyłącza ciepłego w Debrznie - Biedronka,
- budowa przyłącza ciepłego w Debrznie ul. Witosza 3,
- budowa przyłącza ciepłego w Debrznie ul. Traugutta 3,
- budowa przyłącza ciepłego w Debrznie ul. Traugutta 1,
- budowa przyłącza ciepłego w Debrznie - Plebania.

Plany rozwojowe przedsiębiorstwa zapewniają pokrycie planowanego w latach 2021-2035 zapotrzebowania na ciepło.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Debrzno, gmina w zakresie ciepłownictwa przewiduje modernizację lokalnych kotłowni na rzecz nowoczesnych systemów grzewczych, wykorzystujących ekologiczne paliwa.

Ponadto istotne jest prowadzenie akcji informacyjno – edukacyjnych oraz działań wspierających mieszkańców w zakresie wymiany starych pieców i kotłów na paliwo stałe oraz termomodernizacji budynków.

W poniższej tabeli przedstawiono całościowy bilans dla budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych i podmiotów gospodarczych na terenie gminy Debrzno w zakresie wykorzystywanego rodzaju paliwa na cele cieplne wg stanu na koniec obowiązywania

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

przedmiotowego dokumentu. Do oszacowania podziału na rodzaj wykorzystywanego paliwa posłużono się informacjami:

- od pracowników Urzędu Miejskiego w Debrznie,
- od podmiotów publicznych znajdujących się na terenie gminy Debrzno,
- z Raportu na temat sektora energii i usług około energetycznych w Województwie Pomorskim z uwzględnieniem perspektyw rozwoju technologii,
- z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Debrzno,
- z Zakładu Innowacyjnych Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o.,
- z GUS dotyczących zużycia wybranych paliw i nośników energii: węgla kamiennego, gazu ziemnego, gazu ciekłego, lekkiego oleju opałowego, ciężkiego oleju opałowego, ciepła i energii elektrycznej Polski,
- z dokumentu Wnioski z analiz prognostycznych na potrzeby Polityki energetycznej Polski do 2050 roku,
- z Planu działania na rzecz zrównoważonej polityki energetycznej województwa pomorskiego.

Tabela 19. Perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło wg rodzaju wykorzystywanego paliwa (GJ) na terenie gminy Debrzno w 2035 roku

Lp.	Rodzaj źródła i cel		Paliwo węglowe (węgiel, miał)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Gaz płynny	Energia elektryczna	OZE (biomasa, kolektory, fotowoltaika)	Łącznie
			GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
1	Budynki użyteczności publicznej	co	5 539,30	1 059,00	1 278,49	63,24	748,99	3 711,46	12 400,48
		cwu	291,54	55,74	67,29	3,33	39,42	195,34	652,66
		Suma	5 830,84	1 114,74	1 345,78	66,57	788,41	3 906,80	13 053,14
2	Podmioty gospodarcze	co	512,73	100,07	23,09	42,99	589,70	608,85	1 877,44
		cwu	170,91	33,36	7,70	14,33	196,57	202,95	625,81
		c tech	2 734,55	533,69	123,16	229,30	3 145,09	3 247,22	10 013,02
		Suma	3 418,19	667,12	153,95	286,62	3 931,36	4 059,03	12 516,27
3	Budynki mieszkalne	co	69 209,63	9 865,94	4 090,75	4 831,16	15 252,40	81 852,09	185 101,97
		cwu	12 176,77	1 735,82	719,73	850,00	2 683,51	14 401,09	32 566,92
		c tech	4 081,99	581,89	241,27	284,94	899,59	4 827,65	10 917,34
		Suma	85 468,39	12 183,65	5 051,76	5 966,10	18 835,51	101 080,83	228 586,23
4	Suma		94 717,42	13 965,50	6 551,48	6 319,29	23 555,28	109 046,66	254 155,64
	Udział %		37,3%	5,5%	2,6%	2,5%	9,3%	42,9%	100,0%

Źródło: Opracowanie własne

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w gaz

Do tej pory na terenie gminy nie przebiegała czynna sieć gazowa. Z powodu braku infrastruktury gazowej mieszkańcy zmuszeni byli korzystać z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach.

Obecnie na terenie gminy realizowany jest projekt budowy sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 RC SDR11 dn63 oraz PE100 RC SDR17 dn90/125/160/180 (gaz E-Gz50).

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Obecnie na terenie gminy realizowany jest projekt budowy sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 RC SDR11 dn63 oraz PE100 RC SDR17 dn90/125/160/180 (gaz E-Gz50).

Projekt obejmuje wykonanie sieci gazowej z Człuchowa do Debrzna. Trasa będzie przebiegała przez miejscowość Słupia.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Debrzno przewiduje się gazyfikację całego miasta oraz obszaru wiejskiego gminy, w celu wykorzystania gazu do ogrzewania oraz przygotowania posiłków i ciepłej wody. Na terenie gminy możliwe jest wykonanie sieci rozdzielczych, jako średnioprężnych z indywidualnym reduktorami.

Szacuje się, że zgodnie z planami do 2035 powstanie na terenie gminy sieć gazowa i gaz ziemny będzie wykorzystywany przez mieszkańców, podmioty publiczne i przedsiębiorstwa. Udział % gazu ziemnego w 2035 wykorzystywanego na terenie gminy określono na 5,5%.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

Gmina Debrzno zasilana jest z Głównego Punktu Zasilania zlokalizowanego na terenie miasta Człuchowa za pośrednictwem Punktu Zasilania Debrzno. W GPZ znajdują się 2 transformatory o mocy 16 MVA, a napięcie transformacji wynosi 110/15kV.

W poniższej tabeli przedstawiono obciążenie GPZ dla 2 transformatorów, w okresie zimowym w szczycie na przestrzeni lat 2015 – 2019.

Tabela 20. Obciążenie GPZ Człuchów w okresie zimowym w latach 2015-2019

L.p.	Nazwa GPZ	2015	2016	2017	2018	2019
1.	Człuchów	6,85 MW	7,00 MW	6,9 MW	7,75 MW	7,50 MW

Źródło: ENERGA – OPERATOR SA

Na terenie gminy Debrzno występują linie elektroenergetyczne o napięciu 15kV i 0,4kV. S to linie napowietrzne oraz kablowe. W latach 2015 – 2019 zauważalny jest wzrost długości wszystkich rodzajów linii. Szczegółowe informacje przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 21. Zestawienie linii ENERGA – OPERATOR SA na terenie gminy Debrzno

Rok	Linie 15 kV		Linie 0,4 kV	
	Napowietrzne (m)	Kablowe (m)	Napowietrzne (m)	Kablowe (m)
2015	115 056	11 692	86 520	53 396
2016	118 051	11 692	90 938	54 150
2017	118 065	12 072	92 993	56 337
2018	119 837	12 072	96 414	57 139
2019	119 837	13 957	98 318	58 376

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Zgodnie z informacjami od ENERGA – OPERATOR SA obecna infrastruktura energetyczna zlokalizowana na terenie gminy Debrzno pokrywa obecne zapotrzebowanie na energię elektryczną zadeklarowaną przez odbiorców na tym terenie.

Poniżej przedstawiono dane dotyczące liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej dla Powiatu Człuchowskiego oraz miasta Debrzno w latach 2015 – 2019. ENERGA – OPERATOR SA, poinformowała w piśmie, iż przedstawienie danych dla samej gminy Debrzno nie jest możliwe.

Tabela 22. Zestawienie liczby odbiorców i zużycia energii na terenie powiatu człuchowskiego i miasta Debrzno

Wyszczególnienie		Odbiorcy na średnim napięciu 15 kV		Odbiorcy na niskim napięciu 0,4 kV	
		Liczba odbiorców	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców	Zużycie energii [MWh]
POWIAT CZŁUCHOWSKI	2015	44	54 895	22 939	77 150
	2016	46	56 794	23 690	80 682
	2017	46	55 462	23 162	83 431
	2018	43	59 739	23 127	82 163
	2019	46	64 043	23 072	79 658
MIASTO DEBRZNO	2015	0	0	2 302	6 111
	2016	0	0	2 305	5 725
	2017	0	0	2 292	6 581
	2018	0	0	2 274	6 439
	2019	0	0	2 320	6 146

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

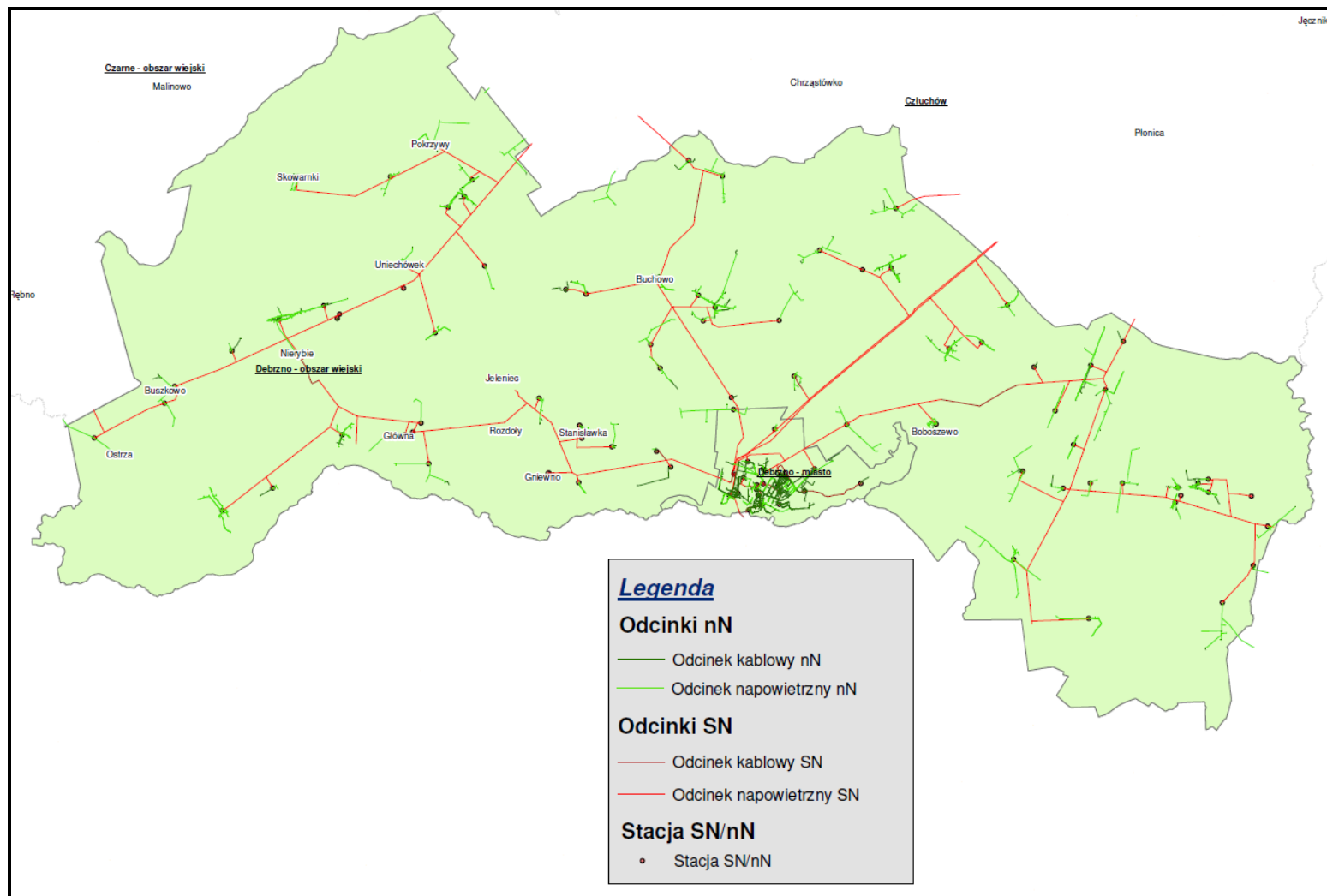
Na terenie powiatu człuchowskiego w analizowanych latach liczba odbiorców na średnim napięciu utrzymywała się na względnie stałym poziomie, natomiast zużycie energii wzrosło o 16,66%. Liczba odbiorców na niskim napięciu i zużycie przez nich energii ulegało natomiast wahaniom. W stosunku do roku bazowego (2015) nastąpił wzrost odbiorców

o 0,60% oraz wzrost zużycia o 3,25%.

Na terenie miasta Debrzno liczba odbiorców o niskim napięciu i generowanego przez nich zużycia energii również ulegała wahaniom. W latach 2015-2019 odnotowano wzrost liczby odbiorców o 0,78% oraz wzrost zużycia energii o 0,57%.

Poniżej przedstawiono plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci elektroenergetycznych 15kV i 0,4kV oraz stacji transformatorowych znajdujących się na terenie gminy Debrzno.

Rysunek 9. Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci elektroenergetycznych 15kV i 04kV oraz stacji transformatorowych znajdujących się na terenie gminy Debrzno



Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Na terenie gminy znajduje się również około 400 punktów świetlnych, których stan oceniany jest jako zadowalający.

Na terenie gminy Debrzno, wg informacji od Energa-Operator S.A Oddział w Koszalinie na dzień 30.09.2020 r. znajduje się 87 instalacji fotowoltaicznych. Wszystkie instalacje są zainstalowane na poziomie niskiego napięcia

Poniżej przedstawiono stan obecny zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Debrzno

Tabela 23. Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno - stan obecny

Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię w podmiotach gospodarki narodowej MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
5 703,29	7 451,13	13 154,419

Źródło: Opracowanie własne

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Inwestycje planowane do realizacji przez przedsiębiorstwo ENERGA-OPERATOR SA na terenie gminy Debrzno wynikają z Planu Rozwoju EOP na lata 2020 – 2025, który został zatwierdzony przez Prezesa URE decyzją numer: DRE.4310.22.12.2019.MDę z dnia 19 marca 2020 r.

Poniżej wymieniono obecne i planowane inwestycje dla gminy Debrzno wynikające z ww. planu:

- Budowa stacji GPZ Cierznie
- Budowa linii zasilającej WN z GPZ Człuchów,
- Wymiana odcinków linii napowietrznych SN nr 01900-246 „GPZ Czarne – Bińcze” przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową,
- Budowa linii kablowej SNkV w zamian linii napowietrznej nr 01900-246 „GPZ Czarne – Bińcze” na odcinku pomiędzy słupami nr 72 i 81 oraz przebudowa odgałęzienia w kierunku stacji transformatorowej SN/nN nr 02-0364 na linię niepełnoizolowaną.
- Budowa nowych powiązań dla linii SN nr 01900-236 „GPZ Czarne – Krzemieniewo”.

Ponadto ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Koszalinie planuje także wykonać szereg inwestycji polegających na budowie stacji transformatorowych 15/0,4kV oraz budowie elektroenergetycznych linii 15kV i 0,4kV mających na celu stworzenie możliwości przyłączenia nowych odbiorców do naszej sieci.

W opracowanym Planie Rozwoju uwzględniono pokrycie planowanego zaopatrzenia na energię elektryczną na lata 2021-2035 dla obszaru gminy Debrzno.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zgodnie z zapisami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Debrzno w zakresie elektroenergetyki, zakłada się, że wraz z rozwojem projektowanych terenów zabudowy mieszkaniowej i terenów aktywności gospodarczej, dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną niezbędna będzie modernizacja i rozbudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej. Ponadto do głównych uwarunkowań w zakresie zaspokojenia potrzeb systemu elektroenergetycznego będą następujące działania:

- modernizacja i rozbudowa istniejącej linii SN i nn,
- realizacja elektroenergetycznej linii wysokiego napięcia, o przebiegu z kierunku gminy Czarne do miejscowości Cierznie (ewentualna możliwość przedłużenia w kierunku Debrzna),
- realizacja GPZ w rejonie miejscowości Cierznie (ewentualnie – Debrzna).

Poniżej przedstawiono stan perspektywę zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Debrzno w 2035 roku. Dane dla całej przyszłej perspektywy znajdują się w rozdziale 10.

Tabela 24. Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno w 2035

lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię w podmiotach gospodarki narodowej MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
2035	5 232,58	8 832,80	14 065,384

Źródło: Opracowanie własne

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

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

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

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

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

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

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

2. Termomodernizacja budynków:

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

ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej.

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

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

4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na

energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. I najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada - nieużywane oświetlenie należy wyłączać. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

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

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

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

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

Obecnie największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi jak słoma i pellet. Ze źródeł ciepła z kotłami 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 szansę na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

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

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

1. KOTŁY NA PALIWA STAŁE (WĘGIEL)

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

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

- mniejszą sprawność, niż nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,

- jakość regulacji temperatury nie dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce, oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

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

2. KOTŁY OPALANE GAZEM ZIEMNYM:

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

3. KOTŁY OPALANE LEKKIM OLEJEM OPAŁOWYM LUB GAZEM PŁYNNYM

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

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

Zaletami tych kotłów są:

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

Wady:

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

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

5.KOTŁY ZASILANE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,

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

Wady:

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

6.POMPY CIEPŁA

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

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

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

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

Wady:

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

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

7.KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzłowicami. Druga węzłowica zasilana

jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

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

8. PANELE FOTOWOLTAICZNE

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

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

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

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

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

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

Są to przedsięwzięcia planowane do realizacji przez samorząd Gminy Debrzno. 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 pomorskiego.

Tabela 25. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Debrzno

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Rozbudowa oświetlenia ulicznego	2021
2.	Modernizacja oświetlenia ulicznego	2021-2023
3.	Przechlewski Klaster energetyczny	2025

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). 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 cieplną, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

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

sposobów pozyskiwania energii.

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

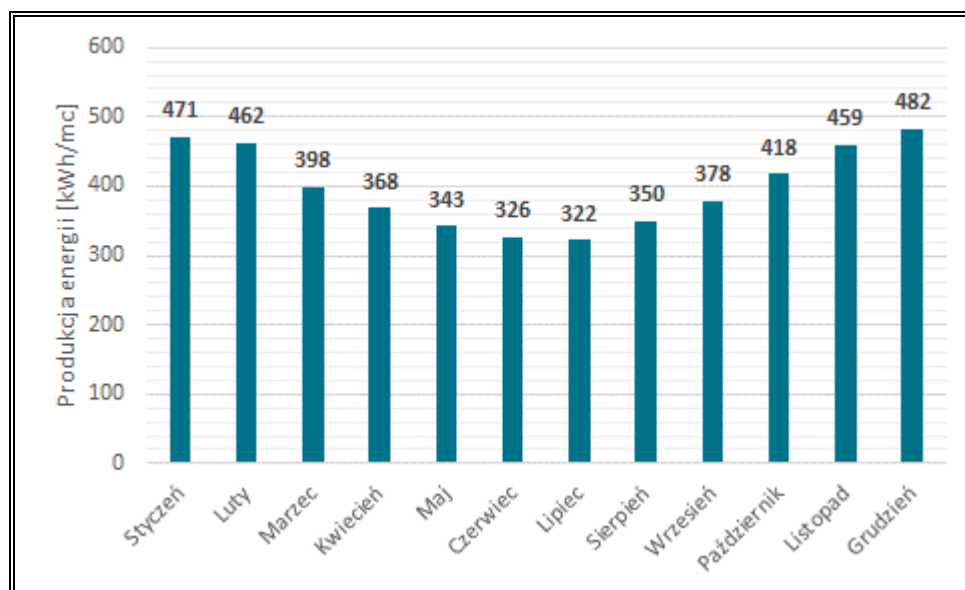
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości klimatu zajmuje niewielki obszar – elektrownie wiatrowe dobrze współgrają z rolnictwem,
- umożliwia szybką instalację dużych mocy wytwórczych,
- rozwój energetyki wiatrowej przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- rozwój nowych sektorów gospodarki i co za tym idzie generowanie przychodów dla państwa, samorządów lokalnych i przedsiębiorstw,
- korzyścią dla Gminy 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 zużyciu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



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

Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej 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/>

Gmina Debrzno znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, bowiem na jej terenie energia wiatru na wysokości 30 m nad poziomem gruntu wynosi około 1 000 -1 250 kWh/m²/rok. Obecnie jednak, na terenie gminy Debrzno nie funkcjonuje żadna elektrownia wiatrowa.

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

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

pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania oraz uproszczenie sieci elektrycznej.

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

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

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

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

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

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

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

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

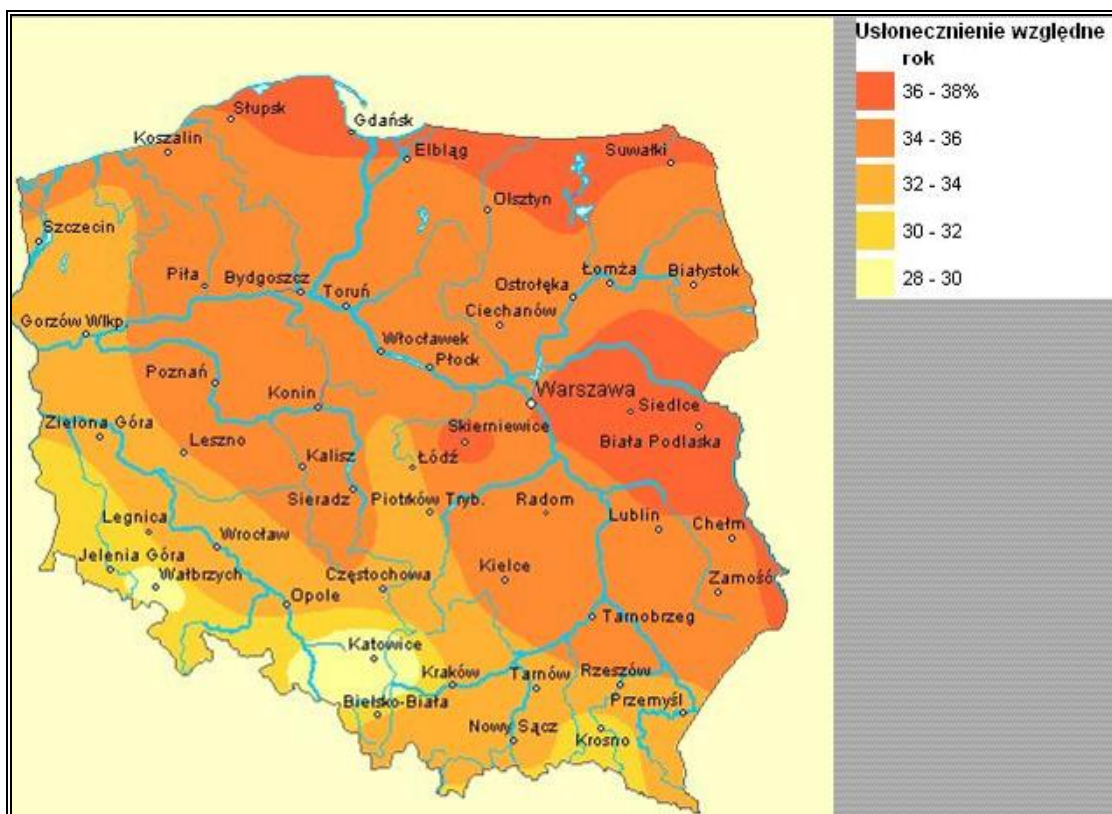
Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej

i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy także mała gęstość dobowa strumienia energii promieniowania słonecznego.

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

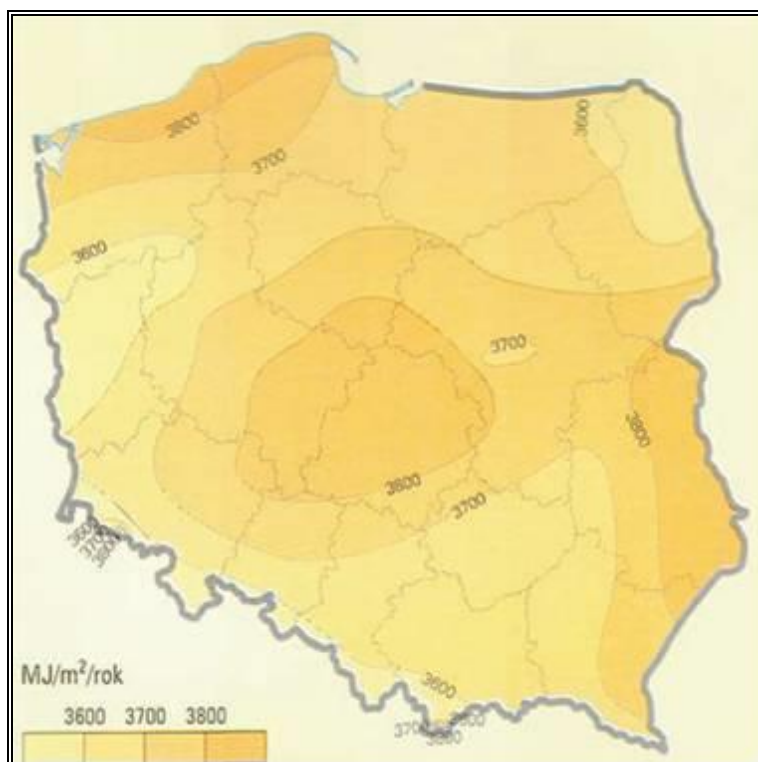
Gmina Debrzno położona jest na obszarze, gdzie usłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 34-36%, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy miasta wynoszą 3 600 MJ/m². Oznacza na obszarze tym występuje dosyć wysoki potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski



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

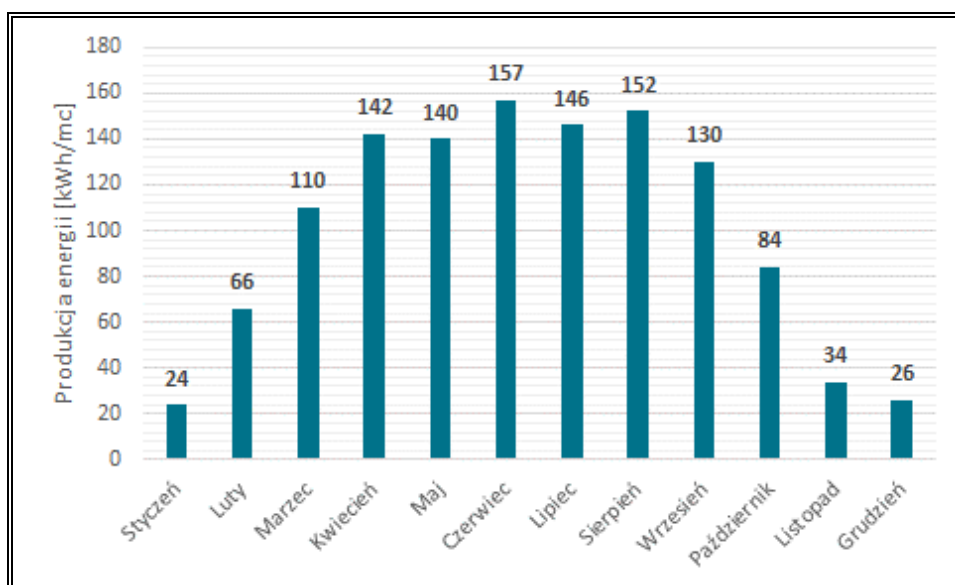
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

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 8. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

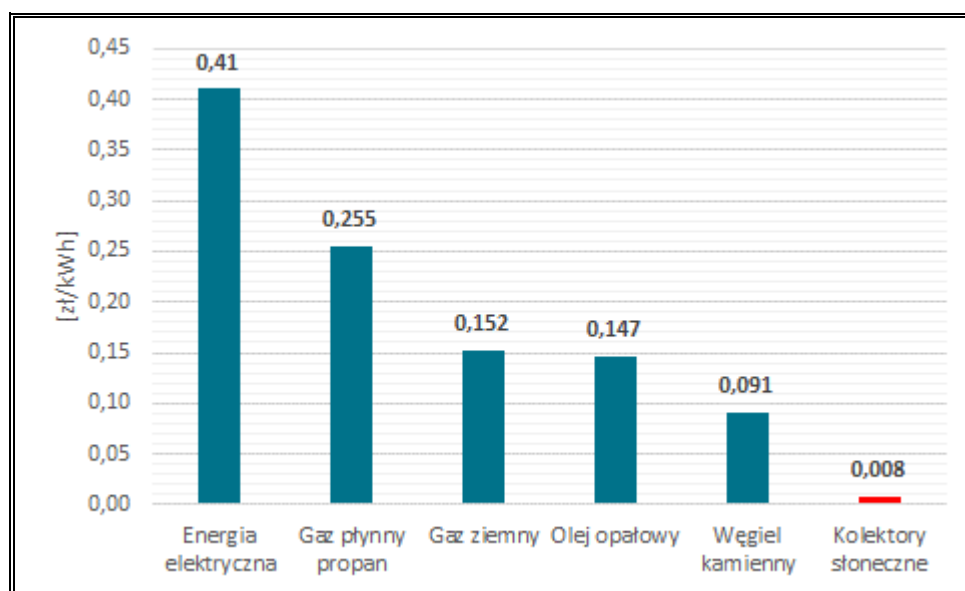


Źródło: Opracowanie własne

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 9. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

Na terenie gminy wg informacji od Energa – Operatora S.A. Oddział w Koszalinie zainstalowanych jest na dzień 30.09.2020 r. 87 instalacji fotowoltaicznych (zarówno na budynkach użyteczności publicznej jak i na budynkach prywatnych). Ponadto w Młodzieżowym Ośrodku Wychowania w Debrznie, przy ul. Królewskiej znajduje się układ 40 kolektorów słonecznych o łącznej mocy ok. 10 kWp.

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:

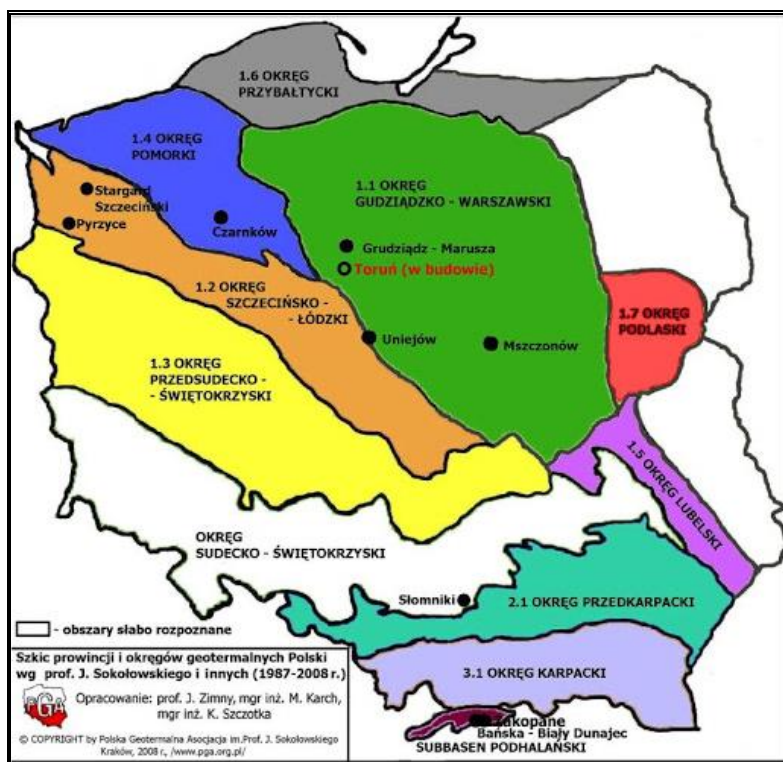
- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji;
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia 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 nośnikami są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.

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

Gmina Debrzno znajduje się w południowej części pomorskiego okręgu geotermalnego. Na terenie gminy występuje niewielki potencjał dla pozyskania energii geotermalnej i obecnie nie jest ona wykorzystywana na szerszą skalę.

Rysunek 12. Położenie okręgów geotermalnych Polski



Źródło: <http://www.pgi.gov.pl>

W związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych przez Gminę, brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkej geotermii. Zgłoszenia nie wymagają instalacje do głębokości 30 m. Natomiast instalacje wymagające głębszego wiercenia podlegają obowiązkowi opracowania projektu robót geologicznych i jego zgłoszenia Staroście. W związku ze wzrostem zainteresowania społeczeństwa wykorzystaniem pomp ciepła w budynkach indywidualnych w ciągu ostatnich kilku lat, przypuszcza się, że na terenie gminy w gospodarstwach domowych występują takie instalacje.

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 Debrzno w miejscowości Nierybie na rzece Chrzastowa, funkcjonuje elektrownia wodna o mocy 20 kW.

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2009/28/WE biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 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.

Barierami w wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych jest jej rozproszenie oraz

niższa wartość opałowa i wyższą zawartość wilgoci, w porównaniu do węgla kamiennego bądź brunatnego. Natomiast czynnikami skłaniającym do jej wykorzystania są wahania cen węgla, który przeważnie trzeba transportować na znaczne odległości oraz stosunkowo łatwość dostępu biomasy jako paliwa w warunkach lokalnych, tj. słoma, zrębki leśne, drewno wierzbowe.

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.

Biomasa wykorzystywana jest do produkcji energii na terenie gminy Debrzno. Na terenie miasta Debrzno funkcjonuje sieć ciepłownicza, która działa w oparciu o kotłownię centralną, zlokalizowaną przy ul. Miłej 22. Wyposażona jest ona w 5 kotłów, z którego jeden jest kotłem wodnym niskotemperaturowym na biomasę. Ponadto biomasa wykorzystywana jest również na indywidualne potrzeby w gospodarstwach na terenie gminy.

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 Debrzno, 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 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Debrzno

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2022	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2023	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2024	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2025	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2026	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2027	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2028	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2029	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2030	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2031	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2032	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2033	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2034	3 127,50	1 745,15	11 168,93
2035	3 127,50	1 745,15	11 168,93

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwitleń 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 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Debrzno

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	121,00	42,35	271,04
2022	121,00	42,35	271,04
2023	121,00	42,35	271,04
2024	121,00	42,35	271,04
2025	121,00	42,35	271,04
2026	121,00	42,35	271,04
2027	121,00	42,35	271,04
2028	121,00	42,35	271,04
2029	121,00	42,35	271,04
2030	121,00	42,35	271,04
2031	121,00	42,35	271,04
2032	121,00	42,35	271,04
2033	121,00	42,35	271,04
2034	121,00	42,35	271,04
2035	121,00	42,35	271,04

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

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

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

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

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

Ld - długość dróg gminnych (166,33 km),

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

Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Debrzno

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	166,33	249,50	1 696,57
2022	166,33	249,50	1 696,57
2023	166,33	249,50	1 696,57
2024	166,33	249,50	1 696,57
2025	166,33	249,50	1 696,57
2026	166,33	249,50	1 696,57
2027	166,33	249,50	1 696,57
2028	166,33	249,50	1 696,57
2029	166,33	249,50	1 696,57
2030	166,33	249,50	1 696,57
2031	166,33	249,50	1 696,57
2032	166,33	249,50	1 696,57
2033	166,33	249,50	1 696,57
2034	166,33	249,50	1 696,57
2035	166,33	249,50	1 696,57

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.

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

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

Tabela 29. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Debrzno

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	26 768,75	1 882,55	28 651,30	517,10	3 051,12	2 676,88	22 406,21	80 662,35
2022	26 871,31	1 928,58	28 799,90	515,20	3 051,63	2 687,13	22 545,93	81 165,36
2023	26 965,50	1 970,98	28 936,47	513,30	3 052,15	2 696,55	22 674,47	81 628,10
2024	27 051,29	2 009,73	29 061,02	511,40	3 052,67	2 705,13	22 791,83	82 050,58
2025	27 128,71	2 044,84	29 173,55	509,50	3 053,18	2 712,87	22 898,00	82 432,79
2026	27 197,75	2 076,31	29 274,05	507,60	3 053,70	2 719,77	22 992,98	82 774,73
2027	27 258,40	2 104,14	29 362,53	505,70	3 054,22	2 725,84	23 076,78	83 076,40
2028	27 310,67	2 128,32	29 438,99	503,80	3 054,73	2 731,07	23 149,39	83 337,80
2029	27 354,56	2 148,87	29 503,42	501,90	3 055,25	2 735,46	23 210,82	83 558,94
2030	27 390,06	2 165,77	29 555,83	500,00	3 055,76	2 739,01	23 261,06	83 739,81
2031	27 417,18	2 179,03	29 596,22	498,11	3 056,28	2 741,72	23 300,11	83 880,41
2032	27 435,93	2 188,65	29 624,58	496,21	3 056,80	2 743,59	23 327,98	83 980,74
2033	27 446,28	2 194,63	29 640,92	494,31	3 057,31	2 744,63	23 344,67	84 040,80
2034	27 550,91	2 196,97	29 747,87	492,41	3 057,83	2 755,09	23 442,55	84 393,16
2035	27 649,91	2 195,66	29 845,58	490,51	3 058,34	2 764,99	23 531,73	84 714,23

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 30. Zasoby siana [GJ/rok]

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	291,15	3 260,88
2022	291,15	3 260,88
2023	291,15	3 260,88
2024	291,15	3 260,88
2025	291,15	3 260,88
2026	291,15	3 260,88
2027	291,15	3 260,88
2028	291,15	3 260,88
2029	291,15	3 260,88
2030	291,15	3 260,88
2031	291,15	3 260,88
2032	291,15	3 260,88
2033	291,15	3 260,88
2034	291,15	3 260,88
2035	291,15	3 260,88

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

Słonecznik bulwiasty

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

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

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

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

Trawy wieloletnie

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

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

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

2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na wymarzanie, dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25–30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty-marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

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

Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	42,90	343,20	4 283,14
2022	42,90	343,20	4 283,14
2023	42,90	343,20	4 283,14
2024	42,90	343,20	4 283,14
2025	42,90	343,20	4 283,14
2026	42,90	343,20	4 283,14
2027	42,90	343,20	4 283,14
2028	42,90	343,20	4 283,14
2029	42,90	343,20	4 283,14
2030	42,90	343,20	4 283,14
2031	42,90	343,20	4 283,14
2032	42,90	343,20	4 283,14
2033	42,90	343,20	4 283,14
2034	42,90	343,20	4 283,14
2035	42,90	343,20	4 283,14

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie gminy Debrzno

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	80 662,35	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	101 342,90
2022	81 165,36	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	101 845,91
2023	81 628,10	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	102 308,65
2024	82 050,58	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	102 731,13
2025	82 432,79	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	103 113,34
2026	82 774,73	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	103 455,28
2027	83 076,40	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	103 756,95
2028	83 337,80	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 018,35
2029	83 558,94	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 239,49
2030	83 739,81	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 420,36
2031	83 880,41	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 560,96
2032	83 980,74	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 661,29
2033	84 040,80	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	104 721,35
2034	84 393,16	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	105 073,71
2035	84 714,23	3 260,88	11 168,93	271,04	1 696,57	4 283,14	105 394,78

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny dla gminy Debrzno pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiadają biomasa ze słomy, a następnie biomasa z lasów.

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

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

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest

ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość, jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowi 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.

Zgodnie z informacjami w aktualizacji Regionalnej Strategii Energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025 w zakresie elektroenergetyki, gmina Debrzno została wskazana, jako obszar o potencjale dla produkcji biogazu. W miejscowości Uniechówek funkcjonuje biogazownia rolnicza o mocy elektrycznej 1063 kWe i cieplnej 1081 kWt. Biogazownia służy do produkcji biogazu, wytwarzania energii elektrycznej oraz cieplnej w wyniku jego spalania w module kogeneracyjnym. Surowcem energetycznym stosowanym w tym procesie jest gnojowica trzody chlewnej wymieszana z komponentami uzupełniającymi, tj. kiszonka kukurydziana oraz produkty i półprodukty produkcji roślinnej. Wyprodukowana energia jest wykorzystywana na potrzeby własne biogazowi i pobliskiej fermy trzody chlewnej, a także jest sprzedawana do koncernu energetycznego.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta i Gminy Debrzno

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

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu gminy Debrzno. 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 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Debrzno

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 Debrzno	189,0	37 800,00	869,40	396,90	1 020,60	396,90	548,10

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Debrzno do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 189 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 869,40 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie gminy, w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGI ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH

W KOGENERACJI:

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

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

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

W miejscowości Uniechówek funkcjonuje biogazownia rolnicza o mocy elektrycznej 1063 kWe i cieplnej 1081 kWt. Biogazownia służy do produkcji biogazu, wytwarzania energii elektrycznej oraz cieplnej w wyniku jego spalania w module kogeneracyjnym. Surowcem

energetycznym stosowanym w tym procesie jest gnojowica trzody chlewnej wymieszana z komponentami uzupełniającymi, tj. kiszonka kukurydziana oraz produkty i półprodukty produkcji roślinnej. Wyprodukowana energia jest wykorzystywana na potrzeby własne biogazowi i pobliskiej fermy trzody chlewnej, a także jest sprzedawana do koncernu energetycznego.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta i Gminy Debrzno

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

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

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C);
- procesy 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 z 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 dolutowego 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.

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

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

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie gminy Debrzno do 2035 roku ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Mieszkańcy oraz władze Gminy będą dążyły do poprawy warunków mieszkaniowych. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

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

Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Debrzno wg okresu budowy

Lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	Razem
2021	160	883	593	411	481	240	303	3 071
2022	160	883	593	411	481	240	310	3 078
2023	160	883	593	411	481	240	318	3 086
2024	160	883	593	411	481	240	325	3 093
2025	160	883	593	411	481	240	333	3 101
2026	160	883	593	411	481	240	340	3 108
2027	160	883	593	411	481	240	348	3 116
2028	160	883	593	411	481	240	355	3 123
2029	160	883	593	411	481	240	363	3 131
2030	160	883	593	411	481	240	370	3 138
2031	160	883	593	411	481	240	377	3 145
2032	160	883	593	411	481	240	385	3 153
2033	160	883	593	411	481	240	392	3 160
2034	160	883	593	411	481	240	400	3 168
2035	160	883	593	411	481	240	407	3 175

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

Lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	Razem
2021	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	28 992	216 262
2022	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	29 854	217 124
2023	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	30 717	217 987
2024	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	31 579	218 849
2025	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	32 442	219 712
2026	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	33 304	220 574
2027	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	34 167	221 437
2028	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	35 029	222 299
2029	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	35 892	223 162
2030	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	36 754	224 024
2031	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	37 616	224 886
2032	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	38 479	225 749
2033	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	39 341	226 611
2034	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	40 204	227 474
2035	13 578	60 044	33 503	24 583	34 324	21 238	41 066	228 336

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 Debrzno 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 Debrzno 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 Debrzno. 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 15,15%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 36. 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	134 977,50	1 636	83	7	1 629	404	134 400	134 804
2022	134 977,50	1 636	83	29	1 607	1 675	132 585	134 260
2023	134 977,50	1 636	83	51	1 585	2 945	130 770	133 715
2024	134 977,50	1 636	83	73	1 563	4 216	128 955	133 171
2025	134 977,50	1 636	83	113	1 523	6 526	134 978	141 504
2026	134 977,50	1 160	116	153	1 007	12 462	117 174	129 637
2027	134 977,50	1 160	116	193	967	15 720	112 520	128 240
2028	134 977,50	1 160	116	245	915	19 956	106 469	126 425
2029	134 977,50	1 160	116	297	863	24 191	100 419	124 610
2030	134 977,50	1 160	116	349	811	28 427	94 368	122 795
2031	134 977,50	1 636	83	431	1 205	24 892	99 418	124 310
2032	134 977,50	1 636	83	513	1 123	29 627	92 653	122 280
2033	134 977,50	1 636	83	595	1 041	34 363	85 887	120 250
2034	134 977,50	1 636	83	699	937	40 369	77 307	117 676
2035	134 977,50	1 636	83	803	833	46 376	68 726	115 102

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	59 378	892	67	8	884	373	58 846	59 218
2022	59 378	892	67	23	869	1 072	57 847	58 919
2023	59 378	892	67	38	854	1 771	56 849	58 619
2024	59 378	892	67	53	839	2 470	55 850	58 320
2025	59 378	892	67	83	809	3 868	53 853	57 721
2026	59 378	892	67	113	779	5 265	51 856	57 122
2027	59 378	892	67	143	749	6 663	49 859	56 523
2028	59 378	892	67	188	704	8 760	46 864	55 624
2029	59 378	892	67	233	659	10 857	43 868	54 725
2030	59 378	892	67	278	614	12 954	40 872	53 827
2031	59 378	892	67	338	554	15 750	36 878	52 628
2032	59 378	892	67	398	494	18 546	32 884	51 430
2033	59 378	892	67	458	434	21 342	28 890	50 232
2034	59 378	892	67	533	359	24 836	23 898	48 734
2035	59 378	892	67	608	284	28 331	18 905	47 236

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	3 529	55	64	3	52	134	3 338	3 471
2022	3 529	55	64	5	50	223	3 210	3 433
2023	3 529	55	64	7	48	312	3 083	3 395
2024	3 529	55	64	9	46	401	2 955	3 357
2025	3 529	55	64	11	44	491	2 828	3 319
2026	3 529	55	64	13	42	580	2 700	3 280
2027	3 529	55	64	15	40	669	2 573	3 242
2028	3 529	55	64	18	37	803	2 382	3 185
2029	3 529	55	64	21	34	937	2 191	3 127
2030	3 529	55	64	24	31	1 070	2 000	3 070
2031	3 529	55	64	28	27	1 249	1 745	2 994
2032	3 529	55	64	32	23	1 427	1 490	2 917
2033	3 529	55	64	36	19	1 606	1 235	2 841
2034	3 529	55	64	41	14	1 829	917	2 745
2035	3 529	55	64	46	9	2 052	598	2 650

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	4 705	92	51	3	89	107	4 552	4 659
2022	4 705	92	51	6	86	214	4 399	4 613
2023	4 705	92	51	9	83	321	4 246	4 567
2024	4 705	92	51	12	80	428	4 093	4 522
2025	4 705	92	51	15	77	535	3 940	4 476
2026	4 705	92	51	18	74	642	3 788	4 430
2027	4 705	92	51	21	71	749	3 635	4 384
2028	4 705	92	51	24	68	856	3 482	4 338
2029	4 705	92	51	27	65	963	3 329	4 292
2030	4 705	92	51	30	62	1 070	3 176	4 246
2031	4 705	92	51	33	59	1 177	3 023	4 200
2032	4 705	92	51	36	56	1 284	2 870	4 155
2033	4 705	92	51	39	53	1 392	2 717	4 109
2034	4 705	92	51	42	50	1 499	2 564	4 063
2035	4 705	92	51	45	47	1 606	2 411	4 017

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	16 053	395	41	5	390	142	15 850	15 992	218 145,68
2022	16 426	403	41	15	388	428	15 814	16 242	217 467,44
2023	16 798	410	41	25	385	717	15 774	16 491	216 788,21
2024	17 171	418	41	35	383	1 007	15 732	16 739	216 108,04
2025	17 544	425	41	55	370	1 589	15 274	16 863	223 881,10
2026	17 916	433	41	75	358	2 175	14 809	16 984	211 452,43
2027	18 289	440	42	95	345	2 764	14 340	17 104	209 492,81
2028	18 661	447	42	125	322	3 650	13 448	17 097	206 668,93
2029	19 034	455	42	155	300	4 540	12 548	17 088	203 842,75
2030	19 407	462	42	185	277	5 436	11 641	17 077	201 014,38
2031	19 779	470	42	225	245	6 631	10 306	16 937	201 069,19
2032	20 152	477	42	265	212	7 833	8 962	16 795	197 576,63
2033	20 524	485	42	305	180	9 040	7 609	16 650	194 081,46
2034	20 897	492	42	355	137	10 551	5 824	16 375	189 593,24
2035	21 269	500	43	405	95	12 069	4 028	16 097	185 101,97

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Debrzno 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 37. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2021	218 145,68	35 496,51	11 899,42	265 541,61
2022	217 467,44	35 278,78	11 826,43	264 572,65
2023	216 788,21	35 062,39	11 753,89	263 604,49
2024	216 108,04	34 847,32	11 681,80	262 637,16
2025	223 881,10	34 633,58	11 610,14	270 124,82
2026	211 452,43	34 421,14	11 538,93	257 412,50
2027	209 492,81	34 210,01	11 468,15	255 170,97
2028	206 668,93	34 000,17	11 397,81	252 066,91
2029	203 842,75	33 791,62	11 327,90	248 962,27
2030	201 014,38	33 584,35	11 258,41	245 857,14
2031	201 069,19	33 378,35	11 189,36	245 636,91
2032	197 576,63	33 173,62	11 120,72	241 870,97
2033	194 081,46	32 970,14	11 052,51	238 104,12
2034	189 593,24	32 767,91	10 984,72	233 345,87
2035	185 101,97	32 566,92	10 917,34	228 586,23

Źródło: Opracowanie własne

Na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy korzystnie może wpłynąć termomodernizacja budynków. Wprowadzenie usprawnień w tym zakresie pozwoli na ograniczenie zużycia ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące odbiorców instytucjonalnych oraz zakładów przemysłowych.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – odbiorcy instytucjonalni i zakłady przemysłowe

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]	Zakłady przemysłowe [GJ/rok]
2021	15 654,74	14 641,25
2022	15 431,25	14 489,47
2023	15 202,49	14 337,69
2024	14 985,75	14 185,90
2025	14 711,50	14 034,12
2026	14 536,88	13 882,33
2027	14 368,06	13 730,55
2028	14 210,99	13 578,76
2029	13 999,04	13 426,98
2030	13 799,45	13 275,19
2031	13 628,87	13 123,41
2032	13 463,61	12 971,63
2033	13 326,79	12 819,84
2034	13 189,97	12 668,06
2035	13 053,14	12 516,27

Źródło: Opracowanie własne

Planowana termomodernizacja budynków użyteczności publicznej umożliwi finalne ograniczenie zapotrzebowanie na ciepło o 16,52% w stosunku do stanu obecnego, natomiast zakładów przemysłowych o 14,51%.

Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
2021	295 837,60	81 947,02
2022	294 493,37	81 574,66
2023	293 144,67	81 201,07
2024	291 808,81	80 831,04
2025	298 870,44	82 787,11
2026	285 831,71	79 175,38
2027	283 269,58	78 465,67
2028	279 856,67	77 520,30
2029	276 388,29	76 559,56
2030	272 931,78	75 602,10
2031	272 389,19	75 451,81
2032	268 306,21	74 320,82
2033	264 250,74	73 197,46
2034	259 203,89	71 799,48
2035	254 155,64	70 401,11

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Na podstawie prognozy liczby ludności gminy Debrzno oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2021-2035. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych.

Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię w podmiotach gospodarki narodowej MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
2021	5 703,29	7 451,13	13 154,419
2022	5 668,30	7 539,95	13 208,258
2023	5 633,54	7 628,78	13 262,311
2024	5 598,98	7 717,60	13 316,578
2025	5 564,64	7 806,42	13 371,057
2026	5 530,51	7 905,11	13 435,615
2027	5 496,58	8 003,80	13 500,383
2028	5 462,87	8 102,49	13 565,358
2029	5 429,36	8 201,18	13 630,541
2030	5 396,06	8 299,87	13 695,929
2031	5 362,96	8 398,56	13 761,521
2032	5 330,06	8 507,12	13 837,185
2033	5 297,37	8 615,68	13 913,052
2034	5 264,88	8 724,24	13 989,118
2035	5 232,58	8 832,80	14 065,384

Źródło: Opracowanie własne

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ ZIEMNY

Do tej pory na terenie gminy nie przebiegała czynna sieć gazowa. W chwili obecnej w związku brakiem infrastruktury nie występują zapotrzebowanie na gaz. Obecnie na terenie gminy realizowany jest projekt budowy sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 RC SDR11 dn63 oraz PE100 RC SDR17 dn90/125/160/180 (gaz E-Gz50). Po jego realizacji wystąpi

zapotrzebowanie na gaz ziemny wśród mieszkańców. Szczegółowa prognoza w tym zakresie, będzie jednak możliwa po oddaniu infrastruktury do użytku i zostanie oszacowana przy aktualizacji dokumentu.

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

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

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy są:

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

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Debrzno jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła (gaz, olej opałowy), to jednak na terenie gminy Debrzno występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks). Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi

związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

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

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

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

Stan jakości powietrza w województwie 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 pomorskie zostało podzielone na 2 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: Aglomeracje Trójmiejską (PL2201) oraz strefę pomorską (PL12202) stanowiącą pozostały obszar województwa. Zgodnie z tak przyjętym podziałem, gmina Debrzno znalazła się w strefie pomorskiej.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy pomorskiej.

Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy 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 ozonu dla obszaru całej strefy	
		Kryterium – poziom dopuszczalny							Kryterium – poziom docelowy						Kryterium - poziom celu długoterminowego	
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃		
Faza I		Faza II														
Strefa pomorska	PL2202	A	A	A	A	A1	A	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

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

Tabela 42. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie pomorskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Zanieczyszczenie	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Klasa strefy
B(a)P	Poziom docelowy	Średnia roczna	716	25%	591 314	36,6%	C
Ozon	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz	17 365	97,2%	1 564 785	96,9%	D2

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

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

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe benzo(a)piren B(a)P (rok);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (max 8-h).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy emisyjne na terenie strefy pomorskiej były dotrzymane.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Debrzno graniczy z gminą Czarne (powiat człuchowski, woj. pomorskie), gminą Człuchów (powiat człuchowski, woj. pomorskie), gminą Kamień Krajeński (powiat sępoleński, woj. kujawsko – pomorskie), gminą Okonek (powiat złotowski, woj. wielkopolskie), gminą Lipka (powiat złotowski, woj. wielkopolskie), gminą Sępólno Krajeńskie (powiat sępoleński, woj. kujawsko – pomorskie).

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

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

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

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

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

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy i chęci w tym zakresie gmin

sąsiadujących z Gminą Debrzno, wysłano pismo wraz z ankietą. Zwrotną odpowiedź otrzymano jedynie od Gminy Człuchów oraz Okonek.

Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka gminy sąsiedniej
Gmina Człuchów	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina posiada koncepcję gazyfikacji swojego terenu, — W kolejnych latach jest planowana rozbudowa sieci gazowej o długości 5,5 km w miejscowości Rychnowy.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy są wyposażone w instalacje solarne, tj. SP w Polnicy, Sp w Wierzchowie Dworzec, SP w Rychnowach, SP w Bukowie, SP w Stołcznie, SP w Barkowie, SP w Biskupnicy, Budynek zaplecza sportowego w Głędowie. — W kolejnych latach zaplanowano montaż systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Część budynków mieszkalnych na terenie gminy wyposażona jest w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem OZE (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach nie zaplanowano wymiany systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina posiada koncepcję lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Gmina uwzględniła tereny pod budowę farm wiatrowych w dokumentach z zakresu zagospodarowania przestrzennego, — Do Urzędu w ostatnich latach zgłaszały się podmioty zainteresowane stworzeniem farm wiatrowych na terenie gminy, — Na terenie gminy nie funkcjonuje elektrownia wodna oraz nie występują warunki do jej stworzenia, — Na terenie gminy są wykorzystywane pompy ciepła. W obiektach publicznych znajdują się one w SP w Polnicy, Kompleksie boisk sportowych Dębica, SP w Bukowie, SP w Biskupnicy, budynku sportowym na terenie kompleksu sportowego w Polnicy, SP w Rychnowach.
Sieć ciepłownicza	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Biogazownie	— Na terenie gminy funkcjonuje biogazownia rolnicza w miejscowości Jaromierz i Kujanki. Produktem biogazowi jest energia elektryczna i ciepło, wykorzystywane na potrzeby własne.
Uprawa roślin energetycznych	— Na terenie gminy nie istnieją uprawy roślin energetycznych.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina Człuchów jest zainteresowana współpracą z Gminą Debrzno w zakresie wspólnego wyłonienia dostawcy energii elektrycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Okonek	
Sieć gazowa	<ul style="list-style-type: none"> — Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, — Gmina nie posiada koncepcję gazyfikacji swojego terenu, — W kolejnych latach nie jest planowana rozbudowa sieci gazowej.

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

Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> — Obiekty użyteczności publicznej na terenie gminy nie są wyposażone w instalacje solarne. — W kolejnych latach nie zaplanowano montaż systemów solarnych na obiektach użyteczności publicznej, — Część budynków mieszkalnych na terenie gminy wyposażona jest w instalacje solarne, — Wśród mieszkańców gminy występuje zainteresowanie wykorzystaniem OZE (w tym systemów solarnych), — W kolejnych latach zaplanowano wymianę systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej, — Na terenie gminy funkcjonują farmy wiatrowe, — Gmina posiada koncepcję lokalizacji elektrowni wiatrowych, — Na terenie gminy występują warunki do tworzenia elektrowni wodnej oraz obecnie funkcjonują tu elektrownie wodne w miejscowości Żarki, Węgorzewo, Podgaje, Lubnica (rzeka Gwda), — Na terenie gminy są wykorzystywane pompy ciepła.
Sieć ciepłownicza	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć ciepłownicza, zarządzana przez SM „Piast”.
Baza surowców energetycznych	— Na terenie gminy nie występują udokumentowane złoża surowców energetycznych.
Elektroenergetyka	— Gmina Okonek jest zainteresowana współpracą przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Biogazownie	— Na terenie gminy nie funkcjonuje biogazownia rolnicza oraz nie planuje się jej budowy w najbliższym czasie.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	— Gmina Okonek jest zainteresowana współpracą z Gminą Debrzno w zakresie wspólnego wyłonienia dostawcy energii elektrycznej (proponując utworzenia wspólnej grupy zakupowej), nie wcześniej niż w 2022-2023 r..
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Źródło: Opracowanie własne

13. Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r., poz. 833 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
 - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;

- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
2. Na terenie gminy Debrzno w 2019 roku liczba mieszkańców wyniosła 8 984 osób, z czego 49,27% stanowili mężczyźni, a 50,73% stanowiły kobiety. Na przestrzeni analizowanych lat (2015-2019) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 224 osoby, tj. 2,43%. Spadek dotyczy zarówno liczebności kobiet, jak i mężczyzn.
 3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany spadkiem liczby ludności na terenie gminy, a wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynika z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców.
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy Debrzno termomodernizacji budynków oraz wymianą urządzeń grzewczych,
 - w kolejnych latach, po realizacji projektu budowy sieci gazowej może wystąpić zapotrzebowanie na gaz ziemny.
 4. Sytuacja społeczno-gospodarcza gminy kształtuje się na średnim poziomie. Do negatywnych zjawisk demograficznych należy zaliczyć przede wszystkim proces starzenia się społeczeństwa oraz spadek liczby mieszkańców.
 5. Na terenie miasta Debrzno funkcjonuje sieć ciepłownicza, która swoim zasięgiem obejmuje około 70% mieszkańców miasta. Źródło ciepła stanowi kotłownia centralna, zlokalizowana przy ul. Miłej 22. W kotłowni wykorzystywany jest miał węgla kamiennego i zrębka drewna. Łączna moc kotłowni wynosi 7,94 MW. Wg informacji od Zakładu Innowacyjnych Technik Energetycznych "Promat" Sp. z o.o. w kolejnych latach zaplanowano następujące inwestycje w zakresie zaopatrzenia w ciepło gminy Debrzno – wszystkie inwestycje planuje się na 2021 rok i dotyczą budowy przyłącza ciepłego w Debrznie w następujących lokalizacjach: Biedronka, ul. Witosa 3, ul. Traugutta 3, ul. Traugutta 1, Plebania.
 6. Do tej pory na terenie gminy nie przebiegała czynna sieć gazowa. Z powodu braku infrastruktury gazowej mieszkańcy zmuszeni byli korzystać z gazu propan-butan dystrybuowanego w butlach. Obecnie na terenie gminy realizowany jest projekt budowy sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 RC SDR11 dn 63 oraz PE100 RC SDR17 dn90/125/160/180 (gaz E-Gz50).
 7. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną.

W związku z występującymi na terenie gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w gestii przedsiębiorstwa energetycznego.

8. Na terenie gminy wykorzystywane są odnawialne źródła energii. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych jak i podmiotów gospodarczych.

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

- inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna, biomasa), drogą ulg podatkowych, dotacji, pożyczek, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych;
- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne, energię słoneczną lub biomasę. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Debrzno jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym Gmina Debrzno (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów;
- zmniejszenie zużycia węgla na terenie gminy Debrzno jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym

stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.

9. Ze strony zaopatrzenia gminy Debrzno w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju dla pokrywania potrzeb ciepłej wody użytkowej. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Debrzno na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel

Tabela 1. Struktura zagospodarowania gruntów gminy Debrzno	18
Tabela 2. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019.....	19
Tabela 3. Liczba ludności wg płci gminie Debrzno w latach 2015-2019.....	21
Tabela 4. Ludność gminy Debrzno w latach 2015-2019 wg grup ekonomicznych	22
Tabela 5. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019.....	23
Tabela 6. Migracja w ruchu wewnętrznym na pobyt stały w gminie Debrzno w latach 205 - 2019	23
Tabela 7. Prognoza liczby ludności dla gminy Debrzno na lata 2021-2035	23
Tabela 8. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	33
Tabela 9. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	35
Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019.....	36
Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2019.....	36
Tabela 12. Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie na terenie gminy Debrzno w latach 2015-2018.....	37
Tabela 13. Odbiorcy indywidualni ciepła z sieci	38
Tabela 14. Odbiorcy instytucjonalni ciepła z sieci	38
Tabela 15. Udział wykorzystania ciepła z sieci ciepłowniczej	39
Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Debrzno	41
Tabela 17. Charakterystyka ogrzewania budynków wielorodzinnych na terenie gminy Debrzno	42
Tabela 18. Zestawienie zapotrzebowania na ciepło wg rodzaju wykorzystywanego paliwa (GJ) na terenie gminy Debrzno – stan aktualny	44
Tabela 19. Perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło wg rodzaju wykorzystywanego paliwa (GJ) na terenie gminy Debrzno w 2035 roku.....	45
Tabela 20. Obciążenie GPZ Człuchów w okresie zimowym w latach 2015-2019	46
Tabela 21. Zestawienie linii ENERGA – OPERATOR SA na terenie gminy Debrzno	47
Tabela 22. Zestawienie liczby odbiorców i zużycia energii na terenie powiatu człuchowskiego i miasta Debrzno	47
Tabela 23. Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno - stan obecny	50
Tabela 24. Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno w 2035	51
Tabela 25. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Debrzno.....	61
Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Debrzno.....	74
Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Debrzno.....	75
Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie gminy Debrzno	76
Tabela 29. Potencjał wykorzystania słomy na terenie gminy Debrzno	77
Tabela 30. Zasoby siana [GJ/rok]	78
Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych	81
Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie gminy Debrzno	82
Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Debrzno	85
Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Debrzno wg okresu budowy	88
Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	88
Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne.....	90
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło - gospodarstwa domowe	95
Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – odbiorcy instytucjonalni i zakłady przemysłowe.....	96
Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	96
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Debrzno	97
Tabela 41. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony	

zdrowia ludzi.....	101
Tabela 42. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie pomorskiej dla kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.....	101
Tabela 43. Charakterystyka gmin sąsiednich.....	103

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – legislacja.....	7
Rysunek 2. Położenie gminy Debrzno na tle województwa pomorskiego i powiatu człuchowskiego...	16
Rysunek 3. Sieć dróg na terenie gminy Debrzno.....	17
Rysunek 4. Formy ochrony przyrody na terenie gminy Debrzno.....	25
Rysunek 5. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg R. Gumińskiego.....	30
Rysunek 6. Warunki klimatyczne na terenie Polski.....	31
Rysunek 7. Podział Polski na strefy klimatyczne.....	32
Rysunek 8. Schemat sieci ciepłowniczej na terenie Debrzna.....	40
Rysunek 9. Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci elektroenergetycznych 15kV i 04kV oraz stacji transformatorowych znajdujących się na terenie gminy Debrzno.....	49
Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski.....	67
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	68
Rysunek 12. Położenie okręgów geotermalnych Polski.....	71

16. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2019 w gminie Debrzno.....	19
Wykres 2. Liczba ludności gminy Debrzno w latach 2015-2019.....	21
Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Debrzno w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015-2019.....	22
Wykres 4. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Debrzno na lata 2021-2035.....	24
Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Debrzno.....	33
Wykres 6. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	35
Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW.....	64
Wykres 8. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	68
Wykres 9. Koszty energii w zł na 1 kWh.....	69