



AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA GOLUB-DOBRZYŃ NA LATA 2017-2031



**GMINA MIASTO GOLUB-DOBRZYŃ
POWIAT GOLUBSKO-DOBRZYŃSKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA MIASTO GOLUB-DOBRZYŃ
WYKONAWCA OPRACOWANIA	WESTMOR CONSULTING

GOLUB-DOBRZYŃ 2020

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

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

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej – Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Weronika Dzieciołowska – Młodszy Analityk

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 miasta.....	20
4.1. Położenie i podział administracyjny.....	20
4.2. Stan gospodarki na terenie miasta	23
4.3. Charakterystyka mieszkańców	26
4.4. Środowisko przyrodnicze miasta	30
4.5. Warunki klimatyczne na terenie miasta	34
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	38
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta	39
5. Stan zaopatrzenia w ciepło.....	41
5.1. Stan obecny	41
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	46
5.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w ciepło	46
6. Stan zaopatrzenia w gaz	46
6.1. Stan obecny zaopatrzenia miasta w gaz	46
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta.....	50
6.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w gaz	51
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	51
7.1. Stan obecny zaopatrzenia miasta w energię elektryczną	51
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	56
7.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	56
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	57
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	68
9.1. Energia wiatru	68
9.1.1. Elektrownie wiatrowe.....	71
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW).....	72
9.2. Energia słoneczna	73
9.3. Energia geotermalna.....	77
9.4. Energia wodna.....	80
9.5. Energia z biomasy	80
9.5.1. Biomasa z lasów	82
9.5.2. Biomasa z sadów	82

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	83
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	84
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	86
9.6. Energia z biogazu	90
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	93
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	93
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	95
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	95
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	104
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny	105
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	106
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	110
13. Podsumowanie i wnioski.....	111
14. Spis tabel	114
15. Spis rysunków	115
16. Spis wykresów.....	115

Wykaz skrótów:

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

DN – Średnica nominalna

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

KSE – Krajowy System Energoelektryczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

Ni – Nikiel

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

SO₂ – Dwutlenek siarki

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

UE – Unia Europejska

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowi art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r. poz. 833 z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

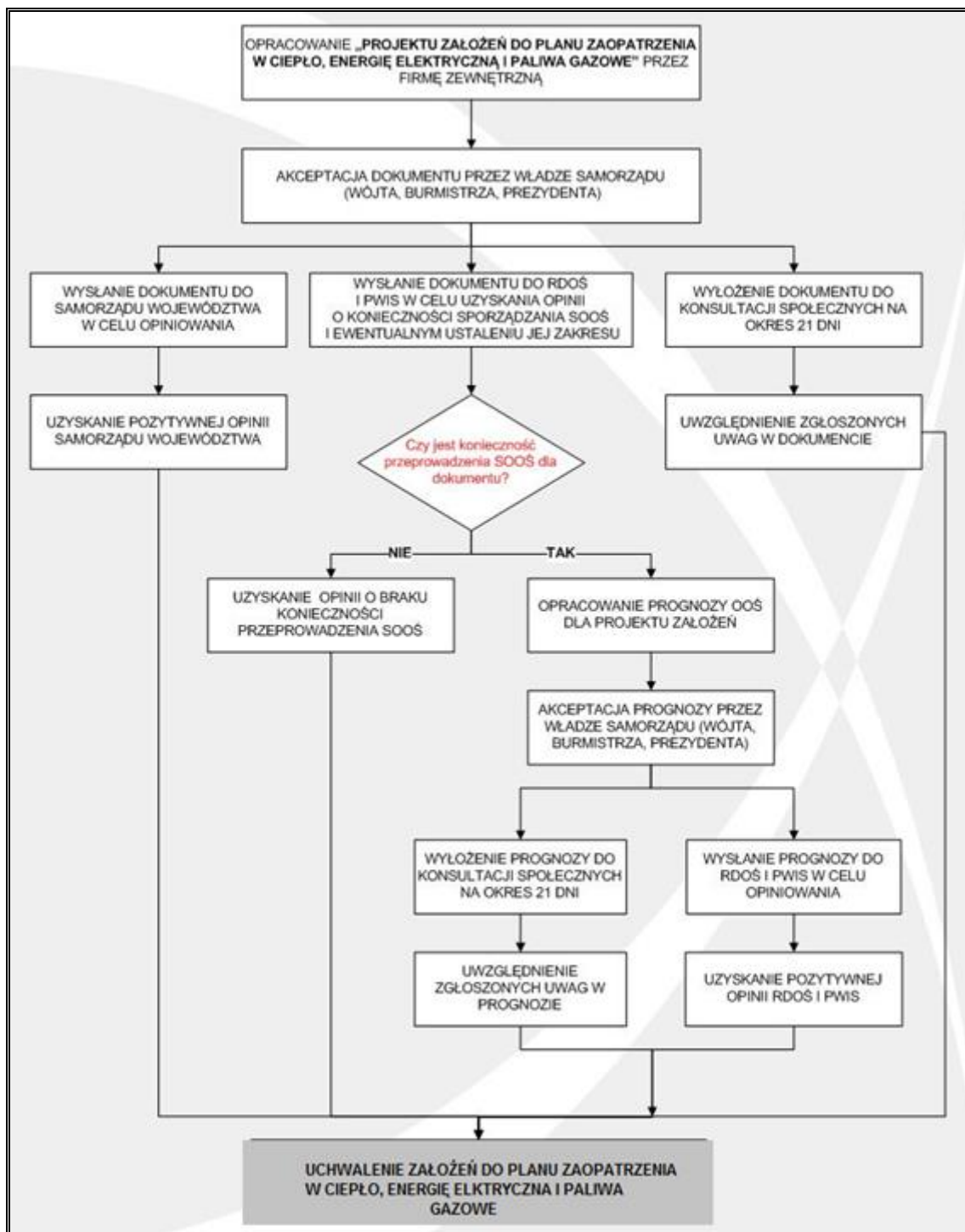
Należy wskazać, że zgodnie z art. 18 ust 1 wskazanej ustawy do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

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

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

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

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



Źródło: Opracowanie własne

2. Zakres opracowania

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

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

3. Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi

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

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

Dyrektywa ta ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 20% udziału energii Unii do 2020 r. oraz co najmniej 32,5% do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przezwyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. Tak więc na terenie Polski, a zatem również miasta Golub-Dobrzyń, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć

wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących wśród mieszkańców postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

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

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

Od 1 stycznia 2021 r. obowiązywać zaczęły 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%. Oznacza to, że koniecznym jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju, a więc również na terenie miasta Golub-Dobrzyń.

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

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

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

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

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

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

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

- w zakresie dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej:
 - przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych;
- w zakresie rozwoju wykorzystania OZE:
 - wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych;
 - osiągnięcie w 2020 r. 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji;
 - ochronę lasów przed nadmiernym 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 PM_{2,5}) 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.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń, wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie miasta.

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

Projekt został przyjęty Uchwałą Nr 27/1168/20 Zarządu Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 15 lipca 2020 r. w sprawie *przyjęcia projektu Strategii rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+*.

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

W dokumencie wyznaczono również cele główne i operacyjne:

1. Cel główny: Skuteczna edukacja

— Cele operacyjne:

- wysoka jakość kształcenia i wychowania,
- edukacja dla gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach,
- środowisko edukacyjne,
- szkolnictwo wyższe.

2. Cel główny: Zdrowe, aktywne i zamożne społeczeństwo

— Cele operacyjne:

- aktywność społeczna i rozwój społeczeństwa obywatelskiego,

- rozwój wrażliwy społecznie,
- zdrowie,
- kultura, sztuka i dziedzictwo narodowe,
- sport i aktywność fizyczna.

3. Cel główny: Konkurencyjna gospodarka

— Cele operacyjne:

- odbudowa gospodarki po COVID-19,
- innowacyjna gospodarka - nauka, badania i wdrożenia,
- rozwój przedsiębiorczości,
- rozwój sektora rolno-spożywczego,
- rozwój turystyki,
- internacjonalizacja gospodarki,
- nowoczesny rynek pracy.

4. Cel główny: Dostępna przestrzeń i czyste środowisko

— Cele operacyjne:

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

5. Cel główny: Spójne i bezpieczne województwo

— Cele operacyjne:

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

Aktualizacja Projektu założeń wpisuje się głównie w cel główny: *Dostępna przestrzeń i czyste środowisko* i jego cel operacyjny *Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne*.

Wobec powyższego dokumenty są ze sobą spójne.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO – POMORSKIEGO

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

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

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

Zapisy zawarte w *Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko - Pomorskiego* zostały uwzględnione przy opracowywaniu Aktualizacji Projektu założeń dla Miasta Golub-Dobrzyń.

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

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

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

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

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

W ramach tych celów wyznaczono następujące kierunki interwencji:

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

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń jest spójna z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko – pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024.

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

Dokument określony został Uchwałą Nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r.

Celem programu ochrony powietrza jest wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu, a następnie wskazanie działań naprawczych, które pomogą poprawić jakość powietrza.

Powyższy dokument wyznaczają zadania dla jednostek, które uwzględniono także w założeniach realizacji *Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń*. W związku z tym programy

są ze sobą spójne. Realizacja obu dokumentów wpływa na poprawę jakości powietrza.

STRATEGIA OBSZARU ROZWOJU SPOŁECZNO – GOSPODARCZEGO POWIATU GOLUBSKO – DOBRZYŃSKIEGO

W dokumencie zdefiniowany został katalog kluczowych dla jego rozwoju celów strategicznych i służących ich osiągnięciu celów operacyjnych. Łącznie zdefiniowane zostały cztery następujące cele strategiczne:

1. Oferta edukacyjna dostosowana do potrzeb rynku pracy,
2. Efektywne wykorzystanie potencjałów ORSG z zachowaniem walorów środowiska naturalnego,
3. Atrakcyjne warunki do inwestowania,
4. Poprawa stanu bezpieczeństwa i zdrowia mieszkańców powiatu.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń wpisuje się w cel strategiczny: Efektywne wykorzystanie potencjałów ORSG z zachowaniem walorów środowiska naturalnego, w skład którego wchodzi cel operacyjny: Ochrona środowiska przez racjonalne zarządzanie energią.

W związku z powyższym, Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń jest spójna ze Strategią Obszaru Rozwoju Powiatu Golubsko – Dobrzyńskiego.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA POWIATU GOLUBSKO – DOBRZYŃSKIEGO NA LATA 2018 – 2021 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2022 – 2025

Powiatowy Program Ochrony Środowiska jest opracowaniem, które ma na celu zaplanowanie działań zmierzających do zachowania dobrego stanu oraz poprawy jakości środowiska naturalnego na terenie powiatu.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń jest spójna z Programem Ochrony Środowiska powiatu golubsko – dobrzyńskiego na lata 2018 – 2021 z perspektywą na lata 2022 – 2025. Wpisuje się przede wszystkim w realizację obszaru interwencji: Ochrona klimatu i jakość powietrza ponieważ zakłada zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, wzrost wykorzystania OZE w bilansie energetycznym oraz zrównoważony rozwój energetyczny a co za tym idzie poprawę jakości powietrza do osiągnięcia poziomów wymaganych przepisami prawa, spełnienie standardów emisyjnych z instalacji oraz promocję wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

**STRATEGIA ROZWOJU MIASTA GOLUB-DOBRZYŃ NA LATA 2017 – 2027 Z PERSPEKTYWĄ DO
ROKU 2032”**

Dokument został przyjęty Uchwałą Nr XLVII/261/2017 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 28 listopada 2017 r. w sprawie przyjęcia „Strategii Rozwoju Miasta Golub-Dobrzyń na lata 2017-2027 z perspektywą do roku 2032”.

Wizją rozwoju miasta określoną w powyższej Strategii jest: *Golub-Dobrzyń miastem otwartym na rozwój i współpracę - miejscem przyjaznym do życia, wypoczynku, pracy i inwestowania.*

W dokumencie wyznaczono następujące cele strategiczne:

- poprawa jakości życia mieszkańców,
- współpraca z otoczeniem,
- wspieranie rozwoju gospodarczego.

Aktualizacja Projektu założeń wpisuje się w szczególności w cel strategiczny *Poprawa jakości i życia mieszkańców*, i wyznaczone w jego ramach programy operacyjne i działania:

1. Poprawa infrastruktury technicznej:
 - 1.1. Modernizacja starych i budowa nowych energooszczędnych obwodów oświetleniowych,
 - 1.2. Remonty i poszerzenie funkcjonalności i funkcji istniejących obiektów publicznych.
2. Poprawa stanu infrastruktury edukacyjnej:
 - 2.1. Poprawa efektywności energetycznej budynków szkół i przedszkoli.
3. Dbłość o środowisko naturalne:
 - 3.1. Działania na rzecz ograniczenia niskiej emisji.

W związku z powyższym, oba dokumenty są ze sobą zgodne, gdyż w planach uwzględniają racjonalne gospodarowanie energią na terenie miasta Golub-Dobrzyń.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA MIASTA GOLUBIA-DOBRZYŃ NA LATA 2017 – 2020
Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2021 – 2024**

Dokument uchwalony został Uchwałą Nr XLVIII/273/2017 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 19 grudnia 2017 r. Nadrzędnym jego celem jest: zrównoważony rozwój miasta Golubia-Dobrzynia, wysoka jakość życia mieszkańców oraz zachowanie walorów przyrodniczych Miasta. Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Golub-Dobrzyń jest spójna z Programem Ochrony Środowiska dla Miasta Golubia-Dobrzynia na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024, gdyż przyczynia się do realizacji celów z zakresu Ochrony klimatu i jakości powietrza, dotyczących poprawy jakości powietrza na terenie miasta, poprawy efektywności

energetycznej budynków, termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej oraz zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA MIASTA GOLUBIA-DOBRZYŃ

Głównym, strategicznym celem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Golubia-Dobrzynia jest *poprawa jakości powietrza atmosferycznego na terenie miasta Golub-Dobrzyń poprzez dążenie do osiągnięcia celów określonych w pakiecie klimatyczno – energetycznym do roku 2020.*

Do celów szczegółowych i kierunków działań należą:

- osiągnięcie zmniejszenia emisji CO₂ do roku 2020 o minimum 11,57% w stosunku do wielkości emisji wyznaczonej dla roku bazowego 2014 (zmniejszenie emisji do 88 724,24 Mg CO₂/rok),
 - modernizacja lokalnych kotłowni oraz prowadzenie działań termomodernizacyjnych w obiektach użyteczności publicznej,
 - modernizacja lokalnych źródeł ciepła - wymiana niskosprawnych kotłów na nowe kotły na biomasę o wysokiej sprawności,
 - zwiększenie udziału energii z odnawialnych źródeł w bilansie energetycznym miasta - montaż instalacji kolektorów słonecznych, instalacja pomp ciepła,
 - wspomaganie wprowadzania nowych technologii, modernizacji lub nowych inwestycji prowadzonych przez podmioty gospodarcze na terenie miasta poprzez usuwanie barier administracyjnych, pomoc w uzyskaniu środków finansowych, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych,
 - zastosowanie energooszczędnych źródeł oświetlenia ulic,
 - działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje) w zakresie podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców, w tym promocja wykorzystywania OZE,
 - uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez odpowiednie przygotowanie specyfikacji zamówień publicznych,
 - uwzględnianie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników niepowodujących nadmiernej „niskiej emisji” pyłów, dwutlenku siarki i tlenków azotu i dwutlenku węgla, Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Golubia-Dobrzynia,
 - kontrola gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych,
 - usprawnianie systemów zarządzania dostawą energii – wymiana węzłów, eliminacja strat,

- usprawnianie zarządzania energią na poziomie odbiorców – w perspektywie wprowadzanie inteligentnych liczników dla wszystkich mediów energetycznych.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Golub-Dobrzyń, uwzględnia dążenie do niskoemisyjnego rozwoju gospodarczego, poprzez poprawę efektywności zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na tym terenie, w związku z czym dokumenty są ze sobą spójne.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA GOLUB-DOBRZYŃ

Głównym celem określenia kierunków zmian w strukturze przestrzennej miasta oraz w przeznaczeniu terenu jest zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców, poprzez rozwój społeczny (np. zapewnienie prawidłowego funkcjonowania usług publicznych), gospodarczy (np. wprowadzanie nowych funkcji, rozwój przedsiębiorczości i wzrost efektywności rolnictwa), rozwój infrastruktury technicznej i komunikacyjnej, przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Zadania przewidziane do realizacji w ramach Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowa dla Miasta Golub – Dobrzyń na lata 2017-2031 wpisują się przede wszystkim w następujące cele SUIKZP Miasta Golub-Dobrzyń:

a) w sferze społeczno – gospodarczej:

- poprawa jakości życia mieszkańców w celu osiągnięcia wysokich standardów, oddających aspiracje mieszkańców miasta,
- rozwój i podnoszenie standardu usług, w tym zwłaszcza sfery publicznej,
- rozwój i poprawa funkcjonowania zabudowy mieszkaniowej poprzez zapewnienie dogodnych
- warunków zamieszkania – optymalne wyznaczanie terenów pod budownictwo,

b) w sferze ładu przestrzennego i ochrony środowiska:

- kształtowanie kierunków rozwoju gospodarczego adekwatnych do uwarunkowań przyrodniczych,
- ochrona istniejących zasobów środowiska,
- ograniczanie negatywnego oddziaływania prowadzonych działalności i istniejącego zainwestowania (mieszkaniowego, usługowego, produkcyjnego, związanego z gospodarką rolną) na środowisko i zdrowie ludzi.

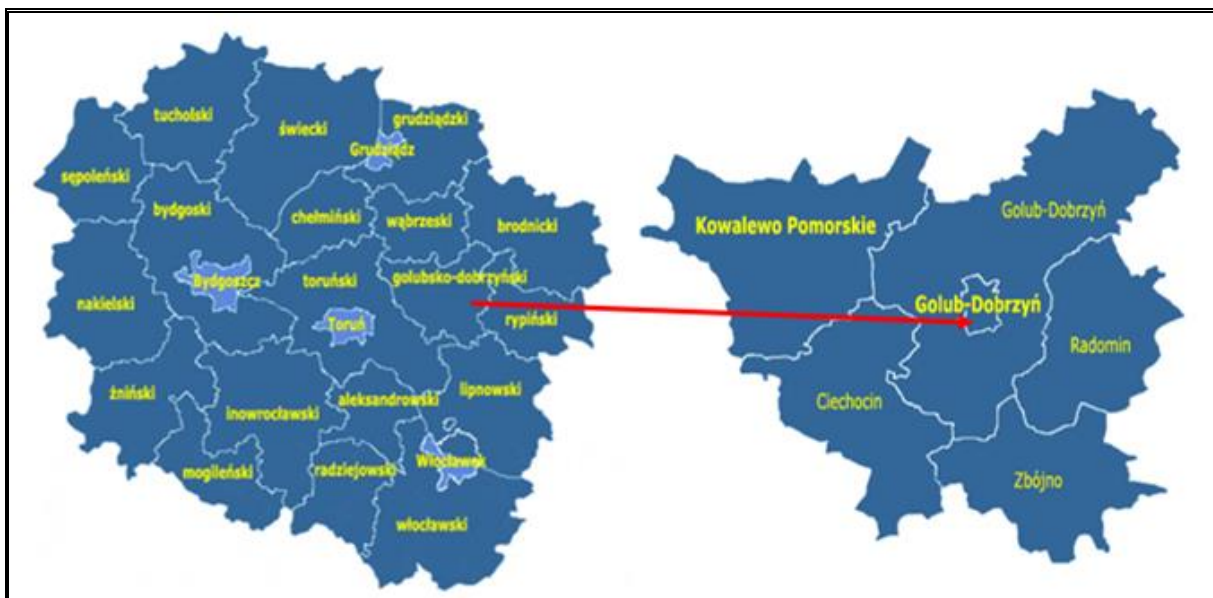
4. Ogólna charakterystyka miasta

4.1. Położenie i podział administracyjny

Miasto Golub-Dobrzyń położone jest w środkowo – wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie golubsko-dobrzyńskim. Zajmuje powierzchnię 8 km², co stanowi 1,31% ogólnej powierzchni powiatu oraz 0,04% ogólnej powierzchni województwa. Tereny miasta zlokalizowane są po obu stronach rzeki Drwęcy.

Miasto Golub-Dobrzyń otoczone jest przez gminę wiejską Golub-Dobrzyń.

Rysunek 2. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu golubsko-dobrzyńskiego



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

Poniższa tabela przedstawia położenie geograficzne miasta Golub-Dobrzyń według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (wg J. Kondrackiego).

Tabela 1. Położenie geograficzne miasta Golub-Dobrzyń

Miasto Golub-Dobrzyń	
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski
Podprowincja	Pojezierza Południowobałtyckie
Makroregiony	Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie
Mezoregiony	Dolina Drwęcy
	Pojezierze Chełmińskie

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

Mezoregion Dolina Drwęcy – położony w środkowo - północnej części Polski mezoregion, o powierzchni 312 km². Stanowi środkowo – północną część Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego, sąsiadując z Pojezierzem Iławskim (od północy), Kotliną Toruńską (od południa), Pojezierzem Brodnickim i Pojezierzem Chełmińskim (od zachodu) oraz Pojezierzem Dobrzyńskim i Garbem Lubawskim (od wschodu). Leży na pograniczu województwa kujawsko – pomorskiego i warmińsko mazurskiego.

Mezoregion Pojezierze Chełmińskie – położony w środkowo – północnej części Polski mezoregion, o powierzchni 2 165 km². Stanowi zachodnią część Pojezierza Chełmińsko – Dobrzyńskiego.

Źródło: <https://polska-org.pl/>

Podstawę infrastruktury drogowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń stanowi:

- droga wojewódzka nr 534 relacji Grudziądz – Wąbrzeźno – Golub Dobrzyń – Rypin,
- droga wojewódzka nr 554 relacji Orzechowo – Sięrakowo – Kowalewo Pomorskie – Golub Dobrzyń – Kikół,
- droga wojewódzka nr 569 relacji Golub-Dobrzyń – Ciechocin – Dobrzejewice.

Poniższa tabela przedstawia wykaz dróg gminnych na terenie miasta na dzień 31.12.2019 r.

Tabela 2. Wykaz dróg gminnych

Drogi gminne publiczne	Drogi gminne niepubliczne
22,971 km	7,905 km
Ul. 17 stycznia, Boh. Kosmosu, Boh. Westerplatte, Browarowa, Brzozowa, Chopina, Cisowa, Drwęcka, Działyńskich, Dziewanowskiego, Gagarina, Grabowa, Hubala, Jagodowa, Jałowcowa, Jodłowa, Ceglana, Brodnicka, B. Prusa, B. Chrobrego, Boh. Września, Kalinowa, Klonowa, M. Konopniczej, Kościelna, Kościuszki, PTTK, PCK, Mieszka I, Marii Dąbrowskiej, Licealna, Ksawerego Malinowskiego, Kilińskiego, Kazimierza Wielkiego, Kamienna, H. Sienkiewicza, Malinowa, Zamkowa, Wł. Łokietka, Wapienna, Mazowiecka, Mickiewicza, Miła, Młyńska, Modrzewiowa, Mostowa, Nowa, Ob. Warszawy, Piękna, Podmurna, Polna, Pl. 1000-lecia, Różana, Rynek, Sosnowa, Sportowa, Stary Rynek, Stodólna, Strumykowa, Mjr Sucharskiego, Szkolna, Szosa Rypińska, Świerkowa, Wodna, Wojska Polskiego, Wrzosowa, Zamkowa, Zamurna, Żeromskiego, Jasna, Księżycowa, Źródlana, Zakole, Słoneczna, Widokowa, Równinna, Spacerowa, Ks. J. Twardowskiego, Jerzego Koppa, Leśna	Ul. Strażaków, Słuchajska, Pod Arkadami, Piaskowa, Czarna Droga

Źródło: Dane od Urzędu Miasta Golub-Dobrzyń

Najbliższym portem lotniczym jest Port Lotniczy Bydgoszcz oddalony od miasta o ok. 100 km.

Rysunek 3. Mapa miasta Golub-Dobrzyń



Źródło: <https://www.google.pl/maps/>

Miasto Golub-Dobrzyń zajmuje powierzchnię 750 ha. Największy udział procentowy posiadają użytki rolne (41,06%), a następnie grunty zabudowane i zurbanizowane (39,07%), grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione (16,27%), grunty pod wodami (2,27%), oraz nieużytki (1,33%). Dokładne dane na ten temat zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 3. Struktura zagospodarowania gruntów miasta Golub-Dobrzyń

Rodzaje gruntów	Powierzchnia [ha]	Udział
Użytki rolne, w tym:	308	41,06%
— Grunty orne	246	79,87
— Sady	4	1,31
— Łąki trwałe	16	5,19
— Pastwiska trwałe	28	9,09
— Grunty rolne zabudowane	13	4,22
— Grunty pod rowami	1	0,32
Lasy oraz grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, w tym:	122	16,27
— Lasy	115	94,26
— Grunty zadrzewione i zakrzewione	7	5,74
Grunty pod wodami	17	2,27
Grunty zabudowane i zurbanizowane	293	39,07
Grunty rolne - nieużytki	10	1,33
Razem	750	100,00%

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

4.2. Stan gospodarki na terenie miasta

Według danych GUS na terenie miasta Golub-Dobrzyń w roku 2019 zarejestrowanych było 1 272 podmioty gospodarcze, z czego, 1 180 tj. 92,77 % funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem od roku 2015 wzrosła o 30 działalności. W analizowanym okresie, w sektorze publicznym zanotowano wzrost o 1 podmiot, a w sektorze prywatnym liczba ta wzrosła o 26 podmiotów. Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie miasta, zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 4. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	1 242	1 240	1 246	1 233	1 272
Sektor publiczny					
Ogółem	87	87	88	88	88
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	38	38	39	39	39
Spółki handlowe	3	3	3	3	3
Sektor prywatny					
Ogółem	1 154	1 150	1 154	1 141	1 180
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	905	905	904	899	931
Spółki handlowe	56	60	66	59	64
Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	12	13	12	6	8
Spółdzielnie	10	10	10	7	6
Fundacje	2	2	2	3	5
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	40	41	39	33	37

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

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie jednej sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (294 podmioty). Duża część podmiotów gospodarczych jest również powiązana z sekcją F – budownictwo (187 podmiotów).

Największa liczba podmiotów w sektorze publicznym na terenie miasta w 2019 roku znajdowała się w sekcji L - działalność związana z obsługą rynku nieruchomości (41 podmiotów).

Ogółem największy wzrost w latach 2015 -2019 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 29. Natomiast największy spadek zanotowała sekcja G (Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle) gdzie zaobserwowano spadek o 39 podmiotów.

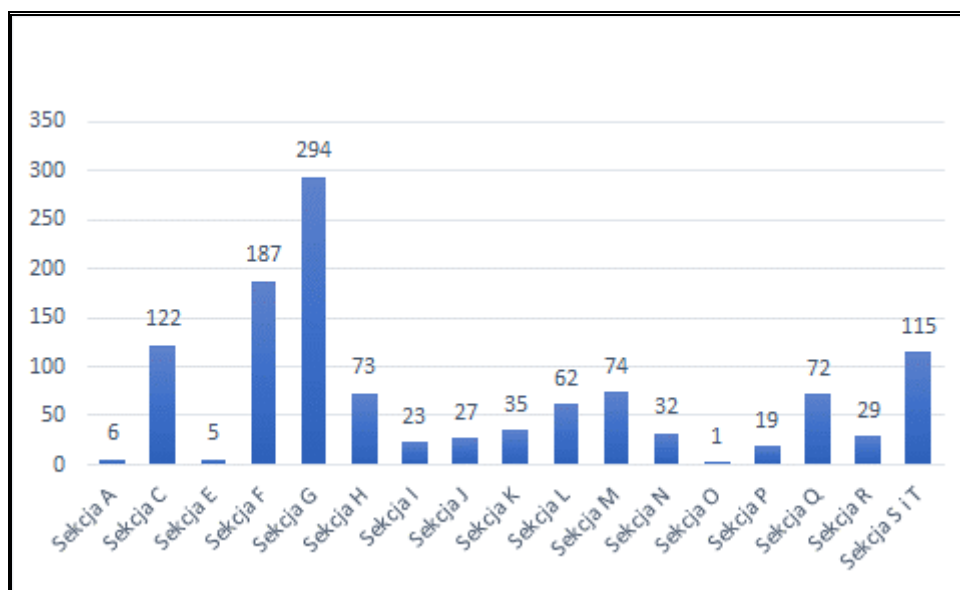
Tabela 5. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Sektor publiczny						
Sekcja D	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja E	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja F	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja L	Podmiot	41	41	41	41	41
Sekcja M	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	11	11	11	11	11
Sekcja P	Podmiot	25	25	25	22	22
Sekcja Q	Podmiot	4	4	5	6	6
Sekcja R	Podmiot	2	2	2	2	2
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	5	7	6	6	6
Sekcja C	Podmiot	119	119	121	110	122
Sekcja E	Podmiot	7	7	6	5	5
Sekcja F	Podmiot	158	160	162	164	187
Sekcja G	Podmiot	333	328	320	309	294
Sekcja H	Podmiot	71	70	68	71	73
Sekcja I	Podmiot	23	22	21	22	23
Sekcja J	Podmiot	26	23	25	25	27
Sekcja K	Podmiot	40	38	37	34	35
Sekcja L	Podmiot	44	47	51	57	62
Sekcja M	Podmiot	68	72	74	73	74
Sekcja N	Podmiot	29	25	29	30	32
Sekcja O	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja P	Podmiot	23	20	20	19	19
Sekcja Q	Podmiot	67	73	76	74	72
Sekcja R	Podmiot	25	29	28	29	29
Sekcje S i T	Podmiot	115	109	109	109	115

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

Poniższy wykres przedstawia liczbę podmiotów gospodarczych według sekcji PKD funkcjonujących w sektorze prywatnym na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2019 roku.

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych sektora prywatnego (wg sekcji PKD) w roku 2019 w mieście Golub-Dobrzyń



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

Legenda:

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

Obecnie na terenie miasta Golub-Dobrzyń realizowane jest przedsięwzięcie w zakresie powstania Parku Przemysłowo – Technologicznego. Uzbrojone tereny inwestycyjne zlokalizowane będą w pobliżu Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej. Zakończenie inwestycji zaplanowano na koniec grudnia 2020 roku.

4.3. Charakterystyka mieszkańców

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

Zgodnie z danymi GUS w roku 2019 miasto zamieszkiwało 12 546 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 5 984 osoby (47,70%), a liczba kobiet 6 562 osoby (52,30%). Na przestrzeni analizowanych lat liczba mieszkańców miasta Golub-Dobrzyń zmniejszyła się. Spadek dotyczył zarówno liczebności mężczyzn, jak i kobiet. Liczba mieszkańców ogółem zmniejszyła się o 303 osoby w stosunku do roku 2015, z czego liczba mężczyzn zmniejszyła się o 143 osoby, a liczba kobiet o 160 osób. Szczegółowe dane prezentuje poniższa tabela.

Tabela 6. Liczba ludności w mieście Golub-Dobrzyń

Wyszczególnienie	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem	Osoba	12 849	12 839	12 828	12 630	12 546
Mężczyźni		6 127	6 128	6 139	6 049	5 984
Kobiety		6 722	6 711	6 689	6 581	6 562

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

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2015 – 2019 odnotowano spadek wśród ludności w wieku przedprodukcyjnym (o 4,13%) oraz w wieku produkcyjnym (o 6,30%). W badanych latach wzrosła natomiast liczba osób w wieku poprodukcyjnym (o 14,04%). Dokładne dane zostały zawarte w poniższej tabeli.

Tabela 7. Ludność miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	2 447	2 424	2 397	2 353	2 346
	Mężczyźni		1 228	1 222	1 226	1 196	1 194
	Kobiety		1 219	1 202	1 171	1 157	1 152
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	8 173	8 100	8 008	7 805	7 658
	Mężczyźni		4 240	4 213	4 173	4 077	3 997
	Kobiety		3 933	3 887	3 835	3 728	3 661
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	2 229	2 315	2 423	2 472	2 542
	Mężczyźni		659	693	740	776	793
	Kobiety		1 570	1 622	1 683	1 696	1 749

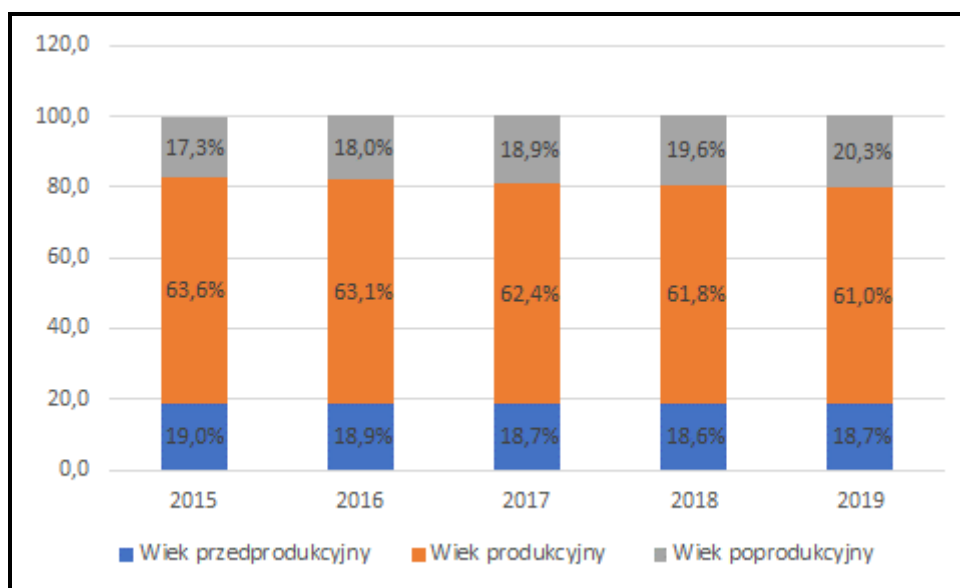
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W 2019 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 18,70%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 61,04%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 20,26%.

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

Rysunek 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych miasta Golub-Dobrzyń w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015 - 2019



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

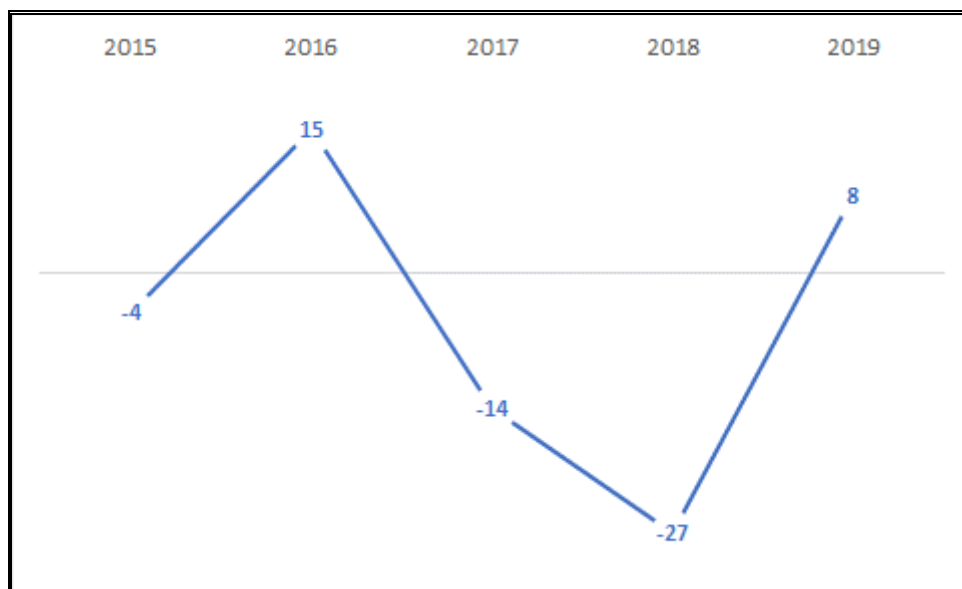
Analizując dane dotyczące zgonów i urodzeń na przestrzeni lat 2015 - 2019 można zauważyć, że przyrost naturalny ulegał wahaniom. Dodatni przyrost naturalny świadczy o większej liczbie urodzeń żywych niż zgonów w danym roku i został odnotowany w roku 2015, 2017 oraz 2018. W pozostałych latach na terenie miasta przyrost naturalny był ujemny, co oznacza, że liczba zgonów przewyższyła liczbę urodzeń w danym roku. Najniższy przyrost naturalny w analizowanym okresie zaobserwowano w roku 2018, najwyższy zaś w roku 2016. Szczegółowe dane przedstawiono poniżej.

Tabela 8. Przyrost naturalny na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	117	122	111	118	131
	Mężczyźni		58	66	60	61	59
	Kobiety		59	56	51	57	72
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	121	107	125	145	123
	Mężczyźni		62	50	62	70	67
	Kobiety		59	57	63	75	56
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-4	15	-14	-27	8
	Mężczyźni		-4	16	-2	-9	-8
	Kobiety		0	-1	-12	-18	16

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

Wykres 2. Przyrost naturalny ludności w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019



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

Na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 – 2019 saldo migracji przyjmowało wartości ujemne, co świadczy o większej liczbie osób wymeldowujących się niż meldujących. Dotyczyło to zarówno migracji mężczyzn jak i kobiet. Poniższa tabela przedstawia sytuację migracyjną na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 – 2019.

Tabela 9. Migracje ludności na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie		Jednostka	2015 ¹	2016	2017	2018	2019
Zameldowania	Ogółem	Osoba	120	97	125	96	104
	Mężczyźni		61	44	67	41	42
	Kobiety		59	53	58	55	62
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	158	169	160	220	242
	Mężczyźni		72	77	77	106	108
	Kobiety		86	92	83	114	134
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-38	-72	-35	-124	-138
	Mężczyźni		-11	-33	-10	-65	-66
	Kobiety		-27	-39	-25	-59	-72

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

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

Analizując dane statystyczne dotyczące liczby i struktury ludności, a także uwzględniając trendy i prognozy demograficzne, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ludności będzie w dalszym ciągu zmniejszać się.

Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie miasta Golub-Dobrzyń na lata 2020-2031, która została opracowana na podstawie historycznych danych GUS.

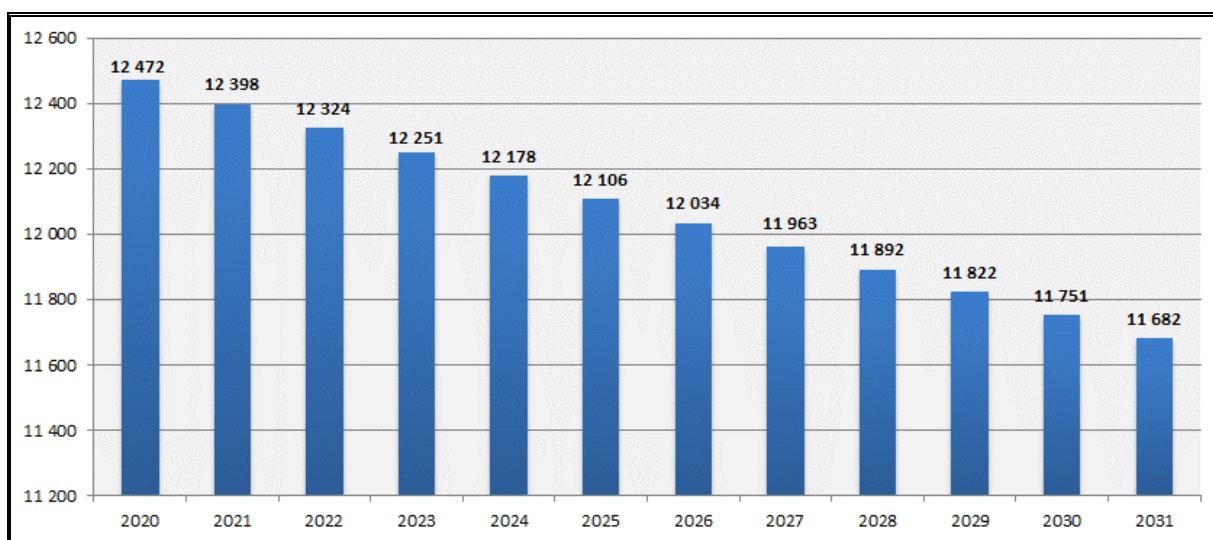
¹ Dane za rok 2015 z powodu braku dostępnych danych dla tego roku o migracji w ruchu zagranicznym w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, uwzględniają jedynie migrację w ruchu wewnętrznym.

Tabela 10. Prognoza liczby ludności dla miasta Golub-Dobrzyń na lata 2020-2031

Lata	Liczba ludności
2020	12 472
2021	12 398
2022	12 324
2023	12 251
2024	12 178
2025	12 106
2026	12 034
2027	11 963
2028	11 892
2029	11 822
2030	11 751
2031	11 682

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 3. Prognoza liczby ludności dla miasta Golub-Dobrzyń na lata 2020 – 2031



Źródło: Opracowanie własne

4.4. Środowisko przyrodnicze miasta

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.

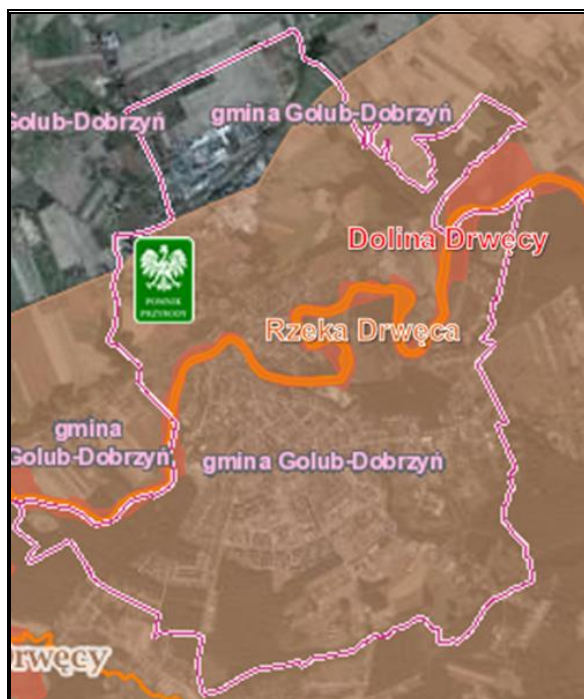
Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary

Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie miasta znajdują się:

- Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy,
- Rezerwat przyrody Rzeka Drwęca,
- Obszar Natura 2000 Dolina Drwęcy,
- Pomnik przyrody.

Rysunek 5. Formy ochrony przyrody na terenie miasta Golub-Dobrzyń



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

Wyżej wymienione formy ochrony przyrody scharakteryzowano poniżej.

OBSZAR CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Doliny Drwęcy – obszar o powierzchni ok. 55 052,63 ha zlokalizowany w powiecie brodnickim, toruńskim, nowomiejskim, Toruń, wąbrzeskim, golubsko-dobrzyńskim, rypińskim, na terenie gmin: Brodnica (wiejska), Bartniczka (wiejska), Ciechocin (wiejska), Łysomice (wiejska), Brodnica (miejska), Osiek (wiejska), Jabłonowo Pomorskie (miejsko-wiejska), Górzno (miejsko-wiejska), Radomin (wiejska), Lubicz (wiejska), Bobrowo (wiejska), Brzozie (wiejska), Dębowa Łąka (wiejska), Obrowo (wiejska), Kurzętnik (wiejska), Zbiczo (wiejska), Kowalewo Pomorskie (miejsko-wiejska), Toruń (miejska), Golub-Dobrzyń (wiejska), Wąpielsk (wiejska), Golub-Dobrzyń (miejska). Powstał na mocy Rozporządzenia nr 21/1992 Wojewody Toruńskiego z dnia 10 grudnia 1992 r. w sprawie wyznaczenia obszarów chronionego krajobrazu w województwie toruńskim oraz reorganizacji zarządzenia

parkami krajobrazowymi i obszarami chronionego krajobrazu. Jest to największy obszar chronionego krajobrazu w województwie kujawsko-pomorskim. Obejmuje dolinę Drwęcy, będącą jedną z głównych osi ekologicznych kraju, a także fragment rynny brodnickiej z jeziorami Wysokie i Niskie Brodno, rynnę Skarlanki z jeziorem Bachotek oraz rynnę jabłonowską z jeziorami Chojno, Oleczno, Wądryńskie. Ponadto, Rzeką Drwęca stanowi ichtiologiczny rezerwat przyrody, utworzony dla ochrony ryb łososiowatych.

Źródło: <https://brodnica.torun.lasy.gov.pl>

REZERWAT PRZYRODY

Rzeką Drwęca – obszar o powierzchni ok. 1 822,49 ha zlokalizowany w powiecie olsztyńskim, toruńskim, brodnickim, nowomiejskim, Toruń, iławskim, ostródzkim, golubsko-dobrzyńskim i rypińskim, na terenie gmin: Olsztynek (miejsko-wiejska), Ostróda (wiejska), Brodnica (wiejska), Bartniczka (wiejska), Ciechocin (wiejska), Brodnica (miejska), Osiek (wiejska), Lubawa (wiejska), Radomin (wiejska), Lubicz (wiejska), Nowe Miasto Lubawskie (miejska), Bobrowo (wiejska), Brzozie (wiejska), Grunwald (wiejska), Kurzętnik (wiejska), Ostróda (miejska), Zbiczno (wiejska), Toruń (miejska), Golub-Dobrzyń (wiejska), Wąpielsk (wiejska), Iława (wiejska), Miłomłyn (miejsko-wiejska), Nowe Miasto Lubawskie (wiejska), Golub-Dobrzyń (miejska). Powstał na mocy Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 27 lipca 1961 r. w sprawie uznania za rezerwat. Celem ochrony rezerwatu jest środowisko wodne i ryby w nim bytujące, a w szczególności pstrągi, łososie, trocie i certy.

Poniższa tabela prezentuje charakterystykę rezerwatu przyrody znajdującego się na terenie miasta Golub-Dobrzyń.

Tabela 11. Charakterystyka rezerwatu przyrody

Rezerwat przyrody Rzeką Drwęca	
Rodzaj rezerwatu	Rezerwat faunistyczny
Typ rezerwatu	Rezerwat faunistyczny
Podtyp rezerwatu	Rezerwat ryb
Typ ekosystemu	Wodny
Podtyp ekosystemu	Rzek i ich dolin, potoków i źródeł

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>

OBSZAR NATURA 2000

Dolina Drwęcy (Kod obszaru: PLH280001) – obszar specjalnej ochrony siedlisk zajmujący obszar 12 565,15 ha. Położony w województwie kujawsko – pomorskim i warmińsko – mazurskim, w powiecie olsztyńskim, brodnickim, toruńskim, nowomiejskim, Toruń, iławskim, ostródzkim, golubsko-dobrzyńskim i rypińskim, na terenie gmin: Olsztynek (miejsko-wiejska), Ostróda (wiejska), Bartniczka (wiejska), Brodnica (miejska), Lubawa (wiejska), Bobrowo

(wiejska), Gietrzwałd (wiejska), Grunwald (wiejska), Kurzętnik (wiejska), Ostróda (miejska), Toruń (miejska), Golub-Dobrzyń (wiejska), Wąpielsk (wiejska), Golub-Dobrzyń (miejska), Brodnica (wiejska), Ciechocin (wiejska), Radomin (wiejska), Lubicz (wiejska), Nowe Miasto Lubawskie (miejska), Brzozie (wiejska), Grodziczno (wiejska), Zbiczno (wiejska), Iława (wiejska), Miłomłyn (miejsko-wiejska), Nowe Miasto Lubawskie (wiejska). Powstał na mocy DECYZJI KOMISJI z dnia 13 listopada 2007 r. przyjmującej, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG, pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument C(2007)5043)(2008/25/WE). Ostoja obejmuje całą rzekę Drwęce, wraz z dopływami Grabczek i Dylewka, oraz z przyujściowymi fragmentami rzek Dylewki, Pobórskiej Strugi, Gizeli, Bałcynki, Iławki, Elżki i Wel. W skład ostoi wchodzi również pięciometrowe pasy brzegów wzdłuż wymienionych rzek. Rzeką wypływa ze Wzgórz Dylewskich i wpada do Wisły koło Torunia. Jest to typowa rzeka pojezierna o długości całkowitej 249 km.. Dzięki występowaniu dużych różnic poziomów pomiędzy Drwą i jej dopływami, posiadają one na wielu odcinkach charakter rzek podgórskich. Ostoja jest szczególnie ważna dla ochrony bogatej ichtiofauny. Występuje tu siedem gatunków ryb ważnych z europejskiego punktu widzenia m.in. boleń, koza i głowacz białopłetwy oraz jeden gatunek bezżuchowca - minóg rzeczny. Rzeką i przyległe tereny stwarzają również dogodne warunki do bytowania licznych gatunków ptactwa wodno - błotnego oraz płazów, w tym dwóch gatunków cennych dla Europy: kumaka nizinnego i traszki grzebieniastej.

Źródło: <http://www.ine.eko.org.pl/>

POMNIK PRZYRODY

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

W mieście Golub-Dobrzyń na podstawie Komunikatu Nr 1/70 Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Bydgoszczy z dnia 31 lipca 1970r. w sprawie uznania za pomniki przyrody tworów przyrody w woj. bydgoskim ustanowiono jednoobiektowy pomnik przyrody. Jest to 39 m drzewo gatunku platan klonolistny - *platanus xacerifolia* (*platanus xhispanica*).

Źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>

4.5. Warunki klimatyczne na terenie miasta

Miasto Golub-Dobrzyń zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazurskiej dzielnicy rolniczo – klimatycznej. Klimat tej dzielnicy charakteryzuje:

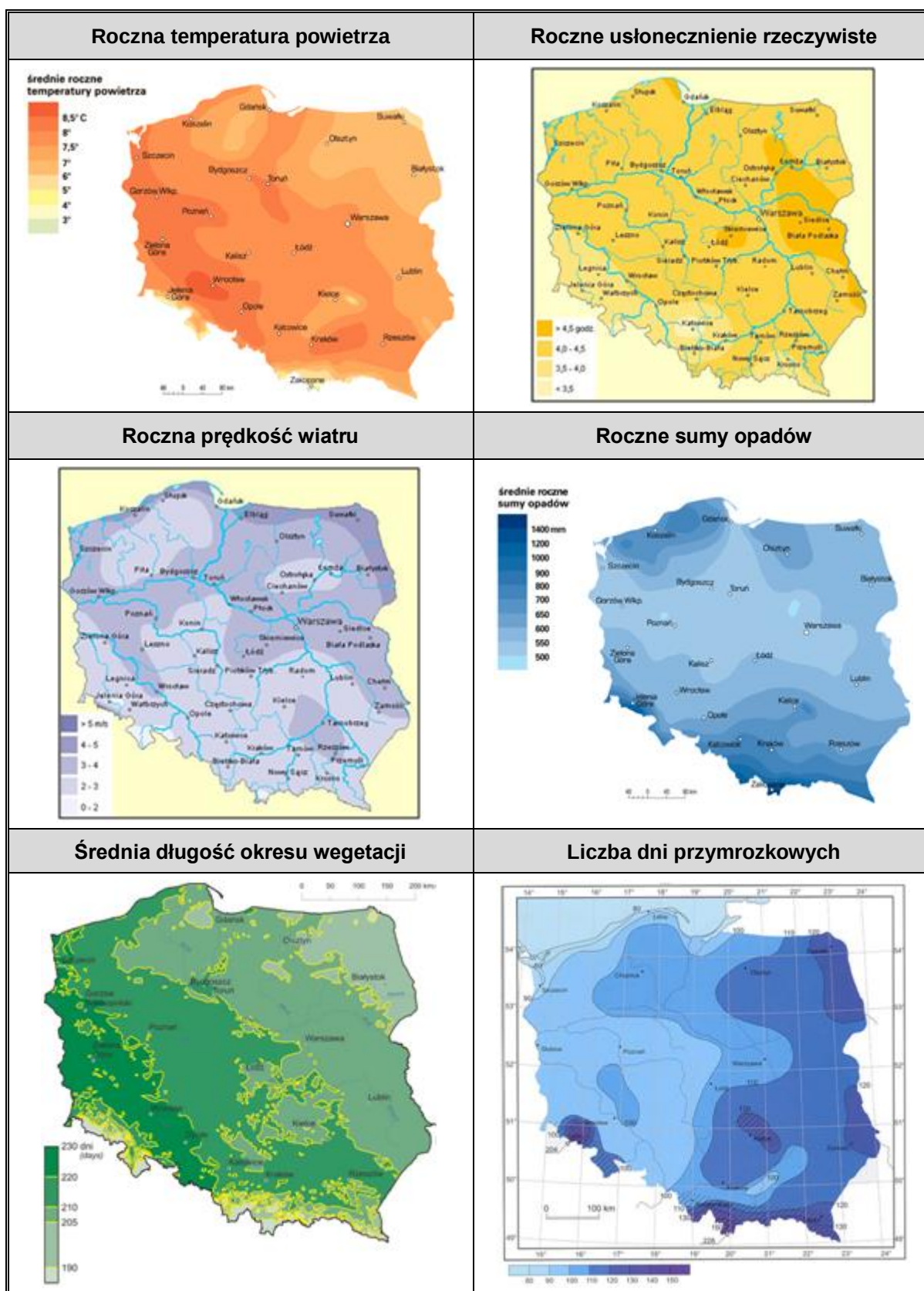
- roczna amplituda temperatury powietrza nawet $>21,5^{\circ}\text{C}$,
- średnia temperatura lipca – $16,9^{\circ}\text{C}$,
- średnia temperatura stycznia – $-4,5^{\circ}\text{C}$,
- średnia prędkość wiatru – ok. 4m/s ,
- średnia długość okresu wegetacji – 205 do 210 dni,
- roczna suma opadów – od 600 do 700 mm,
- wiatry z sektora południowego i zachodniego.

Rysunek 6. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na tle dzielnic rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



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

Rysunek 7. Warunki klimatyczne na terenie Polski



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

Rysunek 8. Podział Polski na strefy klimatyczne



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

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

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

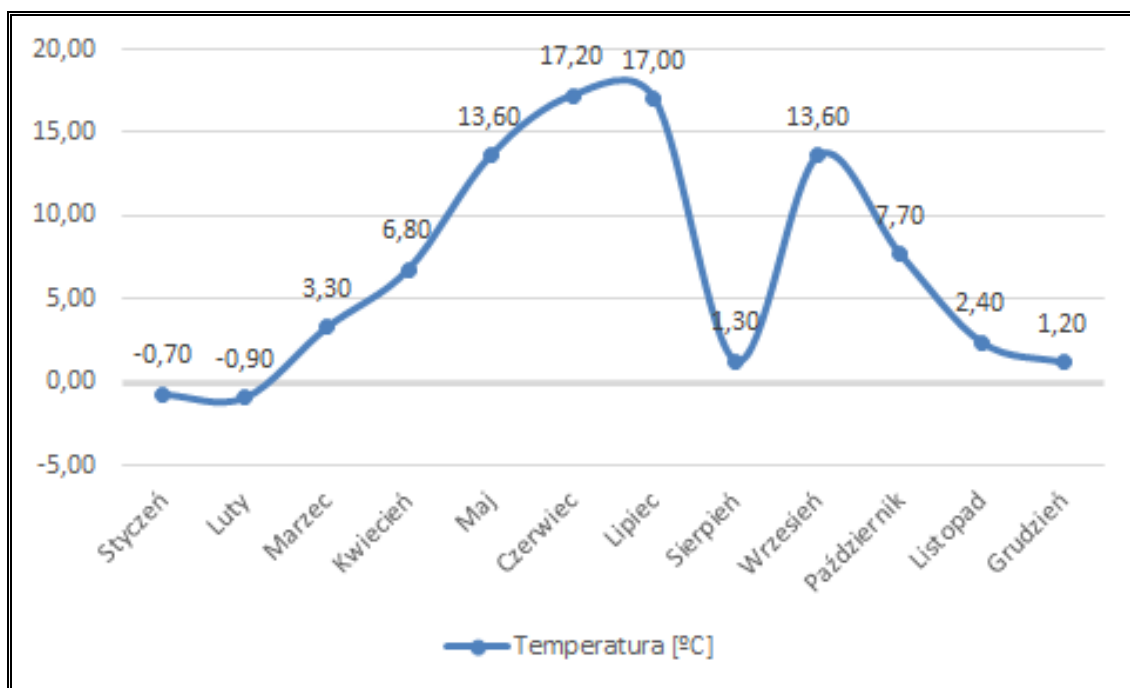
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla miasta Golub-Dobrzyń wynosi 3 696,70 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania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

Tabela 12. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

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

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

Wykres 4. Rozkład średnich temperatur na terenie miasta Golub-Dobrzyń



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie miasta Golub-Dobrzyń 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.

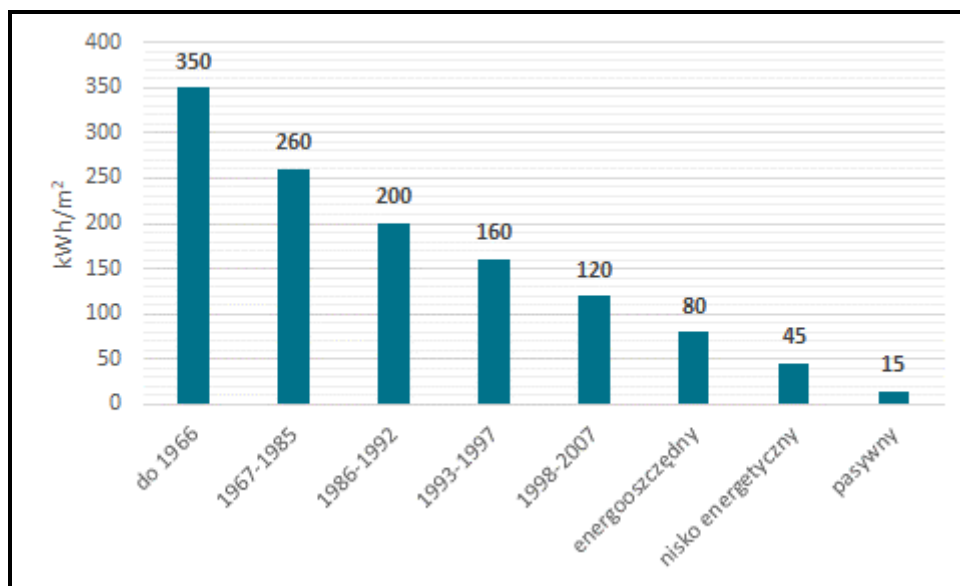
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury 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 5. 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 13. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

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

Źródło: Opracowanie własne

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta

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

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

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 35 mieszkań, liczba izb wzrosła o 157, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 4 120 m².

Tabela 14. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem						
Mieszkania	-	4 526	4 549	4 605	4 612	4 561
Izby	-	16 305	16 376	16 541	16 577	16 462
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	286 567	288 102	291 129	291 842	290 687

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

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w okresie analizowanych lat wciąż rosła. W latach 2015 – 2019 przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 63,3 m² (2015) do 63,7 m² (2019). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost z 22,3 m² do 23,2 m²). Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 352,2 do 363,5.

Tabela 15. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta Golub-Dobrzyń

Wyszczególnienie	Jedn. Miary	2015	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	63,3	63,3	63,2	63,3	63,7
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	22,3	22,4	22,7	23,1	23,2
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	352,2	354,3	359,0	365,2	363,5

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

W analizowanym okresie na terenie miasta nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociagową.

W porównaniu z rokiem 2015, do roku 2018, liczba mieszkań podłączonych do sieci wodociagowej wzrosła o 88, a liczba mieszkań wyposażonych w łazienkę i centralne ogrzewanie o 87. Szczegółowe dane przedstawia poniższa tabela.

Tabela 16. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2018

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017	2018
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	%	97,6	97,6	97,7	97,7
	-	4 419	4 442	4 498	4 507
Mieszkania wyposażone w łazienkę	%	91,7	91,8	91,9	91,9
	-	4 151	4 174	4 230	4 238
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	%	80,9	81,0	81,3	81,3
	-	3 663	3 686	3 742	3 750

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

Z danych pozyskanych od pracowników Urzędu Miasta wynika, że na obszarze miasta przewidziane są nowe obszary dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego. Planowana inwestycja dotyczy terenów przy ul. Lipnowskiej, o powierzchni 22 ha.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Miasto Golub-Dobrzyń zaopatrywane jest w ciepło przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. z siedzibą w Golubiu-Dobrzyniu. W celach grzewczych wykorzystywany jest węgiel kamienny (miał węglowy), a generowane ciepło dostarczane jest siecią z kotłowni. Wartość opałowa spalanego paliwa oszacowana została przez przedsiębiorstwo na 23 000 kJ/kg. Moc zainstalowana kotłowni wynosi 14,14 MW. Ciepłownia wyposażona jest w kotły wodne o sprawności 85%.

W latach 2015 – 2019 produkcja ciepła oraz zużycie paliw na terenie miasta Golub-Dobrzyń zwiększyło się. W 2019 roku produkcja ciepła wyniosła 100 437 GJ. Szczegółowe dane przedstawia poniższa tabela.

Tabela 17. Odbiorcy zaopatrywani w ciepło z sieci ciepłowniczej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Wyszczególnienie	Produkcja ciepła [GJ/rok]
2015	94 920
2016	99 416
2017	104 292
2018	106 264
2019	100 437

Źródło: Dane od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.

Dodatkowe źródła ciepła na terenie miasta tworzą kotłownie lokalne wyposażone w kotły wodne niskotemperaturowe, pracujące na parametry maksymalne 900/700C. Kotłownie te opalane są węglem kamiennym, koksem i olejem opałowym. Kotłownie lokalne znajdują się w poszczególnych budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przedsiębiorstwach.

Na terenie miasta Golub–Dobrzyń energia cieplna wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym;
- do 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 publicznych znajdujących się na terenie miasta Golub-Dobrzyń.

Tabela 18. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń

Lp.	Nazwa budynku	Rodzaj paliwa	Ilość zużytego paliwa w 2019 roku	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji
1.	Budynek biurowy Zarządu Dróg Powiatowych wraz z budynkiem socjalno-garażowym, ul. PTTK 11, 87-400 Golub-Dobrzyń	Węgiel kamienny energetyczny z wyłączeniem brykietów	21,27 ton	150	Tak
2.	Zespół Szkół nr 2, ul. Kilińskiego 10, 87-400 Golub-Dobrzyń	Miał	12,9 ton	150	Tak
3.	Zespół Szkół nr 2, ul. Kilińskiego 31, 87-400 Golub-Dobrzyń	Miał	25,72 ton	110	Tak
4.	Dom Pomocy Społecznej, ul. PTTK 6, 87-400 Golub-Dobrzyń	Ekogroszek	14 ton	38	Tak
5.	Powiatowy Środowiskowy Dom Samopomocy	Ciepło sieciowe PEC	142 GJ	-	Nie
6.	Zespół Szkół nr 1 im. Anny Wazówny, ul. PTTK 28, 87-400 Golub-Dobrzyń	Gaz	718 GJ	400	Nie
7.	Zespół Szkół Nr 3 w Golubiu-Dobrzyniu, ul. Konopnickiej 15, 87-400 Golub-Dobrzyń	Ciepło sieciowe PEC	Ok 830GJ	14,14MW Węzeł cieplny PEC	Tak
8.	Powiatowa Placówka Opiekuńczo-Wychowawcza Typu Specjalistyczno-Terapeutycznego, ul. J.G. Koppa 1F, 87-400 Golub-Dobrzyń	Ciepło sieciowe PEC (przez Szpital Powiatowy)	382 GJ	-	Nie
9.	Powiatowy Urząd Pracy, ul. Szosa Rypińska 26, 87-400 Golub-Dobrzyń	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
10.	Budynek ul. J.G.Koppa 1A	Ciepło sieciowe PEC	1 236 GJ	-	Tak
11.	Przedszkole publiczne nr 2 im. M. Konopnickiej w Golubiu-Dobrzyniu ul. Sienkiewicza 6	Ciepło sieciowe PEC	b.d.	Nie dotyczy	Nie

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA MIASTA GOLUB-DOBRZYŃ NA LATA 2017-2031**

Lp.	Nazwa budynku	Rodzaj paliwa	Ilość zużytego paliwa w 2019 roku	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji
12.	Przedszkole publiczne nr 2 im. M. Konopnickiej w Golubiu-Dobrzyniu ul. Szkolna 37	Ciepło sieciowe PEC	b.d.	Nie dotyczy	Tak
13.	Zamek w Golubiu Dobrzyniu Oddział PTTK im. Zygmunta Kwiatkowskiego	Gaz ziemny	397 800 kWh	240 kW	Tak
14.	Miejski Ośrodek Polityki Społecznej w Golubiu – Dobrzyniu ul. Kilińskiego 10	Miało	12,9 t	150 kW	Tak
15.	Punkt przyjmowania i wydawania odzieży przy ul. 17 stycznia	Energia elektryczna	-	-	-
16.	Budynek Urzędu Miasta Golubia-Dobrzynia, Starostwa Powiatowego, Urzędu Gminy Golub-Dobrzyń, ZUS oraz Prokuratury Rejonowej	Ciepło sieciowe PEC	784 GJ	Moc zamówiona 0,2290 MW	Nie
17.	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Konstytucji 3 Maja w Golubiu-Dobrzyniu (budynek przy ul. Zamkowej 19)	Węgiel/ Miało	20 150 kg/ 16 550 kg	-	Tak
18.	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Konstytucji 3 Maja w Golubiu-Dobrzyniu (budynek przy ul. Brodniczej 1)	Węgiel/ Miało	11 900 kg/ 17 150 kg	-	Tak
19.	Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. SUW Białkowo (ujęcie wody)	Miało	44 t	200	Tak częściowo ok 50%
20.	Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Oczyszczalnia ścieków	Ekogroszek	7,67 t	35	Nie
21.	Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Administracja-biuro	Ekogroszek	7,20 t	30	Nie
22.	Sąd Rejonowy w Golubiu-Dobrzyniu	Olej opałowy	17 900 litrów	150 kW	Tak
		Energia elektryczna	9 490 kWh	26 kW	
23.	Szpital Powiatowy Sp. z o.o. W Golubiu-Dobrzyniu ul. Dr J.G. Koppa 1E	Ciepło sieciowe PEC	-	-	-
24.	Szpital Powiatowy Sp. z o.o. W Golubiu-Dobrzyniu ul. Dr J.G. Koppa 1E	Olej opałowy	12000 l	960 kW	-

Źródło: Dane od Urzędu Miasta Golub-Dobrzyń oraz od podmiotów użyteczności publicznej

Budynki użyteczności publicznej na terenie miasta w celach grzewczych najczęściej wykorzystują ciepło sieciowe, węgiel, miał i gaz ziemny. Paliwo w postaci ekogroszku, energii elektrycznej, oraz oleju opałowego wykorzystywane są w niewielkim stopniu. Ponad połowa wymienionych w powyższej tabeli budynków wymaga przeprowadzania prac termomodernizacyjnych.

Poniższa tabela prezentuje dane dotyczące charakterystyki ogrzewania budynków wielorodzinnych zlokalizowanych na terenie miasta Golub-Dobrzyń, które są w zarządzie Spółdzielni Mieszkaniowej w Golubiu-Dobrzyniu im. Henryka Rogowskiego. Wszystkie budynki zaopatrzone są w ciepło z Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Golubiu-Dobrzyniu. Dane o zainstalowanej mocy źródła ciepła (kW) dotyczą mocy zamówionej dla węzła cieplnego w kW.

Tabela 19. Charakterystyka ogrzewania części budynków wielorodzinnych na terenie miasta Golub-Dobrzyń

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Żeromskiego 2	Węzeł cieplny	330,00	87	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Żeromskiego 4	Węzeł cieplny	330,00	82	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Żeromskiego 5	Węzeł cieplny	330,00	85	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Żeromskiego 6	Węzeł cieplny	350,00	81	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Żeromskiego 7	Węzeł cieplny	400,00	91	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 8	Węzeł cieplny	350,00	79	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 9	Węzeł cieplny	400,00	92	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 10	Węzeł cieplny	350,00	94	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 12	Węzeł cieplny	350,00	76	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 14	Węzeł cieplny	400,00	90	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 16	Węzeł cieplny	400,00	82	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 18	Węzeł cieplny	185,00	89	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 20	Węzeł cieplny	450,00	95	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 22	Węzeł cieplny	450,00	92	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 24	Węzeł cieplny	360,00	91	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 26	Węzeł cieplny	360,00	99	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA MIASTA GOLUB-DOBRZYŃ NA LATA 2017-2031**

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji?
Żeromskiego 28	Węzeł cieplny	400,00	79	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 30	Węzeł cieplny	400,00	100	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 32	Węzeł cieplny	380,00	89	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 34	Węzeł cieplny	400,00	102	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 36	Węzeł cieplny	400,00	100	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 38	Węzeł cieplny	380,00	79	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Żeromskiego 40	Węzeł cieplny	115,00	Budynek biurowo warsztatowy	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Mickiewicza 1	Węzeł cieplny	275,00	158	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Mickiewicza 2	Węzeł cieplny	75,00	44	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Mickiewicza 3	Węzeł cieplny	430,00	142	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Mickiewicza 4	Węzeł cieplny	120,00	82	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Mickiewicza 8	Węzeł cieplny	140,00	97	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Sienkiewicza 1	Węzeł cieplny	200,00	90	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Sienkiewicza 3	Węzeł cieplny	150,00	89	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Sienkiewicza 5	b.d.	185	97	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Sienkiewicza 7	Węzeł cieplny	145,00	88	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Sienkiewicza 9	Węzeł cieplny	95,00	46	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Nie
Konopnickiej 2	Węzeł cieplny	250,00	67	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Konopnickiej 4	Węzeł cieplny	250,00	56	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Kościuszki 30	Węzeł cieplny	370,00	98	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Konopnickiej 11	Węzeł cieplny	370,00	91	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Kościuszki 32	Węzeł cieplny	345,00	98	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Konopnickiej 13	Węzeł cieplny	345,00	95	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak
Kościuszki 34	Węzeł cieplny	500	82	Spółdzielnia Mieszkaniowa	Tak

Źródło: Dane od spółdzielni mieszkaniowej w Golubiu-Dobrzyniu

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Z danych uzyskanych od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. wynika, że ze względu na moc zamówioną równą mocy zainstalowanej brak jest planów rozbudowy sieci. Realizowane są przyłączenia do istniejącej sieci ciepłej.

Poniższa tabela przedstawia dane szacunkowe dotyczące odbiorców zaopatrywanych w ciepło z sieci ciepłowniczej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2020 – 2024.

Tabela 20. Dane szacunkowe dotyczące odbiorców zaopatrywanych w ciepło z sieci ciepłowniczej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2020 - 2024

Wyszczególnienie	Produkcja ciepła [GJ/rok]
2020	95 000
2021	95 000
2022	95 000
2023	90 000
2024	90 000

Źródło: Dane od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.

5.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Golub-Dobrzyń, określono zadania w zakresie ciepłownictwa, do których należą: stopniowa likwidacja lokalnych kotłowni, zastąpienie węglowych systemów grzewczych systemami elektrycznymi, charakteryzującymi się wysoką skutecznością oraz brakiem emisji zanieczyszczeń do atmosfery, zmodernizowanie i rozbudowanie sieci elektrycznej, przyłączenie obiektów mieszkaniowych do miejskiej sieci ciepłej lub przechodzenie na paliwa ekologiczne - celem maksymalnej eliminacji zanieczyszczeń atmosfery.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie miasta zakładają przede wszystkim, że wszystkie budynki muszą posiadać zbiorcze lub indywidualne źródła dostarczania ciepła w stopniu wystarczającym dla prawidłowego użytkowania zgodnego z funkcją, natomiast preferowanymi czynnikami grzewczymi są: gaz, energia elektryczna, olej opałowy nisko siarkowy lub inne odnawialne źródła energii.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Golubia-Dobrzynia

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny zaopatrzenia miasta w gaz

Na terenie miasta Golub-Dobrzyń funkcjonuje sieć gazowa. Dostawcą gazu jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z Oddziałem Zakładu Gazowniczego w Bydgoszczy.

Miasto Golub-Dobrzyń zasilane jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), a źródłem zasilania jest gazociąg średniego ciśnienia dn 315 PE relacji Kowalewo Pomorskie – Golub-Dobrzyń.

Poniższa tabela prezentuje dokładne dane o gazociągach i przyłączach na terenie miasta w latach 2015 – 2019.

Tabela 21. Długość gazociągów, liczba i długość przyłączy będących własnością PSG sp. z o.o. wg stanu na dzień 31 grudnia danego roku kalendarzowego na terenie miasta Golub-Dobrzyń

Rok	Gazociągi	Przyłącza	
	Średnie ciśnienie	Średnie ciśnienie	
	Długość [km]	Ilość [szt.]	Długość [m]
2015	3,8	6	174
2016	3,8	8	183
2017	4,3	23	358
2018	4,6	31	525
2019	5,0	44	681

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

Na przestrzeni analizowanych lat zużycie gazu w m³ oraz ilość układów pomiarowych wzrosła we wszystkich grupach taryfowych. Największe zużycie gazu odnotowano w grupie W-6 w 2019 roku i wynosiło ono 1 330 127 m³. Szczegółowe dane przedstawia poniższa tabela.

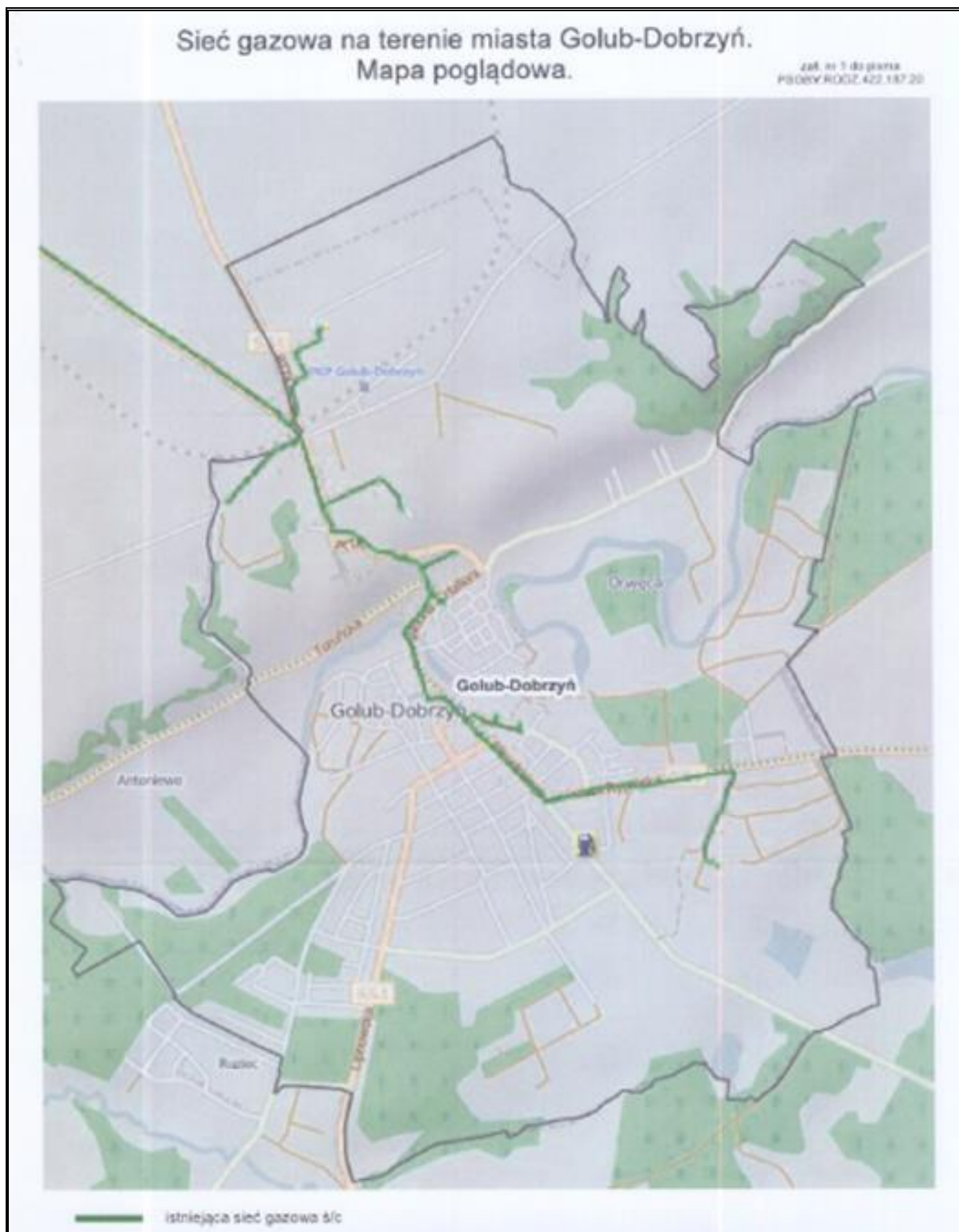
Tabela 22. Struktura zużycia gazu ziemnego i ilość odbiorców w podziale na grupy taryfowe w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019

Grupa taryfowa	2015		2016		2017		2018		2019	
	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]
W-1	0	0	1	44	0	0	0	0	2	95
W-2	0	0	0	0	2	1 524	17	7 990	15	9 038
W-3	3	1219	8	7 356	9	14 347	10	15 220	18	29 902
W-4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11 697
W-5	1	4 597	2	18 669	3	31 544	4	72 605	5	95 432
W-6	2	490 170	2	1 159 537	2	866 783	2	862 018	4	1 330 127

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

Poniższy rysunek przedstawia schemat sieci gazowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń.

Rysunek 9. Schemat sieci gazowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń



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

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta

Polska Spółka Gazownictwa zajmująca się infrastrukturą gazową na terenie miasta podpisała z gminą Golub-Dobrzyń 11 września 2019 roku porozumienie o współpracy, w rezultacie którego opracowana została koncepcja gazyfikacji południowo-zachodniej części miasta Golub-Dobrzyń. Powyższa koncepcja przewiduje budowę na terenie miasta sieci gazowej średniego ciśnienia o łącznej długości ok. 5,8 km. Należy podkreślić, że zgodnie z uwarunkowaniami Prawo Energetyczne realizacja inwestycji możliwa jest wyłącznie w przypadku jednoczesnego zaistnienia warunków technicznych i ekonomicznych przyłączenia do sieci gazowej, przy czym jej warunkiem brzegowym jest oczekiwany przez Spółkę okres zwrotu z inwestycji, który wynosi 20 lat. W związku z powyższym ostateczna decyzja biznesowa dotycząca realizacji powyższego zadania podejmowana będzie na etapie uzyskiwania prawomocnego pozwolenia na budowę.

Polska Spółka Gazownictwa obecnie posiada „Projekt planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe opracowanego na lata 2020 – 2024”, który uzgodniony został Decyzją Prezesa DRG.DRG-3.4311.2.2019.RTu z dnia 24.10.2019 r.

W planie inwestycji znajduje się:

- budowa gazociągów ś/c z przyłączami, Golub-Dobrzyń ul. Kościelna, Browarowa, Rynek.
Zakres obejmuje:
 - budowę gazociągu ś/c dn 63 PE L = ok. 270 m,
 - budowę gazociągu ś/c dn 90 PE L = ok. 250 m,
 - budowę przyłączy gazu ś/c dn 32 PE L = ok. 50 m 4 szt.,
- budowa gazociągów ś/c z przyłączami, Golub-Dobrzyń ul. Wapienna:
 - budowę gazociągu ś/c dn 63 PE L = 210,00 m,
 - budowę przyłącza gazowego ś/c dn 32 PE 1 szt. L = 15,00 m,
- budowa gazociągów ś/c z przyłączami, Golub-Dobrzyń ul. 1000-lecia:
 - budowę gazociągu dn 63PE L = 100,00 m,
 - budowę przyłącza gazu dn 32PE L = 15,00 m.

Pozostałe zadania planowane do realizacji w najbliższych latach zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 23. Inwestycje planowane na terenie miasta Golub-Dobrzyń w najbliższych latach
w zakresie infrastruktury gazowej**

Miejscowość	Adres	Ciśnienie	Gazociągi/Zakres
Golub-Dobrzyń	Stefana Żeromskiego	Średnie	dn = 63 L = 160
Golub-Dobrzyń	Kilińskiego	Średnie	dn = 63 L = 160
Golub-Dobrzyń	Kościelna	Średnie	dn = 63 L = 270 dn = 90 L = 250
Golub-Dobrzyń	Browarowa	Średnie	dn = 63 L = 270 dn = 90 L = 250
Golub-Dobrzyń	Plan 1000-lecia	Średnie	dn = 63 L = 270 dn = 90 L = 250

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

Obecna infrastruktura gazowa pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe na obszarze miasta Golub-Dobrzyń. Dalsza rozbudowa infrastruktury gazowej oraz przyłączenia do sieci na terenie miasta realizowane są sukcesywnie w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystywaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2020 poz. 833 z późn. zm.) wraz z aktami wykonawczymi.

6.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w gaz

Duże znaczenie w promocji zużycia gazu ziemnego mają względy ekologiczne, czyli obniżenie wydzielania się do atmosfery CO₂, będącego gazem cieplarnianym, którego emisje są limitowane przez przepisy Unii Europejskiej oraz niemal zupełny brak emisji pyłów, związków siarki i innych zanieczyszczeń.

Rozbudowa sieci gazowej na obszarze miasta odbywa się sukcesywnie, w miarę składanych wniosków o przyłączenie do sieci oraz potrzeb odbiorców. W zakresie zaopatrzenia w gaz Miasto powinno przyjąć działania mające na celu rozbudowę sieci gazowej dla jak największej ilości odbiorców

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny zaopatrzenia miasta w energię elektryczną

Na terenie miasta dystrybutorem energii elektrycznej jest ENERGA – OPERTOR S.A. z oddziałem w Toruniu.

Zgodnie z ustawą *Prawo energetyczne* operatorem systemu dystrybucyjnego jest przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym elektroenergetycznym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację,

remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci dystrybucyjnej, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.

W poniższej tabeli zostały przedstawione dokładne informacje dotyczące Głównego Punktu Zasilającego miasto Golub-Dobrzyń w energię elektryczną.

Tabela 24. GPZ miasto Golub-Dobrzyń

Lp.	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów	Obciążenie jako % mocy znamionowej ³
1.	Golub Dobrzyń	110/15 kV	2	10 i 16 MVA	TR1 – 15% TR2 – 19%

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Analizując długość poszczególnych rodzajów linii, na terenie miasta Golub-Dobrzyń, można zauważyć że na przestrzeni lat 2015-2019:

- długość napowietrznych linii średniego napięcia 15 kV nie zmieniła się,
- długość kablowych linii średniego napięcia 15 kV zwiększyła się o 1 750 km,
- długość napowietrznych linii niskiego napięcia 0,4 kV zwiększyła się o 5 320 km,
- długość kablowych linii niskiego napięcia 0,4 kV zwiększyła się o 2 413 km.

Tabela 25. Długość poszczególnych rodzajów linii z podziałem na napięcia

Rok	LINIE 15 kV [km]		LINIE 0,4 kV [km]	
	Napowietrzne	Kablowe	Napowietrzne	Kablowe
2015	13 556	25 621	46 788	76 964
2016	13 556	25 646	48 243	77 289
2017	13 556	26 114	50 746	77 972
2018	13 556	26 114	52 055	78 589
2019	13 556	27 371	52 108	79 377

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Poniższe tabele przedstawiają szczegółowe dane dotyczące odbiorców energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń z wyszczególnieniem na poszczególne grupy taryf w latach 2015 – 2018.

Ponadto n rysunku przedstawiono schemat sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń

³ Obciążenie GPZ na terenie miasta w okresie zimowym 12.2019-03.2020

Tabela 26. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2015 roku

Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe					
Zużycie w przedsiębiorstwie		odbiorcy na średnim napięciu			
		Liczba odbiorców		MWh	
111,63		7		2 310,911	
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy C					
Liczba odbiorców			MWh		
264			3 287,810		
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy R					
Liczba odbiorców			MWh		
0			1,000		
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy G					
Liczba odbiorców		MWh		W tym gosp. domowe	
				Liczba odbiorców	MWh
1 694,000		16 752,052		1 294,000	16 651,585
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych					
Nielegalny pobór energii elektrycznej		Odbiorcy na średnim napięciu		Odbiorcy na niskim napięciu	
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh
3,00	4,97	5	11 643,39	11	3 424,55

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Tabela 27. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2016 roku

Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe			
Zużycie w przedsiębiorstwie	odbiorcy na średnim napięciu		
	Liczba odbiorców	MWh	
-	9	3 208,785	
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy C			
Liczba odbiorców		MWh	
240		3 781,791	
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy G			
Liczba odbiorców	MWh	W tym gosp. domowe	
		Liczba odbiorców	MWh
1 707	4 965,922	1 411	4 952,935
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych			
Odbiorcy na niskim napięciu			
Ogółem		W tym gosp. domowe	
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh
395	2 993	275	478

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Tabela 28. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2017 roku

Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe							
Zużycie w przedsiębiorstwie		odbiorcy na średnim napięciu					
		Liczba odbiorców			MWh		
116,54		9			3 056,69		
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy C							
Liczba odbiorców				MWh			
224				3 680,09			
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy G							
Liczba odbiorców		MWh		W tym gosp. domowe			
				Liczba odbiorców		MWh	
1 677		5 006,02		1 645		3 754,51	
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych							
Nielegalny pobór energii elektrycznej		Odbiorcy na średnim napięciu		Odbiorcy na niskim napięciu			
				Ogółem		W tym gosp. domowe	
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh
2	1,94	4	10 649,14	12	1 192,14	2	3,20

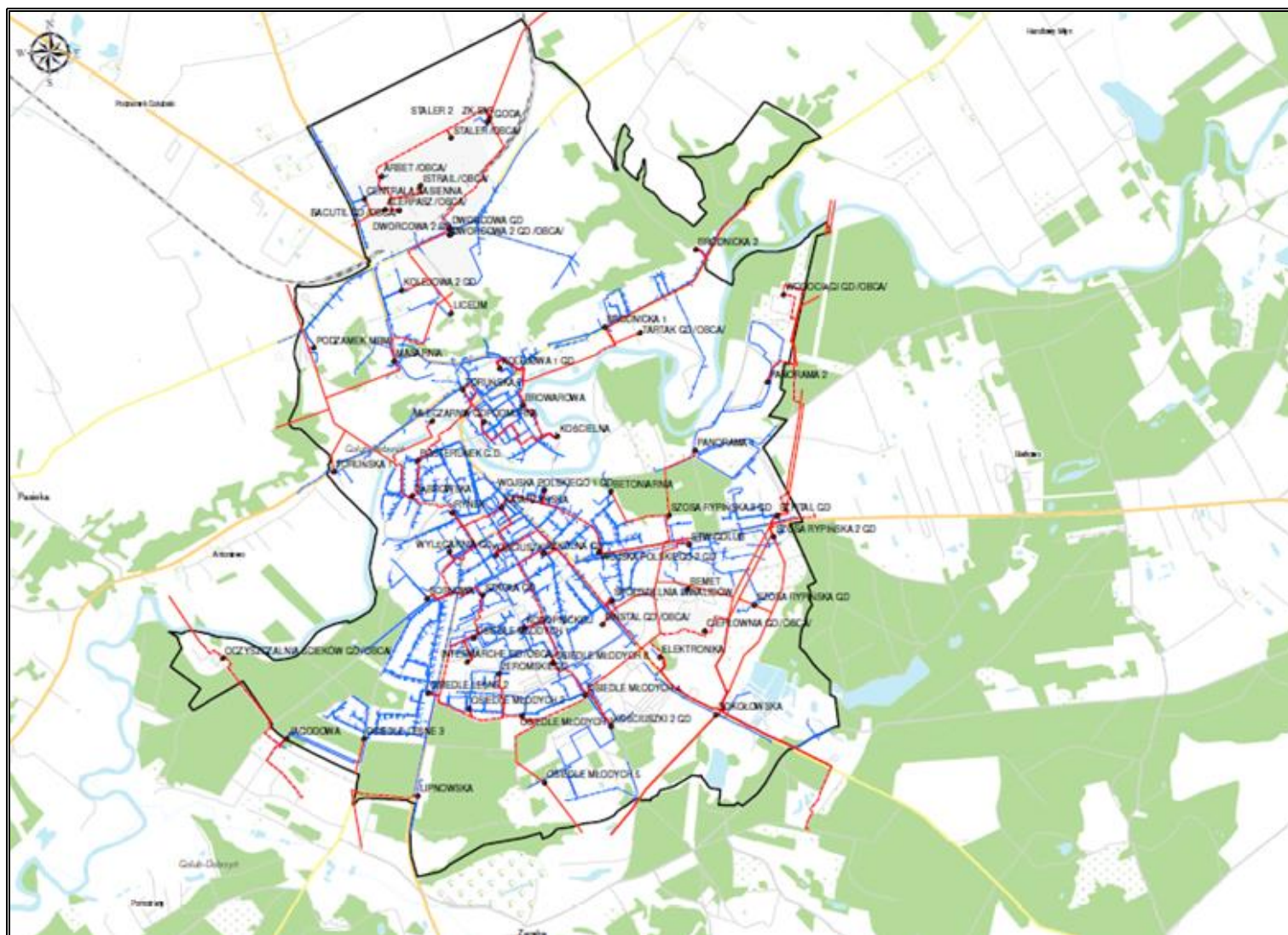
Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Tabela 29. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2018 roku

Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe			
Zużycie w przedsiębiorstwie	odbiorcy na średnim napięciu		
	Liczba odbiorców	MWh	
117,90	8	2 075,935	
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy C			
Liczba odbiorców		MWh	
215		4 181,80	
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfy G			
Liczba odbiorców	MWh	W tym gosp. domowe	
		Liczba odbiorców	MWh
1 650	5 062,12	1 645	4 196,58
Odbiorcy końcowi posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych			
Odbiorcy na średnim napięciu		Odbiorcy na niskim napięciu	
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh
6	10 605,67	7	1 214,83

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Rysunek 10. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń



Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

Oświetlenie uliczne

Na terenie miasta Golub-Dobrzyń Energa Oświetlenie Sp. z o.o. jest właścicielem 925 sodowych lamp ulicznych. Długość sieci oświetlenia na terenie miasta wg stanu na dzień 31.12.2019 wyniosła 37 402 m, a ilość zużytej energii na oświetlenie uliczne 617,070 MWh.

Na terenie miasta Golub-Dobrzyń planowana jest wymiana opraw oświetleniowych na ledowe. Pierwszy etap inwestycji zaplanowany jest na 2020 r. i obejmuje modernizację 120 szt. lamp ulicznych.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Zakres planowanych inwestycji przedsiębiorstwa ENERGA – OPERATOR SA określony został w aktualnie obowiązującym „Projekcie Planu Rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2017 – 2022” który został uzgodniony przez Prezesa URE decyzją nr DRE-4310-10(19)/2016/2017/ŁM z dnia 8 lutego 2017 r.

Celem zwiększenia bezpieczeństwa elektroenergetycznego na terenie miasta Golub-Dobrzyń planowane są między innymi następujące zamierzenia inwestycyjne:

Tabela 30. Inwestycje planowane do realizacji na terenie miasta w zakresie modernizacji systemu energetycznego w latach 2017 - 2022

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2017 - 2022	Automatyzacja linii SN 15 kV poprzez montaż rozłączników sterowanych drogą radiową
	Program wymiany przewodów gołych na izolowane na niskim i średnim napięciu
	Program wymiany wyeksploatowanych słupowych stacji transformatorowych SN/nN

Źródło: Dane ENERGA – OPERATOR SA w Toruniu

7.3. Kierunki rozwoju miasta w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną Miasto powinno przyjąć działania mające na celu m.in. poprawę infrastruktury elektroenergetycznej, rozwinięcie sieci elektroenergetycznej, poprawa stanu technicznego sieci i urządzeń, a także zwiększenie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

Władze Miasta świadome są konieczności podejmowania również przedsięwzięć w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, by zapewnić ciągłość dostaw energii oraz uzbroić w sieć energetyczną tereny przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe i inwestycyjne.

Kierunki rozwoju Miasta w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w celach energetycznych mogą przyczynić się w pierwszej kolejności do zwiększenia bezpieczeństwa ekologicznego. Dodatkowo wpłyną na poprawę zaopatrzenia w energię terenów o słabiej rozwiniętej infrastrukturze oraz uniezależnienia regionu od centralnych systemów dystrybucji

energii.

Rosnące koszty energii i konieczność redukcji emisji CO₂ przyczyniają się do poszukiwania nowych rozwiązań również w zakresie oświetlenia ulicznego. Lampy uliczne na terenie miasta powinny być stopniowo wymieniane na bardziej energooszczędne i ekologiczne. W związku z tym, Miasto ma świadomość, że w kolejnych latach powinna prowadzić działania polegające na wymianie lamp ulicznych.

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 miasta. 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 miasta Golub-Dobrzyń 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 luster. 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 węzownikami. Druga węzownica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,

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

8. PANELE FOTOWOLTAICZNE

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

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

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

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

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

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

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

Tabela 31. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie miasta Golub-Dobrzyń

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Termomodernizacji budynków użyteczności publicznej: — Zespół Szkół Miejskich przy ul. Żeromskiego, — Przedszkole Publiczne przy ul. Szkolnej.	2022 - 2024
2.	Termomodernizacja obiektów miejskich i powiatowych na terenie miasta.	2020 - 2024
3.	Rozbudowa i modernizacja oświetlenia ulicznego, w tym wymiana opraw na bardziej energooszczędne na ul. Piłsudskiego, Lipnowskiej, PTTK, Gagarina, Pięknej, Polnej, Boh. Kosmosu. Długość planowanej do modernizacji sieci oświetlenia wynosi ok. 4 km.	2020
4.	Instalacja ogniw fotowoltaicznych na obiektach miejskich.	2020 - 2024
5.	Termomodernizacja w zasobach budynków komunalnych i spółdzielni mieszkaniowej.	2020 - 2024
6.	Wymiana kotłów węglowych na gazowe lub inne – bardziej ekologiczne w obiektach użyteczności publicznej.	2020 - 2024
7.	Wsparcie dla instalowania ogniw fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych w budynkach użyteczności publicznej.	2020 - 2024

Źródło: Opracowanie własne

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

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2,
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;

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

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2020 r., poz. 981 z późn. zm.). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

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

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

też spadek poziomu wód podziemnych, jak to ma miejsce w przypadku konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii.

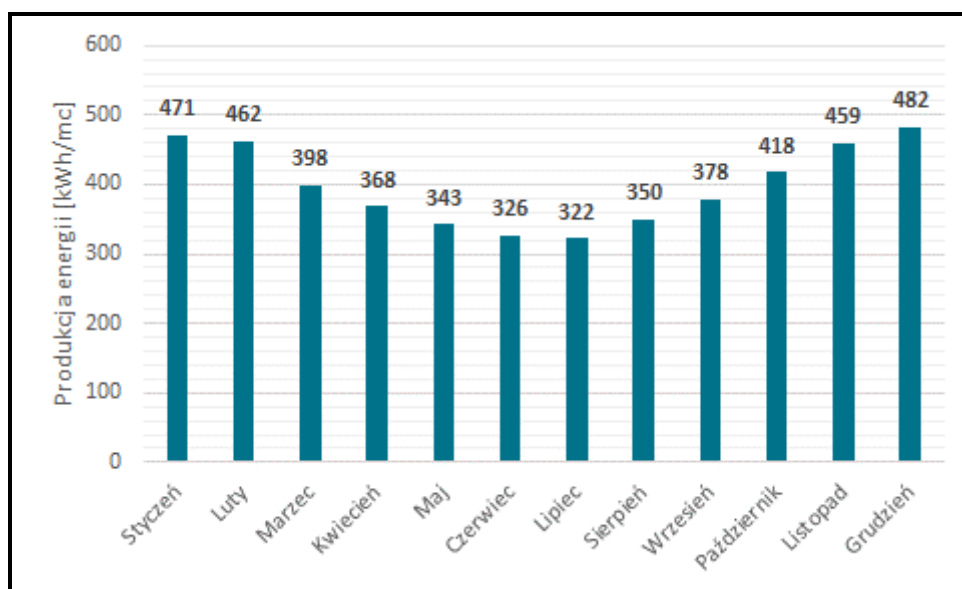
Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej pozwala na osiągnięcie korzyści nie tylko ekologicznych, ale również społecznych i gospodarczych, do których należą m.in.:

- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generuje tanią i pewną energię,
- nie jest szkodliwa dla krajowych systemów energetycznych,
- powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii,
- poprawa jakości klimatu zajmuje niewielki obszar – elektrownie wiatrowe dobrze współgrają z rolnictwem,
- 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 miasta Golub-Dobrzyń z inwestycji w OZE są wpływy z podatków od nieruchomości,
- kolejną korzyść dla miasta to dochody z tytułu dzierżawy gruntów komunalnych oraz wpływy z tytułu udziału miasta 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 żużli. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



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

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

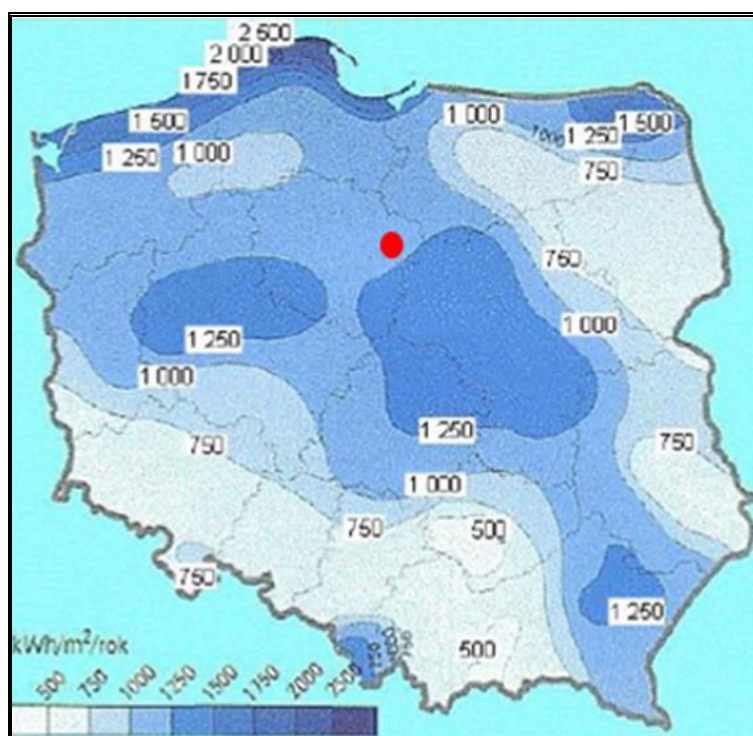
Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na dzień 31 grudnia 2019 roku, w całej Polsce zlokalizowanych jest 1 207 instalacji wiatrowych o łącznej mocy 5 869,508 MW.

Źródło: <https://www.ure.gov.pl/>

Poniżej przedstawiono mezoskalową mapę wiatrów, na której naniesiono izolinie rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g). Niniejszą mapę sporządzono na podstawie wyników 30-letnich pomiarów prędkości wiatru wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w latach 1971 – 2000. Lokalizacja obszarów korzystnych dla energetyki wiatrowej wykazuje duże podobieństwo do wyżej pokazanych map wiatru. Podobnie jest z lokalizacją obszarów niekorzystnych.

Miasto Golub-Dobrzyń znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 150 kWh/m²/rok. W związku z uwarunkowaniami przestrzennymi i objęciem ochroną konserwatorską zabytkowego założenia urbanistycznego miasta w zasadzie dyskwalifikuje możliwość realizacji elektrowni wiatrowych. Możliwa jest jedynie realizacja lokalnych instalacji - niewielkie instalacje lokalizowane na pojedynczych budynkach wykorzystujące energię wiatru.

Rysunek 11. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie energii wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



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

W chwili obecnej na terenie Golubia-Dobrzynia nie funkcjonują farmy wiatrowe. Ponadto, dotąd do Urzędu Miasta nie zgłosiły się podmioty zainteresowane stworzeniem takich obiektów. Najkorzystniejszym terenem dla rozwoju elektrowni wiatrowych ze względu na strukturę użytków rolnych, niski stopień zurbanizowania oraz brak występowania obszarów chronionych i lasów jest północna część miasta. Na terenie analizowanej jednostki zgodnie z dokumentem pn. „Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko-pomorskiego”, na terenie miasta Golub-Dobrzyń funkcjonują małe elektrownie wiatrowe.

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 ośnowę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa,
- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo- pałacowych i parkowo-dworskich,
- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego, tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2. Energia słoneczna

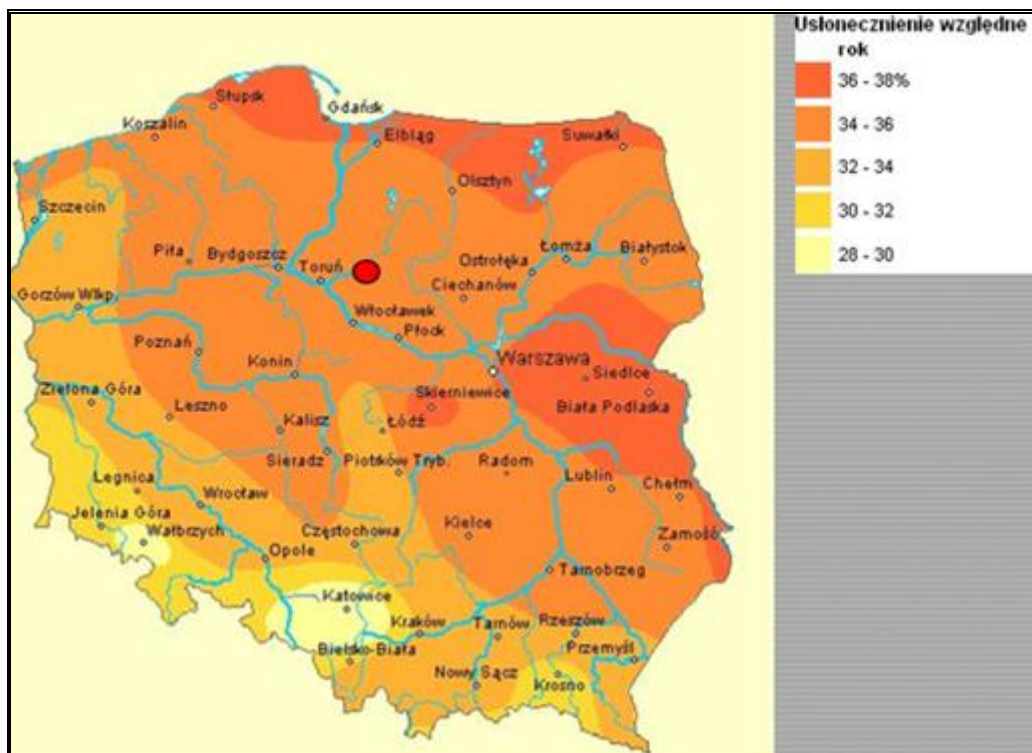
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z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

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

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

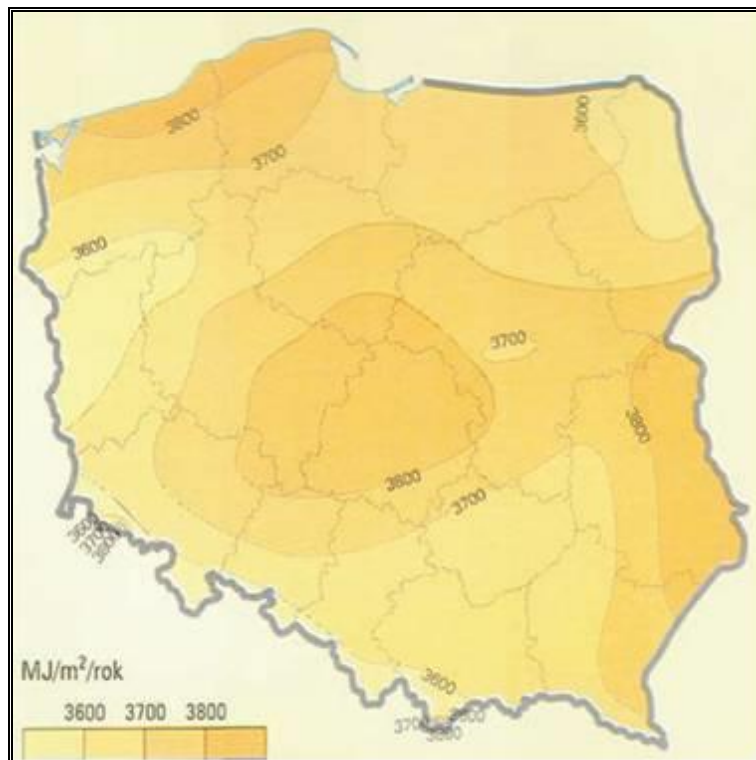
W całym województwie kujawsko - pomorskim istnieją bardzo dobre warunki do wykorzystania energii słonecznej, jako odnawialnego źródła energii. Miasto Golub-Dobrzyń położone jest na obszarze, gdzie uśłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha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

Rysunek 12. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie uśłonecznienia względnego na terenie Polski



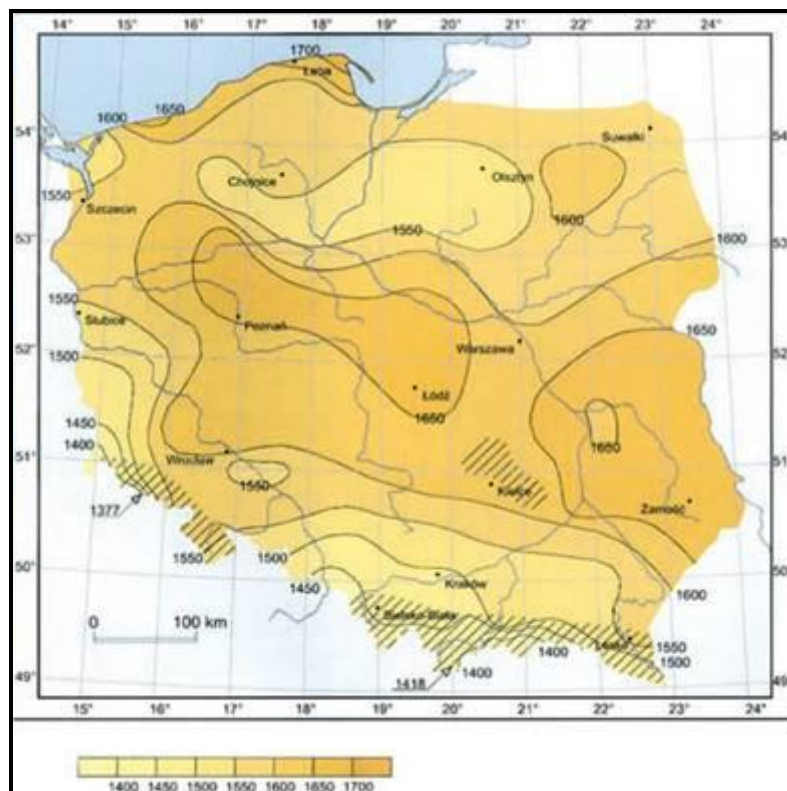
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

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



Źródło: www.imgw.pl

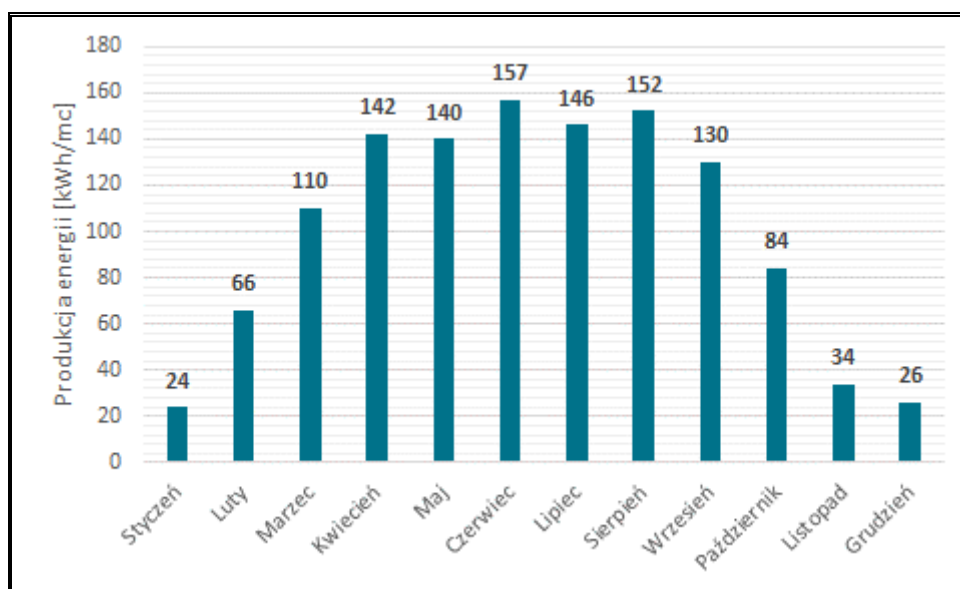
Rysunek 14. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie)



Źródło: IMGiW

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

Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

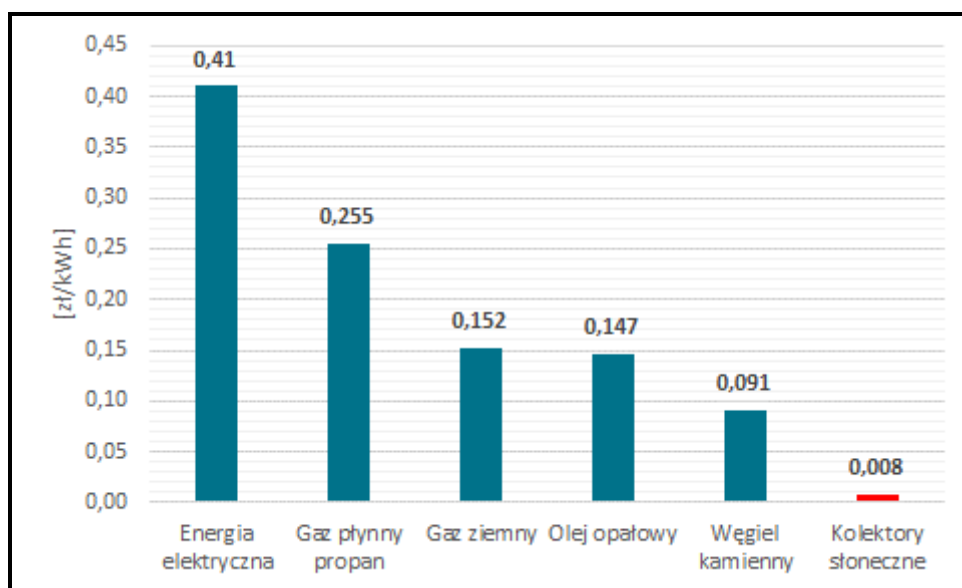


Źródło: Opracowanie własne

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 8. Koszty energii w zł na 1 kWh



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

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

Zgodnie z danymi pozyskanymi od pracowników Urzędu Miasta wynika, że na terenie miasta w instalacje solarne w postaci kolektorów słonecznych wyposażony jest budynek Komendy Powiatowej PSP przy ul. Lipnowskiej 9, budynek Przedszkola Publicznego nr 2 im. Marii Konopnickiej przy ul. Sienkiewicz 6, a także gospodarstwa domowe. Mieszkańcy oraz władze Miasta są zainteresowani niniejszym odnawialnym źródłem energii, w związku z czym istnieje możliwość, że budynki na terenie miasta, w najbliższej przyszłości, zostaną wyposażone w instalacje solarne i fotowoltaiczne.

9.3. Energia geotermalna

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

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

Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

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

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

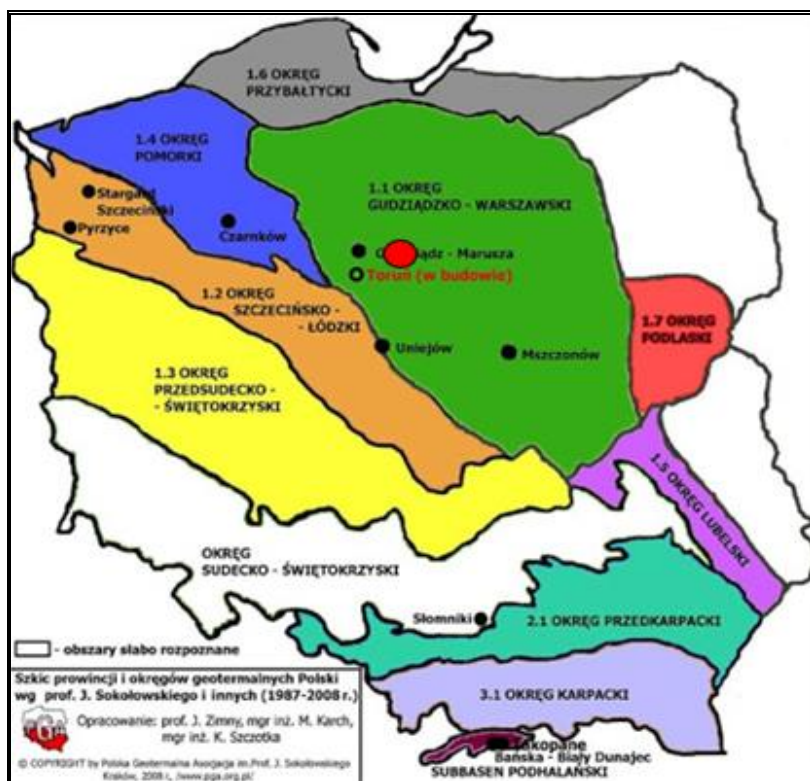
Źródło: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

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

Źródło: www.mea.com.pl

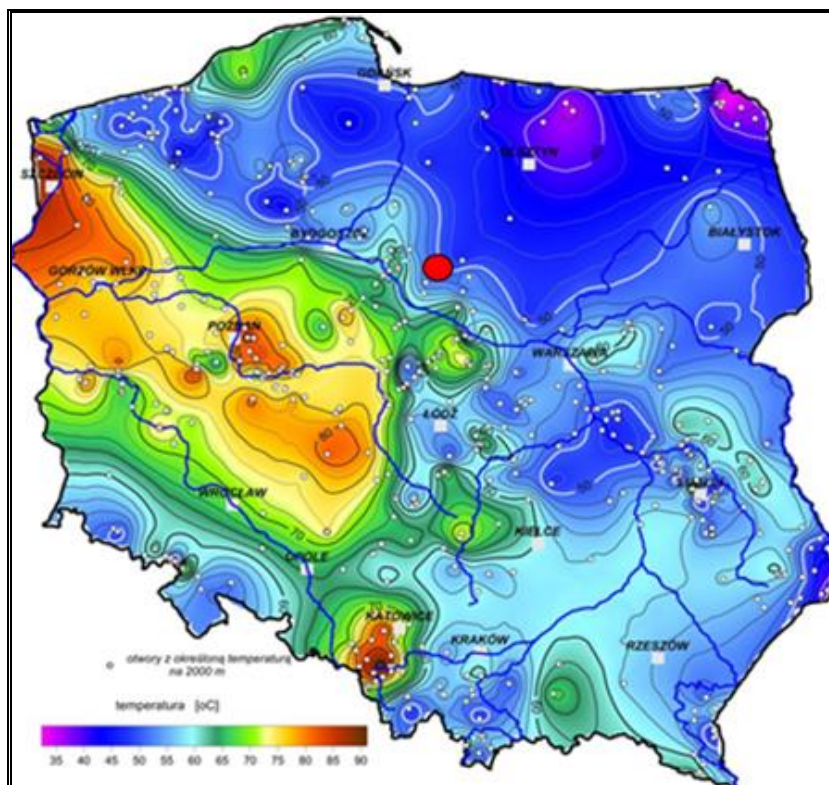
Miasto Golub-Dobrzyń znajduje się na terenie grudziądzko - warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 55 - 60°C. Położenie takie nie stanowi obiecującego źródła pozyskiwania energii geotermalnej.

Rysunek 15. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie okęgów geotermalnych w Polsce



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

Rysunek 16. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

Na terenie miasta nieliczne gospodarstwa domowe wyposażone są w pompy ciepła.

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 miasta Golub-Dobrzyń nie funkcjonują elektrownie wodne. W związku z tym, iż największy ciek wodny na terenie miasta – rzeka Drwęca – objęta jest ochroną, nie ma możliwości lokalizacji takich inwestycji w przyszłości.

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.

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

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

Na terenie miasta zasoby biomasy do energetycznego wykorzystania są bardzo małe ze względu na stosunkowo niewielką przestrzeń produkcji rolnej. Możliwe jest jednak rozszerzenie bazy surowcowej na sąsiednią jednostkę samorządu terytorialnego, czyli gminę wiejską Golub-Dobrzyń, charakteryzującą się wyższym potencjałem tego zasobu. Na terenie omawianej jednostki samorządu terytorialnego nie występują plantacje, na których uprawia się rośliny energetyczne, jak również powierzchnia lasów i sadów nie pozwala na uzyskanie znaczących ilości drewna do celów energetycznych.

W poniższych podrozdziałach wyliczono jednak hipotetyczny, niewielki potencjał w zakresie wykorzystania biomasy.

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.

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 32. Zasoby biomasy z lasów na terenie miasta Golub – Dobrzyń

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2017	122,00	136,15	871,37
2018	122,00	136,15	871,37
2019	122,00	136,15	871,37
2020	122,00	136,15	871,37
2021	122,00	136,15	871,37
2022	122,00	136,15	871,37
2023	122,00	136,15	871,37
2024	122,00	136,15	871,37
2025	122,00	136,15	871,37
2026	122,00	136,15	871,37
2027	122,00	136,15	871,37
2028	122,00	136,15	871,37
2029	122,00	136,15	871,37
2030	122,00	136,15	871,37
2031	122,00	136,15	871,37

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

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

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

Tabela 33. Zasoby biomasy z sadów na terenie miasta Golub-Dobrzyń

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2017	4,00	1,40	8,96
2018	4,00	1,40	8,96
2019	4,00	1,40	8,96
2020	4,00	1,40	8,96
2021	4,00	1,40	8,96
2022	4,00	1,40	8,96
2023	4,00	1,40	8,96
2024	4,00	1,40	8,96
2025	4,00	1,40	8,96
2026	4,00	1,40	8,96
2027	4,00	1,40	8,96
2028	4,00	1,40	8,96
2029	4,00	1,40	8,96
2030	4,00	1,40	8,96
2031	4,00	1,40	8,96

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do miasta Golub-Dobrzyń, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

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

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

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

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

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

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

L_d - długość dróg gminnych,

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

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

Tabela 34. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie miasta Golub-Dobrzyń

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2017	22,20	33,30	213,12
2018	22,20	32,63	208,86
2019	30,88	46,31	314,94
2020	30,88	45,85	311,79
2021	30,88	45,39	308,67
2022	30,88	44,94	305,58
2023	30,88	44,49	302,53
2024	30,88	44,04	299,50
2025	30,88	43,60	296,51
2026	30,88	43,17	293,54
2027	30,88	42,74	290,60
2028	30,88	42,31	287,70
2029	30,88	41,89	284,82
2030	30,88	41,47	281,97
2031	30,88	41,05	279,15

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

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

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

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

Tabela 35. Potencjał wykorzystania słomy na terenie miasta Golub-Dobrzyń

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		
2017	2,62	0,00	2,62	61,81	149,78	0,00	0,00	0,00
2018	2,58	0,00	2,58	62,81	143,68	0,00	0,00	0,00
2019	2,72	0,00	2,72	63,80	137,58	0,00	0,00	0,00
2020	3,97	0,00	3,97	49,37	227,13	0,00	0,00	0,00
2021	3,99	0,00	3,99	48,76	223,21	0,00	0,00	0,00
2022	4,02	0,00	4,02	48,15	219,29	0,00	0,00	0,00
2023	4,05	0,00	4,05	47,53	215,36	0,00	0,00	0,00
2024	4,07	0,00	4,07	46,92	211,44	0,00	0,00	0,00
2025	4,10	0,00	4,10	46,30	207,52	0,00	0,00	0,00
2026	4,13	0,00	4,13	45,69	203,60	0,00	0,00	0,00
2027	4,16	0,00	4,16	45,08	199,67	0,00	0,00	0,00
2028	4,18	0,00	4,18	44,46	195,75	0,00	0,00	0,00
2029	4,21	0,00	4,21	43,85	191,83	0,00	0,00	0,00
2030	4,23	0,00	4,23	43,23	187,91	0,00	0,00	0,00
2031	4,26	0,00	4,26	42,62	183,99	0,00	0,00	0,00

Źródło: Opracowanie własne

Siano

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

W tabeli poniżej podano szacunkową ilość siana, 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 36. Zasoby siana [GJ/rok]

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2017	7,20	80,64
2018	7,20	80,64
2019	7,20	80,64
2020	7,20	80,64
2021	7,20	80,64
2022	7,20	80,64
2023	7,20	80,64
2024	7,20	80,64
2025	7,20	80,64
2026	7,20	80,64
2027	7,20	80,64
2028	7,20	80,64
2029	7,20	80,64
2030	7,20	80,64
2031	7,20	80,64

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

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

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

Wierzba energetyczna

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

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

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

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

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

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

Ślazier pensylwański

Ślazier 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 niedostatek w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

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

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazuowca 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 periowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej

dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na 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.

Na terenie miasta Golub – Dobrzyń nie są prowadzone uprawy roślin energetycznych. Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny miasta pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia przyjęto jako powierzchnię upraw roślin energetycznych powierzchnię nieużytków na terenie miasta, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 37. Zasoby drewna z roślin energetycznych

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2017	10,00	80,00	512,00
2018	10,00	80,00	512,00
2019	10,00	80,00	512,00
2020	10,00	80,00	512,00
2021	10,00	80,00	512,00
2022	10,00	80,00	512,00
2023	10,00	80,00	512,00
2024	10,00	80,00	512,00
2025	10,00	80,00	512,00
2026	10,00	80,00	512,00
2027	10,00	80,00	512,00
2028	10,00	80,00	512,00
2029	10,00	80,00	512,00
2030	10,00	80,00	512,00
2031	10,00	80,00	512,00

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 38. Potencjał biomasy na terenie miasta Golub-Dobrzyń

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2017	0,00	80,64	871,37	8,96	213,12	512,00	1 686,09
2018	0,00	80,64	871,37	8,96	208,86	512,00	1 681,83
2019	0,00	80,64	871,37	8,96	314,94	512,00	1 787,91
2020	0,00	80,64	871,37	8,96	311,79	512,00	1 784,76
2021	0,00	80,64	871,37	8,96	308,67	512,00	1 781,64
2022	0,00	80,64	871,37	8,96	305,58	512,00	1 778,55
2023	0,00	80,64	871,37	8,96	302,53	512,00	1 775,50
2024	0,00	80,64	871,37	8,96	299,50	512,00	1 772,47
2025	0,00	80,64	871,37	8,96	296,51	512,00	1 769,48
2026	0,00	80,64	871,37	8,96	293,54	512,00	1 766,51
2027	0,00	80,64	871,37	8,96	290,60	512,00	1 763,58
2028	0,00	80,64	871,37	8,96	287,70	512,00	1 760,67
2029	0,00	80,64	871,37	8,96	284,82	512,00	1 757,79
2030	0,00	80,64	871,37	8,96	281,97	512,00	1 754,95
2031	0,00	80,64	871,37	8,96	279,15	512,00	1 752,13

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują bardzo niewielki potencjał energetyczny miasta pochodzący z biomasy. Ma to związek z miejskim charakterem obszaru oraz obszarami zabudowanymi.

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię ciepłą 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 ciepłą w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

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

jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczania jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

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

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

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

BIOGAZ Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ Z ODPADÓW KOMUNALNYCH

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

Budowa lokalnej biogazowni oprócz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby energetyczne miasta Golub-Dobrzyń 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 od 1,5 mln złotych. Lokalni dostawcy mają zatem możliwość znacznego zwiększenia swoich przychodów. Z uwagi na koszty transportu, źródła substratów muszą one znajdować się maksymalnie ok. 20 km od biogazowni, co pozwala na współpracę z dostawcami głównie na tym obszarze, gdzie jest zlokalizowana instalacja biogazowni.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu miasta. 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 39. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu miasta Golub-Dobrzyń

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 miasta Golub Dobrzyń	469,0	93 800,00	2 157,40	984,90	2 532,60	984,90	1 360,10

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z miasta Golub-Dobrzyń do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 469 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 2 157,40 GJ/rok.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI:

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

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

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

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

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

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

Tabela 40. Prognoza liczby mieszkań na terenie miasta Golub-Dobrzyń wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2017	737	204	474	719	988	910	573	4 605
2018	737	204	474	719	988	910	580	4 612
2019	737	204	474	719	988	910	529	4 561
2020	737	204	474	719	988	910	560	4 592
2021	737	204	474	719	988	910	590	4 622
2022	737	204	474	719	988	910	621	4 653
2023	737	204	474	719	988	910	652	4 684
2024	737	204	474	719	988	910	683	4 715
2025	737	204	474	719	988	910	713	4 745
2026	737	204	474	719	988	910	744	4 776
2027	737	204	474	719	988	910	775	4 807
2028	737	204	474	719	988	910	805	4 837
2029	737	204	474	719	988	910	836	4 868
2030	737	204	474	719	988	910	867	4 899
2031	737	204	474	719	988	910	898	4 930

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 41. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2017	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	52 854	291 129
2018	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	53 567	291 842
2019	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	52 412	290 687
2020	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	53 782	292 057
2021	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	55 739	294 014
2022	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	57 696	295 971
2023	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	59 652	297 927
2024	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	61 609	299 884
2025	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	63 566	301 841
2026	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	65 523	303 798
2027	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	67 480	305 755
2028	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	69 437	307 712
2029	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	71 394	309 669
2030	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	73 351	311 626
2031	36 047	10 749	30 178	41 332	62 655	57 314	75 308	313 583

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 miasta 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 miasta Golub-Dobrzyń nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2031 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 miasta. 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 17,86%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2031 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 42. 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]
2017	96 987,24	1 415	69	371	1 044	17 808	71 548	89 355
2018	96 987,24	1 415	69	441	974	21 166	66 750	87 916
2019	96 987,24	1 415	69	511	904	24 525	61 952	86 477
2020	96 987,24	1 415	69	581	834	27 883	57 154	85 037
2021	96 987,24	1 415	69	651	764	31 242	52 356	83 598
2022	96 987,24	1 415	69	721	694	34 600	47 558	82 158
2023	96 987,24	1 415	69	791	624	37 959	42 760	80 719
2024	96 987,24	1 415	69	861	554	41 318	37 962	79 280
2025	96 987,24	1 415	69	931	484	44 676	96 987	141 663
2026	96 987,24	1 415	69	1 001	414	48 035	28 366	76 401
2027	96 987,24	1 415	69	1 071	344	51 393	23 568	74 962
2028	96 987,24	1 415	69	1 141	274	54 752	18 770	73 522
2029	96 987,24	1 415	69	1 211	204	58 110	13 972	72 083
2030	96 987,24	1 415	69	1 281	134	61 469	9 174	70 643
2031	96 987,24	1 415	69	1 351	64	64 828	4 376	69 204

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]
2017	104 819	1 707	61	582	1 125	25 021	69 075	94 096
2018	104 819	1 707	61	652	1 055	28 030	64 776	92 806
2019	104 819	1 707	61	722	985	31 039	60 478	91 517
2020	104 819	1 707	61	792	915	34 047	56 180	90 227
2021	104 819	1 707	61	862	845	37 056	51 881	88 938
2022	104 819	1 707	61	932	775	40 065	47 583	87 648
2023	104 819	1 707	61	1 002	705	43 074	43 285	86 359
2024	104 819	1 707	61	1 072	635	46 083	38 986	85 069
2025	104 819	1 707	61	1 142	565	49 092	34 688	83 780
2026	104 819	1 707	61	1 212	495	52 101	30 389	82 490
2027	104 819	1 707	61	1 282	425	55 109	26 091	81 201
2028	104 819	1 707	61	1 352	355	58 118	21 793	79 911
2029	104 819	1 707	61	1 422	285	61 127	17 494	78 622
2030	104 819	1 707	61	1 492	215	64 136	13 196	77 332
2031	104 819	1 707	61	1 562	145	67 145	8 898	76 043

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]
2017	9 523	210	45	35	175	1 117	7 927	9 044
2018	9 523	210	45	45	165	1 435	7 473	8 908
2019	9 523	210	45	55	155	1 752	7 020	8 772
2020	9 523	210	45	65	145	2 070	6 566	8 636
2021	9 523	210	45	75	135	2 387	6 113	8 500
2022	9 523	210	45	85	125	2 705	5 659	8 364
2023	9 523	210	45	95	115	3 022	5 206	8 228
2024	9 523	210	45	105	105	3 339	4 752	8 092
2025	9 523	210	45	115	95	3 657	4 299	7 956
2026	9 523	210	45	125	85	3 974	3 845	7 820
2027	9 523	210	45	135	75	4 292	3 392	7 684
2028	9 523	210	45	145	65	4 609	2 939	7 548
2029	9 523	210	45	155	55	4 927	2 485	7 412
2030	9 523	210	45	165	45	5 244	2 032	7 276
2031	9 523	210	45	175	35	5 561	1 578	7 139

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]
2017	12 697	350	36	62	288	1 574	10 448	12 022
2018	12 697	350	36	82	268	2 082	9 722	11 805
2019	12 697	350	36	102	248	2 590	8 997	11 587
2020	12 697	350	36	122	228	3 098	8 271	11 369
2021	12 697	350	36	142	208	3 606	7 546	11 152
2022	12 697	350	36	162	188	4 114	6 820	10 934
2023	12 697	350	36	182	168	4 622	6 095	10 716
2024	12 697	350	36	202	148	5 130	5 369	10 499
2025	12 697	350	36	222	128	5 638	4 644	10 281
2026	12 697	350	36	242	108	6 145	3 918	10 063
2027	12 697	350	36	262	88	6 653	3 192	9 846
2028	12 697	350	36	282	68	7 161	2 467	9 628
2029	12 697	350	36	302	48	7 669	1 741	9 410
2030	12 697	350	36	322	28	8 177	1 016	9 193
2031	12 697	350	36	342	8	8 685	290	8 975

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]	
2017	32 356	923	35	235	688	5 757	24 132	29 889	234 406,34
2018	32 664	930	35	295	635	7 243	22 317	29 560	230 994,81
2019	32 165	879	37	355	524	9 083	19 189	28 272	226 624,64
2020	32 757	910	36	415	495	10 450	17 828	28 278	223 547,88
2021	33 602	940	36	475	466	11 870	16 644	28 515	220 701,96
2022	34 447	971	35	535	437	13 274	15 485	28 759	217 863,21
2023	35 293	1 002	35	595	407	14 662	14 347	29 009	215 030,95
2024	36 138	1 033	35	655	378	16 037	13 228	29 265	212 204,63
2025	36 984	1 063	35	715	349	17 399	12 128	29 527	273 206,80
2026	37 829	1 094	35	775	319	18 749	11 044	29 794	206 567,75
2027	38 674	1 125	34	835	290	20 089	9 976	30 065	203 756,34
2028	39 520	1 155	34	895	261	21 419	8 921	30 340	200 949,12
2029	40 365	1 186	34	955	232	22 740	7 880	30 619	198 145,76
2030	41 210	1 217	34	1 015	202	24 053	6 850	30 902	195 345,96
2031	42 056	1 248	34	1 075	173	25 357	5 831	31 188	192 549,48

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych na terenie miasta Golub-Dobrzyń 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 43. 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]
2017	234 020,28	51 258,30	18 074,07	303 352,65
2018	231 142,28	51 180,47	18 192,33	300 515,08
2019	228 271,96	51 096,65	18 310,59	297 679,19
2020	225 408,61	51 006,84	18 428,85	294 844,30
2021	222 551,62	50 905,06	18 547,11	292 003,79
2022	219 700,45	50 800,29	18 665,37	289 166,11
2023	216 854,61	50 683,54	18 783,63	286 321,78
2024	214 013,68	50 560,80	18 901,89	283 476,38
2025	211 177,27	50 420,11	19 020,15	280 617,53
2026	208 345,03	50 276,42	19 138,41	277 759,85
2027	205 516,64	50 120,75	19 256,67	274 894,07
2028	202 691,84	49 956,11	19 374,93	272 022,88
2029	199 870,35	49 782,48	19 493,19	269 146,03
2030	197 051,96	49 599,88	19 611,45	266 263,29
2031	194 236,44	49 408,29	19 729,71	263 374,45

Źródło: Opracowanie własne

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

Tabela 44. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej i zakłady przemysłowe

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]	Zakłady przemysłowe [GJ/rok]
2017	21 117,69	20 756,15
2018	20 828,40	20 471,82
2019	17 017,26	20 187,49
2020	17 017,26	19 903,16
2021	16 757,92	19 618,83
2022	16 373,85	19 334,50
2023	15 988,09	19 050,16
2024	15 893,59	18 765,83
2025	15 634,34	18 481,50
2026	15 263,54	18 197,17
2027	14 833,92	17 912,84
2028	14 746,84	17 628,51
2029	14 610,83	17 344,18
2030	14 499,12	17 059,85
2031	14 418,79	16 775,52

Źródło: Opracowanie własne

Planowana termomodernizacja budynków użyteczności publicznej umożliwi finalne ograniczenie zapotrzebowanie na ciepło o 31,72% w stosunku do stanu obecnego, natomiast zakładów przemysłowych o 19,18%.

Tabela 45. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2017	345 745,09	95 771,39
2018	340 995,53	94 455,76
2019	331 992,84	91 962,02
2020	328 455,23	90 982,10
2021	324 890,88	89 994,77
2022	321 210,72	88 975,37
2023	317 537,11	87 957,78
2024	314 162,43	87 022,99
2025	374 453,21	103 723,54
2026	306 992,94	85 037,04
2027	303 303,19	84 014,98
2028	299 961,86	83 089,44
2029	296 577,14	82 151,87
2030	293 221,97	81 222,48
2031	289 903,14	80 303,17

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności miasta Golub-Dobrzyń oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2031. 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 46. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie miasta Golub-Dobrzyń

lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
2017	16 606,97	24 688,01	41 294,98
2018	16 581,76	24 753,63	41 335,39
2019	9 020,35	24 417,58	33 437,93
2020	8 722,07	24 673,55	33 395,62
2021	8 918,87	24 731,60	33 650,47
2022	8 865,98	24 789,66	33 655,64
2023	8 813,40	24 847,71	33 661,12
2024	8 761,14	24 905,77	33 666,91
2025	8 709,18	24 963,83	33 673,01
2026	8 657,53	25 021,88	33 679,41
2027	8 606,19	25 079,94	33 686,13
2028	8 555,16	25 137,99	33 693,15
2029	8 504,42	25 196,05	33 700,47
2030	8 453,99	25 254,10	33 708,09
2031	8 403,86	25 312,16	33 716,01

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Na podstawie danych od PSG Sp. z o.o. w zakresie zużycia gazu w poprzednich latach na terenie miasta Golub-Dobrzyń oraz wskazanych planów rozbudowy sieci, oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny.

Tabela 47. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m³) na terenie miasta

Lata	Zużycie gazu [m³]
2017	914 198,00
2018	957 833,00
2019	1 476 291,00
2020	1 537 747,45
2021	1 601 762,26
2022	1 668 441,94
2023	1 737 897,43
2024	1 810 244,27
2025	1 885 602,84
2026	1 964 098,51
2027	2 045 861,87
2028	2 131 028,96
2029	2 219 741,45
2030	2 312 146,96
2031	2 408 399,21

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Głównymi problemami dotyczącymi zarówno miasto Golub-Dobrzyń, jak i jego okolice, jest znaczna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza atmosferycznego. Największe zagrożenie niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy. Proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze jest bardzo skomplikowany i nie zawsze w sposób właściwy można określić strefy jej skażenia. Jest jednak pewne, że jakość powietrza w jednym rejonie jest ściśle uzależniona od zanieczyszczeń na innych obszarach. Zanieczyszczenia 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 miasta 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 miasta, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta 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 miasta 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, węglodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

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

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

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

STAN POWIETRZA

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

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

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

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.
- **Poziom dopuszczalny** - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.
- **Poziom docelowy** - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie

ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam gdzie to możliwe w określonym czasie.

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

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

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

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

Województwo kujawsko - pomorskie zostało podzielone na 4 strefy podlegające ocenie stanu powietrza: aglomerację bydgoską (PL0401), miasto Toruń (PL0402), miasto Włocławek (PL0403) oraz strefę kujawsko – pomorską (PL0404). Zgodnie z tak przyjętym podziałem, Golub-Dobrzyń znalazł się w strefie kujawsko - pomorskiej.

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

Tabela 48. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko - pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

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

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

Tabela 49. Zbiornicze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko - pomorskiej z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia oraz kryterium określonego w celu ochrony roślin

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

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

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

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe benzo(a)piren B(a)P (rok),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne – pył PM₁₀ (24-h),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne faza II dla pyłu PM_{2,5} (rok),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (max 8-h),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon O₃ (AOT40).

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

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

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

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

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

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

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

13. Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2020 r., poz. 833 z późn. zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
 - możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - zakres współpracy z innymi gminami.
2. Zgodnie z danymi GUS w roku 2019 miasto zamieszkiwało 12 546 osób, z czego liczba mężczyzn wynosiła 5 984 osoby (47,70%), a liczba kobiet 6 562 osoby (52,30%). Na przestrzeni analizowanych lat liczba mieszkańców miasta Golub-Dobrzyń zmniejszyła się. Zgodnie z tym, prognozy przewidują, że liczba ta w kolejnych latach będzie spadać.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany spadkiem liczby ludności na terenie miasta oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynikającym z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak energooszczędnością mieszkańców i stosowaniem energooszczędnych, nowoczesnych technologii i sprzętu.

- spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie miasta Golub – Dobrzyń termomodernizacji budynków
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny, spowodowany rozbudową sieci gazowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń.
4. Miasto Golub-Dobrzyń zaopatrywane jest w ciepło przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. z siedzibą w Golubiu-Dobrzyniu. W celach grzewczych wykorzystywany jest węgiel kamienny (miał węglowy), a generowane ciepło dostarczane jest siecią z kotłowni. Wartość opału spalanego paliwa oszacowana została przez przedsiębiorstwo na 23 000 kJ/kg. Moc zainstalowana w kotłowni wynosi 14,14 MW. Ciepłownia wyposażona jest w kotły wodne o sprawności 85% . Z danych uzyskanych od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. wynika, że ze względu na moc zamówioną równą mocy zainstalowanej brak jest planów rozbudowy sieci. Realizowane są przyłączenia do istniejącej sieci ciepłej.
5. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. W związku z występującymi na terenie miasta obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych miasta w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
6. Na terenie miasta Golub-Dobrzyń funkcjonuje sieć gazowa. Dostawcą gazu jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z Oddziałem Zakładu Gazowniczego w Bydgoszczy. Miasto Golub-Dobrzyń zasilane jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), a źródłem zasilania jest gazociąg średniego ciśnienia dn 315 PE relacji Kowalewo Pomorskie – Golub-Dobrzyń. W kolejnych latach spółka zaplanowała dalszą gazyfikację miasta i rozbudowę sieci gazowej na tym obszarze.
7. Część budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych znajdujące się na terenie miasta Golub-Dobrzyń wymaga termomodernizacji. Duża energochłonność budynków wynika z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. W źle zaizolowanych budynkach, w których zainstalowane są stare, zużyte i niskosprawne instalacje grzewcze pomimo bardzo dużego zużycia ciepła pomieszczenia mogą być niedogrzone. Taka sytuacja nie tylko generuje duże zużycie energii oraz emisje zanieczyszczeń powietrza, ale również generuje wysokie koszty związane z użytkowaniem nośników energii.

8. Na terenie miasta obserwuje się znikome wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u. Mieszkańcy oraz władze Miasta są jednak zainteresowane wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, w związku z czym istnieje możliwość, że budynki na terenie miasta w najbliższej przyszłości zostaną w nie wyposażone. Jednym z głównych alternatywnych źródeł energii na terenie Miasta powinna stanowić energia słoneczna. Preferowanym kierunkiem rozwoju w tym zakresie jest wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby oraz instalowanie indywidualnych kolektorów na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Szczególnie latem może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej.
9. W zakresie przedsięwzięć związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do Miasta, budynkach mieszkalnych oraz innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych zaleca się:
- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych oraz informowanie ich o możliwościach współfinansowania przedsięwzięć ze źródeł zewnętrznych,
 - głęboką termomodernizację w budynkach należących do Miasta tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, montaż zaworów termostatycznych, modernizację źródeł ciepła.
10. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie miasta proponuje się:
- montaż instalacji fotowoltaicznych i solarnych na budynkach użyteczności publicznej,
 - zastosowanie pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych i budynkach handlowo – usługowych.
11. Ze strony zaopatrzenia miasta Golub-Dobrzyń 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 miasta przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju dla pokrywania potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Zawartość opracowania pn. Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Golub-Dobrzyń na lata 2017-2031” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel

Tabela 1. Położenie geograficzne miasta Golub-Dobrzyń	20
Tabela 2. Wykaz dróg gminnych	21
Tabela 3. Struktura zagospodarowania gruntów miasta Golub-Dobrzyń.....	22
Tabela 4. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019	23
Tabela 5. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019	24
Tabela 6. Liczba ludności w mieście Golub-Dobrzyń	26
Tabela 7. Ludność miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019 wg grup ekonomicznych.....	26
Tabela 8. Przyrost naturalny na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019.....	28
Tabela 9. Migracje ludności na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019.....	29
Tabela 10. Prognoza liczby ludności dla miasta Golub-Dobrzyń na lata 2020-2031	30
Tabela 11. Charakterystyka rezerwatu przyrody	32
Tabela 12. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	37
Tabela 13. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	39
Tabela 14. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	40
Tabela 15. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	40
Tabela 16. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2018	41
Tabela 17. Odbiorcy zaopatrywani w ciepło z sieci ciepłowniczej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019	41
Tabela 18. Charakterystyka ogrzewania części budynków użyteczności publicznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	42
Tabela 19. Charakterystyka ogrzewania części budynków wielorodzinnych na terenie miasta Golub-Dobrzyń	44
Tabela 20. Dane szacunkowe dotyczące odbiorców zaopatrywanych w ciepło z sieci ciepłowniczej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w latach 2020 - 2024.....	46
Tabela 21. Długość gazociągów, liczba i długość przyłączy będących własnością PSG sp. z o.o. wg stanu na dzień 31 grudnia danego roku kalendarzowego na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	47
Tabela 22. Struktura zużycia gazu ziemnego i ilość odbiorców w podziale na grupy taryfowe w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019	48
Tabela 23. Inwestycje planowane na terenie miasta Golub-Dobrzyń w najbliższych latach w zakresie infrastruktury gazowej	51
Tabela 24. GPZ miasto Golub-Dobrzyń	52
Tabela 25. Długość poszczególnych rodzajów linii z podziałem na napięcia	52
Tabela 26. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2015 roku	53
Tabela 27. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2016 roku	53
Tabela 28. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2017 roku	54
Tabela 29. Odbiorcy energii elektrycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń w 2018 roku	54
Tabela 30. Inwestycje planowane do realizacji na terenie miasta w zakresie modernizacji systemu energetycznego w latach 2017 - 2022	56
Tabela 31. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie miasta Golub-Dobrzyń	67
Tabela 32. Zasoby biomasy z lasów na terenie miasta Golub – Dobrzyń	82
Tabela 33. Zasoby biomasy z sadów na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	83
Tabela 34. Zasoby biomasy z drewna odpadowego z dróg na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	84
Tabela 35. Potencjał wykorzystania słomy na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	85
Tabela 36. Zasoby siana [GJ/rok].....	86
Tabela 37. Zasoby drewna z roślin energetycznych.....	89
Tabela 38. Potencjał biomasy na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	90
Tabela 39. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu miasta Golub-Dobrzyń.....	92
Tabela 40. Prognoza liczby mieszkań na terenie miasta Golub-Dobrzyń wg okresu budowy	96
Tabela 41. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²].....	96
Tabela 42. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych - budynki mieszkalne	98
Tabela 43. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe.....	103
Tabela 44. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej i zakłady przemysłowe ...	103
Tabela 45. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	104

Tabela 46. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie miasta Golub-Dobrzyń.....	105
Tabela 47. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m ³) na terenie miasta	105
Tabela 48. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy kujawsko - pomorskiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2019 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi.....	109
Tabela 49. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń w strefie kujawsko - pomorskiej z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia oraz kryterium określonego w celu ochrony roślin	109

15. Spis rysunków

Rysunek 1. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – legislacja.....	7
Rysunek 2. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu golubsko-dobrzyńskiego.....	20
Rysunek 3. Mapa miasta Golub-Dobrzyń	22
Rysunek 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych miasta Golub-Dobrzyń w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2015 - 2019.....	27
Rysunek 5. Formy ochrony przyrody na terenie miasta Golub-Dobrzyń	31
Rysunek 6. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na tle dzielnic rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn.....	34
Rysunek 7. Warunki klimatyczne na terenie Polski	35
Rysunek 8. Podział Polski na strefy klimatyczne.....	36
Rysunek 9. Schemat sieci gazowej na terenie miasta Golub-Dobrzyń	49
Rysunek 10. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Golub-Dobrzyń	55
Rysunek 11. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie energii wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu	71
Rysunek 12. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie usłonecznienia względnego na terenie Polski	74
Rysunek 13. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	75
Rysunek 14. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie).....	75
Rysunek 15. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie okęgów geotermalnych w Polsce	79
Rysunek 16. Położenie miasta Golub-Dobrzyń na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	79

16. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych sektora prywatnego (wg sekcji PKD) w roku 2019 w mieście Golub-Dobrzyń.....	25
Wykres 2. Przyrost naturalny ludności w mieście Golub-Dobrzyń w latach 2015 - 2019	28
Wykres 3. Prognoza liczby ludności dla miasta Golub-Dobrzyń na lata 2020 – 2031.....	30
Wykres 4. Rozkład średnich temperatur na terenie miasta Golub-Dobrzyń	37
Wykres 5. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	39
Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW.....	70
Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	76
Wykres 8. Koszty energii w zł na 1 kWh	77