

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz



Zamawiający:

Gmina Dobrcz
Urząd Gminy w Dobrczu
ul. Długa 50
86-022 Dobrcz



Wykonawca:

Green Key Joanna Masiota-Tomaszewska
ul. Nowy Świat 10a/15
60 - 583 Poznań
www.greenkey.pl

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz



Właściciel firmy:

mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

Autorzy opracowania:

mgr Joanna Walkowiak – Kierownik Zespołu Projektowego
mgr Wojciech Pająk
mgr Andrzej Karkowski

Marzec, 2016 r.



SPIS TREŚCI

I.	WSTĘP.....	5
1.1.	METODOLOGIA	5
1.2.	PODSTAWA PRAWNA.....	6
1.3.	ZAKRES	7
1.4.	SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ	7
1.4.1.	Prawo międzynarodowe	7
1.4.2.	Prawo/dokumenty krajowe	9
1.4.3.	Dokumenty regionalne.....	15
1.4.4.	Dokumenty lokalne	18
II.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY DOBRZ.....	19
2.1.	POŁOŻENIE I UŻYTKOWANIE TERENU	19
2.2.	WARUNKI KLIMATYCZNE	22
2.3.	ROLNICTWO	26
2.4.	LUDNOŚĆ.....	27
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA	31
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO	33
III.	AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W CIEPŁO	35
3.1.	NIERUCHOMOŚCI ZAMIESZKAŁE	35
1.3.1.	Zapotrzebowanie na energię użytkową	35
1.3.2.	Zapotrzebowanie na energię końcową	38
1.3.3.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	43
3.1.	NIERUCHOMOŚCI NIEZAMIESZKAŁE (PODMIOTY GOSPODARCZE)	45
IV.	AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W PALIWA GAZOWE	48
4.1.	INFRASTRUKTURA GAZOWA	48
4.2.	AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE	51
V.	AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	51
5.1.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	51
5.2.	AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	52
VI.	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE.....	56
6.1.	CIEPŁO	57
6.2.	ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	62
6.3.	PALIWA GAZOWE.....	63
VII.	STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE.....	67
VIII.	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	69
8.1.	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW	69
8.1.1.	Ocieplenie dachu	71
8.1.2.	Ocieplenie ścian	72
8.1.3.	Wymiana okien	73
8.1.4.	Modernizacja lub wymiana systemu grzewczego/źródła ciepła	74
8.1.5.	Modernizacja systemu wentylacji	78
8.1.6.	Modernizacja systemu przygotowywania c.w.u.	78
8.2.	STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA	80
8.3.	ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE	80

8.4.	OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYŚLE	81
8.4.1.	Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach	81
8.4.2.	Metody oszczędzania energii w sprężarkach	81
8.4.3.	Metody oszczędzania energii w pompach	82
8.4.4.	Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych	82
IX.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	83
X.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW	86
10.1.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH	86
10.2.	CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.....	86
10.3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH	86
10.3.1.	Możliwość wykorzystania energii wodnej	86
10.3.2.	Możliwość wykorzystania energii wiatrowej.....	88
10.3.3.	Możliwość wykorzystania energii słonecznej.....	90
10.3.4.	Możliwość wykorzystania energii geotermalnej	94
10.3.5.	Możliwość wykorzystania energii z biomasy.....	96
10.4.	SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ	99
XI.	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....	100
	WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA.....	102
	SPIS TABEL.....	103
	SPIS RYCIN	104
	SPIS WYKRESÓW.....	104

I. WSTĘP

1.1. METODOLOGIA

Gmina Dobrcz posiada „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz” opracowany w 2007 r. W dokumencie tym przeprowadzono analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc i ciepło do roku 2020. Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Gminy Dobrcz w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe ma na celu dostosowanie istniejącego dokumentu do zmienionych warunków. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10.04.1997 roku Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.), a także uwzględnienie zmian, które wprowadza w zakresie gospodarowania energią „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Dobrcz”.

Aktualizacja oznacza uwzględnienie w dokumencie zmian, jakie od daty jego przygotowania miały miejsce w zakresie istotnych okoliczności wpływających na jego treść. Zmiany te dotyczyć mogą:

- przepisów prawnych wpływających na obowiązki gminy związane z planowaniem energetycznym;
- zmiany planów przedsiębiorstw energetycznych;
- zmiany w zakresie trendów społeczno-gospodarczych oraz kulturowych i demograficznych w gminie, zwłaszcza w kontekście związanym z wykorzystaniem energii;
- zmiany w zakresie polityki i strategii gminy;
- inne zmiany.

Ponadto w dokumencie ujęto dodatkowe elementy istotne z punktu widzenia prowadzenia polityki energetycznej przez gminę, a które nie zostały wystarczająco uwypuklone w istniejącym dokumencie.

Dla potrzeb aktualizacji po analizie dokumentu bazowego, tj. poprzednio opracowanego Projektu założeń... przeanalizowano zmiany w zakresie systemu prawnego, obowiązujących polityk i strategii na szczeblu unijnym, krajowym i lokalnym. Zostały też wystosowane pisma do przedsiębiorstw energetycznych celem uzyskania informacji o ich planach, a także przeprowadzono ankietyzację terenową budynków pod kątem systemu ogrzewania. Uwzględniono najnowsze analizy odnośnie rozwoju gospodarczego, społecznego, trendów demograficznych i innych istotnych czynników mogących mieć znaczenie dla polityki energetycznej miasta i gminy. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz innych nośników energii wykorzystywanych na cele ogrzewania obiektów.

Dane związane z energetyką oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie.

Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne. Jednym z elementów aktualizacji jest

określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety aktualizacji mają na celu zrównoważony rozwój energetyki na terenie gminy. Dokument systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska. Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Gminy, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami z branży energetycznej działającymi na terenie Gminy Dobrcz.

W trakcie opracowania aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz” korzystano z szeregu informacji z Urzędu Gminy w Dobrczu, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy, dokumentów i opracowań strategicznych udostępnionych przez gminę, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz z innych branżowych stron internetowych.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

Podstawą prawną do opracowania aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz” jest Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.).

Określa ona kompetencje organów administracji publicznej, obowiązki gmin związane z realizacją zadania własnego gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz procedury związane z wykonaniem tego obowiązku. Według ustawy Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Z zapisów Ustawy Prawo energetyczne wynika, że zgodnie z art. 18 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

Artykuł 19 ustawy Prawo energetyczne mówi, iż gmina powinna realizować zadanie zgodnie z :

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu – z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2013, poz. 1232, ze zm.)

Zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 2013, poz. 594 ze 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.

1.3. ZAKRES

Ustawa Prawo energetyczne określa szczegółowo jakie elementy powinien zawierać niniejszy dokument, a należy do nich:

- 1) ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) 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;
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

1.4. SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ

1.4.1. Prawo międzynarodowe

Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej

W 2012 roku została przyjęta dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.

Nowa Dyrektywa, poprzez ustanowienie wspólnej struktury ramowej w celu obniżenia o 20 % zużycia energii pierwotnej w UE, stanowi istotny czynnik wpływający na powodzenie realizacji unijnej strategii energetycznej na rok 2020. Dokument wskazuje środki, pozwalające stworzyć odpowiednie warunki do poprawy efektywności energetycznej również po tym terminie. Ponadto, Dyrektywa określa zasady, na jakich powinien funkcjonować rynek energii tak, aby wyeliminować m.in. wszelkie nieprawidłowości ograniczające efektywność dostaw. Akt prawny przewiduje także ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020. Skutkiem wdrożenia dyrektywy powinien być 17 % wzrost efektywności energetycznej do 2020 r., co stanowi wartość niższą niż 20 % przewidziane w Pakiecie klimatyczno-energetycznym 3 x 20 %. Główne postanowienia nowej Dyrektywy nakładają na państwa członkowskie następujące obowiązki:

- ustalenia orientacyjnej krajowej wartości docelowej w zakresie efektywności energetycznej w oparciu o swoje zużycie energii pierwotnej lub końcowej, oszczędność energii pierwotnej lub końcowej albo energochłonność;
- ustanowienia długoterminowej strategii wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych zarówno publicznych, jak i prywatnych;
- zapewnienia poddawania renowacji, od dnia 1 stycznia 2014 r., 3 % całkowitej powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych budynków administracji rządowej w celu spełnienia wymogów odpowiadających przynajmniej minimalnym standardom wyznaczonym dla nowych budynków, zgodnie z założeniem, że budynki administracji publicznej mają stanowić wzorzec dla pozostałych;
- ustanowienia systemu zobowiązującego do efektywności energetycznej, nakładającego na dystrybutorów energii i/lub przedsiębiorstwa prowadzące detaliczną sprzedaż energii obowiązek osiągnięcia łącznego celu oszczędności energii równego 1,5 % wielkości ich rocznej sprzedaży energii do odbiorców końcowych;
- stworzenia warunków umożliwiających wszystkim końcowym odbiorcom energii dostęp do audytów energetycznych wysokiej jakości oraz do nabycia po konkurencyjnych cenach liczników oddających rzeczywiste zużycie energii wraz z informacją o realnym czasie korzystania z energii.

Na mocy nowego aktu, do kwietnia 2013 r., każde państwo członkowskie miało obowiązek określenia krajowego celu w zakresie osiągnięcia efektywności energetycznej do roku 2020, który następnie zostanie poddany ocenie przez Komisję Europejską. W przypadku, gdy będzie on określony na poziomie niewystarczającym do realizacji unijnego celu roku 2020, Komisja może wezwać państwo członkowskie do ponownej oceny planu.

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

W 2010 roku została przyjęta dyrektywa, która może mieć szczególne znaczenie dla planowania energetycznego w gminach. Jest to Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dla gminy istotne znaczenie ma, że zgodnie z Art. 9 Dyrektywy Państwa członkowskie opracowują krajowe plany mające na celu zwiększenie liczby budynków zużywających energię na poziomie zerowym netto (zgodnie z definicją w art. 2 ust. 1c). Rządy państw członkowskich dopilnowują, aby najpóźniej do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowo wznoszone budynki były budynkami zużywającymi energię na poziomie bliskim zeru, tj. maksymalnie 15 kWh/m² rocznie (ang. *nearly zero energy*). Państwa członkowskie powinny opracować krajowe plany realizacji tego celu. Dokument ten ma zawierać m.in. lokalną definicję budynków zużywających energię na poziomie bliskim zeru, sposoby promocji budownictwa zero emisyjnego wraz z określeniem nakładów finansowych na ten cel a także szczegółowe krajowe wymagania dotyczące zastosowania energii ze źródeł odnawialnych w obiektach nowo wybudowanych i modernizowanych. Sprawozdania z postępów w realizacji celu ograniczenia energochłonności budynków będą publikowane przez państwa członkowskie co trzy lata. Dla porównania, obecnie średnia ważona wartość EP w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 240 kWh/m² rocznie. Średnia ważona wartość EK w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 141 kWh/m² rocznie.

Transpozycja przepisów dyrektywy do polskiego prawa będzie się wiązać z koniecznością inwestycji w budownictwie komunalnym celem dostosowania się do nowych

wymogów. Wpłynie to z jednej strony na zużycie energii, a z drugiej będzie się wiązać ze znacznym zwiększeniem wydatków budżetowych na te cele.

Pakiet klimatyczno-energetyczny

Podstawę unijnej polityki klimatycznej stanowi zainicjowany w 2000 roku Europejski Program Ochrony Klimatu (ECCP), który jest połączeniem działań dobrowolnych, dobrych praktyk, mechanizmów rynkowych oraz programów informacyjnych. Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu pakietu klimatyczno-energetycznego (tzw. pakiet 3 x 20 %). Na szczycie przywódców krajów członkowskich 11 grudnia 2008 roku w Brukseli wypracowano kompromis w sprawie pakietu klimatyczno-energetycznego, którego główne rozwiązania przedstawiają się następująco:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20 % w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 1990,
- zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20 % w 2020 r. w bilansie energetycznym UE. Sugeruje się, aby państwa członkowskie zapewniły 10 % udział energii odnawialnej (biopaliwa) w sektorze transportu (dla Polski zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15 % w 2020 roku, zamiast 20 % jak średnio w UE z uwagi na mniejsze zasoby i efektywność odnawialnych źródeł energii),
- podniesienie o 20 % efektywność energetyczną do 2020 r.

Komisja Europejska w styczniu 2014 r. przedstawiła długo oczekiwany pakiet klimatyczno-energetyczny do 2030 r. Zaproponowała w nim dwa cele – redukcję emisji gazów cieplarnianych o 40 % oraz zwiększenie udziału źródeł odnawialnych do 27 %, bez precyzowania go na poziomie krajowym. To jednak dopiero pierwszy krok w tworzeniu ram polityki energetycznej do 2030 r. Szczegółowe propozycje będą zależne od poparcia państw członkowskich. Choć pakiet jest kompromisowy, w Unii Europejskiej nie ma zgody co do nowej strategii.

1.4.2. Prawo/dokumenty krajowe

Ustawa o efektywności energetycznej

Zgodnie z ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz. U. 2011 r., Nr 94, poz. 551, ze zm.) o efektywności energetycznej, określenie efektywność energetyczna oznacza stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Zgodnie z art. 8 ustawy o efektywności energetycznej środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia

termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712);

- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2013, poz. 1409 ze zm.) o powierzchni użytkowej powyżej 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

W artykule 17 niniejszej ustawy mowa jest o przedsięwzięciach służących poprawie efektywności energetycznej, należą do nich:

- 1) izolacja instalacji przemysłowych;
- 2) przebudowa lub remont budynków;
- 3) modernizacja:
 - a) urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
 - b) oświetlenia,
 - c) urządzeń potrzeb własnych,
 - d) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
 - e) lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła;
- 4) odzysk energii w procesach przemysłowych;
- 5) ograniczenie:
 - a) przepływów mocy biernej,
 - b) strat sieciowych w ciągach liniowych,
 - c) strat w transformatorach;
- 6) stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródeł energii, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, ciepła użytkowego w kogeneracji, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa o efektywności energetycznej ma poprawić wykorzystanie energii oraz promować innowacyjne technologie, które zmniejszają szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko. Określa też zasady sporządzania audytów efektywności energetycznej.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii

Po długich pracach legislacyjnych przyjęto ustawę z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478), która umożliwi realizację celów krajowych, a także promowanie wszechstronnego i zrównoważonego wykorzystania energii odnawialnej. Rozwój ten powinien następować w sposób zapewniający uwzględnienie nie tylko interesów przedsiębiorców działających w sektorze energetyki odnawialnej, ale także innych podmiotów, na których rozwój tej energetyki będzie miał wpływ, w szczególności odbiorców energii, podmiotów prowadzących działalność w sektorze rolnictwa czy też gminy na terenie, których powstawać będą odnawialne źródła energii.

Celem ww. ustawy jest:

- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska, między innymi w wyniku efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- racjonalne wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, uwzględniające realizację długofalowej polityki rozwoju gospodarczego Rzeczypospolitej Polskiej, wypełnienie zobowiązań wynikających z zawartych umów międzynarodowych, oraz podnoszenie innowacyjności i konkurencyjności gospodarki Rzeczypospolitej Polskiej,

- kształtowanie mechanizmów i instrumentów wspierających wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła lub chłodu, lub biogazu rolniczego w instalacjach odnawialnych źródeł energii,
- wypracowanie optymalnego i zrównoważonego zaopatrzenia odbiorców końcowych w energię elektryczną, ciepło lub chłód lub w biogaz rolniczy z instalacji odnawialnych źródeł energii,
- tworzenie innowacyjnych rozwiązań w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, ciepła lub chłodu, lub biogazu rolniczego w instalacjach odnawialnych źródeł energii,
- tworzenie nowych miejsc pracy w wyniku przyrostu liczby oddawanych do użytkowania nowych instalacji odnawialnych źródeł energii,
- zapewnienie wykorzystania na cele energetyczne produktów ubocznych i pozostałości z rolnictwa oraz przemysłu wykorzystującego surowce rolnicze.

Priorytetowym efektem obowiązywania ustawy o odnawialnych źródłach energii będzie zapewnienie realizacji celów w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii wynikających z dokumentów rządowych przyjętych przez Radę Ministrów, tj. Polityki energetycznej Polski do 2030 roku oraz Krajowego planu działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, jak również inicjowanie i koordynowanie działań organów administracji rządowej, w tym obszarze, co pozwoli zapewnić spójność i skuteczność podejmowanych działań. Kolejnym ważnym efektem wdrożenia projektu ustawy o OZE będzie wdrożenie jednolitego i czytelnego systemu wsparcia dla producentów zielonej energii, który stanowić będzie wystarczającą zachętę inwestycyjną dla budowy nowych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem generacji rozproszonej opartej o lokalne zasoby OZE.

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku została uchwalona przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku. Dokument ten określa podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej, są to:

1. Poprawa efektywności energetycznej.
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii.
3. Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.
4. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw.
5. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.
6. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

W zakresie poprawy efektywności energetycznej szczegółowymi celami są:

1. Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych.
2. Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.
3. Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyle i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej.
4. Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.
5. Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Polityka energetyczna w zakresie wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej oraz ciepła określa, iż głównym celem jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na

energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii. Szczegółowymi celami w tym obszarze są m. in.:

1. Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępnej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15 % maksymalnego krajowego zapotrzebowania na moc elektryczną.
2. Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego.
3. Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiającą zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniającą niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400 kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych.
4. Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15 % energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20 % do roku 2020 oraz 25 % do roku 2030.
5. Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii.
6. Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005.
7. Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.

Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw ma na celu zwiększenie stopnia uniezależnienia się od dostaw energii z importu, podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń oraz rozwój słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

1. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15 % w roku 2020 oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych.
2. Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie udziału biopaliw II generacji.
3. 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.

W zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen. Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

1. Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
2. Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu.

3. Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii.
4. Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równoważenie interesów wszystkich uczestników tych rynków.

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko- jako główne cele polityki energetycznej państwa w tym obszarze określono:

1. Ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.
2. Ograniczenie emisji SO₂ i NO_x do poziomów ustalonych w Traktacie Akcesyjnym.
3. Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszerwsze wykorzystanie ich w gospodarce.
4. Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku”

Strategia uchwalona 16 czerwca 2014 roku przez Radę Ministrów wytycza kierunki rozwoju branży energetycznej. Wskazuje także priorytety w ochronie środowiska oraz kluczowe działania, które powinny zostać podjęte w ramach długofalowych planów rozwoju sektora energetycznego. Celem głównym Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Cel główny dokumentu realizowany będzie przez cele szczegółowe:

- ✓ Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska.
 - 1.1. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin.
 - 1.2. Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody.
 - 1.3. Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna.
 - 1.4. Uporządkowanie zarządzania przestrzenią.
- ✓ Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię.
 - 2.1. Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii.
 - 2.2. Poprawa efektywności energetycznej.
 - 2.3. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych.
 - 2.4. Modernizacja sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowanie do wprowadzenia energetyki jądrowej.
 - 2.5. Rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy.
 - 2.6. Wzrost znaczenia rozproszonych odnawialnych źródeł energii.
 - 2.7. Rozwój energetyki na obszarach podmiejskich i wiejskich.
- ✓ Cel 3. Poprawa stanu środowiska.
 - 3.1. Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki.
 - 3.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne.
 - 3.3. Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki.
 - 3.4. Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych.

3.5. Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy.

Strategia określa kierunki rozwoju sektorów energetyki i środowiska, przez wskazanie konkretnych działań, które należy podjąć, aby urzeczywistnić cel główny strategii. Wśród szczególnie ważnych wyzwań, które stoją przed sektorem energetycznym wymienione zostały m.in. zmniejszenie energochłonności polskiej gospodarki poprzez modernizację energetyki i ciepłownictwa, dywersyfikację struktury wytwarzania energii poprzez wdrożenie i rozwijanie energetyki jądrowej oraz zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

W dniu 7 grudnia 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pt. „Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych”. Określa on krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej. Dokument określa ponadto współpracę między organami władzy lokalnej, regionalnej i krajowej, szacowaną nadwyżkę energii ze źródeł odnawialnych, która mogłaby zostać przekazana innym państwom członkowskim, strategię ukierunkowaną na rozwój istniejących zasobów biomasy i zmobilizowanie nowych zasobów biomasy do różnych zastosowań, a także środki, które należy podjąć w celu wypełnienia stosownych zobowiązań wynikających z dyrektywy 2009/28/WE. Zgodnie z założeniami Polska do 2020 roku powinna osiągnąć poziom 15,5 % udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, w zużyciu energii końcowej brutto.

Polityka Klimatyczna Polski

Polityka Klimatyczna Polski powstała w związku z obowiązkiem podjęcia działań zabezpieczających przed trwałymi zmianami klimatu globalnego, wynikającym z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, a przede wszystkim z Protokołu z Kioto. Została przyjęta przez Radę Ministrów 4 listopada 2003 roku.

Dokument ten objaśnia podstawowe problemy i uwarunkowania polityki klimatycznej Polski. Przedstawia międzynarodowe zobowiązania Polski w zakresie klimatu oraz działań jakie należy podjąć, aby tym zmianom przeciwdziałać, w każdym sektorze gospodarczym, czyli: energetyce, przemyśle, transporcie, rolnictwie, leśnictwie, gospodarce odpadami i ściekami oraz w sektorze użyteczności publicznej, usług oraz gospodarstw domowych. Polityka Klimatyczna zawiera wykaz instrumentów politycznych, mających pomóc w ochronie klimatu, wśród nich znajdują się mechanizmy redukcji emisji sformułowane w Protokole z Kioto.

Strategicznym celem polityki klimatycznej jest: „włączenie się Polski do wysiłków społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększenia zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych” (Ministerstwo Środowiska, 2003). Cel główny realizowany będzie za pomocą celów i działań krótko-, średnio- i długookresowych.

W strategii zostały określone krótkookresowe cele polityki, należą do nich między innymi:

- redukcja gazów cieplarnianych poprzez działania w zakresie energetyki;
 - realizacja postanowień Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto;
 - integracja polityki klimatycznej z innymi politykami państwa;
 - opracowanie krajowego programu redukcji emisji gazów cieplarnianych;
 - poprawa systemu informacji i edukacji społeczeństwa w zakresie ochrony klimatu
- Cele i działania średnio- i długookresowe obejmują między innymi:
- zintegrowanie polskiej polityki ochrony klimatu z polityką Unii Europejskiej;
 - promowanie zrównoważonych form rolnictwa;
 - promocję i rozwój oraz wzrost wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii.

W sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić m.in. poprawę sprawności wytwarzania i przesyłania ciepła sieciowego i energii elektrycznej oraz zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii, implementację działań takich jak: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana i doszczelnianie okien, zmiana obowiązujących norm ochrony cieplnej nowych budynków, wprowadzenie certyfikatów energetycznych dla budynków, czy rozbudowa odnawialnych źródeł energii (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych CO₂ i N₂O).

Polityka Klimatyczna Polski pozwoli na wywiązanie się ze zobowiązań wynikających z Konwencji. Wymaganą 6 % redukcję emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku bazowego 1988 Polska może osiągnąć bez poniesienia dodatkowych kosztów. Możliwe jest jednak osiągnięcie aż 40 % redukcji do 2020 roku. W tym wypadku niezbędne jest jednakże prowadzenie polityki energetycznej, przemysłowej i leśnej, a także zwiększenie zastosowania odnawialnych źródeł energii.

1.4.3. Dokumenty regionalne

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz spójny jest również z zapisami dokumentów strategicznych szczebla regionalnego.

Program Ochrony Środowiska z Planem Gospodarki Odpadami Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2011-2014 z perspektywą na lata 2015-2018

- Poprawa jakości powietrza atmosferycznego i ochrona klimatu - głównym kierunkiem działań w obszarze omawianego priorytetu jest zachowanie jakości powietrza wraz ze standardami emisyjnymi poprzez: utrzymywanie emisji substancji do powietrza atmosferycznego poniżej poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, zachowanie emisji co najmniej na poziomach dopuszczalnych, poziomów docelowych, zmniejszanie emisji co najmniej do poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych na terenach, gdzie one nie są dotrzymywane, dążenie do zachowania poziomu celu długoterminowego, oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu.

Wśród szczegółowych kierunków działań wyznaczonych w ramach tego priorytetu wymieniono między innymi ograniczenie – docelowo eliminacja niskiej emisji ze źródeł komunalnych w miastach i terenach zwartej zabudowy mieszkaniowej poprzez: sukcesywną budowę sieci gazowej, zastępowanie paliw wysokoemisyjnych paliwami ekologicznymi (paliwami niskoemisyjnymi) energią ze źródeł zbiorczych lub energią ze źródeł odnawialnych oraz promocję budownictwa energooszczędnego.

- Zrównoważone wykorzystanie surowców, materiałów, wody i energii - w czasach silnego rozwoju społeczno-gospodarczego dużego znaczenia nabiera aspekt efektywności użytkowania energii, zmniejszenia odpadowości produkcji, czy wykorzystywania w codziennym życiu odnawialnych źródeł energii. Wśród szczegółowych kierunków działań w ramach tego priorytetu wymieniono: wspieranie działań zmierzających podniesienia efektywności wykorzystania energii w gospodarce komunalnej; wspieranie projektowania i realizacji energooszczędnego budownictwa; zwiększenie sprawności wytwarzania energii i zmniejszenia strat energii w przesyłce; sporządzenie analizy dotyczącej wyznaczenia terenów dla lokalizacji elektrowni wiatrowych, w tym szczególnie parków wiatrowych oraz innych instalacji OZE; intensyfikacja wykorzystania mechanizmów wsparcia rozwoju OZE z prowadzeniem działań edukacyjnych oraz popularyzacyjnych; wspieranie i aktywizacja samorządów gminnych w kierunku wykorzystania lokalnych zasobów dla zwiększenia ilości energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych.

Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM₁₀ i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu

1. W zakresie emisji powierzchniowej - aby ograniczyć emisję ze źródeł powierzchniowych konieczne jest wprowadzenie zmian w zakresie sposobu ogrzewania czy to w budynkach użyteczności publicznej czy zabudowie jedno- lub wielorodzinnej na terenie strefy. Ograniczenie emisji z tych źródeł można osiągnąć poprzez:
 - a) zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez termomodernizację budynków, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej,
 - b) podłączenia do lokalnych sieci ciepłych,
 - c) wymianę dotychczasowych kotłów węglowych na nowe o wyższej sprawności, lub zastąpienie ich kotłami opalanymi gazem ziemnym lub olejem opałowym, albo zastosowanie ogrzewanie elektrycznego.
2. W zakresie emisji liniowej - ograniczenie emisji liniowej jest osiągane poprzez szereg działań m.in. modernizację stanu dróg, czy poprawę stanu technicznego pojazdów poruszających się po drogach. Poprawa stanu dróg wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wielkości unosu pyłu (tzw. emisję wtórną) z powierzchni drogi.
3. W zakresie działań wspomagających:
 - a) Uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego terenów, aspektów wpływających bezpośrednio na jakość powietrza poprzez:
 - podłączenie do sieci ciepłej użytkowników w każdym miejscu, w którym takie zadanie jest możliwe do wykonania. Skutkować to będzie ograniczeniem tzw. „niskiej emisji” z indywidualnych źródeł ciepła. Stosowanie bardziej ekologicznych źródeł w sytuacji, gdy podłączenie do miejskiej sieci nie jest możliwe poprzez stosowanie kotłów gazowych lub olejowych,
 - planowanie już na etapie projektów urbanistycznych „korytarzy” zapewniających możliwość swobodnego przepływu mas powietrza celem „przewietrzania” terenów zabudowanych.
 - b) Prowadzenie działań edukacyjno – promocyjnych:
 - stworzenie systemu służącego do informowania mieszkańców o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza np. poprzez audycje radiowe czy informacje zamieszczane na stronach internetowych,

- prowadzenie akcji edukacyjnych wśród mieszkańców o szkodliwości dla zdrowia ludzkiego, jakie niesie za sobą zanieczyszczenie powietrza poprzez m.in. organizowanie spotkań edukacyjnych, na których problemy zanieczyszczenia powietrza będą poruszane i szczegółowo omawiane, kolportaż ulotek i plakatów o tematyce ekologicznej, edukacja ekologiczna dzieci w szkołach podstawowych i przedszkolach, włączenie do tych akcji lokalnych organizacji ekologicznych.
- c) Uwzględnienie w specyfikacji SIWZ wymogów dotyczących ochrony środowiska - realizacja tego zadania polegać powinna na przygotowaniu odpowiednich zapisów w specyfikacji istotnych warunków zamówienia, stawiając wymogi ograniczenia ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza. Zapisy te w szczególności powinny dotyczyć zakupu m.in. pojazdów spełniających normy emisji spalin, źródeł energetycznego spalania o niskiej emisji, zakupu i stosowania paliw ekologicznych, czy stosowania energooszczędnych materiałów przy budowie. W ramach tego zadania konieczne jest także postawienie wymagań wykonawcom m.in. konieczność ograniczenia pylenia przy realizacji budowy poprzez zraszanie pryzm materiałów sypkich, czy przemywanie kół pojazdów opuszczających plac budowy.
- d) Zmniejszanie emisji ze źródeł przemysłowych poprzez:
 - systematyczne kontrole w zakresie dotrzymywania standardów emisyjnych przez zakłady przemysłowe,
 - systematyczne kontrole w zakresie dotrzymywania wielkości emisji dopuszczalnych ustalonych przez odpowiednie decyzje administracyjne,
 - stałe modernizacje ciągów technologicznych, stosowanie wysoko sprawnych urządzeń odpylających, wprowadzanie nowoczesnych i bardziej ekologicznych technologii spalania,
 - ograniczenia dla nowych inwestycji polegające na wymuszeniu już na etapie planowania inwestycji stosowania bardziej ekologicznych technologii produkcji czy spalania,
 - poprawę jakości stosowanych paliw energetycznych, lub zastąpienie ich bardziej ekologicznymi,
 - sukcesywne wdrażanie nowoczesnych technologii przyjaznych środowisku,
 - sukcesywne wdrażanie w przedsiębiorstwach systemów zarządzania środowiskiem.

Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2020 – Plan modernizacji 2020+

W planie modernizacji województwa w celu strategicznym sprawne zarządzanie zamieszczono następujące zasady działań modernizacyjnych:

- zwiększenie efektywności energetycznej i pozyskanie energii z niskoemisyjnych źródeł – szczególnie istotne są tu kwestie rozwoju energooszczędnego budownictwa oraz spełnianie minimalnych wymogów takich jak: efektywność energetyczna i oszczędność energii, zwłaszcza w odniesieniu do wszelkich projektów infrastrukturalnych gdzie przewidziana jest budowa i modernizacja budynków oraz zapewnienie realnych mechanizmów preferencji dla projektów, maksymalizując oszczędność energii i efektywność energetyczną, co pobudza rozwój sektora budowlanego, zwiększa bezpieczeństwo energetyczne, zmniejsza emisję gazów cieplarnianych poprzez odzwierciedlenie w kryteriach wyboru projektów,
- upowszechniania nowych rozwiązań z zakresu budownictwa, architektury i urbanistyki - wskazuje się tu szczególnie na stosowanie nowoczesnych technologii

- budownictwa pasywnego, termomodernizacji i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii,
- rozwoju niskoemisyjnego i zrównoważonego transportu.

Kujawsko-Pomorski Regionalny Program Operacyjny 2014-2020

Wśród osi priorytetowych działań wymienionych w RPO oś priorytetowa nr 4 dotyczy efektywności energetycznej i gospodarki niskoemisyjnej w regionie. W ramach tej osi wyznaczono następujące priorytety inwestycyjne:

1. Promowanie produkcji i dystrybucji odnawialnych źródeł energii.
2. Promowanie efektywności energetycznej i użycia OZE w przedsiębiorstwach.
3. Wspieranie efektywności energetycznej i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w budynkach publicznych i sektorze mieszkaniowym.
4. Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich typów obszarów, w szczególności na obszarach miejskich, w tym wspieranie zrównoważonego transportu miejskiego oraz podejmowania odpowiednich działań adaptacyjnych.

Podjęcie interwencji w ramach celu tematycznego 4 związane jest z wieloaspektowym podejściem do celowości przeznaczenia środków na realizację działań z zakresu gospodarki niskoemisyjnej. Do najważniejszych aspektów zaliczyć należy ekonomiczny związany z możliwością ograniczenia wydatków w związku ze zwiększeniem efektywności energetycznej budynków. Nie bez znaczenia jest również możliwość generowania innowacyjnych rozwiązań technologicznych, co wpłynie m. in. na wzrost innowacyjności przedsiębiorstw w regionie. Ważny jest także aspekt społeczny związany z koniecznością zmiany zachowań i postaw społecznych spowodowanych zastosowaniem nowych rozwiązań i podnoszeniem wymogów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej, w tym efektywnego gospodarowania zasobami. Ważny jest także pozytywny wpływ tego typu działań na problematykę zmian klimatu oraz globalnego ocieplenia poprzez ograniczanie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery.

1.4.4. Dokumenty lokalne

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Dobrcz

1. Elektroenergetyka:
 - Budowa nowych odcinków sieci rozdzielczej średniego i niskiego napięcia oraz stacji transformatorowych dla zasilania nowych inwestycji na terenie gminy,
 - Realizacja stacji transformatorowych oraz sieci średniego i niskiego napięcia na terenach zainwestowanych, wynikających ze zwiększonego obciążenia,
 - Sukcesywna wymiana stacji transformatorowych starszej generacji typu ŻH na stacje nowej generacji,
 - W ramach modernizacji sieci, wprowadzenie sieci kablowych niskiego napięcia na terenach zwartej zabudowy,
2. Ciepłownictwo:
 - W indywidualnych gospodarstwach i w zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej, a szczególnie w nowych budynkach mieszkalnych zalecane stosowanie systemów grzewczych, preferujących paliwa ekologiczne, eliminujące zanieczyszczenia atmosfery,

- Docelowo modernizacja lokalnych kotłowni z równoczesnym przejściem na paliwa ekologiczne, mniej uciążliwe dla otoczenia,
- 3. Gazownictwo:
 - Budowa gazociągu wysokiego ciśnienia DN300 relacji Świecie – Mroczka,
 - Docelowo budowa gazociągów przesyłowych i rozdzielczych średniego ciśnienia, warunkujących gazyfikację gminy gazem ziemnym, po uprzednim opracowaniu programu gazyfikacji gminy,

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Dobrcz

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Dobrcz ma na celu analizę przedsięwzięć, których wprowadzenie będzie skutkowało zmniejszeniem emisji CO₂ oraz poprawą efektywności wykorzystywania energii elektrycznej. Realizacja tych celów pozwoli na włączenie się gminy w globalną walkę ze zmianami klimatu. Głównym zadaniem strategicznych celów w zakresie redukcji emisji na poziomie gminy jest poprawa jakości życia mieszkańców oraz lepsze wykorzystywanie ograniczonych zasobów. Wśród szczegółowych celów strategicznych na poziomie gminy można wymienić:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych do roku 2020,
- redukcję zużycia energii finalnej do roku 2020,
- zwiększenie do 2020 roku udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Ponadto gmina zamierza:

- poprawić jakość powietrza atmosferycznego, poprzez redukcję lokalnej emisji CO₂ i gazów cieplarnianych, związanej ze spalaniem paliw na terenie gminy,
- optymalizować działania związane z produkcją i wykorzystaniem energii,
- poprawić jakość powietrza, dzięki zmniejszeniu globalnej emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej produkowanej w krajowym systemie elektroenergetycznym,
- rozwinąć planowanie energetyczne w gminie oraz zapewnić bezpieczeństwo dostaw nośników energii na jej terenie,
- zwiększyć znaczenie zarządzania energią i środowiskiem,
- obniżyć zapotrzebowanie na energię w poszczególnych sektorach odbiorców energii,
- kreować wizerunek Gminy Dobrcz, jako zielonego samorządu, dbającego o jakość środowiska i w sposób odpowiedzialny i racjonalny wykorzystującego energię,
- promować i zakorzenić w lokalnej społeczności działania i nawyki wpływające na ograniczenie emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych.

II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY DOBR CZ

2.1. POŁOŻENIE I UŻYTKOWANIE TERENU

Gmina Dobrcz jest gminą wiejską położoną w centralnej części województwa kujawsko - pomorskiego, w powiecie bydgoskim. Jednostka zajmuje obszar o powierzchni 130 km². Sieć osadniczą Gminy tworzą 32 miejscowości.

Na kolejnej rycinie przedstawiono lokalizację Gminy Dobrcz na tle powiatu bydgoskiego.



Ryc. 1. Położenie Gminy Dobrcz na tle gmin powiatu bydgoskiego

Źródło: dobrcz.info.pl

Gmina Dobrcz jest gminą rolniczą. Udział użytków rolnych w ogólnej powierzchni opisywanego obszaru wynosi 82,45 %. Udział gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych razem to 7,6 %.

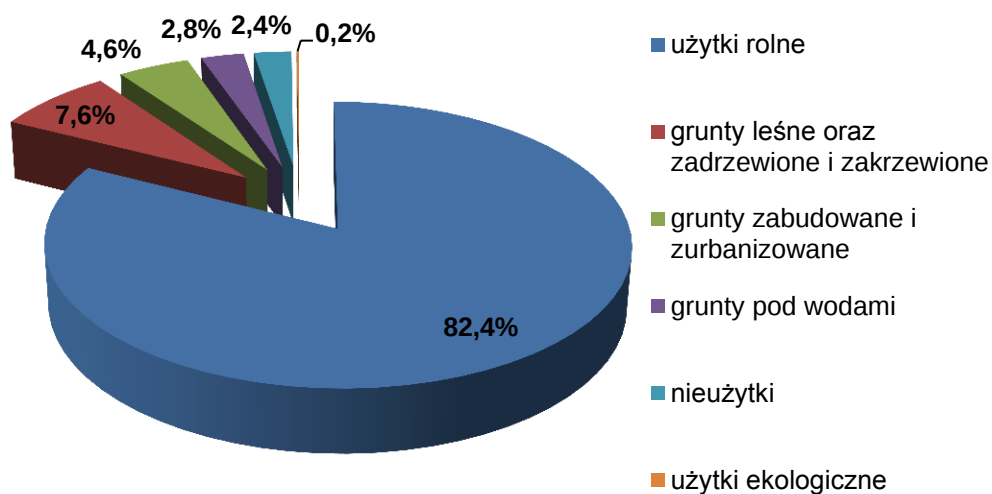
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano użytkowanie gruntów na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 1. Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Dobrcz

Forma użytkowania	Powierzchnia (ha)	Udział %
powierzchnia ogółem	13 007	100,00
powierzchnia lądowa	12 648	97,24
użytki rolne razem	10 724	82,45
użytki rolne - grunty orne	9 422	72,44
użytki rolne - sady	262	2,01
użytki rolne - łąki trwałe	539	4,14
użytki rolne - pastwiska trwałe	194	1,49
użytki rolne - grunty rolne zabudowane	251	1,93
użytki rolne - grunty pod rowami	56	0,43
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione razem	990	7,61
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione - lasy	857	6,59
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione - grunty zadrzewione i zakrzewione	133	1,02
grunty pod wodami razem	359	2,76
grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi	216	1,66

Forma użytkowania	Powierzchnia (ha)	Udział %
grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi	143	1,10
grunty zabudowane i zurbanizowane razem	598	4,60
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny mieszkaniowe	176	1,35
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny przemysłowe	4	0,03
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny inne zabudowane	21	0,16
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny zurbanizowane niezabudowane	7	0,05
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny rekreacji i wypoczynku	18	0,14
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny komunikacyjne – drogi	319	2,45
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny komunikacyjne – kolejowe	51	0,39
grunty zabudowane i zurbanizowane - tereny komunikacyjne – inne	2	0,02
użytki ekologiczne	21	0,16
nieużytki	315	2,42

Źródło: GUS, stan na 31.12.2014 r.



Wykres 1. Użytkowanie terenu Gminy Dobrcz

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – stan na 31.12.2014 r.

Według danych GUS za rok 2014, na terenie Gminy Dobrcz znajduje się 2 279,86 ha obszarów prawnie chronionych, w tym 6,76 ha rezerwatów przyrody, 1 552,50 ha parków krajobrazowych, 700 ha obszarów chronionego krajobrazu i 20,60 ha użytków ekologicznych. Na terenie analizowanej jednostki występują 24 pomniki przyrody.

2.2. WARUNKI KLIMATYCZNE

Według normy budowlanej PN-EN 12831:2006. „Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego¹” na terenie kraju istnieje V stref klimatycznych. Gmina Dobrcz położona jest na obszarze II strefy dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie -18°C , natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie $7,9^{\circ}\text{C}$.

Na kolejnej rycinie przedstawiono położenie Gminy Dobrcz na tle stref klimatycznych, natomiast w kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące projektowych temperatur zewnętrznych i średnich rocznych temperatur zewnętrznych.



Ryc. 2. Położenie Gminy Dobrcz na tle stref klimatycznych Polski

Źródło: PN-EN 12831:2006

¹ Projektowe obciążenie cieplne – szczytowe zapotrzebowania na moc cieplną (moc źródła ciepła), które potrzebne jest do utrzymania komfortu cieplnego we wnętrzu budynku dla określonych (znormalizowanych) warunków. Wyraża się je w watach (W) lub kilowatach (kW).

Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna

Strefa klimatyczna	Projektowa temp. zewnętrzna	Śr. roczna temp. zewnętrzna
I	-16°C	7,7°C
II	-18°C	7,9°C
III	-20°C	7,6°C
IV	-22°C	6,9°C
V	-24°C	5,5°C

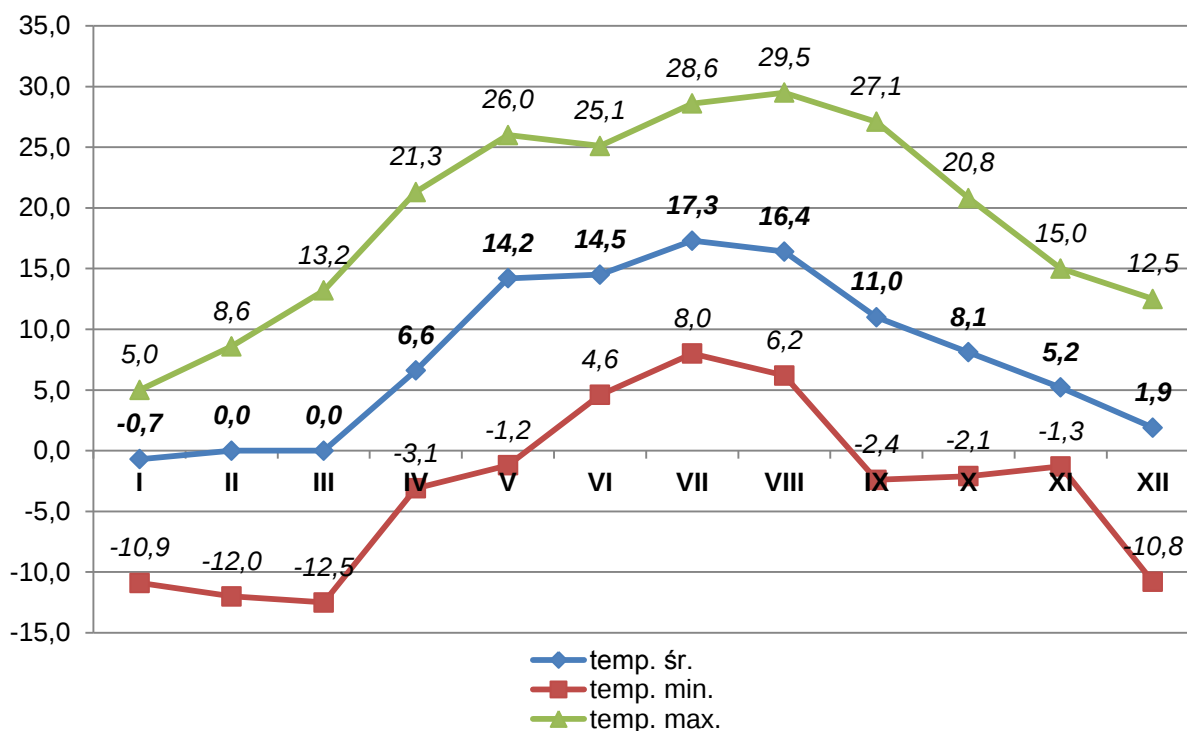
Źródło: PN-EN 12831:2006

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie oraz minimalne i maksymalne miesięczne temperatury dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej Gminy Dobrcz (stacja w Bydgoszczy) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych.

Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu.

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	-0,7	-10,9	5,0
luty	0,0	-12,0	8,6
marzec	0,0	-12,5	13,2
kwiecień	6,6	-3,1	21,3
maj	14,2	-1,2	26,0
czerwiec	14,5	4,6	25,1
lipiec	17,3	8,0	28,6
sierpień	16,4	6,2	29,5
wrzesień	11,0	-2,4	27,1
październik	8,1	-2,1	20,8
listopad	5,2	-1,3	15,0
grudzień	1,9	-10,8	12,5

Źródło: www.mr.gov.pl

**Ryc. 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu**

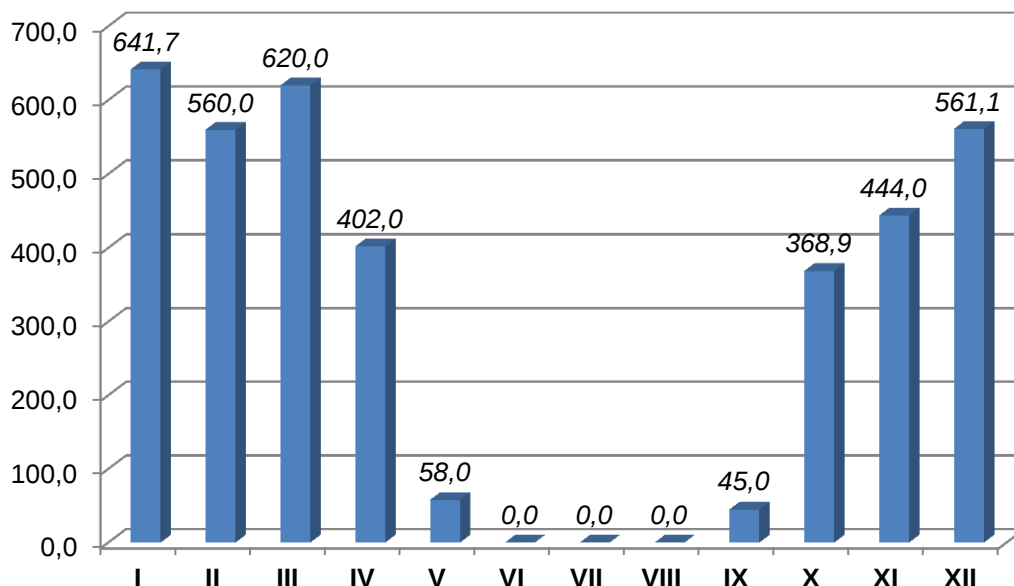
Źródło: www.mr.gov.pl

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego na podstawie danych dotyczących średnich temperatur miesięcznych dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej Gminy Dobrcz (Bydgoszcz) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych (www.mir.gov.pl), liczby dni ogrzewania (na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego...), obliczeniową temperaturę wewnętrzną (+20°C – budynki mieszkalne) przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tabela 4. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Gminy Dobrcz (dla temp. wewn. 20°C)

miesiąc	średnie temperatury miesięczne [°C]	różnica temp. [dla temp. wewn. 20°C]	liczba dni ogrzewania	Liczba stopniodni grzewczych
styczeń	-0,7	20,7	31	641,7
luty	0,0	20,0	28	560,0
marzec	0,0	20,0	31	620,0
kwiecień	6,6	13,4	30	402,0
maj	14,2	5,8	10	58,0
czerwiec	14,5	5,5	0	0,0
lipiec	17,3	2,7	0	0,0
sierpień	16,4	3,6	0	0,0
wrzesień	11,0	9,0	5	45,0
październik	8,1	11,9	31	368,9
listopad	5,2	14,8	30	444,0
grudzień	1,9	18,1	31	561,1
Łącznie			227	3 700,7

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 4. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym

Źródło: www.mir.gov.pl

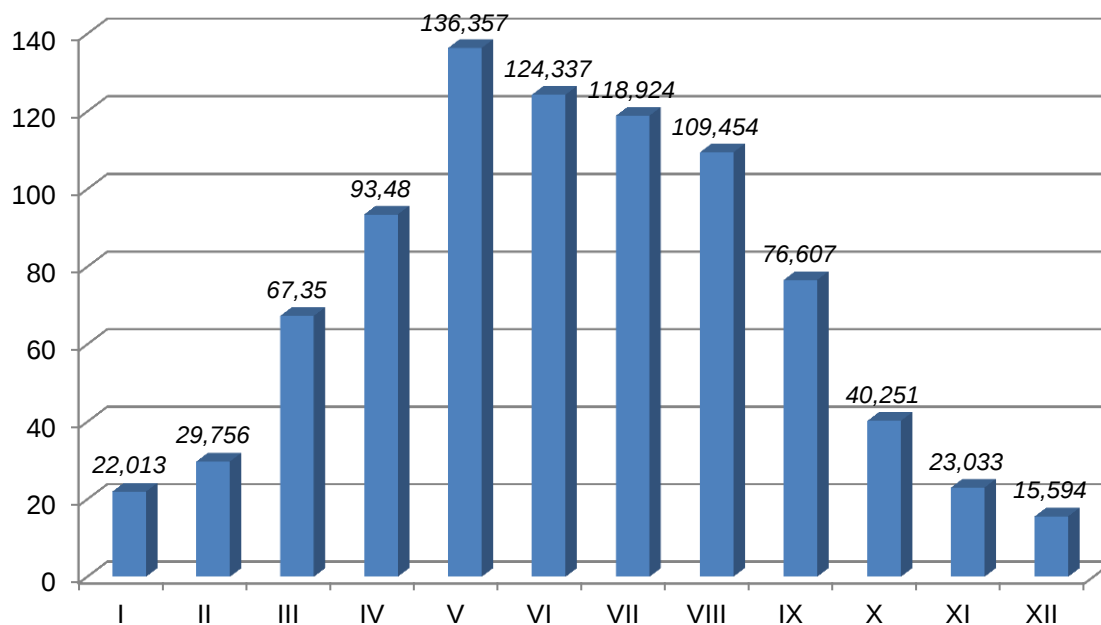
W typowym roku meteorologicznym dla stacji meteo w Bydgoszczy suma natężenia promieniowania słonecznego wynosi 867,909 kWh/m². Największe natężenie promieniowania notuje się w maju – 139,312 kWh/m² (udział 16,1 %), natomiast najniższe w grudniu – 18,491 kWh/m² (udział 2,1 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano wartości natężenia promieniowania słonecznego w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Toruniu.

Tabela 5. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu.

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m ²]	Udział
styczeń	22,013	2,6%
luty	29,756	3,5%
marzec	67,35	7,9%
kwiecień	93,48	10,9%
maj	136,357	15,9%
czerwiec	124,337	14,5%
lipiec	118,924	13,9%
sierpień	109,454	12,8%
wrzesień	76,607	8,9%
październik	40,251	4,7%
listopad	23,033	2,7%
grudzień	15,594	1,8%
Łącznie	857,156	100,0%

Źródło: www.mr.gov.pl



Ryc. 5. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m²) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu

Źródło: www.mr.gov.pl

2.3. ROLNICTWO

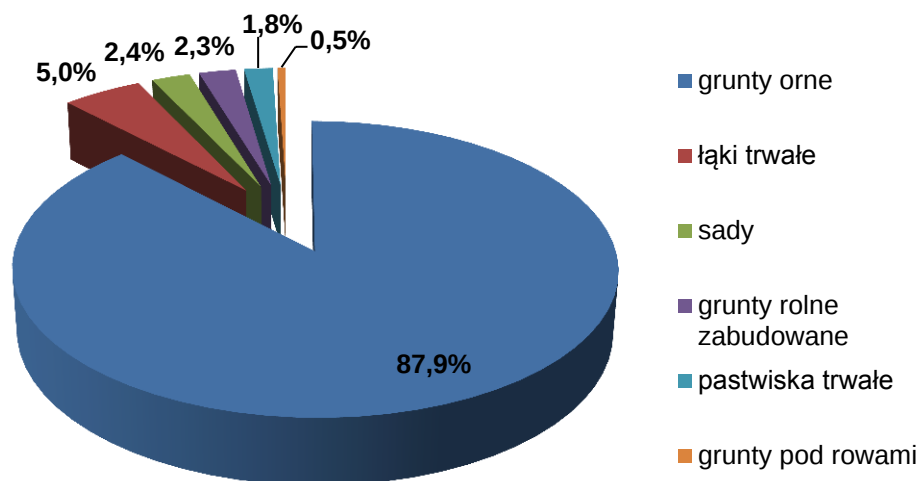
Z pośród użytków rolnych zdecydowanie największą powierzchnię zajmują grunty orne – 9 422 ha – udział na poziomie 87,9 % łącznej powierzchni użytków rolnych.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział poszczególnych użytków rolnych w łącznej powierzchni tych użytków.

Tabela 6. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Dobrcz

Rodzaj użytku rolnego	Powierzchnia [ha]	Udział
grunty orne	9 422	87,9%
łąki trwałe	539	5,0%
sady	262	2,4%
grunty rolne zabudowane	251	2,3%
pastwiska trwałe	194	1,8%
grunty pod rowami	56	0,5%
łącznie	10 724	100,0%

Źródło: GUS, stan na 31.12.2014 r.



Wykres 2. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Dobrcz

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – stan na 31.12.2014 r.

Według danych uzyskanych podczas powszechnego spisu rolnego przeprowadzonego w 2010 r. na terenie Gminy Dobrcz w strukturze zasiewu największy udział posiada rzepak oraz rzepik – 24,0 % oraz pszenica ozima – 22,4 %.

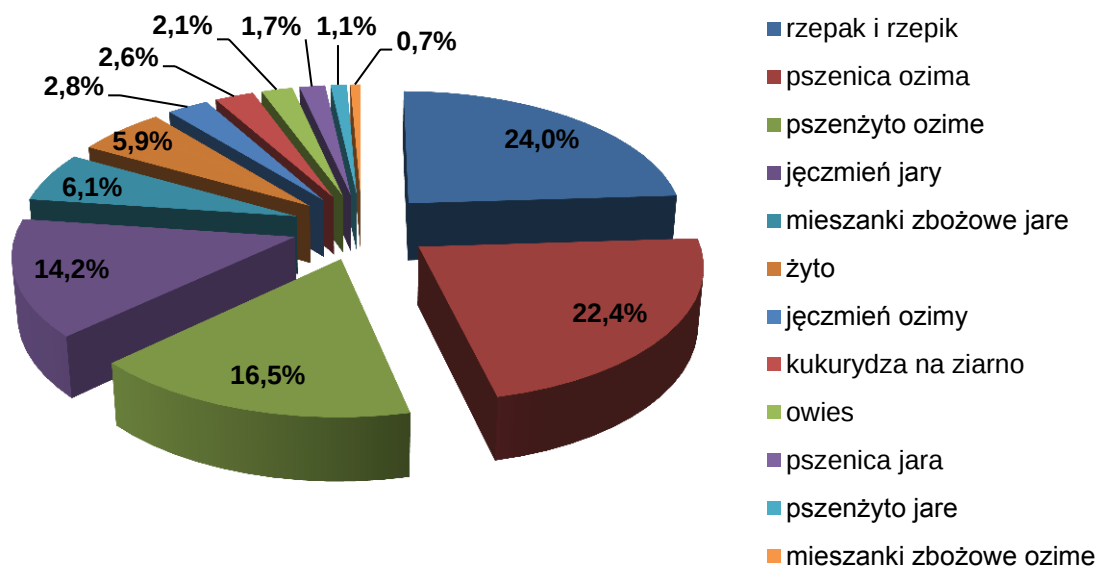
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano powierzchnię zasiewów na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 7. Struktura zasiewu na terenie Gminy Dobrcz

Rodzaj zasiewu	Powierzchnia [ha]	Udział
rzepak i rzepik	2 085,9	24,0%
pszenica ozima	1 947,4	22,4%
pszenżyto ozime	1 436,3	16,5%
jęczmień jary	1 232,0	14,2%
mieszkanki zbożowe jare	526,4	6,1%
żyto	509,3	5,9%

Rodzaj zasiewu	Powierzchnia [ha]	Udział
jęczmień ozimy	239,1	2,8%
kukurydza na ziarno	226,4	2,6%
owies	181,1	2,1%
pszenica jara	148,4	1,7%
pszenżyto jare	94,5	1,1%
mieszanki zbożowe ozime	59,5	0,7%
łącznie	8 686,2	100,0%

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2010 r.



Wykres 3. Struktura zasiewu na terenie Gminy Dobrcz

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Powszechnego Spisu Rolnego 2010 r.

W przeliczeniu na duże jednostki inwentarza (DJP) największy udział wśród hodowanych zwierząt inwentarskich na terenie analizowanej jednostki posiada bydło 69,9 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono strukturę zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Dobrcz

Tabela 8. Struktura zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Dobrcz

Rodzaj	szt.	DJP	DJP - udział
trzoda chlewna	22 265	8 906*	69,9%
bydło	3 602	3 602*	28,3%
drób	35 747	143*	1,1%
konie	77	92*	0,7%

Przy obliczaniu DJP zastosowano następujące przeliczniki: trzoda chlewna – 0,4, bydło – 1,0, drób – 0,004, konie – 1,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Powszechnego Spisu Rolnego 2010 r.

2.4. LUDNOŚĆ

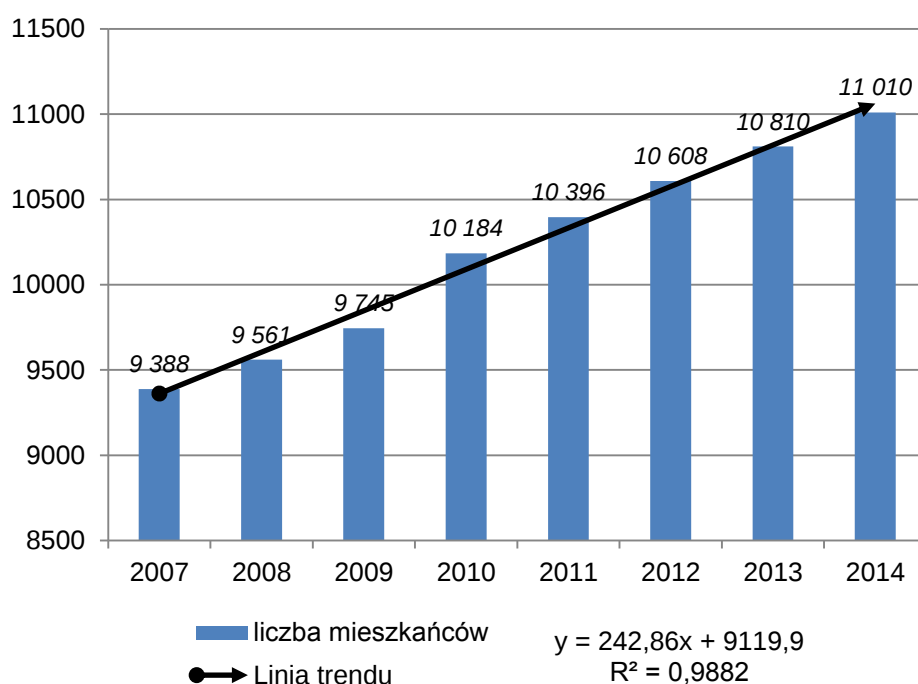
Liczba mieszkańców Gminy Dobrcz wg danych GUS charakteryzuje się systematycznym wzrostem od 9 388 osób w 2007 r (w tym roku opracowano poprzedni projekt założeń) do 11 010 osób w roku 2014 r., co oznacza wzrost o 17,3 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zmianę liczby ludności Gminy Dobrcz w latach 2007-2014.

Tabela 9. Liczba mieszkańców Gminy Dobrcz w latach 2007-2014

Rok	Liczba mieszkańców
2007	9 388
2008	9 561
2009	9 745
2010	10 184
2011	10 396
2012	10 608
2013	10 810
2014	11 010

Źródło: GUS



Wykres 4. Liczba ludności Gminy Dobrcz w latach 2007-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wyznaczona linia trendu zmiany liczby mieszkańców charakteryzuje się bardzo dobrym dopasowaniem (wyliczona wartość współczynnika determinacji R^2 powyżej 0,9). Na podstawie uzyskanego wzoru dla linii trendu wyliczono przewidywaną zmianę liczby ludności na terenie gminy do 2031 r, którą przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 10. Przewidywana liczba mieszkańców Gminy Dobrcz w latach 2016-2031

Rok	Przewidywana liczba mieszkańców
2016	11 549
2017	11 791
2018	12 034
2019	12 277

Rok	Przewidywana liczba mieszkańców
2020	12 520
2021	12 763
2022	13 006
2023	13 249
2024	13 491
2025	13 734
2026	13 977
2027	14 220
2028	14 463
2029	14 706
2030	14 949
2031	15 191

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według danych przekazanych przez Urząd Gminy Dobrcz największymi miejscowościami pod względem liczby mieszkańców są: Dobrcz – 1 646 osób (15,0 % udział w łącznej liczbie mieszkańców gminy), Kotomierz – 1 037 osób (9,4 %), Stronno – 848 osób (7,7%) oraz Wudzyn – 846 osób (7,7 %).

Łączna liczba gospodarstw domowych wynosi 3 175. Średnia liczba osób przypadająca na gospodarstwo domowe dla gminy wynosi 3,5 osoby (od 2,6 os./gosp. w Aleksandrowcu do 4,2 os./gosp. w Linówcu).

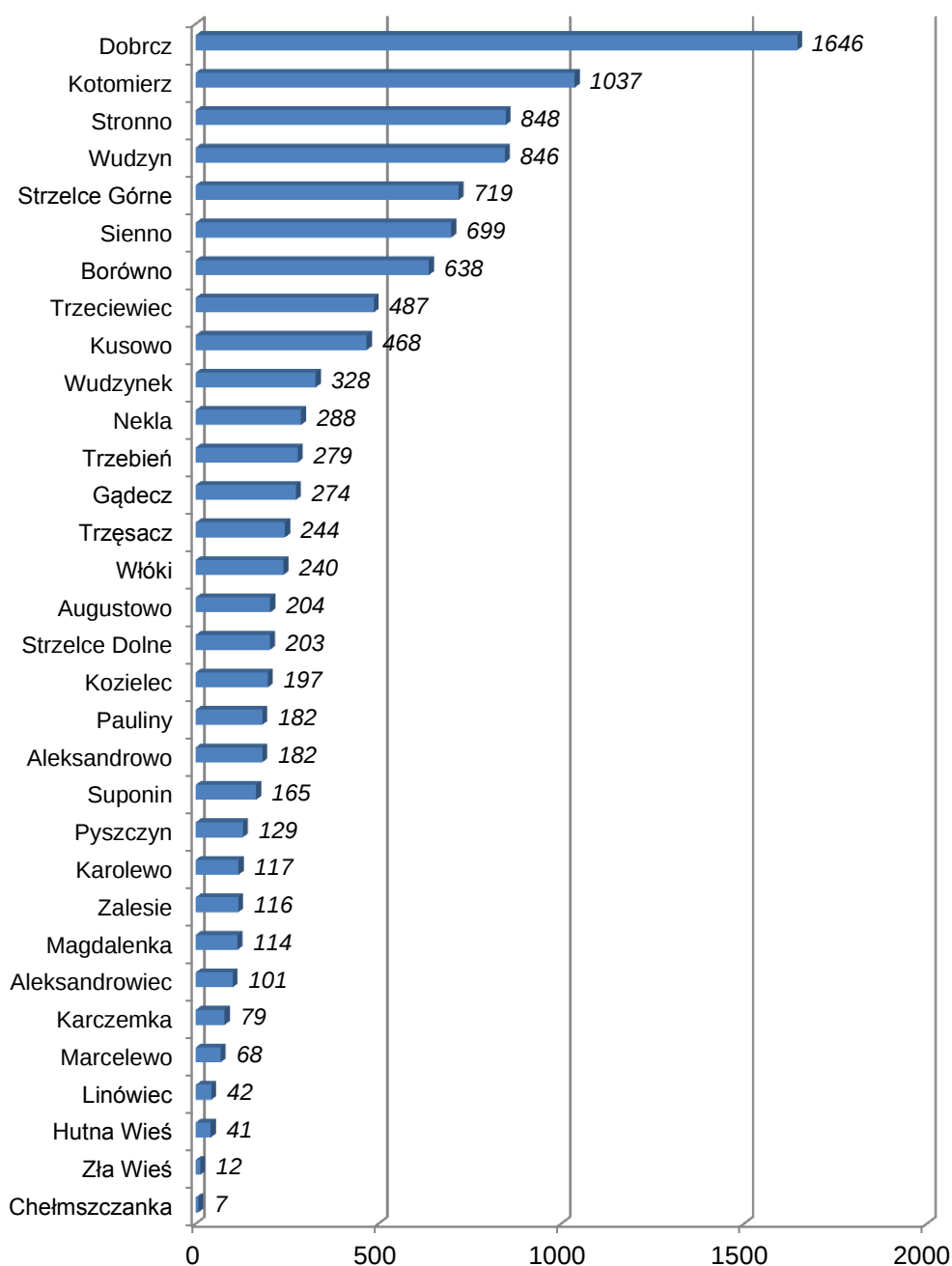
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę ludności w poszczególnych miejscowościach Gminy Dobrcz.

Tabela 11. Liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2015 r.)

Lp.	Miejscowość	Liczba ludności	Udział	Liczba gospodarstw domowych	Liczba osób przypadająca na gospodarstwo
1.	Aleksandrowiec	101	0,9%	39	2,6
2.	Aleksandrowo	182	1,7%	58	3,1
3.	Augustowo	204	1,9%	62	3,3
4.	Borówno	638	5,8%	175	3,6
5.	Chelmszczanka	7	0,1%	2	3,5
6.	Dobrcz	1 646	15,0%	452	3,6
7.	Gądecz	274	2,5%	68	4,0
8.	Hutna Wieś	41	0,4%	12	3,4
9.	Karczemka	79	0,7%	20	4,0
10.	Karolewo	117	1,1%	40	2,9
11.	Kotomierz	1 037	9,4%	379	2,7
12.	Kozielec	197	1,8%	68	2,9
13.	Kusowo	468	4,3%	151	3,1
14.	Linówek	42	0,4%	10	4,2
15.	Magdalenka	114	1,0%	40	2,9
16.	Marcelewo	68	0,6%	20	3,4
17.	Nekla	288	2,6%	90	3,2
18.	Pauliny	182	1,7%	48	3,8
19.	Pyszczyń	129	1,2%	32	4,0
20.	Sienno	699	6,4%	184	3,8
21.	Stronno	848	7,7%	230	3,7
22.	Strzelce Dolne	203	1,8%	60	3,4
23.	Strzelce Górne	719	6,5%	190	3,8
24.	Suponin	165	1,5%	49	3,4

Lp.	Miejscowość	Liczba ludności	Udział	Liczba gospodarstw domowych	Liczba osób przypadająca na gospodarstwo
25.	Trzebień	279	2,5%	70	4,0
26.	Trzeciewiec	487	4,4%	122	4,0
27.	Trzęsacz	244	2,2%	75	3,3
28.	Włóki	240	2,2%	62	3,9
29.	Wudzyn	846	7,7%	248	3,4
30.	Wudzynek	328	3,0%	84	3,9
31.	Zalesie	116	1,1%	32	3,6
32.	Zła Wieś	12	0,1%	3	4,0
RAZEM GMINA DOBR CZ		11 000	100,0%	3 175	3,5

Źródło: Urząd Gminy

**Wykres 5. Liczba ludności w poszczególnych miejscowościach Gminy Dobrcz**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Gminy

2.5. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

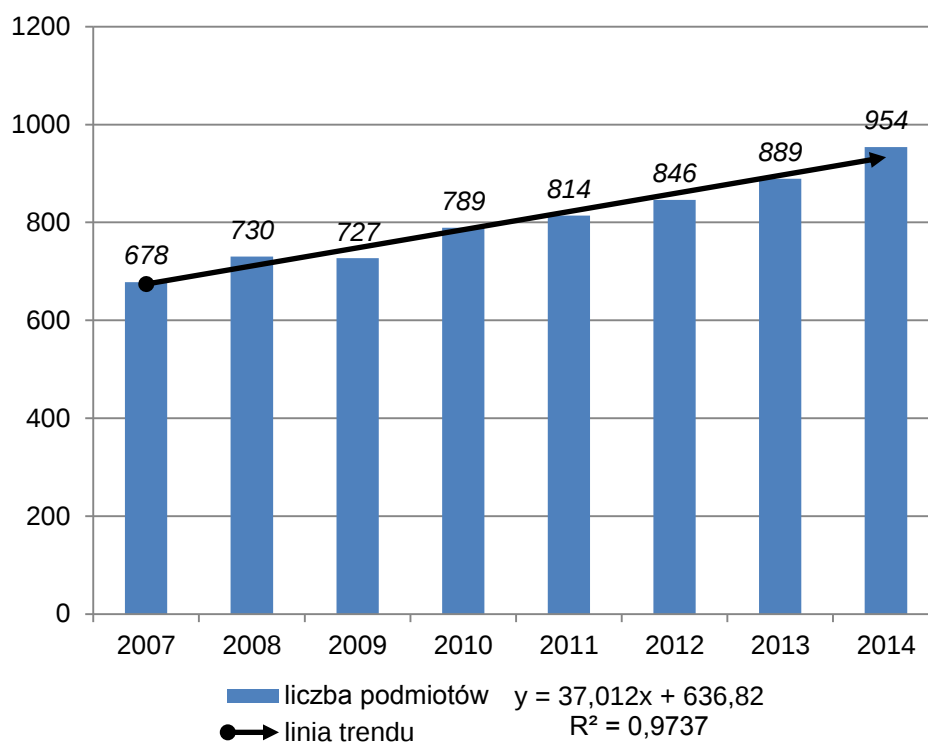
Według danych GUS liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Dobrcz wynosi 954, w tym sektor publiczny – 36 oraz sektor prywatny 918. W latach 2007-2014 liczba zarejestrowanych podmiotów systematycznie rosła (o 40,7 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zmiany liczby podmiotów zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2007-2014.

Tabela 12. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Dobrcz w latach 2007-2014

Rok	sektor prywatny	sektor publiczny	ogółem
2007	647	31	678
2008	698	32	730
2009	693	34	727
2010	755	34	789
2011	779	35	814
2012	808	38	846
2013	853	36	889
2014	918	36	954

Źródło: GUS



Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Dobrcz w latach 2007-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując wyliczony wzór linii trendu obliczono szacunkową liczbę podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy do roku 2031, którą przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 13. Przewidywana liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2016-2031

Rok	Przewidywana liczba podmiotów
2016	1 007
2017	1 044
2018	1 081
2019	1 118
2020	1 155
2021	1 192
2022	1 229
2023	1 266
2024	1 303
2025	1 340
2026	1 377
2027	1 414
2028	1 451
2029	1 488
2030	1 525
2031	1 562

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Z pośród poszczególnych sekcji działalności gospodarczej najwięcej podmiotów na terenie Gminy Dobrcz zarejestrowanych jest w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny – 25,9 % oraz sekcji F – budownictwo – 12,1 %.

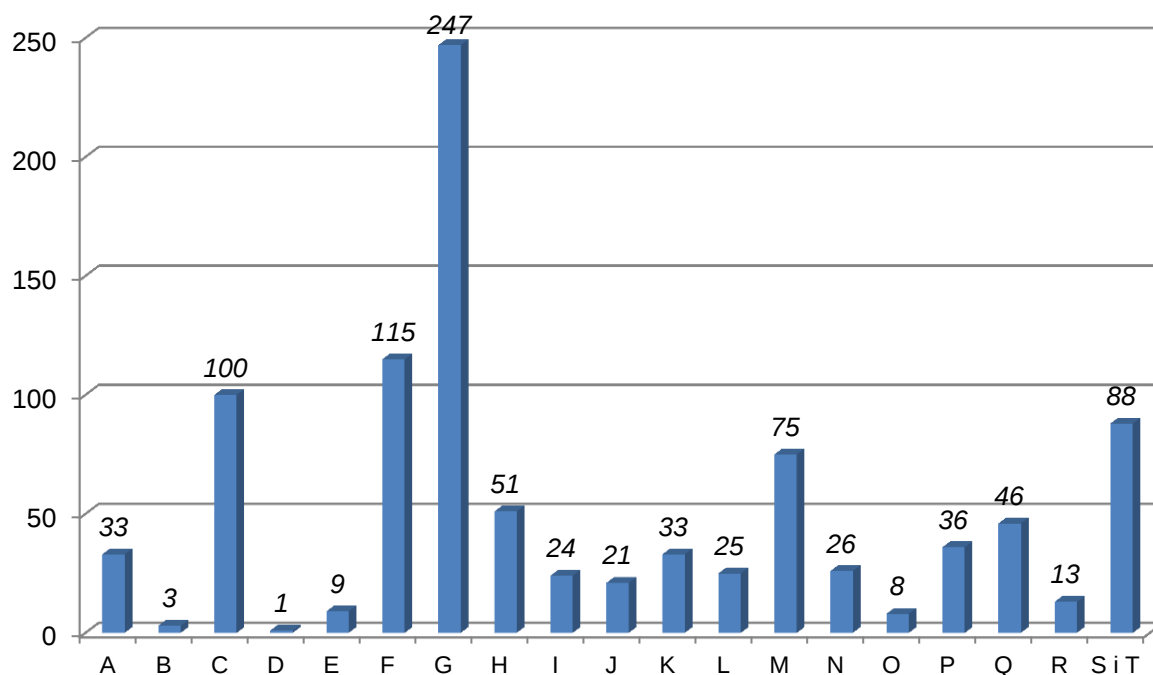
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę podmiotów zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 14. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2014 r.)

Sekcja	Liczba podmiotów	Udział
W sekcji A - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	33	3,5%
W sekcji B – górnictwo i wydobywanie	3	0,3%
W sekcji C - przetwórstwo przemysłowe	100	10,5%
W sekcji D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	1	0,1%
W sekcji E - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	9	0,9%
W sekcji F - budownictwo	115	12,1%
W sekcji G - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	247	25,9%
W sekcji H – transport, gospodarka magazynowa	51	5,3%
W sekcji I – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	24	2,5%
W sekcji J – informacja i komunikacja	21	2,2%
W sekcji K – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	33	3,5%
W sekcji L – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	25	2,6%
W sekcji M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	75	7,9%
W sekcji N – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	26	2,7%
W sekcji O – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	8	0,8%
W sekcji P – edukacja	36	3,8%

Sekcja	Liczba podmiotów	Udział
W sekcji Q – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	46	4,8%
W sekcji R – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	13	1,4%
W sekcji S – pozostała działalność usługowa W sekcji T - gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	88	9,2%
Ogółem	954	100,0%

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych (klasyfikacja PKD 2007)



Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2014 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie Gminy Dobrcz wynosi 304 218 m². W latach 2007-2014 powierzchnia mieszkalna zwiększyła się o 91 053 m² (przyrost o 42,7 %). Liczba mieszkań na terenie gminy wynosi 3 267 i w latach 2007-2014 zwiększyła się o 27,3 %, natomiast liczba budynków mieszkalnych wynosi 2 515 (wzrost o 28,3 %).

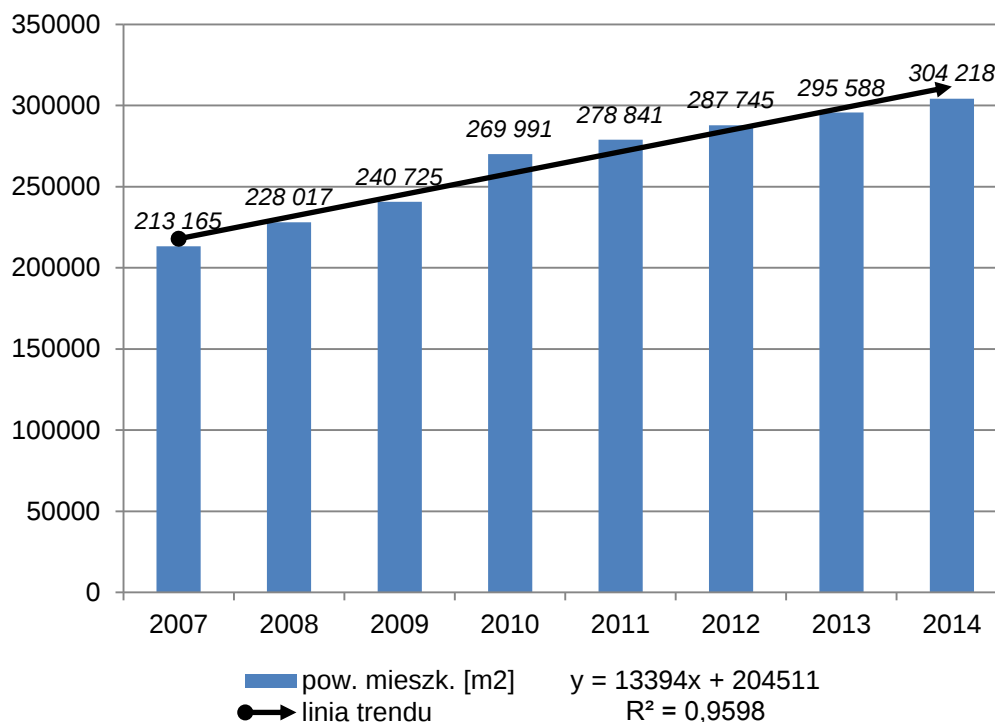
W kolejnej tabeli przedstawiono rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie gminy, a na wykresie zobrazowano przyrost powierzchni mieszkaniowej.

Tabela 15. Budownictwo mieszkaniowe na terenie gminy w latach 2007-2014

Rok	Mieszkania	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Budynki mieszkalne
2007	2 567	213 165	-
2008	2 656	228 017	1 960
2009	2 741	240 725	2 030
2010	3 026	269 991	2 093

Rok	Mieszkania	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Budynki mieszkalne
2011	3 094	278 841	2 364
2012	3 152	287 745	2 404
2013	3 204	295 588	2 453
2014	3 267	304 218	2 515

Źródło: GUS

**Wykres 8. Przrost powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy w latach 2007-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując wyliczony wzór linii trendu obliczono szacunkowy przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Gminy Dobrcz do roku 2031, który przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 16. Prognozowany przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Gminy Dobrcz

Rok	Powierzchnia użytkowa [m ²]
2016	338 451
2017	351 845
2018	365 239
2019	378 633
2020	392 027
2021	405 421
2022	418 815
2023	432 209
2024	445 603
2025	458 997
2026	472 391
2027	485 785
2028	499 179
2029	512 573
2030	525 967
2031	539 361

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Analizując dane GUS dotyczące powierzchni mieszkaniowej budynków na terenie Gminy Dobrcz powstałych po 1995 r., a także dane dotyczące powierzchni mieszkalnej powstałej w określonych przedziałach czasowych na terenie gminy (wg Narodowego Spisu Powszechnego – 2002 r.) obliczono szacunkową strukturę wiekową nieruchomości mieszkalnych na terenie analizowanej jednostki.

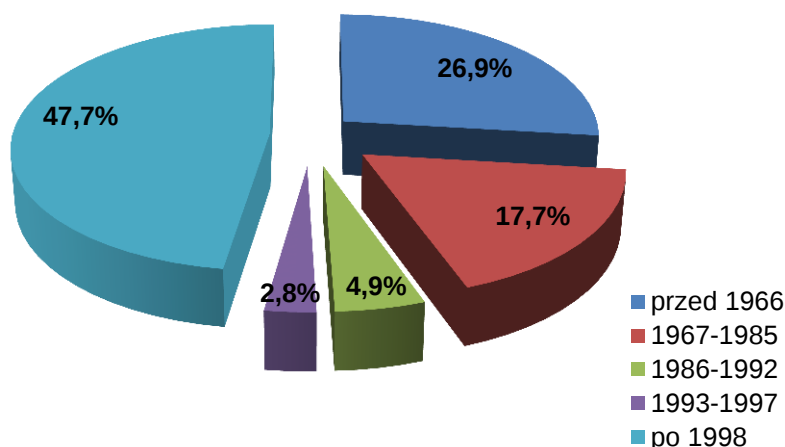
Zdecydowanie największą powierzchnię posiadają nieruchomości mieszkalne powstałe po 1998 r. – 145 123 m² (47,7 %). Natomiast udział nieruchomości najstarszych powstałych przed 1966 r. wynosi 26,9 % (81 740 m²).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano strukturę wiekową nieruchomości mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 17. Powierzchnia użytkowa nieruchomości mieszkalnych powstałych w określonych przedziałach wiekowych

Okres budowy nieruchomości	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Udział
przed 1966	81 740	26,9%
1967-1985	53 709	17,7%
1986-1992	15 051	4,9%
1993-1997	8 595	2,8%
po 1998	145 123	47,7%
Łącznie	304 218	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 9. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

III. AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W CIEPŁO

3.1. NIERUCHOMOŚCI ZAMIESZKAŁE

1.3.1. Zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/m² rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Jest ona miarą efektywności energetycznej budynku. Jest to energia, jaką potrzebuje budynek, uwzględniająca wszystkie straty ciepła przez przegrody i wentylację oraz zyski ciepła. Duża wartość EU oznacza, że budynek jest energochłonny.

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację energetyczną budynków wg Stowarzyszenia na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Tabela 18. Klasy energetyczne budynków

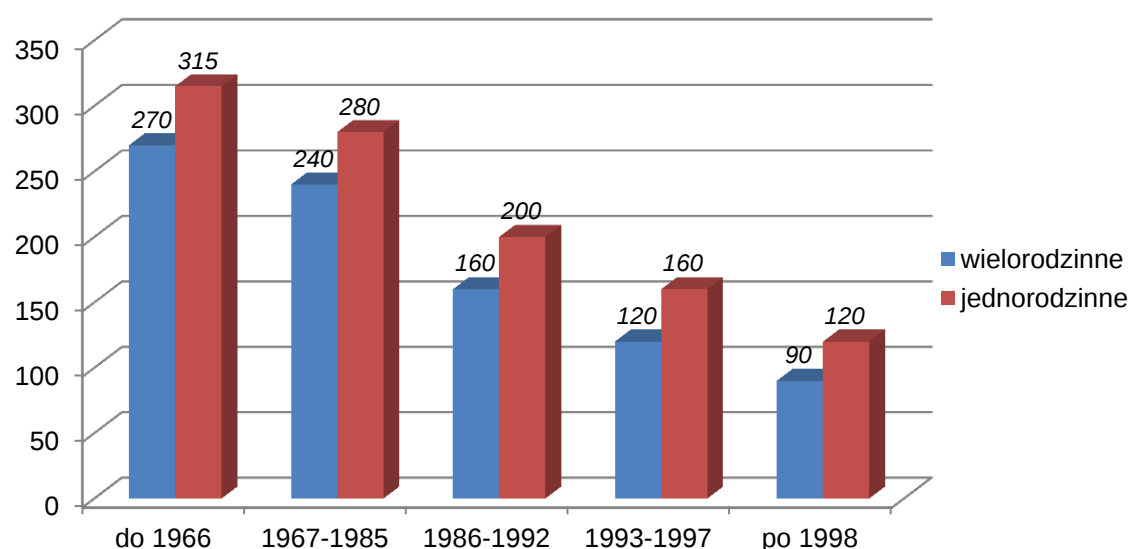
Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Wskaźnik EU (kWh/m ² rok)
A++	Zeroenergetyczny	do 10
A+	Pasywny	10-15
A	Niskoenergetyczny	15-45
B	Energooszczędny	45-80
C	Średnio energooszczędny	80-100
D	Minimum prawne (spełniający aktualne wymagania prawne)	100-150
E	Energochłonny	150-250
F	Wysoko energochłonny	ponad 250

Źródło: Stowarzyszenie na rzecz zrównoważonego rozwoju

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się następującymi jednostkowymi rocznymi wskaźnikami zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m² budynku (wartości niższe odnoszą się do budynków wielorodzinnych):

- Budynki wybudowane do 1966 r. (Prawo Budowlane): 270-315 kWh/m²;
- Budynki wybudowane w latach 1967 – 1985 (PN-64/B-03404 i PN-74/B-02020): 240-280 kWh/m²;
- Budynki wybudowane w latach 1986-1992 (PN-82/B-02020): 160-200 kWh/m²;
- Budynki wybudowane w latach 1993-1997 (PN-91/B-02020): 120-160 kWh/m²;
- Budynki wybudowane po 1998 r. (rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa dot. wskaźnika „E_o”): 90-120 kWh/m².

Na kolejnym wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (ogrzewanie) dla budynków mieszkalnych w zależności od okresu ich budowy.



Wykres 10. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m²)

Źródło: opracowanie własne

Zauważyć należy, że im starszy budynek, tym większe zapotrzebowanie na ciepło - od 315 kWh/m²/rok dla budynków jednorodzinnych powstałych przed 1966 r. do 120 kWh/m²/rok dla budynków jednorodzinnych wybudowanych po 1998 r.

Przy wyliczaniu zapotrzebowania na energię użytkową dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Dobrcz przyjęto następujące założenia:

- powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych w określonych przedziałach wiekowych zgodnie z tabelą nr 17,
- roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach zgodnie z wykresem nr 10,
- powierzchnia mieszkalna w budynkach jednorodzinnych – 90 %; w budynkach wielorodzinnych – 10 %,
- 50 % budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji w wyniku, której ograniczono zużycie energii o 25 %.

Wykorzystując przyjęte założenia wyliczono zapotrzebowanie na energię użytkową (ogrzewanie) budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Dobrcz, które wynosi 59 266 MWh/rok.

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się następującym wzorem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

$$Q_{W,nd} = V_{Wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * k_R * t_R / 3600 \text{ (kWh/rok)}$$

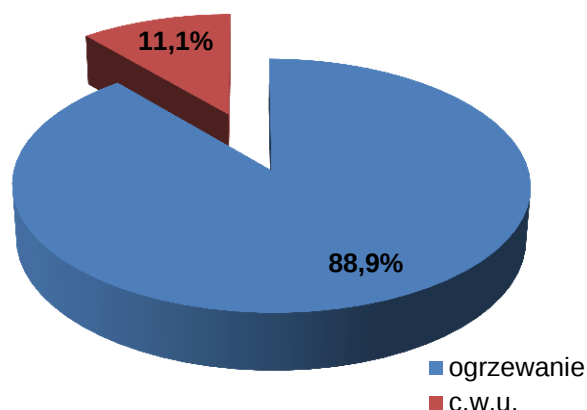
Gdzie:

- $Q_{W,nd}$ – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;
- V_{Wi} – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- A_f – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- c_w – ciepło właściwe wody;
- ρ_w – gęstość wody;
- θ_w – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czterpalnym;
- θ_0 – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- k_R – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- t_R – liczba dni w roku;

Zapotrzebowanie na energię użytkową potrzebną do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Dobrcz wynosi 7 432 MWh/rok.

Łączne zapotrzebowanie budynków mieszkalnych na energię użytkową (ogrzewanie + c.w.u.) wynosi 66 698 MWh/rok.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udział energii potrzebnej do ogrzewania i c.w.u. w budynkach mieszkalnych w łącznym zapotrzebowaniu na energię użytkową.



Wykres 11. Udział energii potrzebnej na ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię użytkową budynków mieszkalnych

Źródło: opracowanie własne

1.3.2. Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m² rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności systemów. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczone do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenia ciepłej wody użytkowej. Duża wartość EK oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja techniczna charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością.

Na terenie Gminy Dobrcz brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne. Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5). Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym.

Największy wpływ na efektywność wykorzystywania energii, a w związku z tym na zapotrzebowanie na energię końcową wywiera sprawność instalacji technicznych służących do ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej **sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ($\eta_{H,tot}$)** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ($\eta_{H,g}$),
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ($\eta_{H,e}$),
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ($\eta_{H,d}$),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ($\eta_{H,s}$).

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości częściowych sprawności ($\eta_{H,g}$, $\eta_{H,e}$, $\eta_{H,d}$, $\eta_{H,s}$) poszczególnych elementów wpływających na całkowitą sprawność systemu ogrzewania.

Tabela 19. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ($\eta_{H,g}$)
Kotły węglowe wyprodukowane: przed 1980 r.	0,60
w latach 1980-2000 r.	0,65
po 2000 r.	0,82
Kotły na biomasę (drewno, brykiety, pellety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,65
Kominki	0,70
Piece kaflowe	0,80
Elektroniczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania	0,86
Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW	0,87
Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,91-0,94
Pompy ciepła	1,30-4,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela 20. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej

Rodzaj instalacji, grzejników i regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ($\eta_{H,e}$)
Elektryczne grzejniki bezpośrednie	0,91-0,94
Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem	0,88-0,91
Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem:	0,88-0,90
Ogrzewanie piecowe lub z kominka	0,70
Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi (w zależności od regulacji)	0,77-0,93
Ogrzewanie wodne podłogowe (w zależności od regulacji)	0,76-0,89

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela 21. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej

Rodzaj systemu ogrzewania	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ($\eta_{H,d}$)
Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	1,00
Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni)	1,00

Rodzaj systemu ogrzewania	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ($\eta_{H,d}$)
lokalu mieszkalnego)	
Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku	0,80-0,96
Ogrzewanie powietrzne	0,95

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela 22. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania

Parametry systemu ogrzewania	Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ($\eta_{H,s}$)
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C	0,90-0,93
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C	0,93-0,95
System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

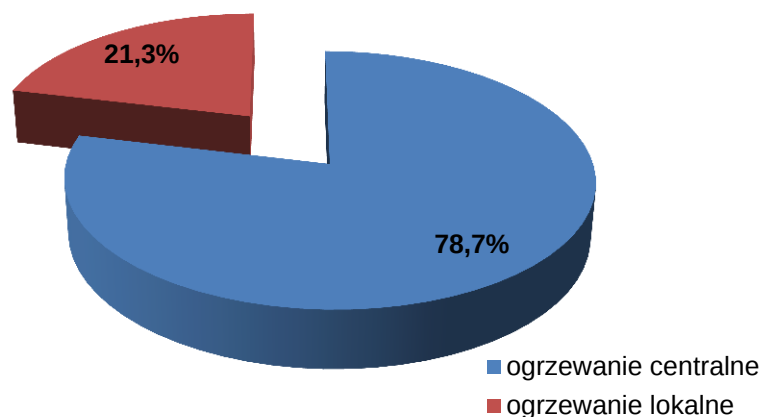
Wykorzystując dane zamieszczone w poprzednich tabelach obliczono przybliżone całkowite sprawności techniczne systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła (przyjęto systemy ogrzewania bez zasobnika ciepła; dla sprawności podanych w przedziałach przyjęto średnią):

- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. przed 1980 r. – **sprawność 0,51**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. w latach 1980-2000. – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. po 2000 r. – **sprawność 0,70**;
- system ogrzewania – kocioł na biomasę wrzutowy z obsługą ręczną o mocy do 100 kW – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kominek – **sprawność 0,60**;
- system ogrzewania – piec kaflowy – **sprawność 0,56**;
- system ogrzewania – elektroniczne grzejniki bezpośrednie – **sprawność 0,92**;
- system ogrzewania - kocioł na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania – **sprawność 0,73**;
- system ogrzewania - kocioł niskotemperaturowy na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW – **sprawność 0,74**;
- system ogrzewania - kocioł gazowy kondensacyjny o mocy do 50 kW – **sprawność 0,79**.

Ze względu na dostarczanie ciepła do pomieszczeń można rozróżnić ogrzewanie centralne i lokalne. W przypadku centralnego ogrzewania źródło ciepła zlokalizowane jest w pomieszczeniu kotłowni, a ciepło rozprowadzane jest przez instalację grzewczą i grzejniki. Centralne ogrzewanie jest stosowane w większości przypadków. W przypadku dostarczania ciepła za pomocą lokalnych źródeł ciepła, każde pomieszczenie musi posiadać własne źródło ciepła – np. piec kaflowy. Ogrzewanie lokalne stosowane było często w starym budownictwie.

Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) na terenie Gminy Dobrcz w 78,7 % nieruchomości mieszkalnych stosowane są systemy centralnego ogrzewania.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udział ogrzewania centralnego i indywidualnego w nieruchomościach mieszkalnych na terenie gminy.



Wykres 12. Udział ogrzewania centralnego i lokalnego w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz

Źródło: opracowanie własne

W celu obliczenia zapotrzebowania na energię końcową dla systemów ogrzewania w budynkach mieszkalnych wykorzystywanych na terenie gminy przyjęto założenie, iż całkowita sprawność centralnych systemów grzewczych wynosi 70 %, natomiast ogrzewania lokalnego 56 %.

Wykorzystując powyższe założenia obliczono zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz, które wynosi 100 357 MWh/rok.

Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej **średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowywania c.w.u. ($\eta_{W,tot}$)** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ($\eta_{W,g}$),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u. ($\eta_{W,s}$),
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpialnych ($\eta_{W,d}$),
- sprawności wykorzystania ciepła ($\eta_{W,e}$) – przyjmuje się 1,0.

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości częściowych sprawności ($\eta_{W,g}$, $\eta_{W,d}$, $\eta_{W,s}$) poszczególnych elementów wpływających na całkowitą sprawność systemu przygotowywania c.w.u.

Tabela 23. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ($\eta_{W,g}$)
Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85
Przepływowy podgrzewacz gazowy z płomieniem dyżurnym	0,50
Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 1980 r. (tylko c.w.u.)	0,40
Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne	0,65
Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ($\eta_{W,g}$)
Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	0,85
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (bojler)	0,96
Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
Pompa ciepła	1,30-3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela 24. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych

Rodzaj systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych ($\eta_{W,d}$)
Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1,00
Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
Centralne podgrzewanie wody - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	0,60

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Tabela 25. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u.

Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowywania c.w.u.	Sprawność akumulacji ciepła ($\eta_{W,s}$)
Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany:	
przed 1995 r.	0,60
w latach 1995-2000	0,65
w latach 2001-2005	0,80
po 2005 r.	0,85
System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika c.w.u.	1,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

W celu obliczenia zapotrzebowania na energię końcową do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz przyjęto założenie, iż w 78,7 % budynków mieszkalnych c.w.u. przygotowywana jest centralnie, natomiast w 21,3 % miejscowo. Sprawność całkowitą centralnego przygotowywania c.w.u. przyjęto na poziomie 33 %, natomiast miejscowego na poziomie 83 %.

Wykorzystując powyższe założenia obliczono zapotrzebowanie na energię końcową dla przygotowywania c.w.u. w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz, które wynosi 19 631 MWh/rok.

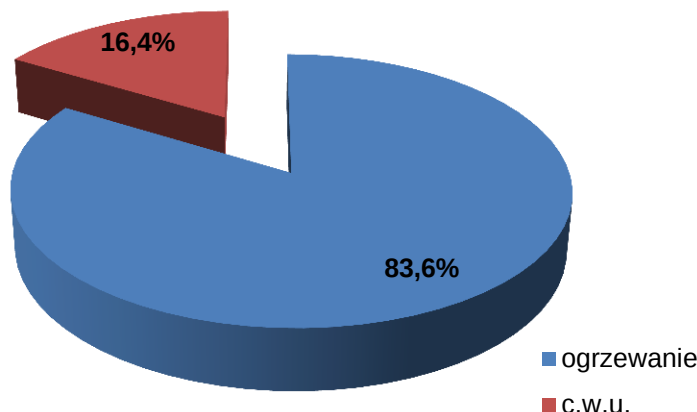
Łączne zapotrzebowanie na energię końcową (ogrzewanie + c.w.u.) w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz wynosi 119 988 MWh/rok.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię końcową w budynkach mieszkalnych na terenie gminy.

Tabela 26. Zapotrzebowanie na energię końcową w budynkach mieszkalnych

Zapotrzebowanie	Energia [MWh]	Udział
ogrzewanie	100 357	83,6%
c.w.u.	19 631	16,4%
łącznie	119 988	100,0%

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 13. Udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię końcową w budynkach mieszkalnych na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne

1.3.3. Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m² rok] określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialnej energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (w_i).

W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika w_i dla poszczególnych nośników energii.

Tabela 27. Wartości współczynnika Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	w_i
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	W _i
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Według Projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Dobrcz w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, który opracowany został w 2007 r., struktura wykorzystywanych paliw do ogrzewania budynków mieszkalnych przedstawia się następująco: węgiel kamienny wraz z miałem – 61,1 %, drewno – 38,4 %, olej opałowy – 0,4 %. W przypadku przygotowywania c.w.u. centralnie również przyjęto taki udział poszczególnych paliw. Natomiast w przypadku miejscowego podgrzewania wody przyjęto, iż wykorzystywanym nośnikiem energii jest energia elektryczna.

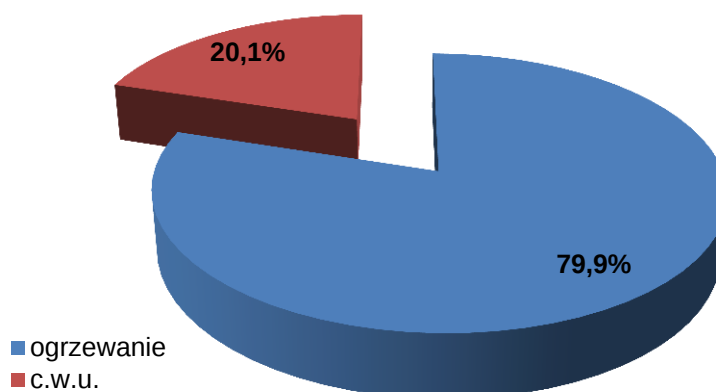
Wykorzystując powyższe założenia obliczono zapotrzebowanie budynków mieszkalnych w nieodnawialną energię pierwotną (ogrzewanie + c.w.u.), które wynosi 94 801 MWh/rok.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na nieodnawialną energię pierwotną w budynkach mieszkalnych na terenie gminy.

Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię pierwotną w budynkach mieszkalnych

Zapotrzebowanie	Energia [MWh]	Udział
ogrzewanie	75 709	79,9%
c.w.u.	19 092	20,1%
łącznie	94 801	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 14. Udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię pierwotną w budynkach mieszkalnych na terenie gminy

Źródło: opracowanie własne

3.1. NIERUCHOMOŚCI NIEZAMIESZKAŁE (PODMIOTY GOSPODARCZE)

Dane dotyczące zaopatrzenia nieruchomości niezamieszkałych w ciepło pozyskane zostały głównie od Urzędu Gminy w Dobrczu oraz Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu Departamentu Środowiska.

W kolejnej tabeli przedstawiono zużycie paliw w źródłach grzewczych stosowanych w podmiotach gospodarczych funkcjonujących na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 29. Źródła grzewcze oraz rodzaj i ilość zużytego paliwa w podmiotach gospodarczych na terenie Gminy Dobrcz w 2014 r.

Nazwa podmiotu	Siedziba podmiotu	Lokalizacja na terenie gminy	Rodzaj kotła	Stosowane paliwo	Zużycie paliwa [Mg]
Bank Spółdzielczy w Bydgoszczy	ul. Kołłątaja 8, Bydgoszcz	Dobrcz	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane paliwem gazowym	LPG	4,1
GOSP ROL Sp. z o.o.	ul. Osiedlowa 10, Kusowo	Kusowo	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	14,2
Agencja Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Bydgoszczy	ul. Hetmańska 38, Bydgoszcz	Kusowo	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	11,5
Zespół Szkół Agro Ekonomicznych im. Bronisława Zamojdzina	Karolewo 8	Karolewo	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	28,5
			nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane paliwem gazowym	LPG	16,1
Polskie Koleje Państwowe S.A.	ul. Szczęśliwicka 62, Warszawa	Kotomierz	kocioł z rusztem stałym z ciągiem naturalnym o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW	węgiel kamienny	24,0
Optymex Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe	ul. Lipowa 2, Wudzyn	Wudzyn	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	131,4
Adam Traczykowski VitTra PPH	ul. Osiedlowa 8, Kusowo	Kusowo	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	7,1
Henryk Rybka Gospodarstwo Rolne Ferma Chowu Drobiu	ul. Dębowa 4, Stronno	Stronno	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	25,0
			kocioł z rusztem stałym z ciągiem naturalnym o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW	węgiel kamienny	50,0
			nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane paliwem gazowym	LPG	18,0
Mizar P.P.H.U.	ul. Długa 20, Dobrcz	Dobrcz	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	48,9

Nazwa podmiotu	Siedziba podmiotu	Lokalizacja na terenie gminy	Rodzaj kotła	Stosowane paliwo	Zużycie paliwa [Mg]
			nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	0,9
			kocioł z rusztem stałym z ciągiem naturalnym o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW	węgiel kamienny	1,0
Romanik S.A.	Trzeciewiec 40	Trzeciewiec	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane paliwem gazowym	LPG	21,2
Zespół Szkół w Borównie	ul. Szkolna 13, Borówno	Borówno	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	33,3
Szkoła Podstawowa im. Marii Skłodowskiej Curie W Stronnie	ul. Szkolna 28, Stronno	Stronno	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	28,4
Szkoła Podstawowa w Strzelcach Górnych	ul. Szkolna 6, Strzelce Górne	Strzelce Górne	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	57,7
Zespół Szkół w Dobrczu	ul. Długa 33, Dobrcz	Dobrcz	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	38,5
			nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	20,5
Zespół Szkół w Kotomierzu	ul. Koronowska 2, Kotomierz	Kotomierz	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	82,2
Środowiskowy Dom Samopomocy w Gądeczu	Gądecz 33	Gądecz	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane olejem	olej opałowy	27,5
Prec Metal Sp. z o.o.	ul. Jarzębinowa 20B, Dobrcz	Dobrcz	kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW	węgiel kamienny	13,2
Rolnas Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Nasienne	ul. Powstańców Warszawy 6F, Bydgoszcz	Kotomierz, Dobrcz	kocioł z rusztem stałym z ciągiem naturalnym o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW	węgiel kamienny	3,6
Szkoła Podstawowa w Kozielcu	Kozielec 24	Kozielec	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	26,6
Zespół Szkół w Wudzyń	ul. Zamkowa 12, Wudzyn	Wudzyn	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane drewnem	drewno	57,7
Shell Polska Sp. z o.o.	ul. Bitwy Warszawskiej 1920R. 7A, Warszawa	Trzeciewiec	nominalna moc cieplna do 5 MW - kotły opalane paliwem gazowym	LPG	1,6

Źródło: Urząd Marszałkowski w Toruniu – Departament Środowiska

Gminne budynki użyteczności publicznej zlokalizowane w Dobrczu: Urząd Gminy (ul. Długa 50), Urząd Stanu Cywilnego (ul. Ogrodowa 2), Gminny Ośrodek Kultury (ul. Długa 52), Ochotnicza Straż Pożarna i Ośrodek Zdrowia (ul. Ogrodowa 1) oraz Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej (ul. Długa 54) ogrzewane są z kotłowni lokalnej opalanej pelletem, którego w 2014 r. zużyto 80,9 Mg.

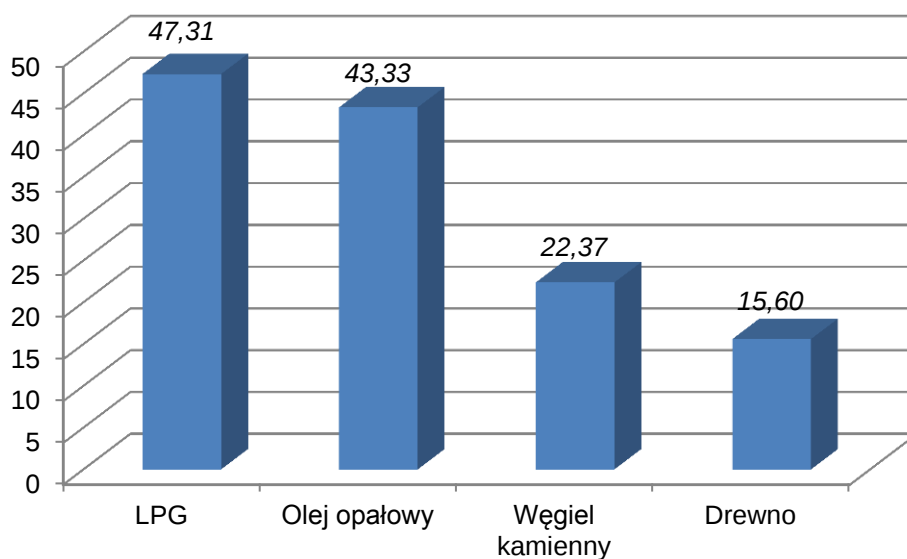
W celu obliczenia ile energii końcowej wytworzono z poszczególnych paliw posłużono się wartościami opałowymi przyjętymi przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami w dokumencie „Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014 r.”

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano wartości opałowe dla poszczególnych paliwa jakie przyjęto w niniejszym opracowaniu.

Tabela 30. Wartości opałowe wybranych paliw

Paliwo	Wartość opałowa [GJ/Mg]
Węgiel kamienny	22,37
LPG	47,31
Olej opałowy	43,33
Drewno (w tym pellet)	15,60

Źródło: KOBIZE



Wykres 15. Wartości opałowe wybranych paliw (GJ/Mg)

Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na energię końcową podmiotów gospodarczych wymienionych w niniejszym rozdziale wynosi około 5 344 MWh. Natomiast zapotrzebowanie na energię pierwotną wynosi około 3 497 MWh.

IV. AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W PALIWA GAZOWE

4.1. INFRASTRUKTURA GAZOWA

Gaz ziemny jest paliwem, które w odróżnieniu od innych konwencjonalnych surowców energetycznych praktycznie nie zanieczyszcza środowiska. Przy spalaniu gazu ziemnego wydzielają się znacznie mniejsze ilości dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu niż przy innych nośnikach energii) z jednoczesnym brakiem stałych produktów spalania - sadzy i popiołu. Ekologiczne korzyści użytkowania gazu ziemnego powodują, że zainteresowanie wykorzystaniem gazu do celów socjalno-bytowych, grzewczych i technologicznych stale rośnie co jest niezwykle korzystnym zjawiskiem. Wszystkie zalety gazu ziemnego w aspekcie wprowadzania coraz ostrzejszych norm dotyczących ochrony środowiska, oraz polityki energetycznej państwa, zabezpieczającej właściwy poziom dostaw gazu ziemnego powodują, że to ekologiczne paliwo należy uznać za paliwo przyszłości. Do zalet związanych ze stosowaniem gazu sieciowego należą również:

- komfort związany z ciągłością dostaw - bez potrzeby transportu i magazynowania surowca oraz bez potrzeby usuwania stałych produktów spalania,
- wysoka sprawność urządzeń,
- pełna regulacja i automatyzacja procesów spalania mająca wpływ na efektywność procesu ogrzewania,
- bezpieczeństwo użytkowania gazu ziemnego (gaz jest nietrujący, łatwo wyczuwalny, a jego gęstość mniejsza od gęstości powietrza umożliwia łatwą wentylację pomieszczeń).

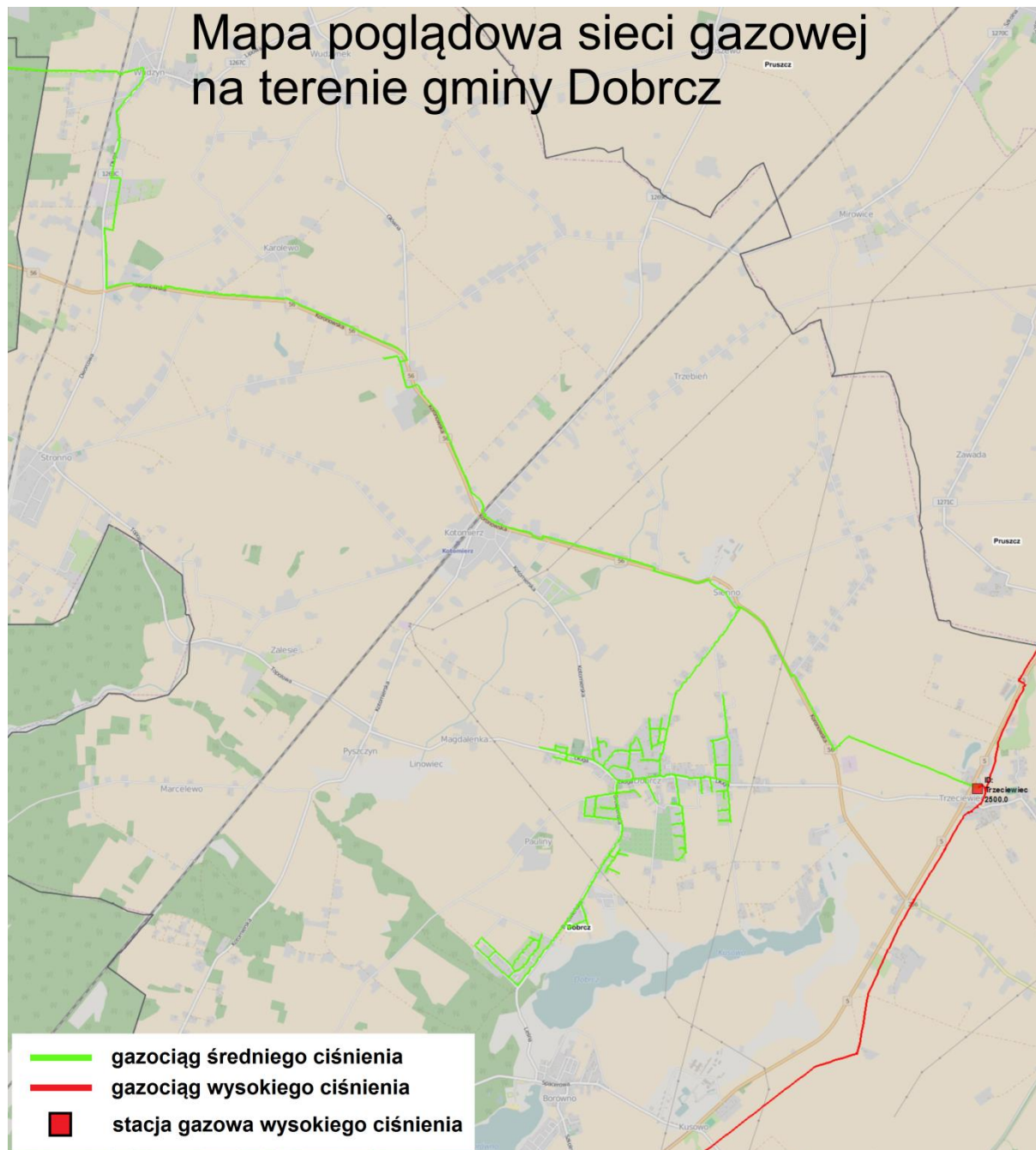
Według danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku pierwsi odbiorcy gazu ziemnego na terenie Gminy Dobrcz zostali przyłączeni w IV kwartale 2015 r. Miejscowościami zgazyfikowanymi na terenie analizowanej jednostki są: Dobrcz, Kotomierz oraz Strzelce Górne. Natomiast miejscowościami, w których planowane jest przeprowadzenie gazyfikacji są: Magdalenka, Sienno, Trzeciewiec, Wudzyn oraz Wudzynek.

Na terenie gminy dystrybuowany jest gaz ziemny wysokometanowy, rodzina 2, grupa E zgodnie z normą PN-C-04753 poprzez gazociągi średniego ciśnienia. Źródło zasilania dla Gminy Dobrcz stanowią:

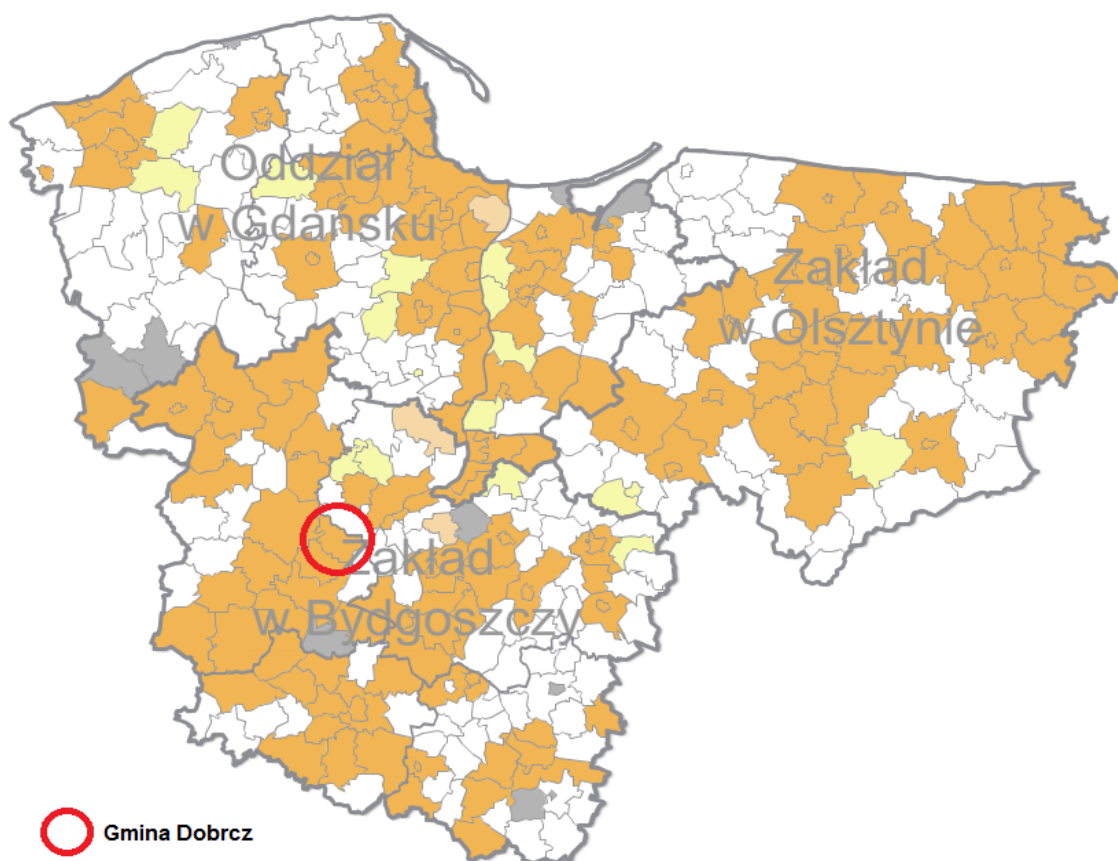
- a) stacja gazowa wysokiego ciśnienia o przepustowości $Q = 5\,000\text{ m}^3/\text{h}$ zlokalizowana na obszarze miejscowości Trzeciewiec zasilana z gazociągów wysokiego ciśnienia DN 200/100 MOP 2,5 MPa przebiegających przez gminę. Przedmiotowa sieć gazowa stanowi źródło zasilania:
 - aktualnie dla pojedynczych obiektów na terenie miejscowości Dobrcz, Kotomierz oraz Wudzyn,
 - docelowo dla odbiorców z terenu wyżej wymienionych i pozostałych miejscowości gminy.
- b) gazociąg średniego ciśnienia realizowany w północno - wschodniej części Gminy Osielsko. Z sieci gazowej gminy sąsiedniej zasilani będą odbiorcy zlokalizowani na obszarze miejscowości Strzelce Górne. Docelowo nie przewiduje się zasilać z tej sieci sąsiednich miejscowości z uwagi na ograniczone rezerwy w przepustowości.

Na obszarze Gminy Dobrcz zlokalizowane są gazociągi wysokiego i średniego ciśnienia oraz przyłącza gazu średniego ciśnienia. Łączna długość gazociągów na terenie

Na kolejnych rycinach przedstawiono stopień gazyfikacji oraz przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Dobrcz.



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



Gmina	Rodzaj gminy	Powiat	Województwo	Miejscowość	Stopień gazyfikacji
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Dobrcz	4
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Kotomierz	4
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Strzelce Górne	4
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Magdalena	2
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Sienno	2
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Trzeciewiec	2
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Wudzyn	2
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Wudzynek	2
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Aleksandrowo	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Augustowo	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Borówno	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Gądecz	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Hutna Wieś	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Kozielec	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Nekla	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Pyszczyń	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Stronno	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Strzelce Dolne	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Suponin	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Trzebień	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Trzęsacz	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Włoki	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Zalesie	0
Dobrcz	wiejska	bydgoski	kujawsko-pomorskie	Zła Wieś	0

Ryc. 7. Stopień gazyfikacji Gminy Dobrcz na tle sąsiednich gmin

Źródło: www.gdansk.psgaz.pl

4.2. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE

Na terenie Gminy Dobrcz (stan na koniec 2015 r.) funkcjonuje 16 układów pomiarowych gazu ziemnego:

- taryfa W-1 (maksymalne roczne zużycie nie przekracza 300 m³, do tej grupy należą najczęściej odbiorcy, którzy korzystają tylko z kuchenek gazowych): brak układów pomiarowych,
- taryfa W-2 (odbiorcy w tej taryfie rocznie zużywają od 300 m³ do 1 200 m³; w tej grupie znajdują się osoby, które korzystają z kuchenek gazowych oraz piecyków gazowych do podgrzania wody): 4 układy pomiarowe,
- taryfa W-3 (odbiorcy w tej taryfie rocznie zużywają od 1 200 m³ do 8 000 m³; do tej grupy kwalifikowane są osoby, korzystające z kuchenek gazowych, piecyków gazowych oraz kotłów c.o.): 12 układów pomiarowych.

Według danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. łączne zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Dobrcz w 2015 r. wyniosło 22 400 m³ (224 MWh).

W chwili opracowywania niniejszego dokumentu określono 183 warunki przyłączenia do sieci gazowej oraz zawarto 79 szt. umów przyłączenia. W latach 2016-2017 zrealizowanych zostanie 59 szt. przyłączy do sieci gazowej.

Dalsza gazyfikacja gminy uzależniona będzie przede wszystkim od zainteresowania mieszkańców wykorzystaniem paliwa gazowego oraz istnienia możliwości technicznych i ekonomicznych przyłączenia do sieci gazowej zgodnie z ustawą Prawo energetyczne.

Gaz butlowy (LPG) na terenie gminy używany jest głównie do przygotowywania posiłków. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków wynosi ok. 220 kWh/osobę, co stanowi 0,8 GJ/osobę. Zakłada się, iż 80 % energii potrzebnej do przygotowania posiłków na obszarach gdzie nie ma sieci gazowniczej pochodzi z gazu LPG.

Szacuje się, iż łączne zużycie gazu LPG na terenie gminy do przygotowywania posiłków wynosi 7 046 GJ (1 957 MWh).

V. AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

5.1. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Na terenie gminy znajduje się główny punkt zasilania energetycznego GPZ 110/15 kV z transformatorami 2 x 16 MVA. zlokalizowany poza południową granicą wsi Kotomierz. Stacja ta zasilana jest dwustronnie liniami wysokiego napięcia 110 kV. GPZ zasila Gminę Dobrcz, ale również gminy ościenne Osielsko i Pruszcz w energię elektryczną.

Przez wschodnią część gminy na osi północ-południe przebiega linia wysokiego napięcia 110 kV relacji Bydgoszcz Jasiniec – Przechowo – Chełmno. Przez teren gminy w środkowej jej części również na osi północ-południe przebiega napowietrzna linia najwyższych napięć 220 kV z elektrowni w Pątnowie poprzez Bydgoszcz Jasiniec do

Gdańska. Długość tej linii na terenie gminy wynosi ok. 11 km. Jest to linia tranzytowa, która nie ma bezpośredniego wpływu na zasilanie gminy.

Z GPZ w Kotomierzu wyprowadzonych jest 8 linii napowietrznych i kablowych średniego napięcia, zasilających odbiorców komunalnych, podmioty gospodarcze i trakcję PKP.

Linie główne średniego napięcia wykonane zostały przewodami stalowo-aluminiowymi AFL o przekroju 70 i 50 mm². Linie rozdzielcze średniego napięcia wykonane zostały jako linie napowietrzne przewodami stalowo-aluminiowymi AFL 3x33 mm² i AFL 3x25 mm². Krótkie odcinki zasilające stacje transformatorowe wykonane są jako linie kablowe.

Większość stacji transformatorowych SN/nn zlokalizowanych na terenie analizowanej jednostki pracuje na potrzeby komunalne, głównie stacje słupowe typu STS 20/250, STS 20/100, ŻH 15B i SB 2A.

5.2. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

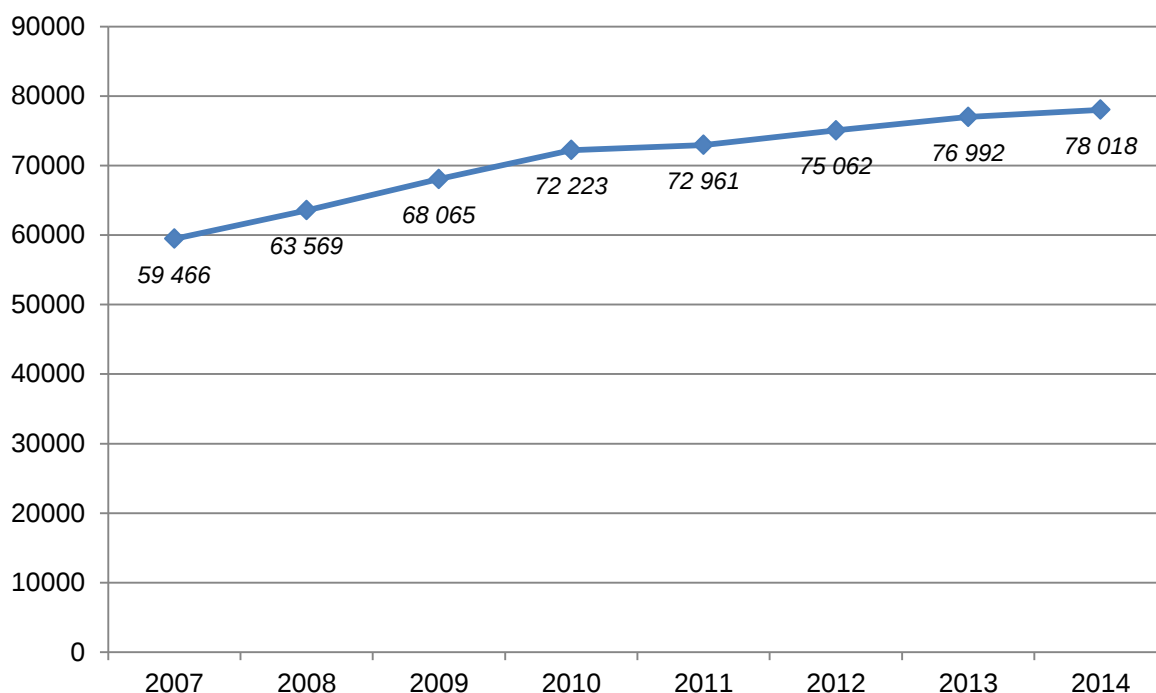
Według danych GUS łączne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w 2014 r. wyniosło 78 018 MWh, a w przeliczeniu na 1 mieszkańca 927,0 kWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano kształtowanie się zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014.

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014

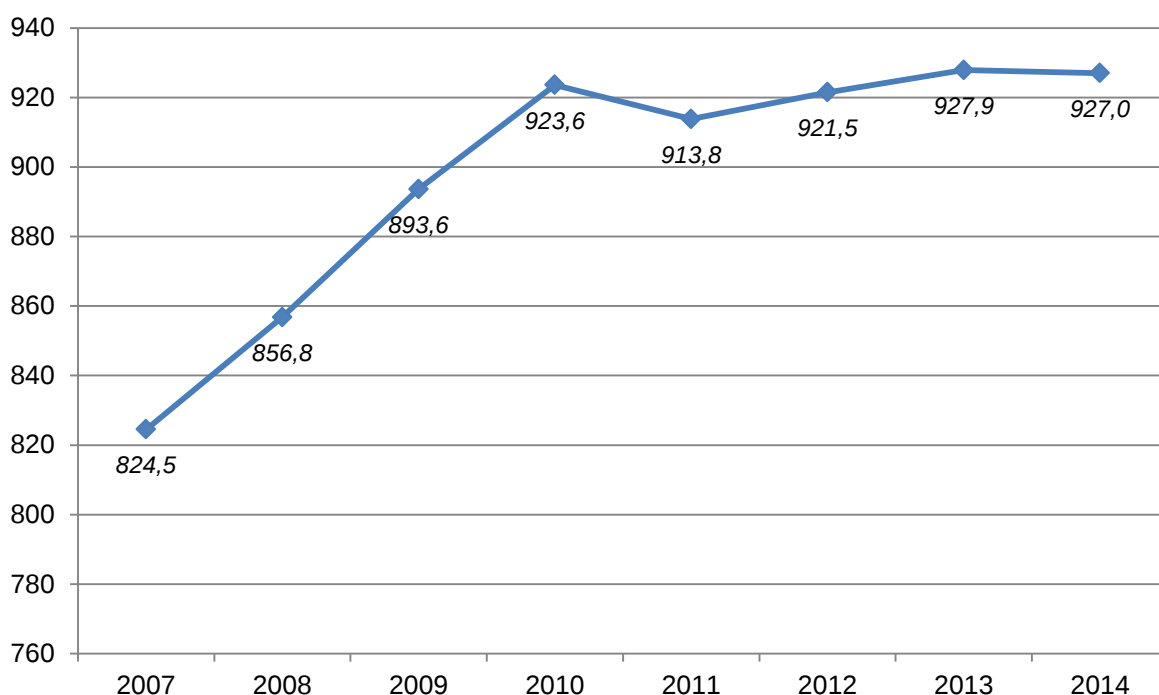
Rok	Łączne zużycie energii elektrycznej [MWh]	Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh]
2007	59 466	824,5
2008	63 569	856,8
2009	68 065	893,6
2010	72 223	923,6
2011	72 961	913,8
2012	75 062	921,5
2013	76 992	927,9
2014	78 018	927,0

Źródło: GUS



Wykres 16. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014 (MWh)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 17. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014 (kWh)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca szacuje się, iż aktualne roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną mieszkańców Gminy Dobrcz wynosi 10 206 270 kWh.

Na podstawie przetargu zorganizowanego przez Bydgoską Grupę Zakupową pn. „Dostawa energii elektrycznej dla potrzeb Bydgoskiej Grupy Zakupowej” z dnia 09.12.2015 r. oszacowano roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynkach będących własnością Gminy Dobrcz, które wynosi 368,680 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące rocznego zużycia energii elektrycznej w budynkach będących własnością Gminy Dobrcz.

Tabela 32. Roczne zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych

Lp.	Obiekt	Lokalizacja	Grupa taryf.	Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [MWh]			
					Strefa I (szczyt przedpołud)	Strefa II (szczyt popołud)	Strefa III (pozostałe godziny pracy)	Łącznie
1.	Kotłownia	Dobrcz, ul. Koronowska	C11	9,00	1,500	0,000	0,000	1,500
2.	Działka	Magdalenka	C11	9,00	0,300	0,000	0,000	0,300
3.	Szkoła Podstawowa	Stronno, ul. Szkolna	C11	11,00	7,013	0,000	0,000	7,013
4.	Szkoła	Stronno, ul. Szkolna	C11	14,00	4,590	0,000	0,000	4,590
5.	Szkoła Podstawowa	Strzelce Górne, ul. Szkolna	C11	11,00	12,488	0,000	0,000	12,488
6.	Szkoła Podstawowa	Strzelce Górne, ul. Szkolna	C11	3,00	0,008	0,000	0,000	0,008
7.	Szkoła Podstawowa	Strzelce Górne, ul. Szkolna	C12a	3,00	0,218	0,405	0,000	0,623
8.	Gabinety	Gądecz	C11	3,00	0,398	0,000	0,000	0,398
9.	Biura	Dobrcz, ul. Długa	C11	4,00	1,590	0,000	0,000	1,590
10.	Świetlica	Kusowo	C11	11,00	2,790	0,000	0,000	2,790
11.	Świetlica	Zalesie	C11	11,00	27,203	0,000	0,000	27,203
12.	Świetlica	Nekla	C11	11,00	8,918	0,000	0,000	8,918
13.	Świetlica	Sienno	C11	9,00	0,803	0,000	0,000	0,803
14.	Świetlica	Wudzynek	C11	17,00	8,213	0,000	0,000	8,213
15.	Świetlica	Gądecz	C11	11,00	3,780	0,000	0,000	3,780
16.	Świetlica	Trzebień	C11	11,00	1,980	0,000	0,000	1,980
17.	Świetlica	Suponin	C11	14,00	3,998	0,000	0,000	3,998
18.	Świetlica	Trzeciewiec	C11	11,00	3,158	0,000	0,000	3,158
19.	Świetlica	Strzelce Dolne	C12a	11,00	5,310	10,080	0,000	15,390
20.	Świetlica	Kozielec	C11	11,00	13,343	0,000	0,000	13,343
21.	Biblioteka	Dobrcz, ul. Długa	C11	15,00	12,923	0,000	0,000	12,923
22.	Boisko	Dobrcz, ul. Jarzębinowa	C11	14,00	0,563	0,000	0,000	0,563
23.	Kotłownia	Dobrcz, ul. Długa	G11	11,00	4,463	0,000	0,000	4,463
24.	Klatka schodowa + kotłownia	Dobrcz, ul. Jesionowa	G11	4,00	0,330	0,000	0,000	0,330
25.	Remiza Strażacka	Borówno, ul. Spacerowa	C11	11,00	0,023	0,000	0,000	0,023
26.	Syrena alarmowa	Dobrcz, ul. Długa	C11	9,00	0,030	0,000	0,000	0,030
27.	Gminny Ośrodek Kultury	Dobrcz, ul. Długa	C12a	27,00	8,678	16,485	0,000	25,163
28.	Biuro Urzędu	Dobrcz,	C12a	11,00	10,073	19,118	0,000	29,190

Lp.	Obiekt	Lokalizacja	Grupa taryf.	Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [MWh]			
					Strefa I (szczyt przedpołud)	Strefa II (szczyt popołud)	Strefa III (pozostałe godziny pracy)	Łącznie
	Gminy	ul. Długa						
29.	Biuro Urzędu Gminy II	Dobrcz, ul. Długa	C12a	11,00	5,265	10,005	0,000	15,270
30.	Ochotnicza Straż Pożarna	Dobrcz, ul. Ogrodowa	C12a	9,00	3,465	6,578	0,000	10,043
31.	Klatka schodowa	Dobrcz, ul. Długa	G11	1,00	0,390	0,000	0,000	0,390
32.	Klatka schodowa i piwnica	Stronno, ul. Szkolna	G11	1,00	0,653	0,000	0,000	0,653
33.	Remiza	Wudzyn, ul. Zamkowa	C11	11,00	3,098	0,000	0,000	3,098
34.	Klatka schodowa	Trzebień	G11	3,00	0,720	0,000	0,000	0,720
35.	Boisko sportowe Orlik	Dobrcz	C11	27,00	9,263	0,000	0,000	9,263
36.	Plac budowy	Kotomierz	C11	11,00	2,498	0,000	0,000	2,498
37.	Plac zabaw - boisko	Dobrcz, ul. Osiedlowa	C11	9,00	0,008	0,000	0,000	0,008
38.	Klatka schodowa	Włóki	G11	11,00	1,830	0,000	0,000	1,830
39.	Klatka schodowa	Wudzyn, ul. Zamkowa	G11	3,00	0,218	0,000	0,000	0,218
40.	Gmina Dobrcz	Dobrcz, ul. Długa	C11	4,00	2,850	0,000	0,000	2,850
41.	Lokal	Stronno, ul. Szkolna	C12a	11,00	0,173	0,330	0,000	0,503
42.	Budynek	Dobrcz, ul. Ogrodowa	C11	11,00	0,503	0,000	0,000	0,503
43.	Biura	Dobrcz, ul. Długa	C11	11,00	0,503	0,000	0,000	0,503
44.	Biura	Dobrcz, ul. Długa	C11	4,00	1,988	0,000	0,000	1,988
45.	Szkoła	Borówno, ul. Szkolna	C12a	27,00	5,340	10,133	0,000	15,473
46.	Szkoła - Kuchnia	Dobrcz, ul. Długa	C11	11,00	45,818	0,000	0,000	45,818
47.	Szkoła Podstawowa	Dobrcz, ul. Długa	C11	11,00	1,958	0,000	0,000	1,958
48.	Szkoła	Kotomierz, ul. Koronowska	C12a	17,00	5,513	10,470	0,000	15,983
49.	Szkoła	Kotomierz, ul. Koronowska	C12a	11,00	4,605	8,738	0,000	13,343
50.	Szkoła	Kozielec	C11	27,00	10,073	0,000	0,000	10,073
51.	Szkoła	Wudzyn, ul. Zamkowa	C12a	11,00	8,333	15,818	0,000	24,150
52.	Gabinety	Gądecz	C11	27,00	0,788	0,000	0,000	0,788
Łącznie				577,00	260,52	108,16	0,00	368,680

Źródło: Przetarg nieograniczony „Dostawa energii elektrycznej dla potrzeb Bydgoskiej Grupy Zakupowej” z dnia 09.12.2015 r.

Według danych uzyskanych z Urzędu Gminy na terenie analizowanej jednostki funkcjonuje 869 opraw oświetlenia ulicznego (w tym 839 opraw sodowych oraz 30 opraw LED). Łączna moc zainstalowana oświetlenia wynosi 280 kW. Roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na terenie gminy wynosi około 475,718 MWh.

VI. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinno być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych,
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana w jednym wariantcie - zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce. Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;

- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

6.1. CIEPŁO

Scenariusz rozwoju ZANIECHANIE

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło w tym scenariuszu przyjęto następujące założenia:

- Przyrost powierzchni mieszkaniowej zgodny z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.6.;
- Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) nowych budynków mieszkalnych zgodny z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (od 01.2014 r. – EP 120 kWh/m²; od 01.2017 r. – EP 95 kWh/m²; od 01.2021 r. – 70 kWh/m²);
- Minimalne tempo przeprowadzania prac termomodernizacyjnych istniejących budynków mieszkalnych – do 2031 r. 5 % zasobów;
- Tempo przyrostu podmiotów gospodarczych zgodnie z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.5.
- Średnie zapotrzebowanie na energię pierwotną nowopowstałych podmiotów gospodarczych (w przeliczeniu na podmiot) takie jak w 2014 r.

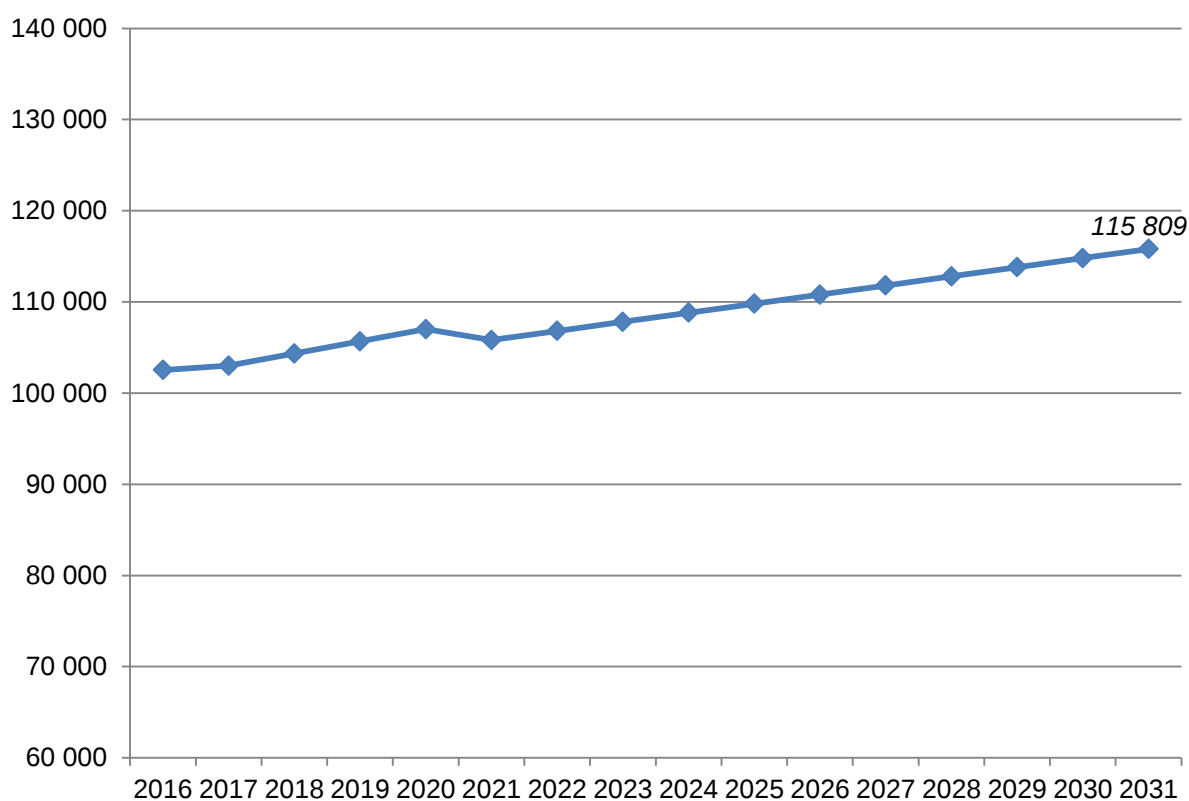
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na ciepło odbiorców końcowych na terenie gminy w wariantcie zaniechania.

**Tabela 33. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło
– scenariusz ZANIECHANIE**

Rok	Prognozowane zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh]
2016	102 526
2017	103 004
2018	104 339
2019	105 673
2020	107 007

2021	105 811
2022	106 811
2023	107 810
2024	108 810
2025	109 809
2026	110 809
2027	111 809
2028	112 809
2029	113 809
2030	114 809
2031	115 809

Źródło: opracowanie własne



Wykres 18. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZANIECHANIE (MWh)

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz rozwoju **ZRÓWNOWAŻONY**

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło dla budynków mieszkalnych w tym scenariuszu przyjęto następujące założenia:

- Przyrost powierzchni mieszkaniowej zgodny z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.6.;
- Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) nowych budynków mieszkalnych niższy o 20 % niż w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (od 01.2014 r. – EP 96 kWh/m²; od 01.2017 r. – EP 76 kWh/m²; od 01.2021 r. – 56 kWh/m²);

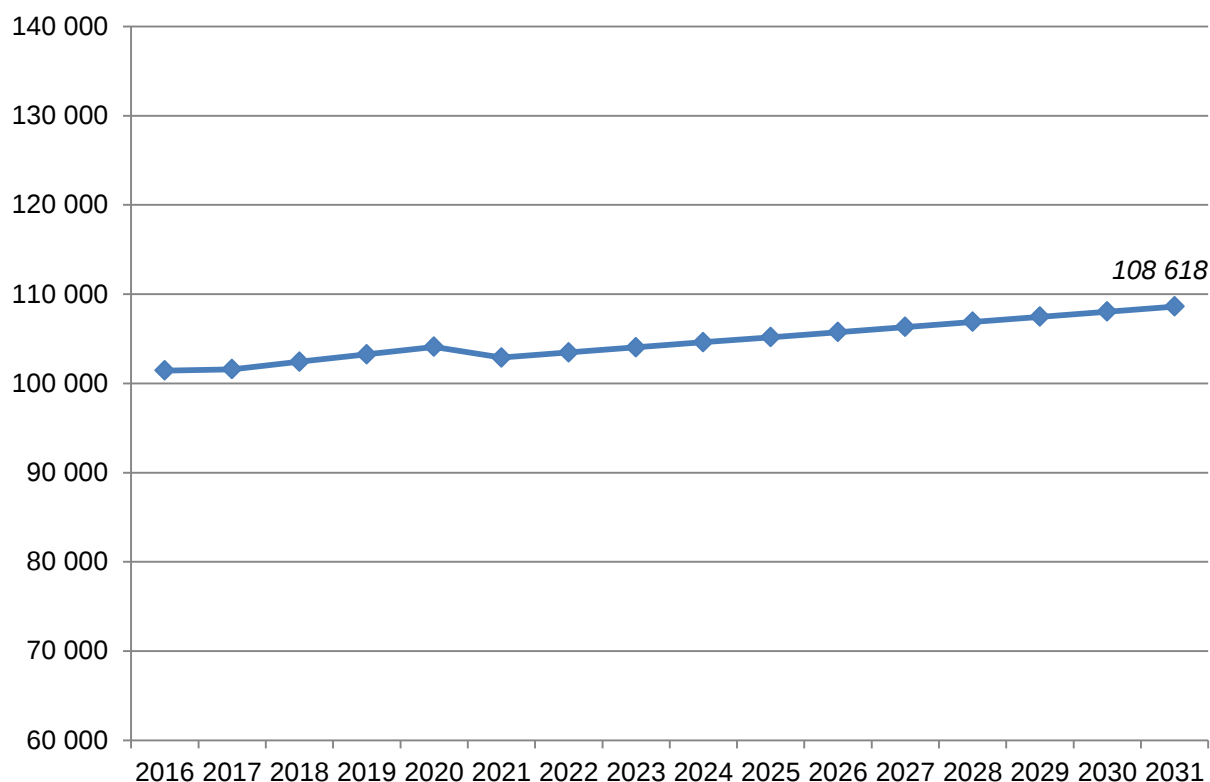
- Umiarkowane tempo przeprowadzania prac termomodernizacyjnych istniejących budynków mieszkalnych – do 2031 r. 20 % zasobów;
- Tempo przyrostu podmiotów gospodarczych zgodnie z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.5.
- Średnie zapotrzebowanie na energię pierwotną nowopowstałych podmiotów gospodarczych (w przeliczeniu na podmiot) niższe o 20 % w porównaniu do 2014 r.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na ciepło odbiorców końcowych na terenie gminy w wariantcie zrównoważonym.

**Tabela 34. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło
– scenariusz ZRÓWNOWAŻONY**

Rok	Prognozowane zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh]
2016	101 444
2017	101 590
2018	102 422
2019	103 255
2020	104 089
2021	102 900
2022	103 467
2023	104 036
2024	104 606
2025	105 176
2026	105 748
2027	106 320
2028	106 893
2029	107 467
2030	108 043
2031	108 618

Źródło: opracowanie własne



Wykres 19. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZRÓWNOWAŻONY (MWh)

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz rozwoju EFEKTYWNOŚCIOWY

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło dla budynków mieszkalnych w tym scenariuszu przyjęto następujące założenia:

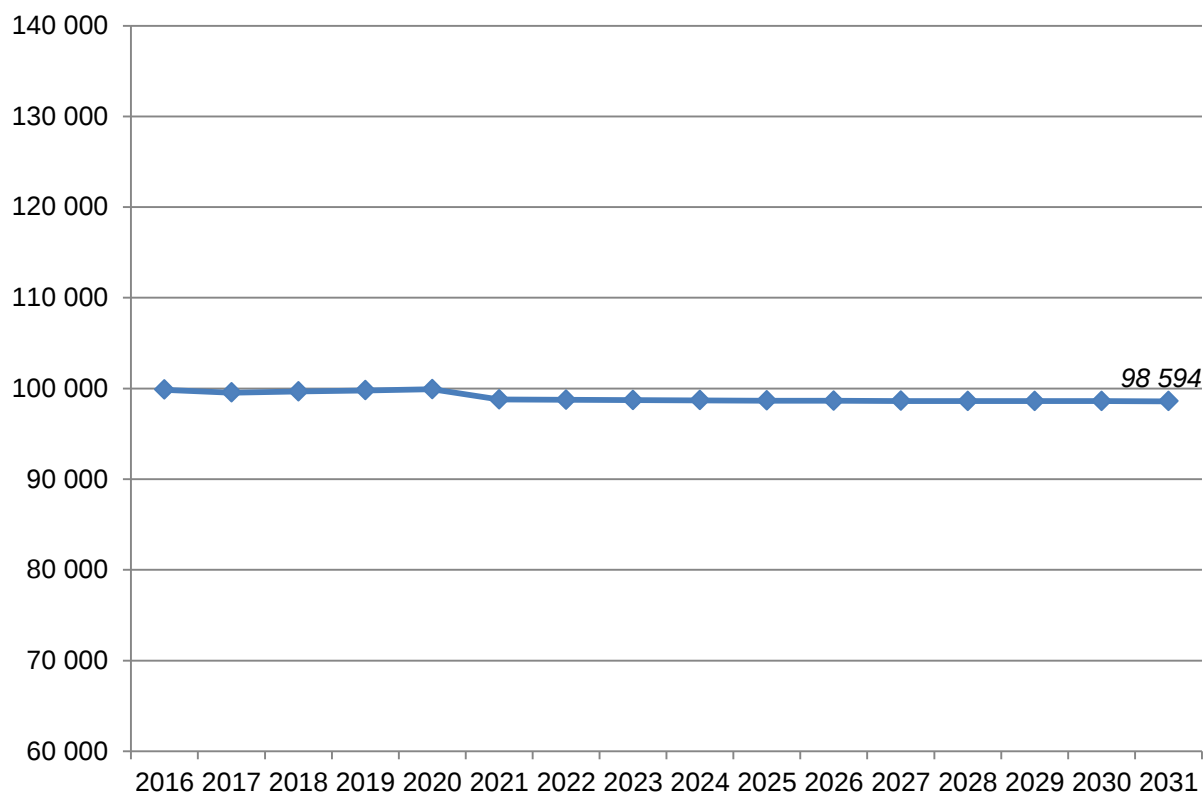
- Przyrost powierzchni mieszkaniowej zgodny z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.6.;
- Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) nowych budynków mieszkalnych niższy o 50 % niż w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (od 01.2014 r. – EP 60 kWh/m²; od 01.2017 r. – EP 47,5 kWh/m²; od 01.2021 r. – 35 kWh/m²);
- Dynamiczne tempo przeprowadzania prac termomodernizacyjnych istniejących budynków mieszkalnych – do 2031 r. 40 % zasobów;
- Tempo przyrostu podmiotów gospodarczych zgodnie z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.5.
- Średnie zapotrzebowanie na energię pierwotną nowopowstałych podmiotów gospodarczych (w przeliczeniu na podmiot) niższe o 50 % w porównaniu do 2014 r.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na ciepło odbiorców końcowych na terenie gminy w wariantcie efektywnościowym.

**Tabela 35. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło
– scenariusz EFEKTYWNOŚCIOWY**

Rok	Prognozowane zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh]
2016	99 857
2017	99 544
2018	99 663
2019	99 785
2020	99 912
2021	98 776
2022	98 742
2023	98 712
2024	98 685
2025	98 662
2026	98 642
2027	98 625
2028	98 612
2029	98 603
2030	98 597
2031	98 594

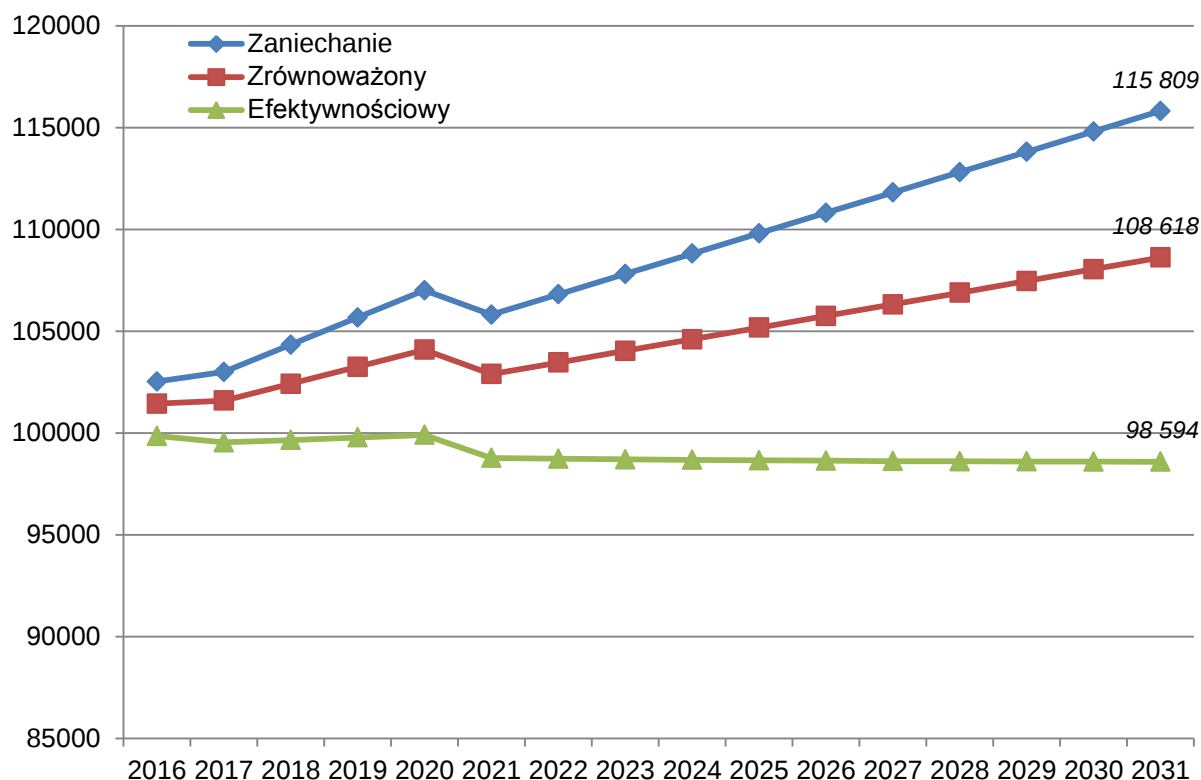
Źródło: opracowanie własne



**Wykres 20. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz
EFEKTYWNOŚCIOWY (MWh)**

Źródło: opracowanie własne

Na kolejnym wykresie zobrazowano porównanie zapotrzebowania na ciepło w poszczególnych scenariuszach rozwoju.



Wykres 21. Porównanie zapotrzebowania na ciepło w poszczególnych wariantach rozwojowych (MWh)

Źródło: opracowanie własne

6.2. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Na podstawie prognozy przewidywanego wzrostu liczby mieszkańców Gminy Dobrcz, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2015-2031 odbiorców funkcjonujących na terenie analizowanej jednostki.

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną spowodowany będzie głównie prognozowanym przyrostem liczby mieszkańców gminy. 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 gospodarstwach domowych.

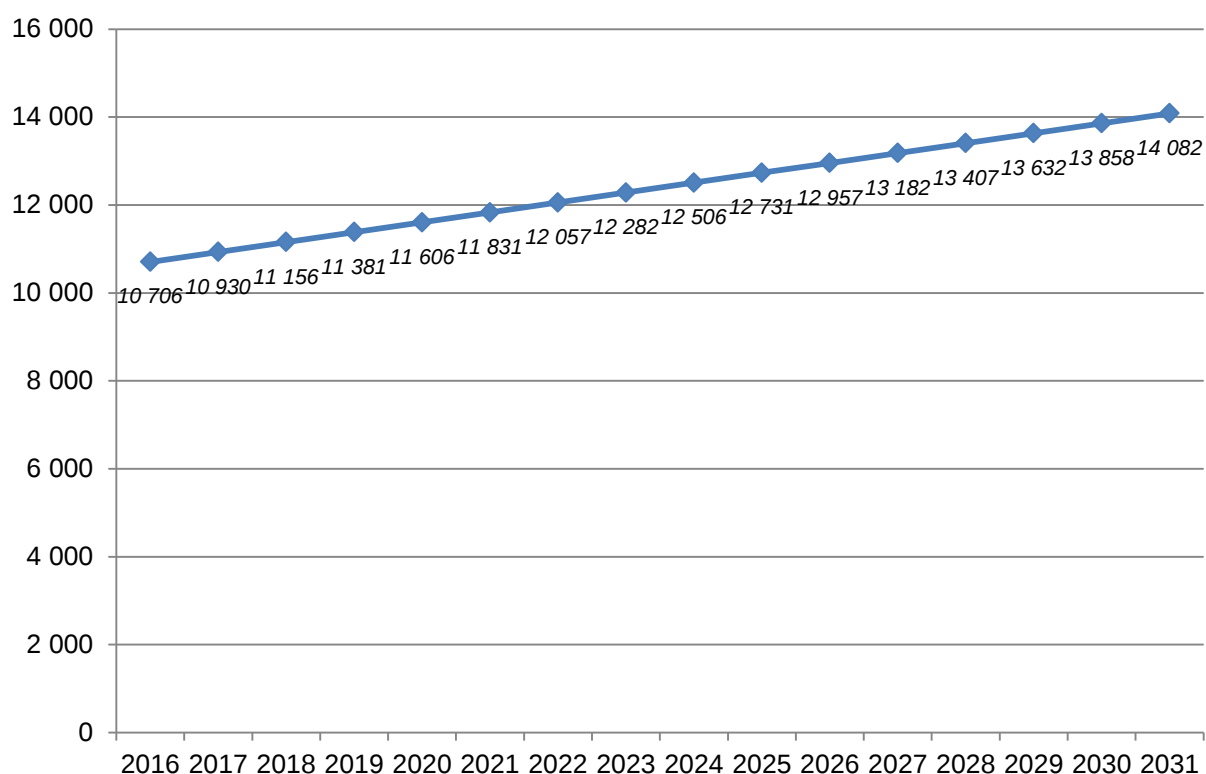
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 36. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną

Rok	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2016	10 706
2017	10 930
2018	11 156
2019	11 381

Rok	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2020	11 606
2021	11 831
2022	12 057
2023	12 282
2024	12 506
2025	12 731
2026	12 957
2027	13 182
2028	13 407
2029	13 632
2030	13 858
2031	14 082

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 22. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną (MWh)**

Źródło: opracowanie własne

6.3. PALIWA GAZOWE

Scenariusz rozwoju MINIMALNY

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariantcie minimalnym przyjęto następujące założenia:

- Do 2031 r. jedynymi zgazyfikowanymi miejscowościami na terenie analizowanej jednostki pozostaną: Dobrcz, Kotomierz i Strzelce Górne;
- Przyrost powierzchni mieszkaniowej zgodny z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.6.;

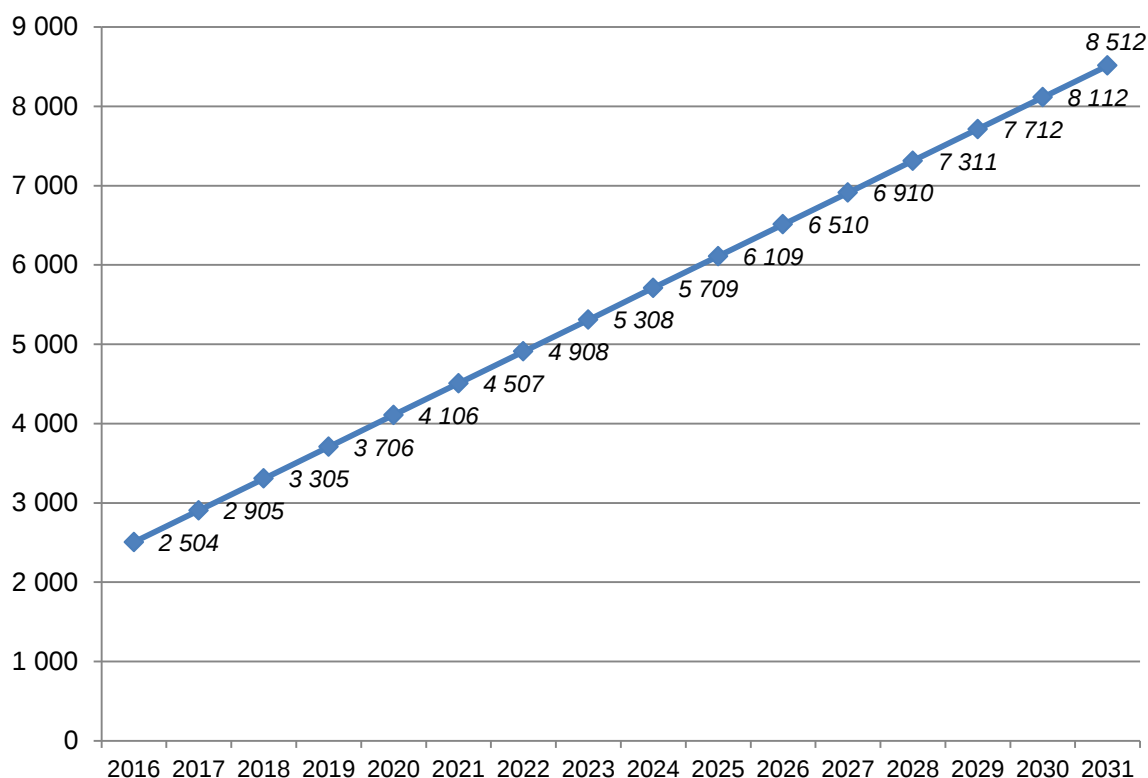
- Do 2031 r. w 20 % istniejących budynkach mieszkalnych w Dobrczu, Kotomierzu i Strzelcach Górnych na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- W 20 % nowopowstających budynkach mieszkalnych w Dobrczu, Kotomierzu i Strzelcach Górnych na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- Tempo przyrostu podmiotów gospodarczych zgodnie z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.5.
- Do 2031 r. w 1 % istniejących podmiotów gospodarczych zapotrzebowanie na ciepło pokrywane będzie gazem ziemnym;
- W 5 % nowopowstających podmiotach gospodarczych zapotrzebowanie na ciepło pokrywane będzie gazem ziemnym;
- Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło do przygotowywania posiłków z wykorzystaniem paliw gazowych wynosi 0,176 MWh/osobę.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe odbiorców końcowych na terenie gminy w wariantcie minimalnym.

Tabela 37. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY

Rok	Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe [MWh]
2016	2 504
2017	2 905
2018	3 305
2019	3 706
2020	4 106
2021	4 507
2022	4 908
2023	5 308
2024	5 709
2025	6 109
2026	6 510
2027	6 910
2028	7 311
2029	7 712
2030	8 112
2031	8 512

Źródło: opracowanie własne



Wykres 23. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY (MWh)

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz rozwoju MAKSYMALNY

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariantcie maksymalnym przyjęto następujące założenia:

- Oprócz Dobrcza, Kotomierza i Strzelca Górnych od 2020 r. zgazyfikowane zostaną: Magdalena, Sienno, Trzeciewiec, Wudzyn, Wudzynek oraz Aleksandrowo;
- Przyrost powierzchni mieszkaniowej zgodny z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.6.;
- Do 2031 r. w 40 % istniejących budynkach mieszkalnych w Dobrczu, Kotomierzu i Strzelcach Górnych na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- Do 2031 r. w 20 % istniejących budynkach mieszkalnych w Magdalence, Siennie, Trzeciewcu, Wudzyńcu, Wudzyńku oraz Aleksandrowie na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- W 40 % nowopowstających budynkach mieszkalnych w Dobrczu, Kotomierzu i Strzelcach Górnych na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- W 20 % nowopowstających budynkach mieszkalnych w Magdalence, Siennie, Trzeciewcu, Wudzyńcu, Wudzyńku oraz Aleksandrowie na cele ogrzewania i c.w.u. wykorzystywany będzie gaz ziemny;
- Tempo przyrostu podmiotów gospodarczych zgodnie z prognozą przedstawioną w rozdziale 2.5.
- Do 2031 r. w 5 % istniejących podmiotów gospodarczych zapotrzebowanie na ciepło pokrywane będzie gazem ziemnym;

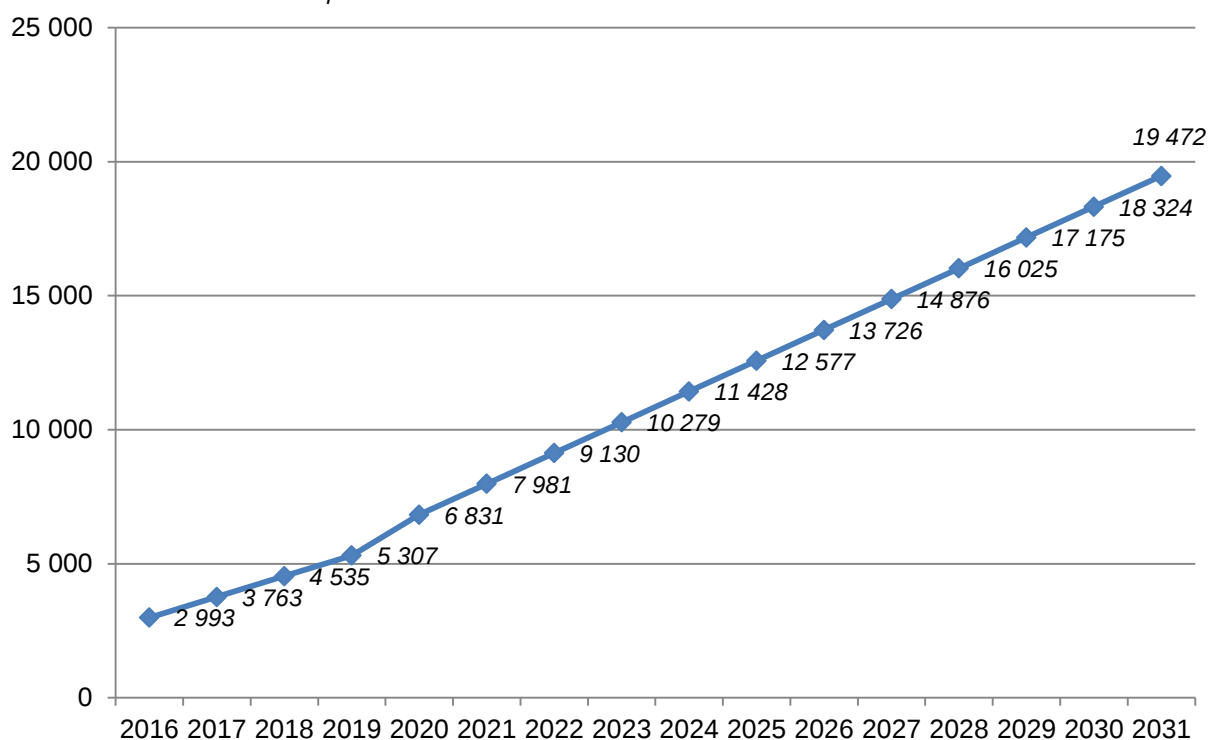
- W 15 % nowopowstających podmiotach gospodarczych zapotrzebowanie na ciepło pokrywane będzie gazem ziemnym;
- Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło do przygotowywania posiłków z wykorzystaniem paliw gazowych wynosi 0,176 MWh/osobę.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe odbiorców końcowych na terenie gminy w wariantcie minimalnym.

Tabela 38. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY

Rok	Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe [MWh]
2016	2 993
2017	3 763
2018	4 535
2019	5 307
2020	6 831
2021	7 981
2022	9 130
2023	10 279
2024	11 428
2025	12 577
2026	13 726
2027	14 876
2028	16 025
2029	17 175
2030	18 324
2031	19 472

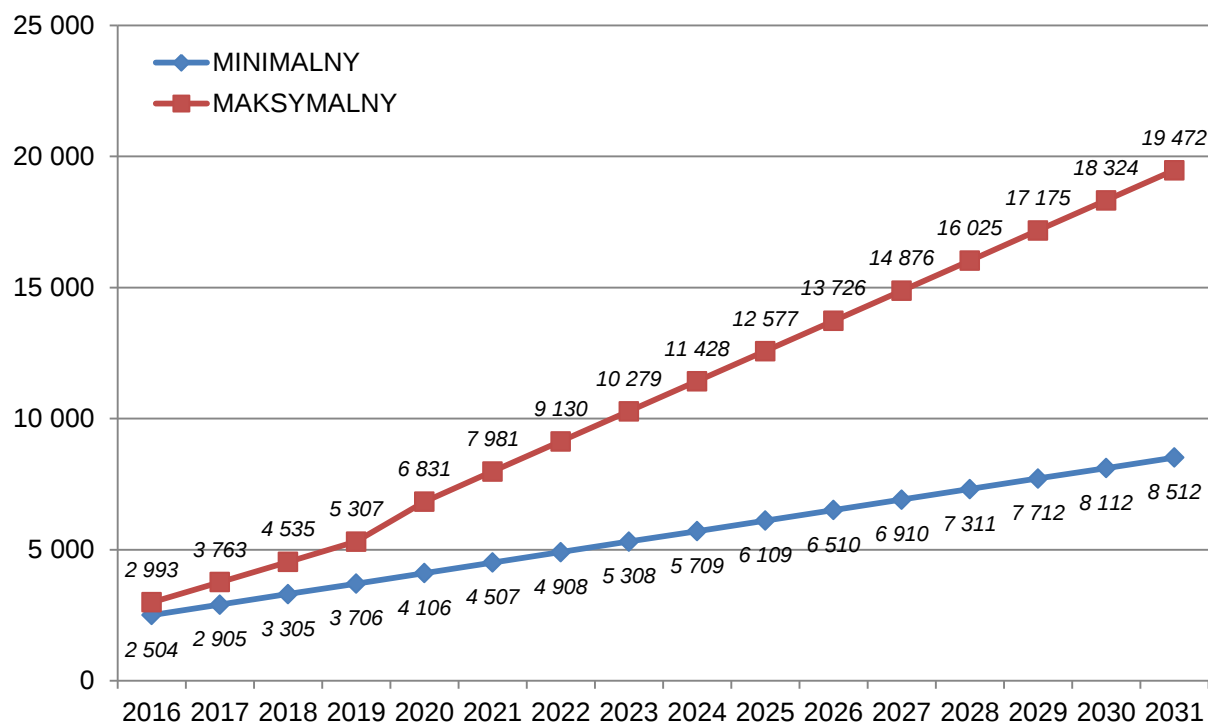
Źródło: opracowanie własne



Wykres 24. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY (MWh)

Źródło: opracowanie własne

Na kolejnym wykresie zobrazowano porównanie wariantów minimalnego i maksymalnego przyjętych w prognozowaniu zapotrzebowania na paliwa gazowe.



Wykres 25. Porównanie prognozowanego zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariantach maksymalnym i minimalnym (MWh)

Źródło: opracowanie własne

VII. STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

Na terenie Gminy Dobrcz w głównej mierze zapotrzebowanie w ciepło odbywa się poprzez indywidualne źródła grzewcze. Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń. Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym.

Przy wyliczaniu emisji zanieczyszczeń do atmosfery wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii”.

W kolejnych tabelach przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń w zależności od mocy źródła ciepła.

Tabela 39. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	380	0,5	3	810
PM 2,5	g/GJ	360	0,5	3	810
CO ₂	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	270	no	10	250
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	10
NO _x	g/GJ	130	50	70	50

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 40. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	190	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	170	0,5	3	76
CO ₂	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	100	no	10	50
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	20
NO _x	g/GJ	160	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 41. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	76	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	72	0,5	3	76
CO ₂	kg/GJ	94,75	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	13	no	10	50
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	20
NO _x	g/GJ	180	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń dla stanu wyjściowego dokonano na podstawie zapotrzebowania na energię pierwotną.

W kolejnej tabeli przedstawiono aktualną emisję zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 42. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru Gminy Dobrcz

zanieczyszczenie	Emisja [Mg]
PM 10	132,4
PM 2,5	126,8
CO ₂	26 713,5
B(a)P	0,084
SO ₂	252,8
NO _x	38,2

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli przedstawiono prognozowane emisje zanieczyszczeń w 2031 r. dla poszczególnych scenariuszy rozwoju jednostki pod względem zaopatrzenia w ciepło. Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło przyjęto założenie, iż w bilansie zużycia energii końcowej (ogrzewanie + c.w.u.) węgiel będzie stopniowo zastępowany przez gaz ziemny (wykorzystano prognozowane zapotrzebowanie na gaz ziemny zgodnie z rozdziałem 6.3.).

Tabela 43. Porównanie prognozowanych wielkości emisji zanieczyszczeń w 2031 r. dla poszczególnych scenariuszy rozwoju energetycznego jednostki

zanieczyszczenie	Emisja zanieczyszczeń			
	Stan obecny	wariant zaniechania	wariant zrównoważony	wariant efektywnościowy
PM 10	132,4	167,0	148,1	125,0
PM 2,5	126,8	160,0	142,0	119,9
CO ₂	26 713,5	34 534,2	31 519,5	27 638,5
B(a)P	0,084	0,105	0,092	0,077
SO ₂	252,8	314,9	275,2	227,3
NO _x	38,2	48,8	44,0	37,9

Źródło: Opracowanie własne

VIII. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

8.1. TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW

Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą wszelkich usprawnień w zakresie wytwarzania, przesyłania, wykorzystania i zmniejszania zużycia energii. W ich skład wchodzi:

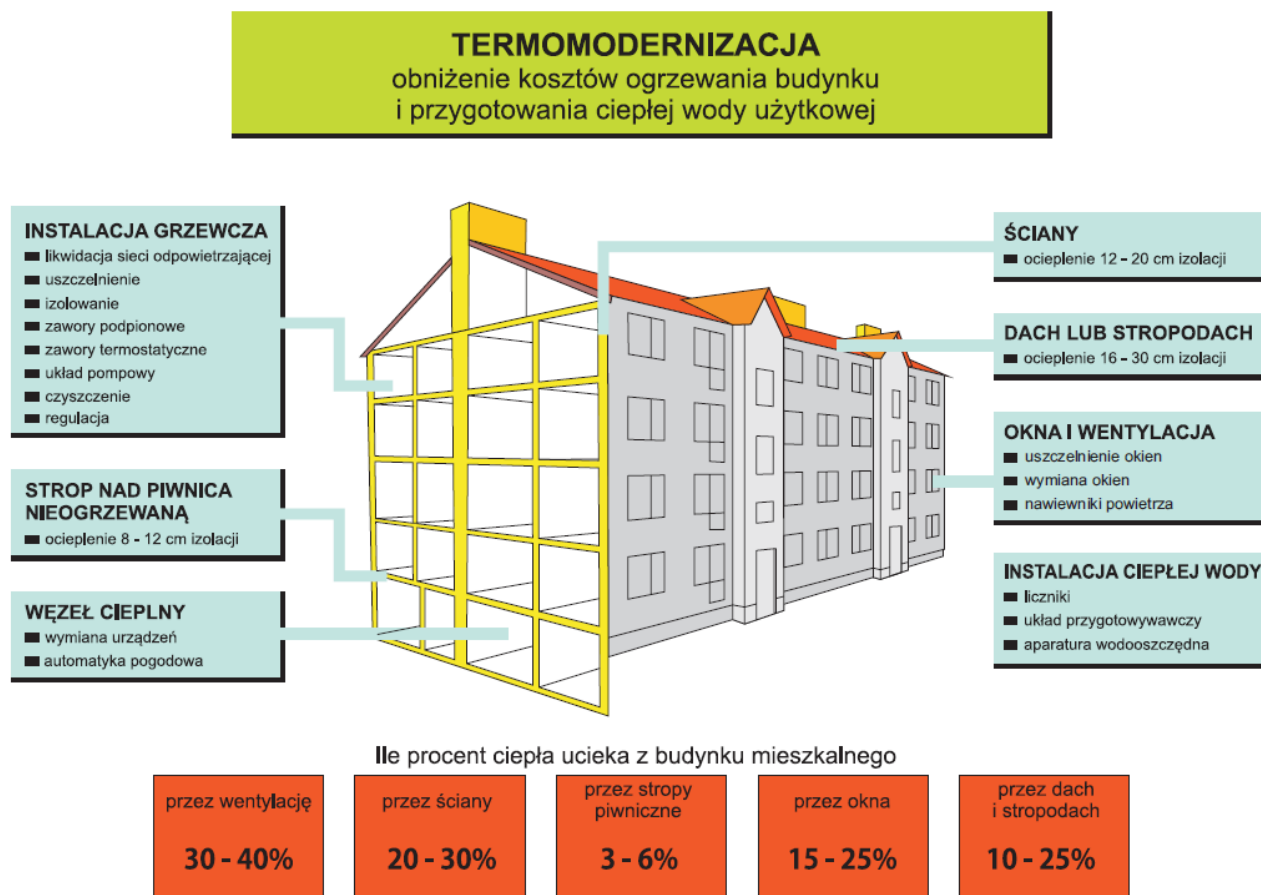
- ocieplenie dachu/stropodachu
- ocieplenie ścian,
- wymiana lub remont okien,
- modernizacja lub wymiana systemu grzewczego w budynku,
- unowocześnienie systemu wentylacji,
- usprawnienie systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej,

Oprócz czynników wpływających na straty ciepła na które mamy ograniczony wpływ jak położenie geograficzne i usytuowanie, nie bez znaczenia pozostają inne, takie jak powierzchnia zewnętrzna (im bardziej bryła domu jest skupiona, tym mniejsze są straty ciepła), zastosowanie wykuszy i balkonów (stanowią mostki energetyczne) oraz wykorzystane materiały budowlane. W budynkach jednorodzinnych przez okna i drzwi straty ciepła wynoszą około 10 – 25 % ogólnych strat ciepła, podobnie przez wentylację, natomiast przez dach około 25 – 30 %. Największe straty ciepła są związane z przegrodami zewnętrznymi i w skrajnych przypadkach wynosić mogą do 35 % strat ciepła z całego domu. Dlatego niezmiernie istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacji budynku jest prawidłowe dobranie materiałów budowlanych na przegrody zewnętrzne.

Inną ważną przyczyną strat ciepła, przekładających się na zużycie paliw i energii, jest niska sprawność instalacji grzewczej. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności źródła ciepła, czyli kotła, ale także ze złego stanu technicznego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania. Zły stan techniczny instalacji c.o. wynika przede wszystkim z jej rozregulowania, braku lub niedokładnego zaizolowania rur oraz zwężeń w przepływie czynnika grzewczego w rurach i grzejnikach spowodowane odkładaniem się osadów stałych.

Wysokie zużycie energii cieplnej wynika również z braku możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (zawory termostatyczne).

Na kolejnej rycinie przedstawiono procentowy udział strat ciepła z budynku oraz przykładowe standardowe działania termomodernizacyjne poszczególnych elementów obiektu.



Ryc. 8. Termomodernizacja budynku

Źródło: „Nowa misja – niższa emisja”, Krajowe Stowarzyszenie Inicjatyw, 2014

W kolejnej tabeli przedstawiono szacunkowe efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych.

Tabela 44. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych

Rodzaj usprawnienia	Oszczędność energii cieplnej
Wprowadzenie w węźle cieplnym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15 %
Wprowadzenie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	10-25 %
Wprowadzenie ekranów zagrzewnikowych	2-3 %
Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	5-8 %
Wymiana okien	5-15 %

Rodzaj usprawnienia	Oszczędność energii cieplnej
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu – bez okien)	10-25 %

Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

8.1.1. Ocieplenie dachu

Termomodernizacja stropów i dachów to jeden z etapów który prowadzi do zmniejszenia zużycia energii cieplnej niezbędnej do ogrzewania domu. Pod warstwą ocieplenia zawsze musi znaleźć się folia paroszczelna (jest ona zbędna tylko wówczas jeżeli stosowane są płyty z warstwą folii aluminiowej – tworzy ona bowiem warstwę paroizolacyjną). Folia stanowi barierę dla pary wodnej, która mogłaby przenikać z pomieszczeń mieszkalnych i kondensować się w warstwie izolacji. Powinna ona być wiatrochronna i jednocześnie wysokoparoprzepuszczalna (co najmniej 1 300 g/m²/24 h, lepiej ok. 3 000 g/m²/24 h).

Od strony pokrycia dachowego można również zastosować folie niskoparoprzepuszczalne, ale wówczas należy zagwarantować swobodny przepływ powietrza w przestrzeni między folią a izolacją termiczną. W przeciwnym wypadku ocieplenie może ulec zawilgoceniu. Prawidłową wentylację zapewniają szczeliny wentylacyjne pod okapem oraz w kalenicy lub otwory w ścianach szczytowych.

Szczeliny wentylacyjne powinny mieć wysokość ok. 2-3 cm i należy je zabezpieczyć siatkami przeciw owadom. W przypadku dachów o niskim kącie nachylenia (poniżej 30°), długich krokwiach (ponad 10 m) lub z dużą liczbą okien połaciowych konieczne jest zamontowanie dodatkowej wentylacji w postaci kominków wentylacyjnych (ich liczbę oraz sposób rozmieszczenia powinien określić specjalista).

Przystępując do ocieplania stropodachu należy najpierw ustalić z jakim jego typem mamy do czynienia. Istnieją bowiem dwa rodzaje stropodachów: wentylowane (tzw. zimny dach) oraz niewentylowane.

W przypadku stropodachu wentylowanego ocieplenie musi być ułożone na dolnej warstwie (bezpośrednio nad izbami mieszkalnymi). Jeżeli przestrzeń międzystropowa jest odpowiednio wysoka można wykonać ocieplenie analogicznie jak w przypadku poddasza o charakterze niemieszkalnym. Jednak odległość pomiędzy dwiema warstwami stropodachu wentylowanego jest najczęściej dosyć niewielka i dostęp do miejsca, w którym powinna być ułożona izolacja jest bardzo utrudniony. Stosuje się wówczas materiał izolacyjny w postaci granulatu (wełna mineralna, styropian, perlit) lub strzępek (wełna mineralna, celuloza). Prace te wykonują wyspecjalizowane ekipy, które przy pomocy odpowiedniego sprzętu wdmuchują warstwę sypkiego materiału (około 15-25 cm) do przestrzeni międzystropowej.

Stropodachy niewentylowane ociepla się od strony zewnętrznej. Jako warstwa termoizolacyjna najczęściej stosowany jest styropian lub płyty z polistyrenu. Warstwa ocieplenia powinna mieć minimum 10 cm grubości, chociaż specjaliści doradzają 15-20 cm. Ocieplenie stropodachu niewentylowanego może być również wykonane metodą tzw. odwróconego dachu. W rozwiązaniu tym warstwa hydroizolacji układana jest bezpośrednio na stropie. Najczęściej stanowi ją papa podkładowa termozgrzewalna. Kolejną warstwą dachu odwróconego są płyty ocieplenia – styropian o dużej twardości i zwiększonej odporności na wilgoć. Warstwy hydro- i termoizolacji są dociskane do podłoża warstwą żwiru rzecznoego lub płyt chodnikowych. Tego rodzaju dach można zazielenić niskopienną

roślinnością (trawa, krzewy). Należy w tym celu dodać warstwę gleby. Przy ocieplaniu omawianą metodą najwięcej problemów pojawia się przy kształtowaniu brzegów dachu.

8.1.2. Ocieplenie ścian

Zdaniem specjalistów ocieplanie domów, w których współczynnik przenikania ciepła U ścian jest wyższy od $1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ma zdecydowane uzasadnienie ekonomiczne. Koszty poniesione na ocieplenie domu dosyć szybko się zwrócą. Według norm budowlanych z lat 60. współczynnik ten wynosił $1,163 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Na początku lat 80. zmniejszono go do poziomu $0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, a na początku kolejnego dziesięciolecia do wartości $0,55 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Od 1994 roku normy budowlane przewidują $U = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ dla ścian wielowarstwowych i $U = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ dla jednowarstwowych. Ściany większości domów, które powstały w latach 80. i wcześniej mają współczynnik przenikania ciepła kilkakrotnie wyższy od obowiązujących obecnie standardów.

Do ocieplania ścian zewnętrznych używa się wełny mineralnej lub styropianu. Materiały te mają podobne właściwości termoizolacyjne. Poniżej porównano najważniejsze parametry tych materiałów:

1. wełna mineralna:
 - masa objętościowa: $12\text{-}160 \text{ kg}/\text{m}^3$,
 - nasiąkliwość: bardzo wysoka,
 - izolacyjność akustyczna: bardzo dobra,
 - palność: niepalna,
 - wytrzymałość na obciążenia: średnia,
 - odporność na chemikalia: całkowita,
 - elastyczność: duża
2. styropian:
 - masa objętościowa: $10\text{-}40 \text{ kg}/\text{m}^3$,
 - nasiąkliwość: niewielka,
 - izolacyjność akustyczna: średnia,
 - palność: samogasnący,
 - wytrzymałość na obciążenia: wysoka,
 - odporność na chemikalia: ograniczona,
 - elastyczność: mała.

Docieplenie ścian zewnętrznych budynków można przeprowadzić metodą lekko-moką lub lekko-suchą. Poniżej przedstawiono najważniejsze zalety i wady wymienionych metod:

1. Metoda lekko-mokra:
 - a) zalety:
 - wyeliminowanie mostków termicznych (dzięki rozdzieleniu funkcji w przegrodzie na warstwę nośną i izolacyjną);
 - dostępność technologii.
 - b) wady:
 - duża wrażliwość na błędy wykonawcze (defekty wynikłe z niewłaściwego zastosowania technologii ujawniają się często dopiero po kilku latach, a ich usunięcie jest skomplikowane i kosztowne);

- uzależnienie jej stosowania od dobrych warunków atmosferycznych (nie może padać deszcz, wiać silny wiatr, a temperatura powinna wynosić 5-25°C; przeszkodą dla wykonywania prac jest również zbyt intensywne nasłonecznienie).
- 2. Metoda lekko-sucha:
 - a) Zalety:
 - łatwe wykonanie niewymagające specjalnych umiejętności;
 - możliwość ocieplenia wszystkich rodzajów ścian niezależnie od tego, z jakiego są materiału i jaki jest ich stan;
 - łatwa naprawa uszkodzeń;
 - montaż możliwy nawet zimą.
 - b) Wady:
 - elewacja z okładzin, które nie zawsze pasują do architektury domu, albo z desek, które są drogie;

8.1.3. Wymiana okien

Aby ograniczyć straty ciepła, powinno się stosować okna o niskich współczynnikach przenikania ciepła U_w (czyli dla całego okna), mniejszych od standardowego 1,6 W/(m²K). Wytyczne dla domów o niskim zapotrzebowaniu na energię mówią, że stolarka otworowa nie może mieć U_w wyższego niż 1,3 W/(m²K). Tę właśnie maksymalną wartość można spotkać w większości projektów, co jest zrozumiałe, bo im stolarka cieplejsza, tym droższa, a w projektach najczęściej przygotowuje się najtańszy wariant wyceny. Tymczasem producenci oferują okna o znacznie korzystniejszych parametrach, nawet o $U_w \leq 0,6$ W/(m²·K), które pozwalają na znaczne ograniczenie strat energii.

Projektanci starają się przy tym tak dobierać funkcje i rozkład pomieszczeń, aby usytuowanie okien w budynku umożliwiało maksymalne wykorzystanie ciepła pochodzącego z promieniowania słonecznego dostającego się do wnętrza domu. W ten sposób część nakładów poniesionych na zakup okien może być zrekompensowana późniejszymi zyskami energii zmniejszającymi zapotrzebowanie na prąd, gaz czy olej.

Największe zyski dają te okna, w których szyby mają wysoki współczynnik przepuszczalności energii słonecznej „g”. Im jest wyższy, tym więcej promieniowania dociera do wnętrza domu.

Najmniejsze straty energii przy najwyższych zyskach zapewniają tak zwane okna aktywne, czyli takie, których $U_w \leq 0,9$ W/(m²K), a $g \geq 45$ %.

O parametrach cieplnych dużych okien w głównej mierze decyduje szyba, to jednak w oknach o niewielkiej powierzchni spory wpływ na U_w całego okna ma profil. Wbrew pozorom może on zajmować nawet 40 % powierzchni. Przykładowo okno z tym samym szkleniem, ale o różnych ramach może mieć współczynnik U_w różniący się nawet o kilka dziesiątych. Tę zależność najlepiej można wykorzystać w oknach plastikowych, które mają większe od okien drewnianych możliwości poprawy współczynnika U_f – można zwiększyć w nich liczbę komór, zastosować dodatkowe wypełnienia termoizolacyjne, cieplejsze wzmocnienia lub wręcz je wyeliminować dzięki nowoczesnej konstrukcji na bazie tworzyw kompozytowych.

8.1.4. Modernizacja lub wymiana systemu grzewczego/źródła ciepła

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. 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.

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 użytkowa
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- 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 Polska Spółka Gazownictwa.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej, a koszty wykonania przyłącza nie są zbyt wysokie.

3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym.

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność,

- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- 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,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej (wyjątek – słoma),
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- 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 rodzaju biopaliwa 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 możliwości dostawy od lokalnych producentów.

5. Kotły zasilane energią elektryczną

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni,
- 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 jest:

- 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.

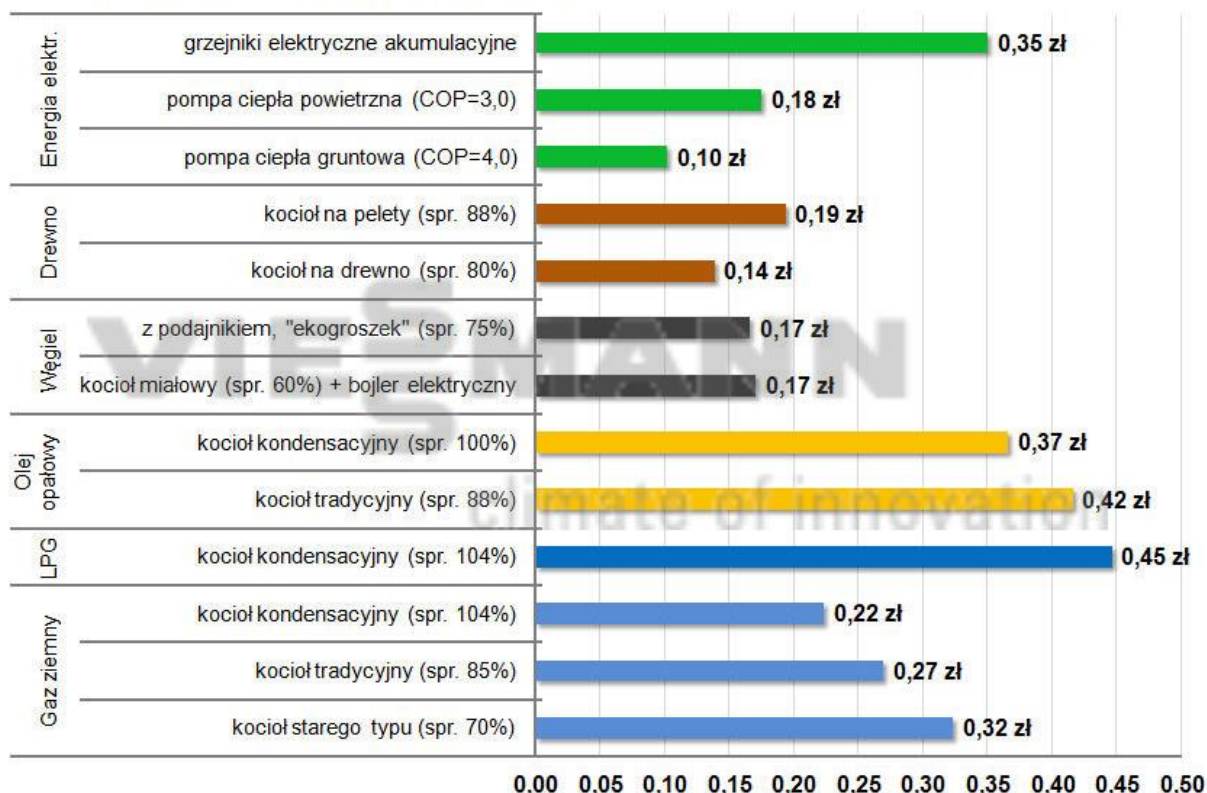
Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25 % energii jest 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.

Na kolejnym wykresie przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia 1 kWh ciepła (zł/kWh) z poszczególnych źródeł ogrzewania.

Koszty wytworzenia 1 kWh ciepła, zł/kWh (ceny aktualne na lipiec 2014 r.)



Wykres 26. Porównanie kosztów wytworzenia 1 kWh ciepła z poszczególnych źródeł grzewczych

Źródło: viessmann.pl

Z analizy wykresu można wyciągnąć następujące wnioski:

- najniższe koszty eksploatacji uzyskuje system z pompą ciepła gruntową
- rozpiętość kosztów wynosi ponad 3,6 razy między najtańszą, a najdroższą formą ogrzewania
- olej opałowy oraz gaz płynny stanowią paliwa, dla których ceny podlegają znacznym wahaniom.
- przyjazną środowisku alternatywą przy braku dostępu do gazu ziemnego są kotły opalane różnymi formami drewna. Można dodatkowo polecić jako ich uzupełnienie, zastosowanie kolektorów słonecznych, aby w okresie letnim wyłączyć kocioł.
- niemal takie same koszty eksploatacji, przy zdecydowanie wyższym komforcie użytkowania i w zgodzie ze środowiskiem naturalnym, daje zastosowanie w miejsce kotła na węgiel – gazowego kotła kondensacyjnego (gaz ziemny) z kolektorami słonecznymi
- węgiel nie jest wcale tanim paliwem, a przy tym należy uwzględnić trudności z dostępnością dobrej jakości paliwa w sezonie grzewczym, wahania cen, niski komfort użytkowania i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, a także bliskiego otoczenia (poruszane np. przez użytkowników zabrudzenie komina, dachu).

8.1.5. Modernizacja systemu wentylacji

Nowoczesne budownictwo wymaga ograniczenia strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego i stałej wysokiej jakości powietrza wewnętrznego. W takim przypadku tradycyjna wentylacja grawitacyjna, której działanie uzależnione jest od warunków atmosferycznych, jest niewystarczająca. Należy zastosować wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła, która zadba o prawidłową, normową wymianę powietrzną.

Skutkami niedostatecznej wymiany powietrza w budynku może być:

- wzrost wilgotności (parowanie szyb, ryzyko rozwoju pleśni i grzybów),
- zwiększenie stężenia zanieczyszczeń, np. CO₂,
- pogorszenie jakości mikroklimatu wewnętrznego co wpływa na samopoczucie i zdrowie użytkowników,
- niekorzystny wpływ na działanie urządzeń (piece gazowe, kominki).

Wydajność wentylacji mechanicznej, w przeciwieństwie do grawitacyjnej może być regulowana za pomocą inteligentnego systemu sterowania. Pozwala to na precyzyjne dopasowanie wydajności wentylacji do funkcji pomieszczenia, liczby osób, czy czasu.

Do regulowania w sposób automatyczny wydajności wentylacji można zastosować:

- czujniki wilgotności względnej – przykładowo wentylacja w pralniach czy łazienkach może działać z mniejszą wydajnością, która będzie się zwiększać wraz ze wzrostem wilgotności względnej powietrza, utrzymując w ten sposób komfort użytkowy przy minimalnych kosztach,
- czujniki CO₂ - dobrym przykładem zastosowania czujników są jadalnie, gdzie pozwalają wykryć wzrost stężenia wraz ze wzrostem liczby użytkowników w czasie posiłku, automatycznie zwiększając intensywność wentylacji. Czujników tych można też z powodzeniem używać w salach konferencyjnych, lekcyjnych, czy wykładowych i dostosowywać automatycznie wydajność wentylacji do aktualnych potrzeb co zmniejsza zużycie energii.

Dobrym rozwiązaniem jest automatyczne ograniczanie wydajności wentylacji po opuszczeniu budynku przez pracowników (na przykład w nocy) i zwiększenie wydajności wraz z powrotem pracowników. Ponadto system wentylacji może pełnić funkcje alarmowe informując nas o wykryciu dużego stężenia szkodliwych substancji, czadu czy dwutlenku węgla w powietrzu.

8.1.6. Modernizacja systemu przygotowywania c.w.u.

Przygotowanie ciepłej wody charakteryzuje się nierównomiernym w czasie zapotrzebowaniem na energię do jej podgrzania. Dlatego wybór jednego z dwóch zasadniczych systemów podgrzewania – pojemnościowego bądź przepływowego – należy poprzedzić dokładną analizą. Chodzi o wielkość poboru wody, a także możliwości energetyczne źródła ciepła, zwyczajnie mieszkańców oraz koszty inwestycyjne i eksploatacyjne.

Nowoczesne urządzenia podgrzewające i współpracujące z nimi układy sterujące, umożliwiają komfortowe korzystanie z ciepłej wody niemal w każdych warunkach użytkowania, a więc utrzymywanie odpowiedniej i stabilnej temperatury oraz intensywnego strumienia wypływu. Oba te parametry są ściśle ze sobą powiązane i decydują o wymaganej

wydajności źródła ciepła. Temperatura ciepłej wody użytkowej określana jest najczęściej na dwóch poziomach – do celów higienicznych (natryski, umywalki, wanny) przyjmuje się 40-45°C, natomiast do celów gospodarczych (zlewozmywaki) 55-60°C.

Wystarczające natężenie wypływu z większości pojedynczych baterii wynosi od 5 l/min. (przy umywalkach) do 10 l/min. (przy wannach i natryskach). Jedynie niektóre urządzenia, np. wielostrumieniowe panele natryskowe, wymagają przepływu na poziomie 20 l/min. Swobodne korzystanie z ciepłej wody jest możliwe, gdy jej strumień ma natężenie:

- dla umywalki – 3 l/min (moc grzewcza 5,7 kW);
- dla prysznica – 6 l/min (moc grzewcza 11,5 kW);
- dla wanny – co najmniej 10 l/min (moc grzewcza 19 kW).

W chwili obecnej najbardziej energooszczędnymi źródłami przygotowywania ciepłej wody użytkowej są kolektory słoneczne oraz pompy ciepła.

Zaletą pompy ciepła typu powietrze/woda do ciepłej wody użytkowej jest niewątpliwie cena. Urządzenie to jest znacznie tańsze od zestawu solarnego przeznaczonego do ciepłej wody użytkowej (cena netto pompy ciepła to około 5 000 zł, analogiczny zestaw solarny kosztuje około 10 000 zł.). Przewagą w porównaniu z zestawem solarnym jest również łatwość montażu. W przypadku montażu pompy ciepła nie trzeba ingerować w strukturę dachu oraz prowadzić orurowania przez całą wysokość budynku. Pompa ciepła z reguły montowana jest przez ścianę z kotłownią. Nie ma również większego znaczenia, przy której elewacji montowane jest urządzenie. Kolektory słoneczne natomiast powinny być montowane na południe, co czasem jest niewykonalne.

Efektywność pracy pompy ciepła powietrze/woda uzależniona jest tylko od temperatury powietrza zewnętrznego. Nie ma znaczenia, czy jest zachmurzenie i czy pada deszcz. Sprawność kolektorów słonecznych uzależniona jest zaś od ilości promieniowania słonecznego na nie padającego. Dlatego są one bardzo wrażliwe na zachmurzenie i wysokość słońca nad horyzontem. Temperatura powietrza zewnętrznego również ma duże znaczenie, ze względu na straty ciepła z kolektora.

Jednak kolektory słoneczne mają też swoje przewagi nad pompami ciepła. Przede wszystkim ich eksploatacja jest dużo tańsza. Sercem pompy ciepła jest sprężarka, która w urządzeniach tego typu pobiera około 1 kW energii. Jedynym elementem w zestawie solarnym, który pobiera jakies znaczące ilości prądu jest obiegowa pompa solarna. Pobiera ona około 0,06 kW.

Zestawy solarne są również dużo łatwiejsze i tańsze przy późniejszej obsłudze serwisowej. W kolektorze słonecznym po prostu nie ma się co zepsuć. Ewentualna eliminacja ubytku czynnika roboczego (roztwór glikolu) z systemu solarnego nie stanowi najmniejszego problemu. Gdy taka sytuacja zdarzy się w pompie ciepła, jej naprawa jest czynnością kosztowną, którą może wykonać tylko odpowiednio przeszkolony serwis, wyposażony w specjalistyczne narzędzia i czynnik roboczy (np. czynnik chłodniczy R410a).

Podsumowując, zarówno pompa ciepła, jak i system solarny mają swoje wady i zalety. O tym, czy stosowane będzie pierwsze, czy drugie rozwiązanie należy zawsze rozstrzygać indywidualnie, biorąc pod uwagę specyfikę architektury domu, jego umiejscowienia i możliwości zastosowania systemu solarnego lub pompy ciepła.

Gdy budynek jest zacieniony przez wysokie drzewa lub nie mamy możliwości poprawnego montażu kolektorów (na odpowiednią stronę świata, pod odpowiednim kątem od poziomu), wówczas należy stosować pompę ciepła. Gdy elementem najważniejszym będą koszty eksploatacyjne wówczas przewagę zyskuje system solarny.

8.2. STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA

Żarowe źródła światła charakteryzują się bardzo małą sprawnością (6-20 lm/W). Świetlówki osiągają do 105 lm/W. Z kolei diody LED charakteryzują się największą wydajnością osiągając do 200 lm/W. Dla porównania mocy tradycyjnej 60 W żarówki odpowiada 12 W świetlówka oraz 6 W dioda LED. Ponadto energooszczędne rozwiązania cechują się znacznie dłuższą żywotnością.

Ze względu na słabą wydajność odchodzi się od stosowania tradycyjnych żarówek. Znacznie lepszym rozwiązaniem są świetlówki i diody LED. Przyszłością oświetlenia będą diody LED. Są bezpieczniejszym produktem (w przeciwieństwie do świetlówek nie zawierają rtęci) i charakteryzują się bardzo krótkim czasem reakcji (świetlówki potrzebują około minuty do osiągnięcia pełnej mocy). Ponadto diody LED są odporne na wibracje i wahanie temperatur. Do wad diod należy zaliczyć wyższą cenę i w związku z tym dłuższy okres zwrotu inwestycji. Wadą może być również sposób emitowania światła. Poszczególne źródła światła różnią się żywotnością. Przewidywany czas pracy tradycyjnej żarówki to 1 000 h, świetlówki ok. 8 000 h natomiast w przypadku diod LED 20 000 h. Zakładając średnie działanie na poziomie 7 h dziennie daje to odpowiednio: 0,4, 3,2 oraz 8 lat. Oczywiście istnieją bardziej wydajne odmiany świetlówek (do 20 000 h) i diod LED (do 100 000 h) nowych generacji. Należy jednak pamiętać, że okres gwarancyjny to jedynie 2 lata a liczba cykli pracy świetlówek, narażonych na częste włączanie i wyłączanie jest ograniczona.

8.3. ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE

Sprzęt biurowy spełniający wymogi klasy Energy Star, o wysokiej klasie efektywności energetycznej (klasa A) pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną. Jednak sam zakup energooszczędnych urządzeń to połowa drogi do niskich rachunków.

Drugą połową jest właściwy sposób ich użytkowania. Jeżeli urządzenie ma tryb oszczędzania energii, należy go włączyć. W przypadku krótkich przerw w pracy należy przełączyć urządzenie na tryb stand-by, czyli w stan czuwania. Należy jednak pamiętać, że w trybie tym, choć urządzenie nie jest używane, nadal pracuje i zużywa energię, dlatego przy dłuższych przerwach zaleca się całkowite wyłączenie urządzeń. Najlepiej poprzez całkowite odłączenie od sieci – warto wówczas wykorzystać listwy zasilające, które pozwalają na odłączenie kilku urządzeń jednocześnie. Warto wyłączać wszelkie ładowarki i listwy, gdy są nieużywane, ponieważ zużywają one energię, nawet bez podpiętych do nich urządzeń. Zmniejszenie zużycia energii przez komputery i laptopy jest możliwe dzięki ich odpowiedniemu użytkowaniu:

- korzystanie z funkcji zarządzania energią komputera (samoczynne wyłączanie/przejsięcie w stan uśpienia po upływie ustalonego czasu),
- wyłączanie urządzenia (również listwę zasilającą) na noc i weekendy,
- podczas krótkich przerw przełączanie komputera w stan czuwania,
- korzystanie z bardziej energooszczędnych monitorów.

Zmniejszenie zużycia energii przez drukarki i kopiarki jest możliwe dzięki wprowadzeniu następujących zasad:

- nie drukowanie materiałów bez potrzeby – wprowadzanie poprawki na ekranie monitora, w razie konieczności wydrukowania materiału do korekty używanie „wydruku próbnego”,
- włączanie drukarki tylko wtedy, gdy chcemy z niej skorzystać,
- uruchamianie kserokopiarki po zgromadzeniu odpowiedniej ilości materiałów do kopiowania,
- na noc i weekendy wyłączanie urządzenia z zasilania.

Należy pamiętać, że niektóre urządzenia wraz z eksploatacją tracą po pewnym czasie wydajność i zużywają więcej energii elektrycznej, dlatego w niektórych przypadkach cykliczna wymiana sprzętu uzasadniona jest z punktu widzenia energooszczędności i ekonomii.

8.4. OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYSŁE

8.4.1. Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach

Stosowanie zespołowej pracy wentylatorów: układu szeregowego - ten sam strumień gazu przepływa przez dwa wentylatory i ich spiętrzenia sumują się; układu równoległego - dwa wentylatory dostarczają dwa różne strumienie czynnika do wspólnej sieci. Dodatkowo oszczędność energii można uzyskać poprzez zmniejszenie zewnętrznej średnicy wirnika lub jego wymianę lub poprzez wymianę całego wyeksploatowanego wentylatora.

8.4.2. Metody oszczędzania energii w sprężarkach

Sprężone powietrze to jeden z najbardziej rozpowszechnionych w przemyśle nośników energii. Pobiera ok. 10 - 20 % energii elektrycznej zużywanej w zakładzie. Średnio 20 - 25 % tego zużycia to straty wynikające z nieszczelności w rozległych, starszych instalacjach. Głównymi metodami oszczędzania energii w instalacji sprężonego powietrza są:

- odpowiednia identyfikacja zapotrzebowania w sprężone powietrze i odpowiedni dobór sprężarki,
- odpowiedni dobór ciśnienia roboczego,
- zmiana prędkości obrotowej,
- zapobieganie nieszczelnościom i stratom przesyłu,
- zastosowanie urządzeń odbiorczych,
- stosowanie energooszczędnych dysz,
- centralna kontrola i monitorowanie,
- odpowiednia eksploatacja,
- odpowiednio wykwalifikowana kadra.

8.4.3. Metody oszczędzania energii w pompach

Eksploatowane obecnie na świecie układy pompowe zużywają około 20 % wytwarzanej energii elektrycznej, 25-50 % tej energii wykorzystywane jest w przemysłowych instalacjach pompowych. Szacuje się, iż 30-50 % energii elektrycznej można zaoszczędzić poprzez wprowadzenie zmian energooszczędnych w istniejących układach pompowych. Poniżej przedstawiono praktyczne metody oszczędzania energii w pompach:

- dokładne dobranie wydajności i wysokości podnoszenia pompy do układu, w którym ma pracować,
- przy zakupie wybieranie urządzenia o najwyższej sprawności,
- używanie napędów zmiennie obrotowych - unikanie strat dławieniowych i upustowych,
- ograniczenie zbędnej wydajności - zamiast jednej dużej pompy kilka mniejszych pomp,
- zmniejszenie średnicy wirnika,
- odpowiednia eksploatacja i konserwacja urządzeń.

8.4.4. Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych

Kotły, powszechnie używane w przemyśle do wytwarzania pary i gorącej wody, w skali całej gospodarki zużywają ogromne ilości energii w postaci paliw. Właściwe wyposażenie oraz odpowiednia eksploatacja pozwalają na uzyskanie w istniejących kotłowniach znacznych oszczędności energii. Poniżej podano przykładowe metody energooszczędności przy eksploatacji kotłów przemysłowych:

- wykorzystanie ciepła spalin do podgrzewania wody zasilającej (ekonomizery),
- wykorzystanie ciepła odpadowego do podgrzania powietrza do spalania,
- ograniczenie współczynnika nadmiaru powietrza,
- ograniczenie strat ciepła z powierzchni kotła (odpowiednia izolacja termiczna),
- zmniejszenie strat spowodowanych kamieniem kotłowym - właściwe przygotowanie wody zasilającej,
- ograniczenie strat spowodowanych nalotem sadzy - zapobieganie niecałkowitemu i niezupełnemu spalaniu,
- zastosowanie napędów o regulowanej prędkości obrotowej do wentylatorów i pomp,
- unikanie pracy kotła, w warunkach małego obciążenia (korzystna jest praca minimalnej liczby kotłów wystarczającej do pokrycia zapotrzebowania),
- właściwa obsługa i utrzymanie kotła w dobrym stanie technicznym,
- zapewnienie sprawności przyrządów pomiarowych i wyposażenia kotłowni.

IX. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Efektywność energetyczna jest to stosunek uzyskanego efektu użytkowego urządzenia, obiektu lub instalacji do wielkości energii zużytej na jego uzyskanie. Efektywność energetyczna zależy od konstrukcji urządzeń i technologii zastosowanych w procesach wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii i paliw. Istotnym dla zmniejszenia zużycia energii jest jej oszczędzanie, które polega na dostosowaniu efektu użytkowego do potrzeb. Poszczególne ustawy wymieniają elementy, które stanowią środki poprawy efektywności.

Ustawa z dnia 15.04.2011 r o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 r., Nr 94, poz. 551, ze zm.) nakłada na jednostki sektora publicznego obowiązek zastosowania co najmniej dwóch środków efektywności energetycznej (art. 10 ust. 1), przez które należy rozumieć, zgodnie z art. 10 ust. 2 następujące działania:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712);
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2013, poz. 1409 ze zm.) o powierzchni użytkowej powyżej 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Ustawa nakłada obowiązek informowania społeczeństwa za pomocą zwyczajowych zasad informacji o przedsięwziętych środkach służących poprawie efektywności energetycznej.

Ponadto istnieje możliwość starania się o uzyskanie białego certyfikatu (rodzaj świadectwa potwierdzającego zaoszczędzenie określonej ilości energii w wyniku realizacji inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej), który można uzyskać realizując zadania służące podniesieniu efektywności energetycznej a określone w art. 17, ust. 1 ustawy.

Poprawie efektywności energetycznej służą w szczególności następujące rodzaje przedsięwzięć:

- izolacja instalacji przemysłowych;
- przebudowa lub remont budynków;
- modernizacja:
 - urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
 - oświetlenia,
 - urządzeń potrzeb własnych,

- urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
- lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła;
- odzysk energii w procesach przemysłowych;
- ograniczenie:
 - przepływów mocy biernej,
 - strat sieciowych w ciągach liniowych,
 - strat w transformatorach;
- stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, ciepła użytkowego w kogeneracji, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych:
 - zastąpienie nieskończonej energetycznie lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem, koksem, gazem lub olejem opałowym źródłami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym odnawialnymi źródłami energii, ciepłem wytwarzanym w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;
 - zastąpienie nieskończonej energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, ciepła wytworzonego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - budowa przyłącza ciepłowniczego oraz zakup albo modernizacja węzła cieplnego w celu zastąpienia ciepła z nieskończonej energetycznie lokalnych lub indywidualnych źródeł ciepła ciepłem z sieci ciepłowniczej wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;
 - modernizacji instalacji wytwarzania chłodu z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej zasilanej ciepłem wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712) określa następujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe:

- 1) ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- 2) modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej lub wymiana oszkleń w budynkach na efektywne energetycznie;
- 3) montaż urządzeń zacięniających okna (np. rolety, żaluzje);
- 4) izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne lub kompleksowa modernizacja instalacji ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- 5) likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- 6) modernizacja systemu wentylacji poprzez montaż układu odzysku (rekuperacji) ciepła.

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

1. Audyt efektywności energetycznej obejmujący wszystkie aspekty działań gminy, co pozwoli na wskazanie narzędzi optymalizacji gospodarki energetycznej ze

wskazaniem możliwości uzyskania świadectw efektywności energetycznej (białe certyfikaty).

2. Zwiększenie efektywności energetycznej budynków gminnych poprzez działania termomodernizacyjne oraz wymianę oświetlenia, a także optymalizacja źródeł ciepła i energii elektrycznej. Termomodernizacja powinna uwzględniać efektywność kosztową (stosunek nakładów finansowych do uzyskanej oszczędności finansowej) oraz wskazywać uzyskany efekt ekologiczny. Największe efekty można uzyskać dopasowując źródła energii do potrzeb budynków (po przeprowadzonej modernizacji są one z reguły przewymiarowane) oraz stosując środki dodatkowe jak oświetlenie energooszczędne czy uruchamianie części oświetlenia czujnikami ruchu, tam gdzie to ma swoje racjonalne uzasadnienie.
3. Przeprowadzenie przetargu na zakup energii elektrycznej. Zakup energii elektrycznej poprzez przetarg umożliwi wybór najkorzystniejszej oferty, która pozwoli na dostosowanie taryf oraz cen do rzeczywistych potrzeb miasta przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest system inteligentnych sieci energetycznych (ISE). Inteligentne sieci energetyczne to systemy energetyczne integrujące działania wszystkich uczestników procesów generacji, przesyłu, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczania energii w sposób niezawodny, bezpieczny i ekonomiczny, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. System inteligentnych sieci energetycznych:

- umożliwiają dynamiczne zarządzanie sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi za pomocą m.in. punktów pomiarowych i kontrolnych rozmieszczonych na wielu węzłach i łączach,
- zwiększają niezawodność i efektywność dostaw energii oraz wydajności operacyjnej sieci,
- rozszerzają zakres pomiarów i kontroli sieci energetycznych oraz zakres zarządzania nowymi technologiami nawet w najdalszych punktach sieci.

Jednym z głównych elementów funkcjonowania ISE jest inteligentny system pomiarowy pozwalający na pomiar, gromadzenie i analizę zużycia energii, składający się z liczników energii i mediów komunikacyjnych. Bazuje on na trzech obszarach tematycznych:

- a) metrologii (zbieranie danych, przetwarzanie danych),
- b) telekomunikacji i sieci komputerowych (przesyłanie danych),
- c) technologiach informatycznych (przetwarzanie, składowanie i prezentacja danych).

Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania, a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5 % do 9 %. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy zobowiązani są wymienić liczniki u 80 % odbiorców.

X. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW

10.1. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH

Na terenie gminy nie ma zlokalizowanych zasobów paliw kopalnych oraz nie są znane nadwyżki energii możliwe do wykorzystania w sposób ekonomicznie uzasadniony. Z uzyskanych informacji o kotłowniach zlokalizowanych na terenie gminy wynika, iż nie istnieją znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących źródeł moc cieplna jest dobierana do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza wykorzystanie tych źródeł w celu potrzeb cieplnych innych odbiorców.

10.2. CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

Jak wynika z ankietyzacji zakładów przemysłowych na terenie gminy nie wykorzystuje się ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

10.3. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH

10.3.1. Możliwość wykorzystania energii wodnej²

Pod względem hydrograficznym województwo kujawsko pomorskie położone jest na obszarze dwóch dorzeczy, Wisły i Odry. Dorzecze Wisły obejmuje około 70 % obszaru województwa a dorzecze Odry odpowiednio 30 %. Najważniejszymi rzekami dorzecza Odry są Noteć oraz Wełna. Stany wód oraz przepływy rzek są charakterystyczne dla reżimu gruntowo-śnieżno-deszczowego. Wyraźnie zaznaczają się wezbrania wiosenne, związane z topnieniem śniegu. Natomiast wezbrania letnie i jesienne są nieregularne i wynikają z rozkładu czasowego i wielkości opadów deszczu w tym okresie. Wielkość przepływów jednostkowych w odcinkach ujściowych głównych cieków przedstawia się następująco:

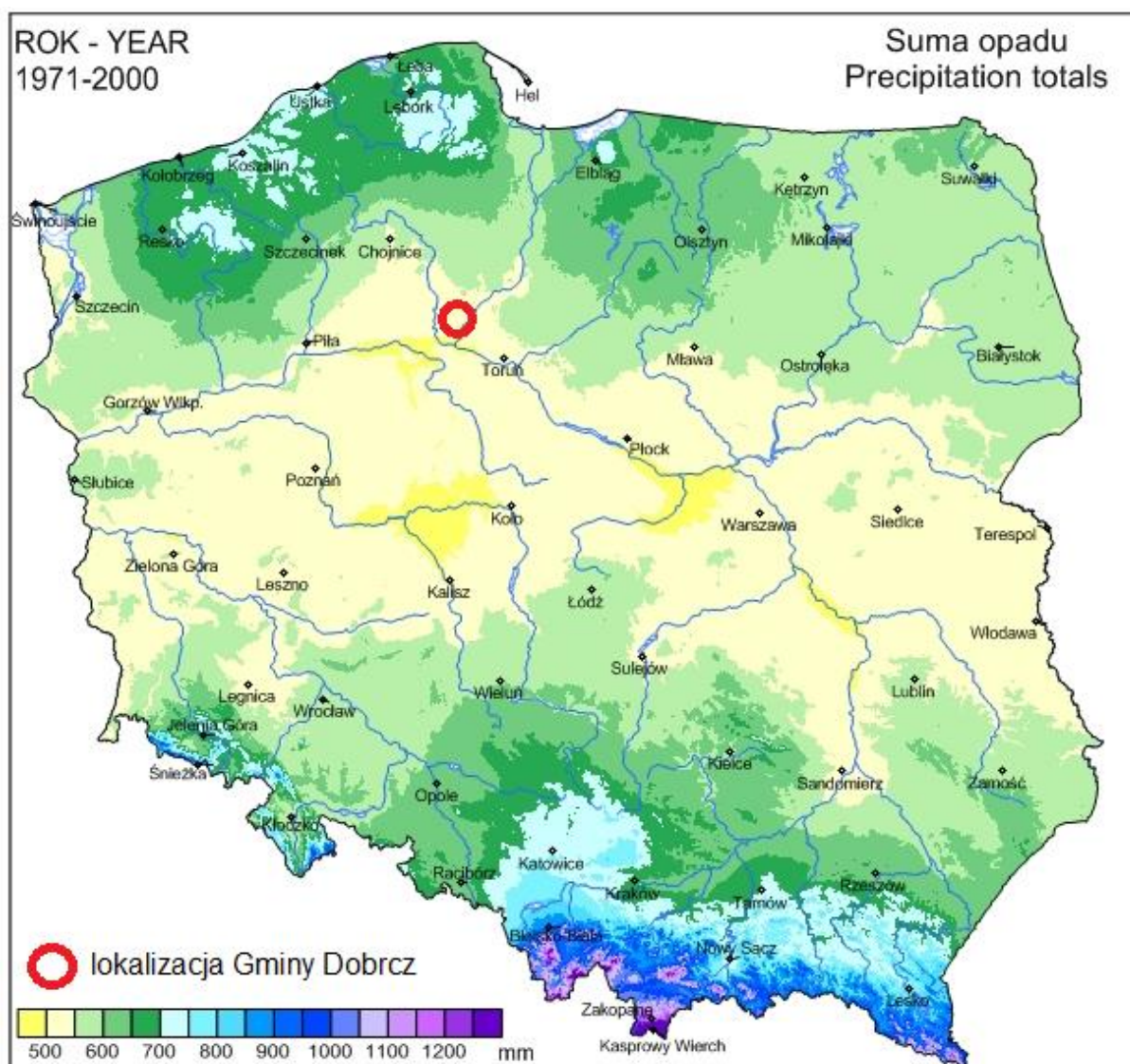
- Wisła na granicy z woj. mazowieckim - 921 m³/s;
- Wisła na granicy z woj. pomorskim – 1 012 m³/s;
- Drwęca - 24 m³/s;
- Zgłowiączka - 4,5 m³/s;

²Opracowanie na podstawie „Województwo Kujawsko-Pomorskie – Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

- Brda - 33 m³/s;
- Wda - 20 m³/s;
- Tążyna - 1,5 m³/s;
- Mień - 2,0 m³/s;
- Osa - 6,5 m³/s;
- Noteć - 13 m³/s;

Charakterystycznym zjawiskiem występującym w południowo-zachodniej i zachodniej części województwa jest bardzo niski odpływ jednostkowy. Wskaźnik odpływu na wielu terenach wynosi w granicach 0-2 l/s/km². Jest to jeden z najbardziej ubogich w wodę rejonów kraju. Zjawisko to spowodowane jest niskimi opadami (roczne sumy opadów kształtują się na poziomie 450 – 550 mm) oraz strukturą użytkowania terenu (brak lasów, intensywna produkcja roślinna).

Na kolejnej rycinie przedstawiono średnie roczne sumy opadów deszczu w latach 1971-2000 na tle kraju (z wyraźnie widocznymi najniższymi sumami opadów w regionie Gminy Dobrcz).



Ryc. 9. Roczne sumy opadów deszczu w latach 1971 - 2000

Źródło: IMGW

Dodatkowym czynnikiem wpływającym negatywnie na zasoby wodne jest duża wietrzność terenu wzmagająca intensywność procesu ewapotranspiracji. Wielkość energii wód płynących lub zgromadzonych w zbiornikach zależy od wielkości przepływu w rzece oraz różnicy wysokości poziomów rzeki na określonym odcinku (spadek). Teoretyczne zasoby energetyczne cieków, wyrażone mocą zainstalowanych urządzeń prądotwórczych, można obliczyć przy zastosowaniu następującego wzoru:

$$P = 9,81QH \text{ (kW)}$$

Gdzie:

- P - moc urządzeń prądotwórczych (w kW),
- Q – przepływ wody (w m³/s),
- H - spadek użyteczny (w m).

Stosując powyższy wzór oraz opierając się na przedstawionych wcześniej danych hydrologicznych (średniorocznych przepływach) a także uwzględniając wielkości spadków cieków, dokonano szacunkowych obliczeń zasobów energetycznych na największych ciekach w województwie. Wielkość tych zasobów przedstawia się następująco:

- Wisła 331,60 MW,
- Zgłowiączka 0,60 MW,
- Mień 0,55 MW,
- Tążyna 0,15 MW,
- Drwęca 9,50 MW,
- Brda 15,60 MW,
- Wda 5,90 MW,
- Osa 1,40 MW,
- Noteć 2,60 MW,
- **Razem 367,90 MW.**

Przy określaniu szczegółowych wytycznych do lokalizacji elektrowni wodnych można wyznaczyć podstawowe kroki, jakie należy poczynić przed podjęciem decyzji o przeprowadzeniu studium wykonalności inwestycji:

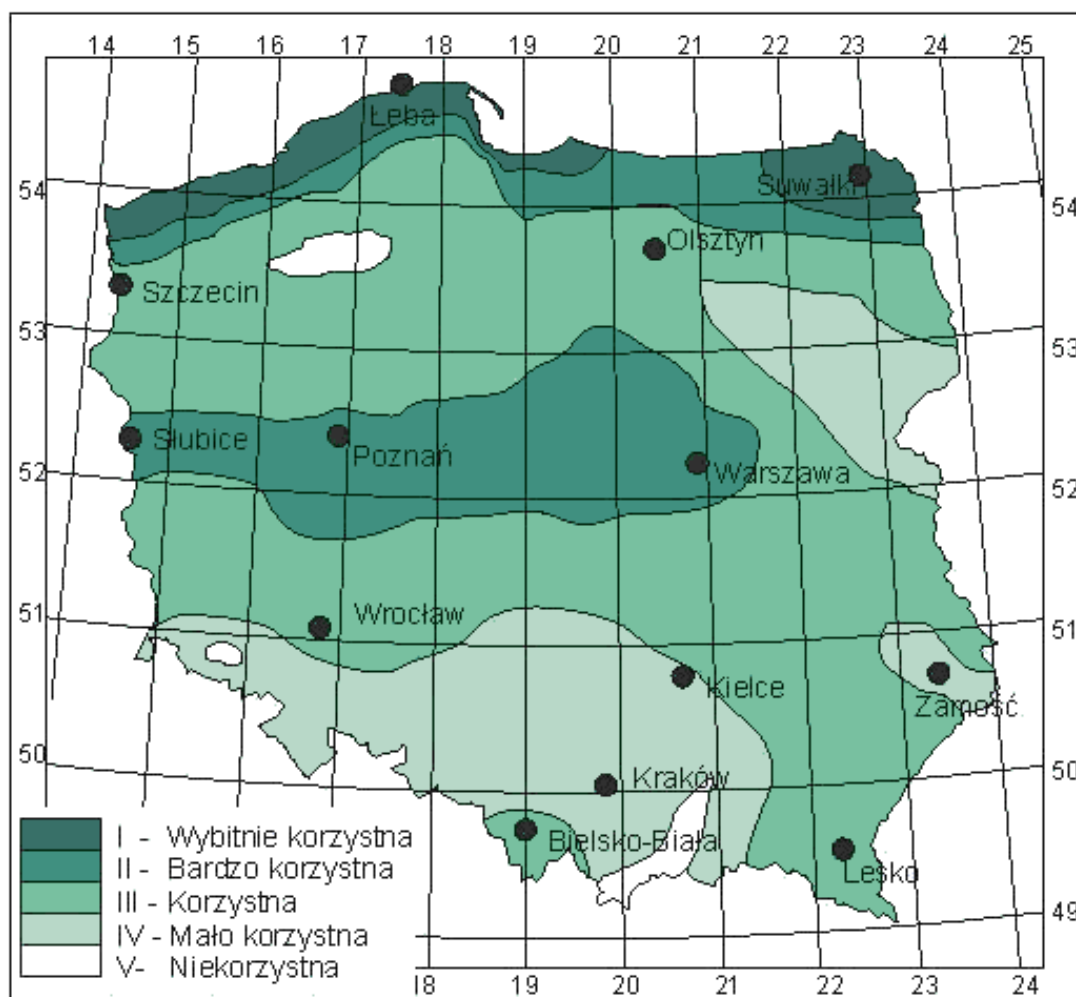
1. Zbadanie topografii i geomorfologii terenu.
2. Ocena zasobów wodnych i potencjału hydroenergetycznego.
3. Wybór lokalizacji i opracowanie koncepcji wstępnej.
4. Ocena oddziaływania na środowisko oraz dobór środków zaradczych.
5. Dobór turbin, generatorów i ich układów regulacji.
6. Ocena ekonomiczna projektu oraz rozpoznanie możliwości finansowania.
7. Rozpoznanie ram instytucjonalnych oraz procedur administracyjnych wymaganych dla uzyskania niezbędnych pozwoleń.

10.3.2. Możliwość wykorzystania energii wiatrowej

Gmina Dobrcz znajduje się w III –korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 500 – 750 kWh/rok z m² powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 750 – 1 000 kWh/rok z m² powierzchni wirnika.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.



Ryc. 10. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 45. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m ² wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m ² wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V – niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

Dla wyboru lokalizacji elektrowni wiatrowej oraz wykonania niezbędnych obliczeń konieczna jest również ocena skali szorstkości terenu. Teren pod inwestycje powinien być bezleśny, najlepiej trawiasty, co zapewni niezaburzony ruch powietrza wokół elektrowni. Wszelkie przeszkody terenowe, znajdujące się na drodze przesuwających się mas powietrza, powodują gwałtowne zmniejszenie prędkości wiatru i wzrost turbulencji w jej pobliżu. Na obszarze o maksymalnej klasie szorstkości (teren z licznymi, dużymi przeszkodami położonymi blisko siebie, obszary leśne, śródmieścia dużych miast i obszary zurbanizowane) produktywność może spaść nawet o ponad 50 %. Poniżej przedstawiono opis terenu przyporządkowany do poszczególnych klas szorstkości:

- klasa szorstkości 0 - płaski teren otwarty, na którym średnia wysokość jakichkolwiek obiektów nie przekracza 0,5 m,

- klasa szorstkości 1 - teren otwarty z nielicznymi przeszkodami, może być nieznacznie pofałdowany, luźna niska zabudowa, pojedyncze niskie drzewa w dużych odległościach od siebie,
- klasa szorstkości 2 - teren z dużymi otwartymi przestrzeniami płaski lub pofałdowany, mogą wystąpić drzewa lub skupiska drzew, lecz w znacznej od siebie odległości oraz luźna zabudowa,
- klasa szorstkości 3 - teren z przeszkodami, tereny zalesione, przedmieścia dużych miast, małe miasta i tereny podmiejskie, tereny przemysłowe luźno zabudowane,
- klasa szorstkości 4 - teren z licznymi przeszkodami, położonymi blisko siebie, skupiska drzew lub budynków, lecz w odległości co najmniej 300 m od miejsca pomiaru wiatru,
- klasa szorstkości 5 - teren z licznymi, dużymi przeszkodami położonymi blisko siebie, obszary leśne, śródmieścia dużych miast i obszary zurbanizowane.

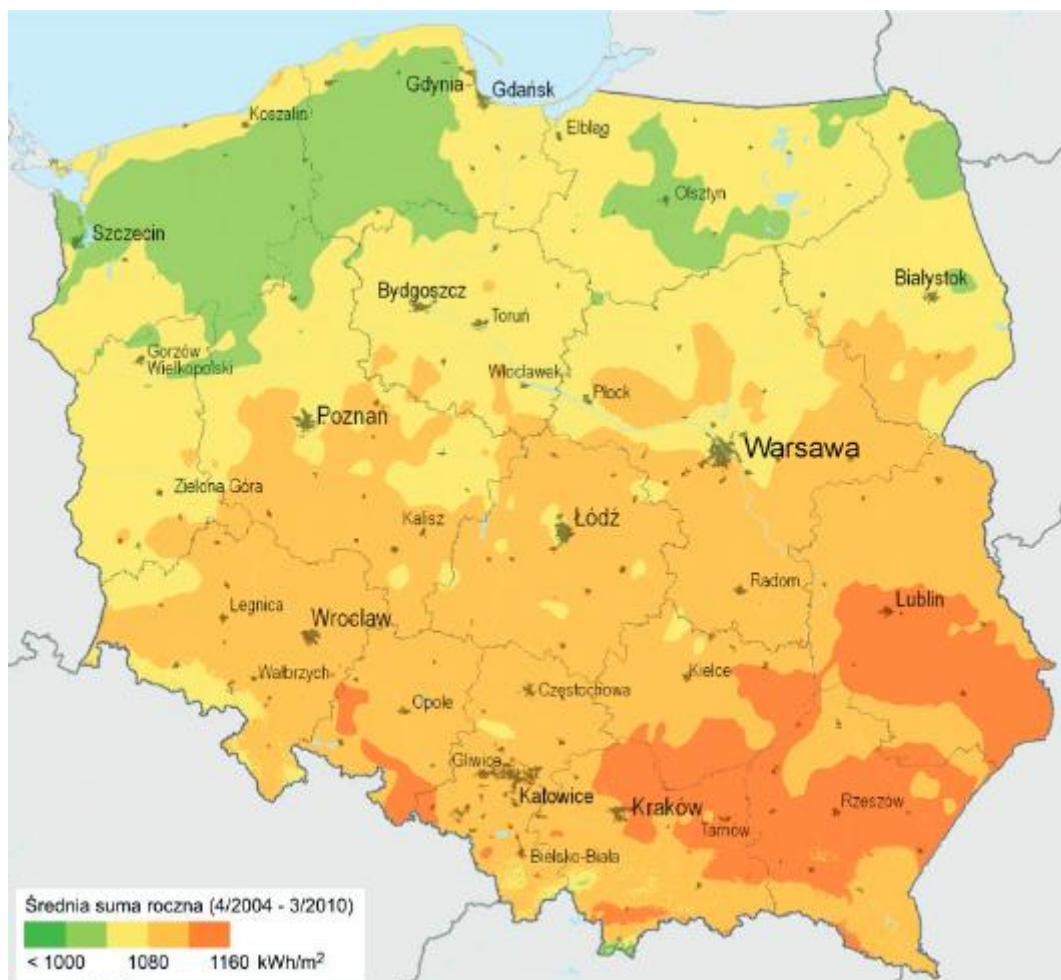
Po dokonaniu wizualizacji terenowej Gminy Dobrcz obszar analizowanej jednostki w większości kwalifikuje się do 2 klasy szorstkości.

10.3.3. Możliwość wykorzystania energii słonecznej

Średnie roczne nasłonecznienie w Polsce wynosi około 1 000 kWh/m². Na tle europejskim można je określić, jako przeciętne. Przykładowo na południu Europy w Hiszpanii czy Włoszech rocznie do jednego m² powierzchni dociera około 2 000 kWh energii słonecznej. Natomiast w krajach północnej Europy, takich jak Norwegia czy Szwecja do 1m² dociera nieco ponad 500 kWh energii słonecznej rocznie. Rozkład promieniowania słonecznego jest nierównomierny w cyklu rocznym. Około 80% rocznego nasłonecznienia przypada na okres wiosenno-letni. (kwiecień-wrzesień) Ponadto w każdym rejonie występują okresowe zmiany nasłonecznienia wywołane zjawiskami klimatycznymi, zachmurzeniem czy też zanieczyszczeniem powietrza (np. przez przemysł).

W południowych krajach Europy nasłonecznienie jest większe co wpływa na duży potencjał energetyczny tych obszarów. Jednak równocześnie panują tam znacznie wyższe temperatury co osłabia wydajność ogniw fotowoltaicznych. Natomiast panele fotowoltaiczne najefektywniej pracują przy temperaturze do 25°C. Polska znajduje się w strefie przejściowej między południem a północą. Temperatura w lecie w Polsce waha się między 15°C a 22°C, dzięki czemu ogniwa FV nie przegrzewają się i mogą efektywnie pracować, co daje porównywalne efekty produkcji energii co w krajach południowej Europy. Dobrym przykładem mogą być Niemcy gdzie nasłonecznienie jest mniejsze niż w Polsce a rozwój mikroinstalacji wykorzystujących energię słoneczną największy w Europie.

W okolicach Gminy Dobrcz wartości nasłonecznienia mogą osiągać wartości nawet do 1 080 kWh/m²/rok.

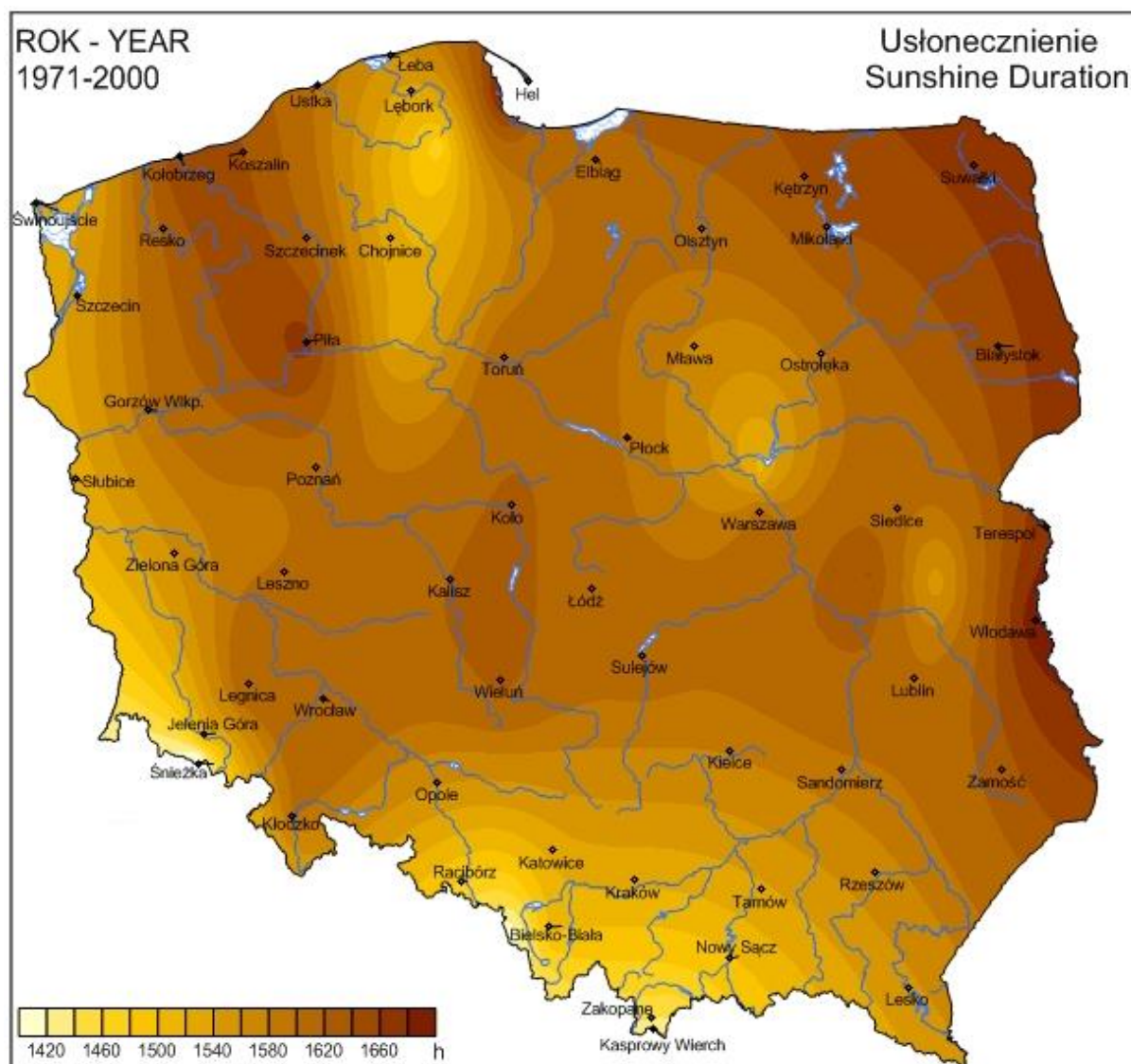


Ryc. 11. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce

Źródło: solargis.info

Usłonecznienie jest definiowane, jako liczba godzin słonecznych, czas podany w godzinach, podczas którego na powierzchnię Ziemi padają bezpośrednio promienie słoneczne. Jest to parametr opisujący głównie warunki pogodowe a nie zasoby energii słonecznej. Wykorzystuje się go jednak w energetyce słonecznej do szacowania warunków pracy instalacji np. do wyliczania godzin pracy pompy cyrkulacyjnej w instalacji kolektorów słonecznych. Warunki klimatyczne, które między innymi opisuje usłonecznienie determinują zarówno możliwości wykorzystania energii słonecznej, jak również limitują opłacalny okres eksploatacji instalacji słonecznych.

Roczne wartości usłonecznienia w latach 1971-2000 w rejonie Gminy Dobrcz wynoszą około 1 600 h.

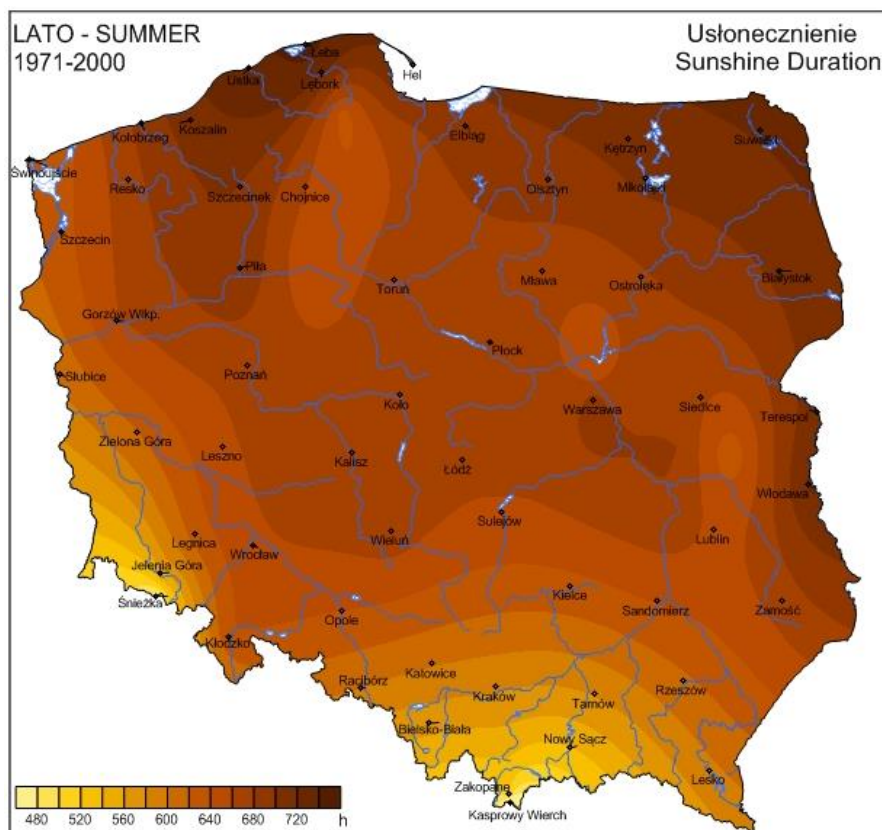


Ryc. 12. Rozkład rocznych wartości usłonecznienia w Polsce (lata 1971-2000)

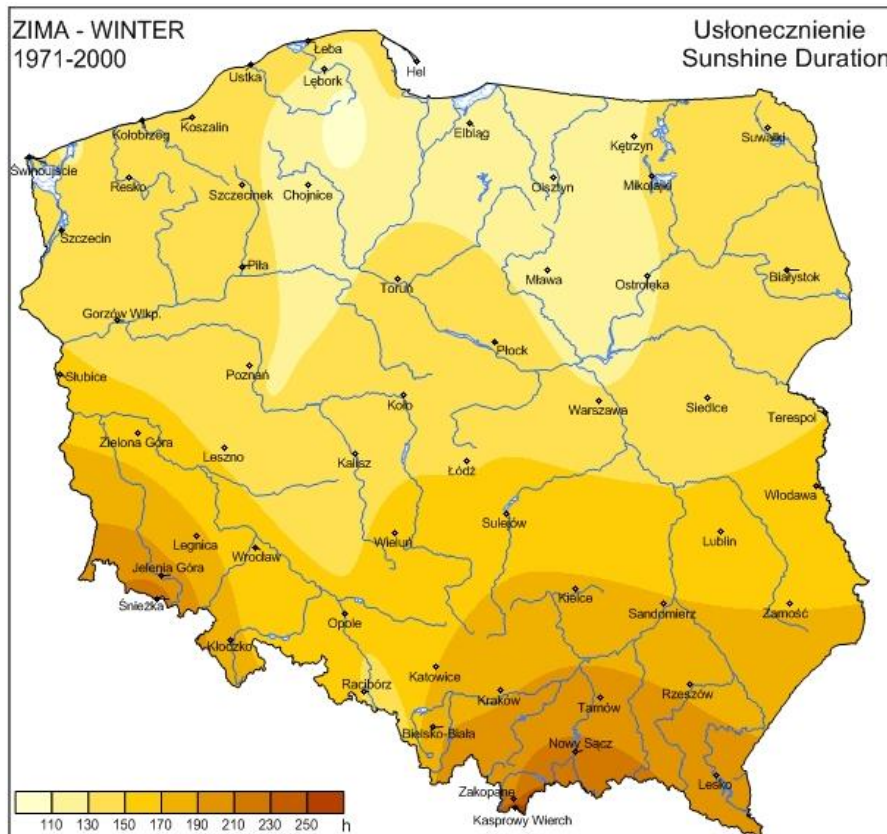
Źródło: IMGW

Wartość usłonecznienia podczas lata dla Gminy Dobrcz wynosi około 700 h (co stanowi 44 % łącznego rocznego usłonecznienia), natomiast w okresie zimowym jest to tylko około 130 h (8 % rocznego usłonecznienia).

Na kolejnych rycinach przedstawiono rozkład wartości usłonecznienia dla okresu zimowego i letniego w latach 1971-2000.



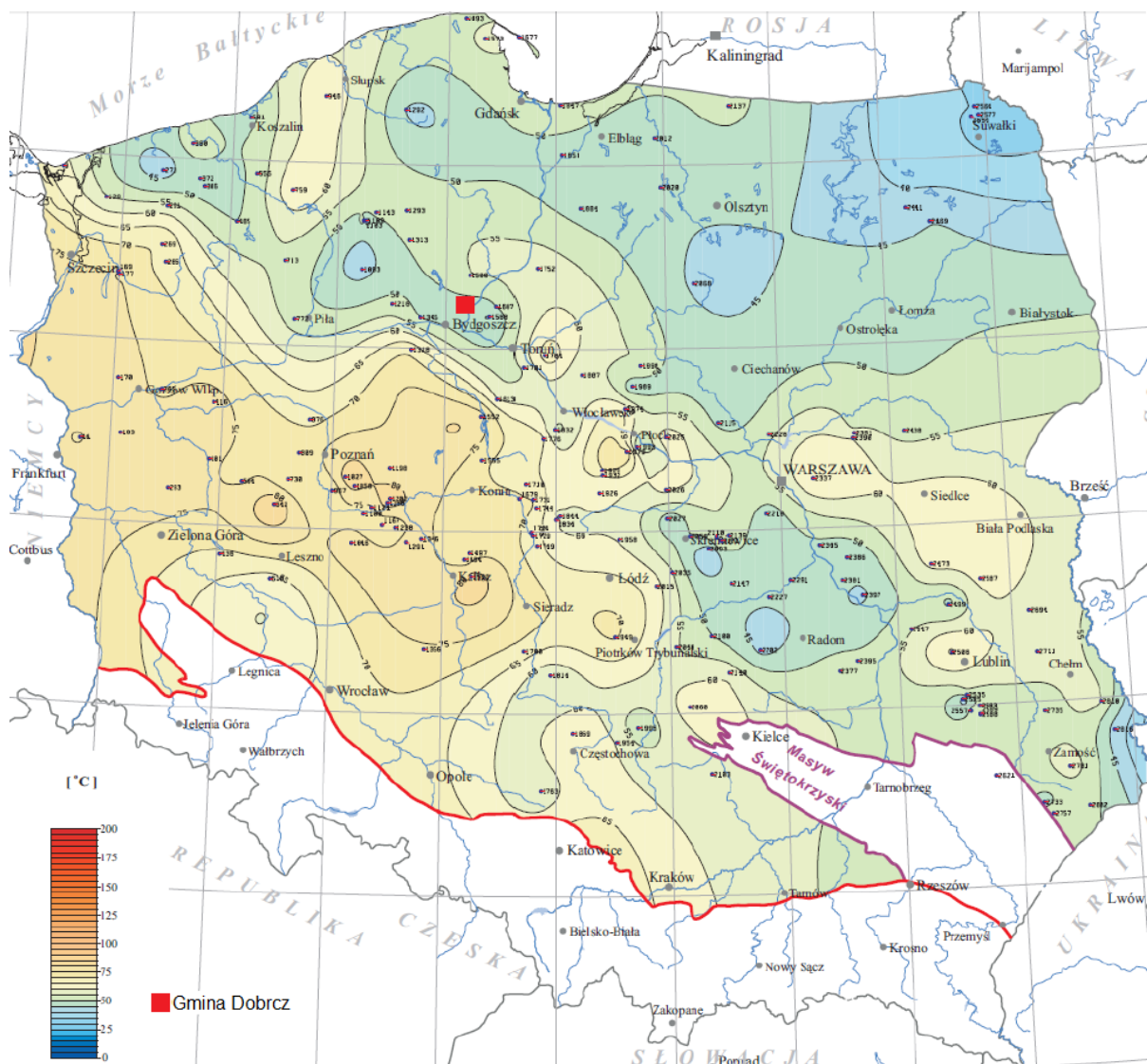
Ryc. 13. Rozkład wartości usłonecznienia w okresie zimowym (lata 1971-2000)
Źródło: IMGW



Ryc. 14. Rozkład wartości usłonecznienia w okresie letnim (lata 1971-2000)
Źródło: IMGW

10.3.4. Możliwość wykorzystania energii geotermalnej

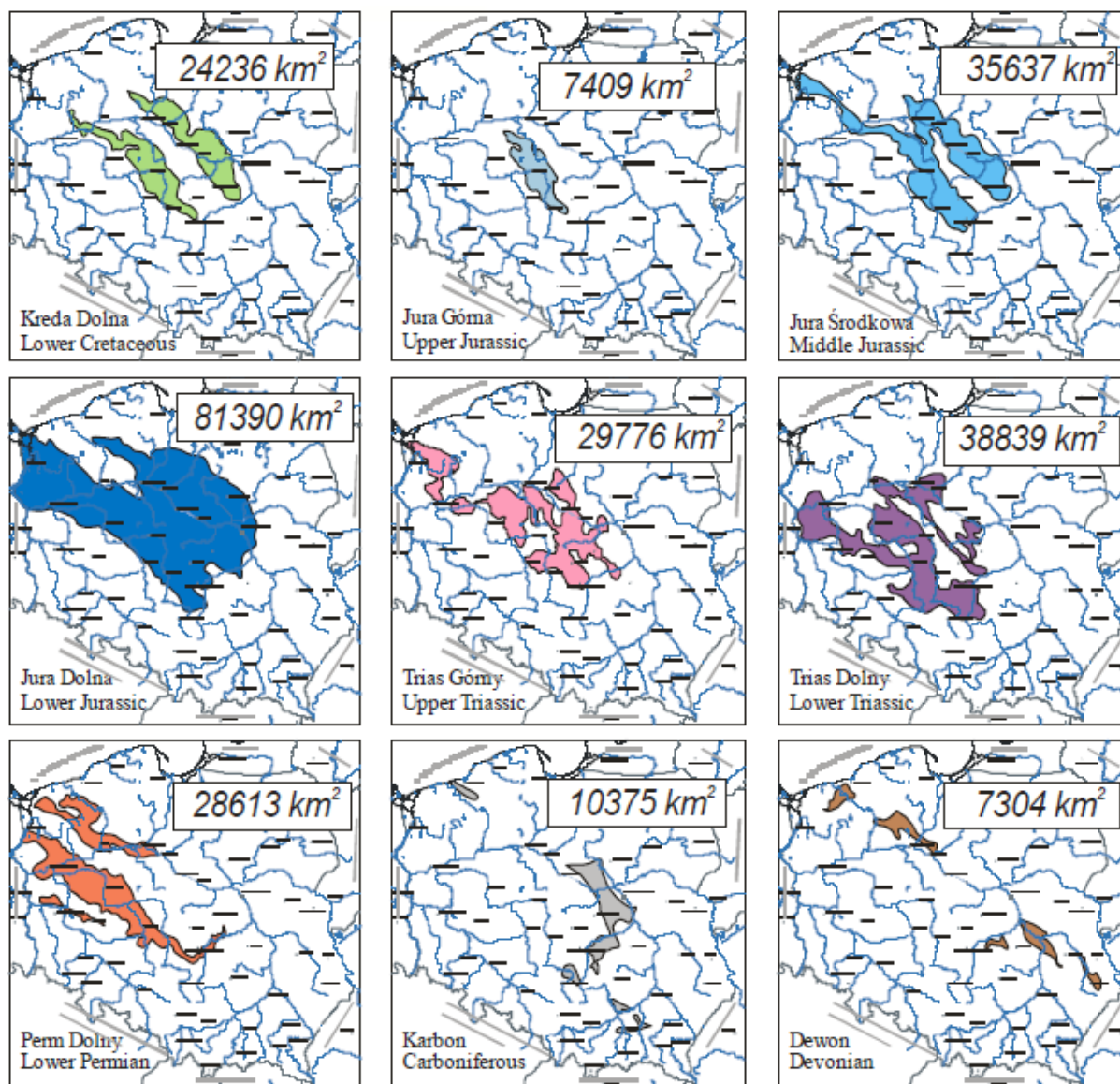
Z poniższej mapy wynika, iż rejon Gminy Dobrcz położony jest na obszarze charakteryzującym się jednymi z niższych wartości temperatur wód podziemnych. Na głębokości 2 000 m p.p.t. temperatura wód wynosi około 45 C.



Ryc. 15. Rozkład temperatur na głębokość 2 000 m p.p.t.

Źródło: Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim

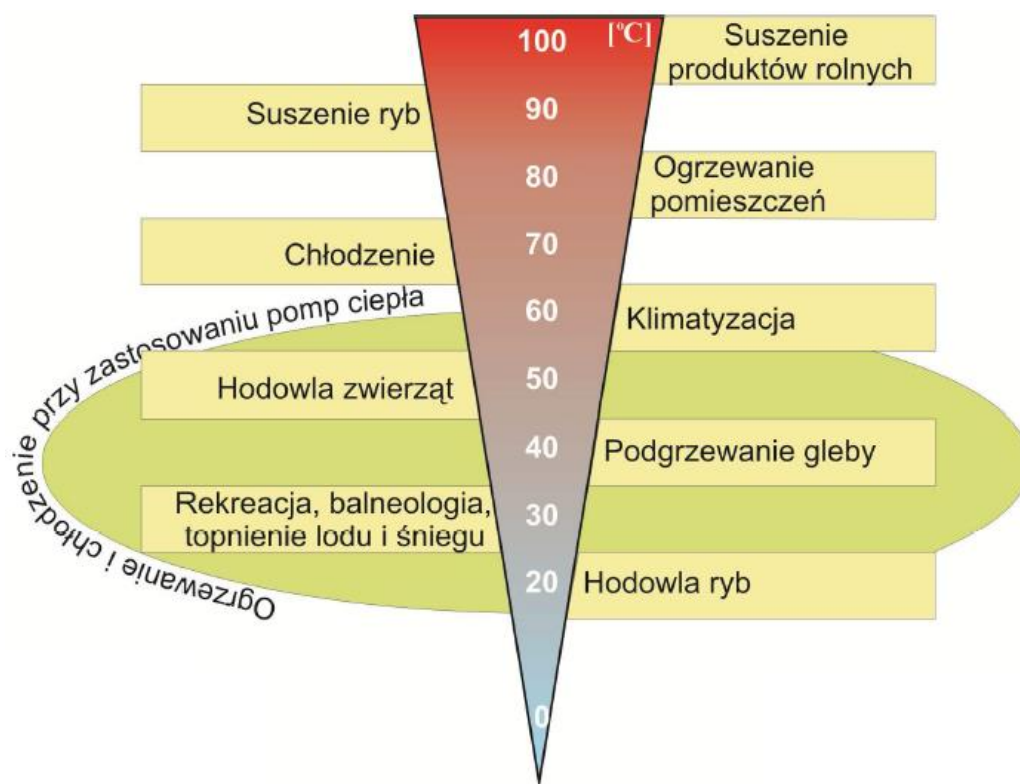
Gmina Dobrcz znajduje się jednak na perspektywicznych obszarach wykorzystania wód termalnych do celów ciepłowniczych w obrębie wytypowanych zbiorników hydrotermalnych w Kredzie Dolnej, Jurze Środkowej, Jurze Dolnej, Dewonie.



Ryc. 16. Lokalizacja perspektywicznych obszarów wykorzystywania wód termalnych do celów ciepłowniczych na Niżu Polskim

Źródło: Prezentacja „Zasoby geotermalne w Polsce”, Dr. Inż. Anna Sowizdał

Na kolejnej rycinie przedstawiono sposoby wykorzystywania energii geotermalnej w zależności od temperatury wydobywanych wód termalnych.



Ryc. 17. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej

Źródło: Prezentacja „Energia Geotermalna”, AGH

10.3.5. Możliwość wykorzystania energii z biomasy

Biomasa z rolnictwa - słoma

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego uzależniona jest od jej gatunku, wilgotności oraz techniki przechowywania. Bardziej wskazane jest użycie tzw. słomy szarej, czyli pozostawionej przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie wysuszonej. Taki produkt charakteryzuje się nieco lepszymi właściwościami energetycznymi oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej, czyli świeżo ściętej. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urzędów, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.

Tabela 46. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy

Rodzaj słomy	Wilgotność	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
słoma z pszenicy, pszenżyta, żyta, jęczmienia, owsa	15-20 %	12,0-14,1	16,1-17,3
słoma rzepakowa	30-40 %	10,3-12,5	15,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”.

Do wyliczenia produkcji słomy ze zbóż podstawowych wykorzystano następujące średnie wartości zbioru słomy w stosunku do areálu danej uprawy (wg opracowania „Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”):

- pszenica ozima – 4,4 Mg/ha,
- pszenżyto ozime – 4,9 Mg/ha,
- żyto ozime – 5,1 Mg/ha,
- jęczmień ozimy – 3,0 Mg/ha,
- pszenica jara – 3,6 Mg/ha,
- jęczmień jary – 3,6 Mg/ha,
- owies jary – 4,4 Mg/ha,
- rzepak i rzepik – 2,2 Mg/ha,

Na podstawie przedstawionych założeń w kolejnej tabeli wyliczono roczną wartość opałową słomy w stanie świeżym ze zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku na terenie Gminy Dobrcz.

Tabela 47. Roczna wartość opałowa słomy w stanie świeżym na terenie Gminy Dobrcz

zboże	Powierzchnia uprawy [ha]	Produkcja słomy [Mg]	Wartość opałowa w stanie świeżym [GJ]	
			od	do
Pszenica ozima	1 947,4	8 568,6	102 822,7	120 816,7
Pszenica jara	148,4	534,2	6 410,9	7 532,8
żyto	509,3	2 597,4	31 169,2	36 623,8
Jęczmień ozimy	239,1	717,3	8 607,6	10 113,9
Jęczmień jary	1 232,0	4 435,2	53 222,4	62 536,3
owies	181,1	796,8	9 562,1	11 235,4
Pszenżyto ozime	1 436,3	7 037,9	84 454,4	99 234,0
Pszenżyto jare	95,5	468,0	5 615,4	6 598,1
Rzepak i rzepik	2 085,9	4 589,0	47 266,5	57 362,3
Łącznie	7 875,0	29 744,4	349 131,2	412 053,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Biomasa z rolnictwa - siano

Potencjał siana określa się jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu. Precyzyjne określenie współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne wymaga znajomości sposobu użytkowania trwałych użytków zielonych na badanym obszarze, gdyż jest to stosunek powierzchni niekoszonych łąk do ogólnego ich areálu. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10 %. Natomiast plon siana zależny jest od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie gminy wynosi 539,0 ha (wg Powszechnego Spisu Rolnego, 2010 r.).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi 215,6 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 14,8 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi 3 191,0 GJ/rok.

Biogaz - trawy

Znając potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne, który wynosi 215,6 Mg/rok, można oszacować potencjał biogazu uzyskiwanego z tego substratu. Przy wyliczaniu potencjału energetycznego kiszonki traw przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy na poziomie: 25 – 50 %;

- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 70 – 95 %;
- uzysk biogazu na poziomie 550 – 620 m³·t⁻¹ s.m.o.;
- zawartość CH₄ w biogazie: 54 – 55 %.

Szacuje się, iż roczny potencjał biogazu z kiszonki traw na terenie analizowanej jednostki wynosi od 20 752 m³ do 63 494 m³.

Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich

Według Powszechnego Spisu Rolnego przeprowadzonego w 2010 r. na terenie Gminy Dobrcz pogłowie zwierząt gospodarskich wynosi:

- bydło razem – 3 602 szt.,
- trzoda chlewna razem – 22 265 szt.,
- drób razem – 35 747 szt.

W przeliczeniu na duże jednostki przeliczeniowe inwentarza (DJP) pogłowie zwierząt gospodarskich przedstawia się następująco:

- bydło razem – 3 602 szt. DJP,
- trzoda chlewna razem – 8 906 szt. DJP,
- drób razem – 143 szt. DJP.

Według opracowania „Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe” (Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009 r.) średni wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi dla:

- bydła – 1,5 m³,
- trzody chlewnej – 1,0 m³,
- drobiu – 3,75 m³.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Dobrcz, który wynosi 5 418 516 m³.

Drewno

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Dobrcz przeprowadzono w oparciu o powierzchnię gruntów leśnych i rocznego przyrostu drewna. Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Gdzie:

Z_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,

A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 846,2 ha (dane GUS za 2014 r.)

I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok] – 9,0 m³/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2014 r.”, Warszawa, czerwiec 2015 r.)

F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – 55 % (dane GUS)

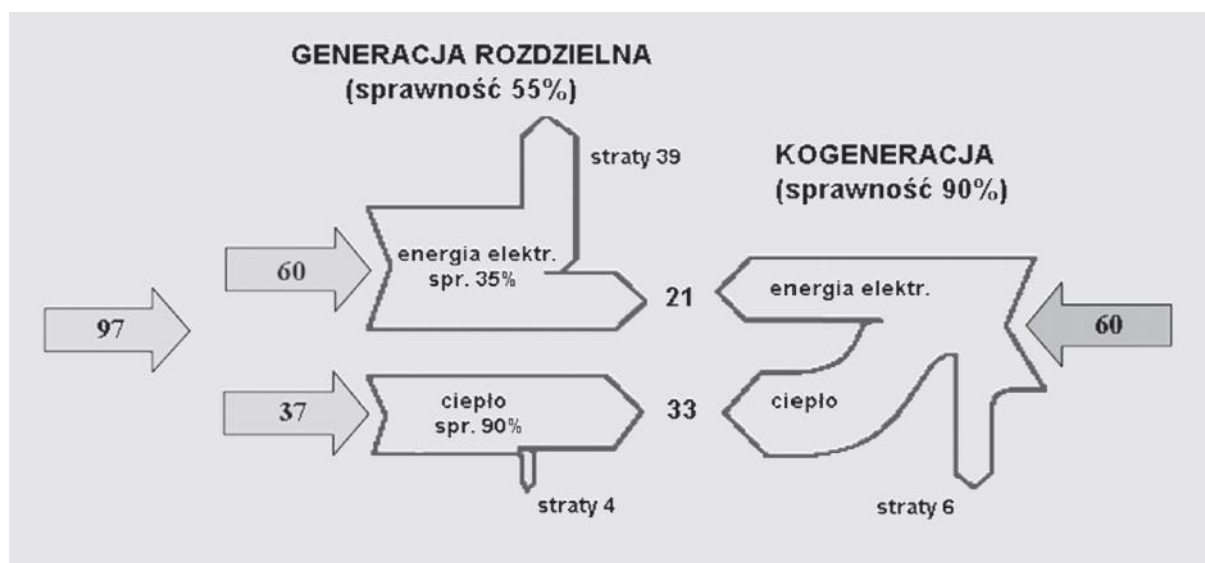
F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – 19,5 % (obliczenia własne na podstawie danych GUS dla województwa)

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie Gminy Dobrcz, które wynoszą 817 m³/rok.

10.4. SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Kogeneracja to jednocześnie wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej, które prowadzi do lepszego, niż w produkcji rozdzielnej, wykorzystania energii pierwotnej. Kogeneracja prowadzi zatem do obniżenia kosztów wytwarzania energii końcowej, jak i przyczynia się do zmniejszenia emisji, w szczególności CO₂. Kogeneracja jednak najczęściej zdeterminowana jest przez wielkość zapotrzebowania na ciepło. W zależności od odbiorcy ciepła jego ilość może ulec zmianom sezonowym i dobowym. Kompleksowa analiza instalacji energetycznej musi uwzględniać specyfikę odbioru ciepła.

Na kolejnej rycinie przedstawiono schemat produkcji ciepła i energia elektrycznej w trybie generacji rozdzielnej oraz kogeneracji.



Ryc. 18. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji

Źródło: Instytut Maszyn Przepływowych PAN

Jak wynika ze schematu, do wytworzenia 21 jednostek energii elektrycznej i 33 jednostek ciepła w kogeneracji, przy założeniu teoretycznej sprawności całkowitej na poziomie 90 %, potrzeba 60 jednostek energii pierwotnej (udział wytworzonej energii cieplnej wynosi 61 % natomiast energii elektrycznej 39 %). Natomiast do wytworzenia tej samej ilości energii końcowej przy generacji rozdzielnej potrzeba aż 97 jednostek energii pierwotnej.

Kogeneracja jako jednocześnie wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej znajduje szczególne zastosowanie w małych jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Rozwój tych jednostek nie jest planowany centralnie. Energia wyprodukowana w jednostkach małej energetyki rozproszonej trafia w pierwszej kolejności do lokalnego odbiorcy. Rozróżnia się generację na użytek własny gospodarstw, budynków przedsiębiorstw, obiektów administracji i użyteczności publicznej. Nadwyżki energii elektrycznej przekazywane są do rozdzielczych sieci elektroenergetycznych. Nadwyżki ciepła trafiają do lokalnych sieci ciepłowniczych. Wyprodukowane paliwa mogą zostać wykorzystane do celów transportowych lub być zatłoczone do lokalnych sieci paliwowych.

Podstawowymi urządzeniami układów kogeneracyjnych w małej energetyce rozproszonej są silniki spalinowe. Agregaty prądotwórcze na bazie silników spalinowych nadbudowane węzłem ciepłowniczym stanowią trzon układów kogeneracyjnych

skojarzonych z układami do produkcji paliw z biomasy – biogazowniami i biorafineriami. Wyposażone w odpowiednie układy zasilania i automatykę zapłonu mogą spalać paliwa gazowe, jak i ciekłe, także paliwa mniej kaloryczne, takie jak biogaz z biogazowni fermentacyjnej, gaz syntezowy otrzymywany w wyniku zgazowania pirolitycznego, ciekłe produkty fermentacji alkoholowej i pirolizy, produkty palne z procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych itp. Silniki spalinowe zazwyczaj pracują w zakresie mocy od kilkunastu kW_e do kilku MW_e.

Znając szacunkowy roczny potencjał wytwarzania biogazu na terenie Gminy Dobrcz pochodzącego z hodowli zwierząt gospodarskich (5 418 516 m³), przyjmując wartość energetyczną biogazu na poziomie 21 MJ/m³, można obliczyć ilość energii cieplnej oraz elektrycznej wytworzonej w kogeneracji (przy założeniu ogólnej sprawności 90 % i stosunku wytworzenia energii elektrycznej do cieplnej 31 % do 69 %) z tego paliwa. Poniżej przedstawiono wyliczenia:

KOGENERACJA: BIOGAZ – ZWIERZĘTA GOSPODARSKIE

Ilość biogazu: **5 418 516 m³**

Wartość opałowa biogazu: **5 418 516 m³ x 21 MJ/m³ = 113 789 GJ**

Produkcja energii elektrycznej w skojarzeniu:

113 789 GJ x 90 % x 39 % = 39 940 GJ

Produkcja energii cieplnej w skojarzeniu:

113 789 GJ x 90 % x 61 % = 62 470 GJ

XI. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Z uwagi na zaopatrzenie terenu Gminy Dobrcz w ciepło z indywidualnych kotłowni lokalnych, nie przewiduje się współpracy między sąsiednimi gminami w tym zakresie. Jednakże biorąc pod uwagę rozwój wykorzystania biomasy w postaci drewna na opał istnieje podstawa do zawiązania współpracy z gminami dotyczącej pozyskania tego nośnika energii. Współpraca odnosi się do gmin o większej lesistości i potencjale pozyskania grubizny.

Z powodu zaopatrzenia terenu Gminy Dobrcz w energię elektryczną za pomocą linii napowietrznych średniego i niskiego napięcia, które przebiegają przez terytoria gmin sąsiadujących istnieje konieczność współpracy między gminami w przypadku planowanego rozwoju, modernizacji i napraw linii dystrybucyjnych skupionych w ramach działalności operatora sieci dystrybucyjnej. Będzie to jednak realizowane przez operatora systemu dystrybucyjnego – ze względu na to, że założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz nie przewidują działań wykraczających poza zatwierdzony przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki plan operatora systemu dystrybucyjnego.

Ze względu na zaopatrzenie terenu Gminy Dobrcz w gaz przewodowy za pomocą gazociągów przebiegających przez terytoria gmin sąsiadujących istnieje konieczność współpracy między gminami w przypadku planowanego rozwoju, modernizacji i napraw przewodów dystrybucyjnych skupionych w ramach działalności operatora sieci dystrybucyjnej. Inwestycje te będą jednak realizowane przez operatora systemu dystrybucyjnego, ze względu na to, że założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię

elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dobrcz nie przewidują działań wykraczających poza plan rozwoju operatora.

W ramach powstawania infrastruktury energetycznej opartej na odnawialnych źródłach energii istnieje konieczność związania współpracy z gminami sąsiednimi w przypadku inwestycji, których uruchomienie będzie znacząco oddziaływało na tereny pozostałych gmin. Do inwestycji takich należy zaliczyć między innymi te, które realizowane będą na terenach przygranicznych lub na granicy między gminami. Współpraca może również zostać zawiązana w ramach dostaw nośników energii (paliw opartych na biomasie).

Zastosowane modelowe rozwiązania energetyczne mogą posłużyć jako element współpracy z gminami ościennymi w zakresie promowania wykorzystania energii odnawialnej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej w tych gminach.

Gmina Dobrcz w dniu 8 kwietnia 2014 roku podpisała deklarację o przystąpieniu do Związku bydgosko-toruńskich Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT). W „Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Funkcjonalnego” Cel Strategiczny 1 to: „Efektywność transportowa i energetyczna oraz zintegrowane strategie niskoemisyjne dla BTOF”. Działanie nr 1.1 w ramach tego celu to „Efektywność energetyczna i strategie niskoemisyjne” gdzie tematem Priorytetu Inwestycyjnego 4.3. jest „Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym”. Priorytet ten obejmuje takie typy projektów jak:

- Audyt energetyczny
- Modernizacja energetyczna
- Wykorzystanie instalacji OZE i wymiana źródeł ciepła
- Działania informacyjno-edukacyjne (dotyczące zwiększania świadomości w zakresie oszczędności i poszanowanie energii oraz efektów podejmowanych interwencji).

Dla działania nr 1.1. przewiduje się następujące rekomendowane pakiety projektów:

- Kompleksowa termomodernizacja budynków oświaty i kultury,
- Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej publicznych placówek ochrony zdrowia oraz pomocy społecznej,
- Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej budynków urzędu gminy oraz jednostek komunalnych,
- Wymiana źródeł ciepła w obiektach publicznych,
- Termomodernizacja obiektów mieszkalnych oraz prywatnych,
- Zakup oraz wdrożenie oprogramowania do zdalnego i automatycznego odczytu i archiwizowania danych dotyczących zużycia energii w obiektach gminnych.

WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA

Wybrane akty prawne (stan prawny na marzec 2016 r.):

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.),
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 r., Nr 94, poz. 551, ze zm.),
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2014 r., poz. 712),
- Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady odnośnie stawianych celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej.

Literatura i wybrane dokumenty programowe:

- Polityka energetyczna Polski do 2030 r.,
- Strategia Rozwoju Kraju 2020,
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Perspektywa 2020,
- Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych,
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030),
- Program Ochrony Środowiska z Planem Gospodarki Odpadami Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2011-2014 z perspektywą na lata 2015-2018,
- Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu,
- Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2020 – Plan modernizacji 2020+,
- Kujawsko-Pomorski Regionalny Program Operacyjny 2014-2020,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Dobrcz,
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Dobrcz (2007 r.),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Dobrcz,
- Gospodarowanie energią na poziomie lokalnym - Podręcznik dla gmin.

Dostępne strony internetowe:

- www.stat.gov.pl,
- www.oze.info.pl,
- www.energiaisrodowisko.pl,
- www.rada-zre.pl,
- www.niskaemisja.pl,
- www.geoportal.gov.pl,
- www.funduszeuropejskie.gov.pl,
- www.nfosigw.gov.pl,
- www.mir.gov.pl,
- www.mos.gov.pl.

SPIS TABEL

Tabela 1. Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Dobrcz.....	20
Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna.....	23
Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu.	23
Tabela 4. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Gminy Dobrcz (dla temp. wewn. 20°C).....	24
Tabela 5. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu.....	25
Tabela 6. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Dobrcz	26
Tabela 7. Struktura zasiewu na terenie Gminy Dobrcz.....	26
Tabela 8. Struktura zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Dobrcz	27
Tabela 9. Liczba mieszkańców Gminy Dobrcz w latach 2007-2014	28
Tabela 10. Przewidywana liczba mieszkańców Gminy Dobrcz w latach 2016-2031	28
Tabela 11. Liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2015 r.)	29
Tabela 12. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Dobrcz w latach 2007-2014.....	31
Tabela 13. Przewidywana liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2016-2031	32
Tabela 14. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2014 r.).....	32
Tabela 15. Budownictwo mieszkaniowe na terenie gminy w latach 2007-2014	33
Tabela 16. Prognozowany przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Gminy Dobrcz	34
Tabela 17. Powierzchnia użytkowa nieruchomości mieszkalnych powstałych w określonych przedziałach wiekowych	35
Tabela 18. Klasy energetyczne budynków	36
Tabela 19. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	39
Tabela 20. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	39
Tabela 21. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	39
Tabela 22. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania.....	40
Tabela 23. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	41
Tabela 24. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czterpalnych.....	42
Tabela 25. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u.	42
Tabela 26. Zapotrzebowanie na energię końcową w budynkach mieszkalnych.....	43
Tabela 27. Wartości współczynnika Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych	43
Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię pierwotną w budynkach mieszkalnych.....	44
Tabela 29. Źródła grzewcze oraz rodzaj i ilość zużytego paliwa w podmiotach gospodarczych na terenie Gminy Dobrcz w 2014 r.	45
Tabela 30. Wartości opałowe wybranych paliw	47
Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014	52
Tabela 32. Roczne zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych.....	54
Tabela 33. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZANIECHANIE	57

Tabela 34. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZRÓWNOWAŻONY	59
Tabela 35. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz EFEKTYWNOŚCIOWY	61
Tabela 36. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną	62
Tabela 37. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY	64
Tabela 38. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY	66
Tabela 39. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW.....	68
Tabela 40. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW.....	68
Tabela 41. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW.....	68
Tabela 42. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru Gminy Dobrcz.....	68
Tabela 43. Porównanie prognozowanych wielkości emisji zanieczyszczeń w 2031 r. dla poszczególnych scenariuszy rozwoju energetycznego jednostki	69
Tabela 44. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych.....	70
Tabela 45. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref	89
Tabela 46. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy.....	96
Tabela 47. Roczna wartość opału słomy w stanie świeżym na terenie Gminy Dobrcz.....	97

SPIS RYCIN

Ryc. 1. Położenie Gminy Dobrcz na tle gmin powiatu bydgoskiego	20
Ryc. 2. Położenie Gminy Dobrcz na tle stref klimatycznych Polski	22
Ryc. 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu.....	23
Ryc. 4. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym	24
Ryc. 5. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m ²) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Toruniu	25
Ryc. 6. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Dobrcz	49
Ryc. 7. Stopień gazyfikacji Gminy Dobrcz na tle sąsiednich gmin.....	50
Ryc. 8. Termomodernizacja budynku.....	70
Ryc. 9. Roczne sumy opadów deszczu w latach 1971 - 2000	87
Ryc. 10. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	89
Ryc. 11. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce.....	91
Ryc. 12. Rozkład rocznych wartości usłonecznienia w Polsce (lata 1971-2000)	92
Ryc. 13. Rozkład wartości usłonecznienia w okresie zimowym (lata 1971-2000).....	93
Ryc. 14. Rozkład wartości usłonecznienia w okresie letnim (lata 1971-2000).....	93
Ryc. 15. Rozkład temperatur na głębokość 2 000 m p.p.t.	94
Ryc. 16. Lokalizacja perspektywicznych obszarów wykorzystywania wód termalnych do celów ciepłowniczych na Niżu Polskim	95
Ryc. 17. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej.....	96
Ryc. 18. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji.....	99

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Użytkowanie terenu Gminy Dobrcz	21
Wykres 2. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Dobrcz.....	26
Wykres 3. Struktura zasiewu na terenie Gminy Dobrcz.....	27
Wykres 4. Liczba ludności Gminy Dobrcz w latach 2007-2014.....	28
Wykres 5. Liczba ludności w poszczególnych miejscowościach Gminy Dobrcz.....	30

Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Dobrcz w latach 2007-2014.....	31
Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Dobrcz (stan na 31.12.2014 r.)	33
Wykres 8. Przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy w latach 2007-2014.....	34
Wykres 9. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy	35
Wykres 10. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m ²)	36
Wykres 11. Udział energii potrzebnej na ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię użytkową budynków mieszkalnych	38
Wykres 12. Udział ogrzewania centralnego i lokalnego w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Dobrcz.....	41
Wykres 13. Udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię końcową w budynkach mieszkalnych na terenie gminy	43
Wykres 14. Udział ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię pierwotną w budynkach mieszkalnych na terenie gminy.....	44
Wykres 15. Wartości opałowe wybranych paliw (GJ/Mg).....	47
Wykres 16. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014 (MWh).....	53
Wykres 17. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu bydgoskiego w latach 2007-2014 (kWh).....	53
Wykres 18. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZANIECHANIE (MWh).....	58
Wykres 19. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz ZRÓWNOWAŻONY (MWh).....	60
Wykres 20. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło – scenariusz EFEKTYWNOŚCIOWY (MWh)	61
Wykres 21. Porównanie zapotrzebowania na ciepło w poszczególnych wariantach rozwojowych (MWh)	62
Wykres 22. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną (MWh).....	63
Wykres 23. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY (MWh).....	65
Wykres 24. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY (MWh) ...	66
Wykres 25. Porównanie prognozowanego zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariantach maksymalnym i minimalnym (MWh)	67
Wykres 26. Porównanie kosztów wytworzenia 1 kWh ciepła z poszczególnych źródeł grzewczych ...	77