

**Projekt założeń do planu
zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną
i paliwa gazowe dla gminy Trzeszczany
na lata 2012-2027**

Białystok, październik 2012

Zamawiający:

Urząd Gminy Trzeszczany
Trzeszczany Pierwsze 194
22-554 Trzeszczany

Wykonawca:

Instytut Transferu Wiedzy i Innowacji sp. z o.o.
Lipowa 30 lok. 213,15-427 Białystok
tel./ fax 85 688 59 08, e-mail: biuro@itwi.pl
www.itwi.pl

Autor:

dr inż. Helena Rusak

Współpraca:

dr Edyta Sidorczuk-Pietraszko

dr Bogumiła Powichrowska

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
1. Wprowadzenie	7
2. Charakterystyka gminy z punktu widzenia planowania energetycznego..	15
2.1. Położenie geograficzne gminy Trzeszczany oraz ukształtowanie terenu.....	15
2.2 Warunki klimatyczne i środowiskowe	17
2.3 Warunki demograficzne	19
2.4 Zasoby mieszkaniowe w gminie Trzeszczany.....	23
2.5 Charakterystyka obiektów gminnych.....	26
3. Oszacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną	27
3.1 Bieżące zapotrzebowanie na energię elektryczną	27
3.3.Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy	31
3.3.1. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie drogowe	31
3.2.2. Zużycie energii elektrycznej w obiektach budowlanych gminy Trzeszczany.....	34
3.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 roku.....	36
3.3.1. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych gminy Trzeszczany.....	36
3.2.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Trzeszczany w innych działach gospodarki.....	42
4. Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa	45
4.1 Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach mieszkalnych	45
4.2. Bieżące zapotrzebowanie na energię ciepłą i paliwa w obiektach gminnych	50
4.4. Oszacowanie łącznego zużycia paliw i energii elektrycznej w gminie Trzeszczany.....	53
4.5. Prognoza zapotrzebowania na ciepło i paliwa w budynkach mieszkalnych gminy Trzeszczany w perspektywie do 2027 roku	55
4.6. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach powstałych w okresie objętym analizą	58
4.7. Prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w obiektach będących własnością gminy.....	59
5. Oszacowanie wpływu na środowisko naturalne lokalnego systemu energetycznego gminy Trzeszczany	60
5.1. Emisje do środowiska z gminnego systemu energetycznego	60
5.2 Ilość odpadów stałych z gminnego systemu energetycznego gminy Trzeszczany.....	61
6. Inwentaryzacja zasobów energii odnawialnej w gminie Trzeszczany	62
6.1. Oszacowanie zasobów biomasy w gminie Trzeszczany	62
6.1.1. Inwentaryzacja zasobów biomasy drzewnej.....	62
6.1.2. Oszacowanie zasobów słomy na cele energetyczne.....	66
6.1.3 Oszacowanie zasobów siana do wykorzystania na cele energetyczne	69
6.1.4 Inwentaryzacja zasobów biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne	70

6.1.5 Szacowanie zasobów biomasy do produkcji biogazu	72
6.1.6 Inwentaryzacja potencjału surowców roślinnych do produkcji biodiesla w gminie Trzeszczany	75
6.1.7 Energia zawarta w zinwentaryzowanej biomase.....	75
6.2. Oszacowanie zasobów energii słonecznej w gminie Trzeszczany.....	77
6.3. Oszacowanie zasobów energii wiatru	79
7. Ocena zgodności założeń planu energetycznego dla gminy Trzeszczany z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych	81
8. Ocena bezpieczeństwa energetycznego gminy Trzeszczany	84
9. Ocena zgodności planu energetycznego dla gminy Trzeszczany z planami gmin ościennych	85
9.1 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia odbiorców energią sieciową	86
9.2 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w paliwa	86
9.3 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	87
10. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii oraz możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Trzeszczany	88
10.1. Monitoring zużycia energii w gminnych budynkach użyteczności publicznej	89
10.3. Modernizacja źródeł ciepła.....	90
10.4. Efektywne wykorzystanie wyprodukowanego ciepła	91
10.5. Zwiększenie efektywności wykorzystania energii elektrycznej	91
11. Źródła finansowania przedsięwzięć przedstawionych w dokumencie	92
12. Wnioski i zalecenia	108
Spis tabel.....	111
Spis rysunków	113

Słowo wstępne

Podstawę prawną opracowania *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Trzeszczany na lata 2012-2027* stanowi art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst pierwotny: Dz. U. z 1997 r., Nr 54, poz. 348, tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 89, poz. 625 z późn. zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Zgodnie z art. 18 ust 1 powyższej ustawy, do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło oraz paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy.

Ponadto, zgodnie z artykułem 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie mieszkańców w energię elektryczną i ciepłą oraz gazową.

Niniejszy dokument przygotowany został zgodnie z wymogami Prawa energetycznego na okres 15 lat, czyli od roku 2012 do roku 2027 i zawiera wymagane przez nie elementy:

- ocenę stanu aktualnego gospodarowania energią w gminie;
- ocenę przewidywanych zmian zapotrzebowania na energię;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej i ciepła użytkowego, wytwarzanych w kogeneracji;
- możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;

- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

Przyjęte w niniejszym opracowaniu rozwiązania i wskazówki w zakresie gospodarowania energią w gminie Trzeszczany zgodne są z *Polityką energetyczną Polski do roku 2030*, a w tym przede wszystkim dążą do:

- poprawy efektywności energetycznej;
- wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko.¹

Ponadto opracowując *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Trzeszczany* uwzględniono dokumenty regionalne i lokalne w postaci:

- *Strategii Rozwoju Lokalnego Gminy Trzeszczany 2007-2015*;
- *Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla gminy Trzeszczany z 2003 r.*;
- *Strategii rozwoju powiatu hrubieszowskiego na lata 2008-2015*;
- *Strategii rozwoju województwa lubelskiego na lata 2006-2020*;
- *Wojewódzkiego Programu Rozwoju Alternatywnych Źródeł Energii dla Województwa Lubelskiego*;
- *Programu Rozwoju Energetyki dla Województwa Lubelskiego*.

Dokument *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe dla gminy Trzeszczany* opracowany został w oparciu o dane pozyskane:

- ze źródeł danych publicznych GUS;
- z przeprowadzonych ankiet wśród odbiorców indywidualnych;

¹ Polityka Energetyczna Polski do roku 2030, Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku. Opracowany dokument jest też spójny z programem „Inteligentna Energia – Program dla Europy”, którego celem jest wspieranie wzrostu efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

- z PGE Obrót Oddział w Zamościu i PGE Dystrybucja Oddział w Zamościu;
- z Urzędu Gminy w Trzeszczanach oraz gminnych jednostek organizacyjnych.

Opracowany dokument w postaci *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe* podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa. Projekt ten wyłożony powinien być następnie do publicznego wglądu na 21 dni i podlegać konsultacjom społecznym, po czym rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

Aktualizację niniejszego opracowania, zgodnie ze stanem prawnym na dzień 19 lutego 2012 roku, należy przeprowadzić do kwietnia 2015 roku.

1. Wprowadzenie

Przygotowywane dokumenty w zakresie planowania lokalnego muszą być zgodne z przepisami prawa oraz z polityką państwa. Takim zasadom powinny też odpowiadać opracowania dotyczące gminnej gospodarki energetycznej i planowania w zakresie energetyki. Tą dziedzinę życia reguluje przede wszystkim ustawa Prawo energetyczne oraz dokument *Polityka energetyczna Polski do roku 2030*. Ponadto projekt założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe powinien uwzględniać regulacje i wymagania zawarte w *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* oraz *Krajowym planie działań dotyczącym efektywności energetycznej*.

Główne cele Unii Europejskiej w sektorze energetycznym do 2020 roku to:

- wzrost efektywności zużycia energii o 20%;
- udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym na poziomie 20%;
- redukcja emisji CO₂ o 20%.

Dokumenty opisujące wymagania odnośnie do prowadzonej polityki energetycznej od szczebla krajowego aż po lokalny, w tym gminny to:

- *Polityka energetyczna Polski;*
- *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej;*
- *Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej;*
- ustawa Prawo energetyczne (w tym zapisy dotyczące planowania energetycznego).

Wymagania określone w tych dokumentach oraz europejskie cele w zakresie energetyki powinny być przewodnim motywem opracowywanego planu. Przyjmuje się zatem założenie, że do roku 2020 wypełnione zostaną wymagania odnośnie 20% wykorzystania energii odnawialnej w gminie, podwyższenia efektywności energetycznej oraz redukcji CO₂ oraz innych zanieczyszczeń wytwarzanych przez sektor energetyczny. Opracowanie wariantów rozwoju i modernizacji systemu energetycznego w gminie Trzeszczany oparte będzie o założenie spełnienia wyżej wymienionych wymagań. Zauważyć należy jednak, że kluczowym elementem sprzyjającym również spełnieniu oczekiwań w odniesieniu do redukcji zanieczyszczeń z lokalnego systemu energetycznego jest podwyższenie efektywności energetycznej, które daje szansę na wolniejszy wzrost zapotrzebowania na energię w przyszłości. Wolniejszy wzrost zapotrzebowania z kolei, będzie szansą na niższe koszty energii, chociażby ze względu na ograniczenie konieczności inwestowania w rozbudowę mocy wytwórczych w systemie elektroenergetycznym oraz ciepłowniczym. Ponadto priorytetem w wyborze wariantu rozwoju systemu energetycznego gminy Trzeszczany będzie takie kształtowanie lokalnej energetyki, by stała się ona stymulatorem rozwoju gospodarki w gminie i zapewniała wzrost satysfakcji odbiorców z funkcjonowania systemu energetycznego. Tak sformułowane cele będą realizowane poprzez:

- działania zwiększające efektywność wykorzystania energii, w tym wymianę źródeł energii cieplnej na urządzenia o większej sprawności; przeprowadzenie działań ograniczających zapotrzebowanie na energię w tym głównie termomodernizację budynków oraz wymianę odbiorników energii elektrycznej na energooszczędne;
- działania mające na celu ograniczenie oddziaływania na środowisko lokalnego systemu energetycznego, poprzez zmniejszenie ilości spalanej paliwa, głównie paliwa stałego oraz zmianę struktury wykorzystywanych w gminie

paliw na rzecz zwiększenia udziału odnawialnych zasobów energii, jak również propozycje dotyczące zagospodarowania odpadów paleniskowych oraz wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii. Ponadto zwraca się uwagę na zmianę struktury paliw odnawialnych w celu ochrony zasobów leśnych przed wzmożoną eksploatacją oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem;

- działania mające na celu ukierunkowanie systemu energetycznego na terenie gminy na aktywizację lokalnej gospodarki, poprzez wzrost wykorzystania lokalnych zasobów energetycznych oraz paliw wytwarzanych i przetwarzanych na obszarze gminy;
- działania mające na celu poprawę bezpieczeństwa energetycznego w gminie poprzez modernizację i rozbudowę lokalnego systemu elektroenergetycznego z możliwością przyłączenia lokalnych źródeł energii elektrycznej oraz dywersyfikację paliw wykorzystywanych na obszarze gminy, przy możliwie dużym udziale paliw lokalnych.

Opracowywany *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe dla gminy Trzuszczany* uwzględnia postanowienia innych dokumentów gminnych, powiatowych i wojewódzkich.

W diagnozie opracowanej na potrzeby *Strategii Rozwoju Lokalnego Gminy Trzuszczany 2007-2015* stwierdzono, że w obszarze:

- energetyki obszar gminy zasilany jest GPZ Hrubieszów linią 15 kV (Hrubieszów-Chyżowice w części północnej oraz Hrubieszów-Grabowiec w części centralnej, wieś Bogucice zasilana jest linią z Werbkowic).
- sieci gazowej – na terenie gminy nie występuje. Dla potrzeb gospodarstw domowych rozprowadzany jest gaz propan-butan w butlach. Opracowana jest koncepcja programowa gazyfikacji.
- sieci ciepłowniczej – stanowi ona mienie komunalne i występuje tylko na terenie osiedla „Kres-Mot” w Nieleddwi (długość 116 m, obsługuje 9 budynków wielorodzinnych).

O planach rozwoju infrastruktury sieci ciepłej, energetycznej i gazowniczej właściwie nie wspomniano. Jedynie w celu II strategii - *Poprawa atrakcyjności gminy oraz*

rozwój zasobów ludzkich w priorytecie 1.1. Rozwój małych i średnich przedsiębiorstw oraz promocja terenów inwestycyjnych gminy zauważono, że powinny być promowane i doceniane projekty innowacyjne bazujące na np. naturalnych źródłach energii, służące zrównoważonemu rozwojowi.

W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dla gminy Trzeszczany² w ramach ustaleń ogólnych założono:

- Utrzymanie przebiegu linii energetycznych 110 kV;
- Ustalono przebieg trasy projektowanej linii 110 kV relacji Hrubieszów – Wojśławice;
- System zasilania gminy w energię elektryczną poprzez napowietrzny system sieci średniego napięcia oraz trafostacji 15/0,4 kV
- Budowę gazociągu średnioprężnego dla zasilania gospodarstw domowych według projektu technicznego;
- W zakresie zaopatrzenia w ciepło, że gaz ziemny będzie podstawowym nośnikiem energii cieplnej a alternatywne źródła będą stanowiły uzupełnienie;
- Utrzymanie istniejących kotłowni lokalnych (wbudowanych i wolnostojących).

Planowane w niniejszym dokumencie przedsięwzięcia dotyczące rozbudowy infrastruktury elektroenergetycznej i gazowej, do chwili obecnej nie zostały zrealizowane. Linia 110 kV Hrubieszów-Wojśławice ciągle jest w planach inwestycyjnych przedsiębiorstwa energetycznego, natomiast bez określenia konkretnego horyzontu czasowego. Plany budowy sieci gazowej zostały również odłożone w czasie (konkretnych terminów również przedsiębiorstwo energetyczne nie precyzuje).

W *Strategii rozwoju powiatu hrubieszowskiego na lata 2008-2015* zauważono, że stan elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej w powiecie hrubieszowskim, a zwłaszcza na terenach wiejskich wymaga znacznych prac modernizacyjnych. Powiat hrubieszowski charakteryzuje się niskim poziomem gazyfikacji. Decydenci uznali, że aby zmniejszyć dysproporcje słabo rozwiniętej sieci gazowej w porównaniu do województwa lubelskiego, należy na omawianym obszarze promować i wprowadzać inne, alternatywne źródła energii, jak również instalować urządzenia odpylające i odsiarczające spaliny z dotychczasowych palenisk węglowych. Biorąc pod uwagę

² Dziennik Urzędowy Województwa Lubelskiego nr 186, 28.11.2003.

wewnętrzne potencjały rozwoju powiatu, oceniono, że istnieją realne szanse specjalizacji gospodarczej w rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Problemy związane z energetyką i gazyfikacją stanowią także ważny element *Strategii rozwoju województwa lubelskiego na lata 2006-2020*. W dokumencie tym zauważono, że mocną stroną rozwoju województwa jest jego zasobność w liczne surowce, w tym dla rozwoju przetwórstwa przemysłowego, a także surowce energetyczne (węgiel, gaz). Uznano, że szansą na rozwój jest specjalizacja regionu w niszowych sektorach produkcji i usług (w tym produkcji ekoenergii). Województwo lubelskie nie posiada dostatecznego zabezpieczenia potrzeb energetycznych (istnieje uzależnienie od dostaw energii elektrycznej ze źródeł produkcji spoza województwa).

W Strategii zapisano, że w zakresie rozwoju systemów energetycznych głównym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego rozumiane jako pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Cele szczegółowe to przede wszystkim zaspokojenie potrzeb odbiorców w energię (pewność zasilania, wysokie standardy dostarczanej energii, możliwości podłączenia do sieci potencjalnych przyszłych odbiorców), a także dostosowanie systemów przesyłowych gazu i ropy naftowej do planowanych zmian w strukturze zużycia energii pierwotnej i prognozowanego zapotrzebowania na te nośniki energii.

W programie zaopatrzenia w nośniki energii pierwotnej w horyzoncie roku 2020 zakłada się spadek udziału węgla kamiennego i brunatnego, zaś wzrost zaopatrzenia w gaz ziemny, ropę i produkty naftowe oraz wzrost udziału energii odnawialnej.

Najważniejsze założenia poszczególnych systemów energetyki są następujące:

- W zakresie elektroenergetyki przyjęto, że w horyzoncie roku 2020 nie zachodzi potrzeba budowy nowych dużych źródeł energii, w tym jądrowych. Plany dotyczą podniesienia sprawności technicznej źródeł i sieci oraz dostosowania do norm europejskich i wymagań ekologicznych, w tym na obszarze województwa lubelskiego.
- W zakresie gazownictwa założenia polityki obejmują znaczny wzrost zapotrzebowania na gaz, dywersyfikację jego źródeł oraz rozwój tranzytowych układów przesyłowych.

- W zakresie rozwoju alternatywnych odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem biomasy i wody niezbędny jest:
 - rozwój produktów ekologicznych,
 - racjonalizacja zużycia energii i posiadanych zasobów naturalnych (oparta między innymi na modelu produkcji i konsumpcji w kierunku poprawy efektywności energetycznej i surowcowej).

W *Wojewódzkim programie rozwoju alternatywnych źródeł energii dla województwa lubelskiego* określono trzy cele strategiczne oraz szereg celów operacyjnych, a mianowicie:

- *Cel strategiczny 1 – Realizacja polityki energetycznej państwa*
 1. Osiągnięcie poziomu zużycia OZE do 7,5% w roku 2010 oraz do 14% w roku 2020.
 2. Realizacja zrównoważonego rozwoju.
- *Cel strategiczny 2 – Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa energetycznego regionu*
 1. Dywersyfikacja źródeł energii.
 2. Zmniejszenie zużycia paliw kopalnych.
 3. Optymalizacja wykorzystania surowców energetycznych, zwłaszcza zasobów biomasy i wód geotermalnych, których potencjał – na co wskazuje diagnoza stanu – rokuje największe nadzieje na wykorzystanie w energetyce (w przypadku wód geotermalnych – przede wszystkim w balneologii).
 4. Tworzenie nowych stanowisk pracy.
 5. Ożywienie gospodarcze obszarów wiejskich.
 6. Rozwój gospodarki regionu.
- *Cel strategiczny 3 – Ochrona środowiska i redukcja emisji zanieczyszczeń*
 1. Ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami procesów energetycznych.
 2. Realizacja zapisów Protokołu z Kioto.
 3. Racjonalne wykorzystanie OZE.
 4. Zagospodarowanie nieużytków rolnych.
 5. Utworzenie regionu „proekologicznego”.

Realizacji wymienionych celów będą służyły następujące działania:

- Propagowanie na szeroką skalę wśród samorządów lokalnych i ludności miejscowej idei szerszego zastosowania OZE.
- Zainteresowanie regionem inwestorów z sektora odnawialnych źródeł energii.
- Propagowanie nowoczesnych technologii i urządzeń przetwarzających energię ze źródeł odnawialnych na nośniki użyteczne we wszystkich sferach: produkcji, usług i konsumpcji.
- Popularyzacja i wdrożenie najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w sferze rozwiązań technologicznych, administracyjnych i finansowych.
- Szeroka informacja na temat występowania OZE w regionie i możliwości jej pozyskania.
- Informacja na temat możliwości pozyskania środków finansowych na inwestycje związane z wykorzystywaniem OZE.
- Propagowanie szerszego wykorzystania odpadów rolnych poprodukcyjnych do produkcji biomasy

W Programie rozwoju energetyki dla województwa lubelskiego za cel główny dla energetyki województwa uznano: zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego województwa dla poprawy jakości życia jego mieszkańców i zapewnienia lepszych możliwości rozwoju regionalnego.

Określenie celu głównego ma się przyczynić do realizacji krajowej polityki energetycznej oraz rozwoju województwa w aspekcie konkurencyjności i innowacyjności gospodarki i infrastruktury technicznej oraz do polepszenia zabezpieczenia w media energetyczne i podniesienia jakości życia mieszkańców województwa, przy równoczesnym zmniejszeniu uciążliwość energetyki dla środowiska poprzez obniżenie emisji zanieczyszczeń.

Cel główny osiągnięty zostanie poprzez realizację następujących celów szczegółowych:

- pełne zaspokojenie obecnych i przyszłych potrzeb odbiorców na media energetyczne;
- osiągnięcie niezawodności i podniesienie jakości dostaw energii;
- racjonalne użytkowanie energii;
- wyrównanie poziomu zaopatrzenia w media energetyczne obszarów wiejskich i miejskich;

- zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w produkcji energii.

Specyfika gospodarki energetycznej powoduje, że wyznaczone cele szczegółowe wzajemnie się uzupełniają. Realizacja tych celów przyczyni się do zwiększenia konkurencyjności i atrakcyjności inwestycyjnej regionu oraz polepszenia stanu środowiska przyrodniczego.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Trzeszczany na lata 2012-2027 uwzględnia również specyficzne uwarunkowania gminy (geograficzne, środowiskowe, klimatyczne, demograficzne).

2. Charakterystyka gminy z punktu widzenia planowania energetycznego

2.1. Położenie geograficzne gminy Trzeszczany oraz ukształtowanie terenu

Znaczenie położenia geograficznego z punktu widzenia planowania energetycznego wynika przede wszystkim z przepisów prawa wymagających uwzględniania w planowaniu energetycznym gmin zamierzeń w tej kwestii przyjmowanych przez gminy ościenne.

Gmina Trzeszczany jest położona w południowo-zachodniej części województwa lubelskiego oraz północno-zachodniej części powiatu hrubieszowskiego.

Gmina Trzeszczany graniczy z:

- od północy - z gminą Uchanie, a na niewielkim odcinku południowo-zachodnim z gminą Miączyn;
- od zachodu - z gminą Grabowiec;
- od południa - z gminą Werbkowice;
- od wschodu - z gminą Hrubieszów.

Rysunek 2.1. Położenie gminy Trzeszczany w powiecie hrubieszowskim



Źródło: <http://www.horodlo.pl/asp/pliki/foto/horod.jpg>.

Gmina Trzeszczany zajmuje powierzchnię 9 017 ha i liczy 14 sołectw.

Miejscowości w gminie Trzeszczany:

Bogucice, Drogojówka, Józefin, Kortyna, Leopoldów, Majdan Wielki, Mołodiatycze, Niele dew, Ostrówek, Trzeszczany Pierwsze, Trzeszczany Drugie, Zaborce, Zadębce, Zadębce Kolonia.

Rzeźba terenu w gminie Trzeszczany, podobnie jak w całym powiecie hrubieszowskim to naprzemianległe obszary obniżień i wzniesień ułożone równoleżnikowo. Występują tu krajobrazy wyżynne, z charakterystyczną, urozmaiconą rzeźbą typu lessowego oraz skał węglanowych.

2.2 Warunki klimatyczne i środowiskowe

Warunki klimatyczne są istotne z punktu widzenia zapotrzebowania na energię i paliwa do ogrzewania pomieszczeń. Temperatura zewnętrzna jest bowiem, oprócz właściwości termoizolacyjnych budynków, głównym czynnikiem decydującym o ilości zużywanej energii.

Gmina Trzeszczany znajduje się w III strefie klimatycznej zimowej (rysunek 2.2.) oraz drugiej strefie klimatycznej letniej. Wskaźniki klimatyczne dla gminy Trzeszczany zaprezentowano w tabeli 2.1.

Rysunek 2.2. Położenie gminy Trzeszczany na tle stref klimatycznych zimowych



Źródło: PN-76/B-03420 *Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.*

Tabela 2.1. Wskaźniki klimatyczne dla gminy Trzeszczany

Wartości	Średnie wieloletnie
Średnia wieloletnia temperatura powietrza T [°C]	7,2
Amplituda temperatur skrajnych DT [°C]	21,9
Suma roczna opadów [mm]	550
Liczba dni:	
• pogodnych	52
• pochmurnych	138
• z opadami śniegu	40
• z pokrywą śnieżną	89
Przeważająca prędkość wiatru	2,1 m/s

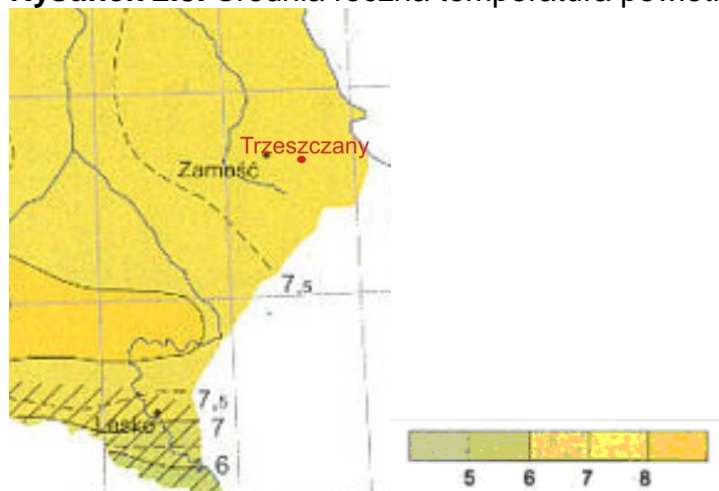
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Strategii Rozwoju Lokalnego Gminy Trzeszczany 2007-2015*; <http://www.starostwo.hrubieszow.pl/>.

Klimat panujący w gminie Trzeszczany należy do grupy klimatów umiarkowanych, przejściowych, ze znacznym wpływem kontynentalizmu. Charakteryzuje się długim, ciepłym latem i długą mroźną zimą. Typowe dla tego obszaru jest także duże nasłonecznienie oraz znaczny udział wiatrów wschodnich. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-4,2°C) a najcieplejszym - lipiec (17,7 C). Średnia roczna temperatura powietrza z wielolecia wynosi 7,2 C.

Średnie wieloletnie sumy opadów na obszarze powiatu hrubieszowskiego wynoszą około 550 mm/rok. Najbardziej suchymi miesiącami są styczeń i luty, o opadach 25 - 30 mm. Najwilgotniejszymi miesiącami są lipiec, a na niektórych obszarach czerwiec, o średniej sumie opadów - 90 mm/miesiąc.³

Obszar gminy położony jest na obszarze dwóch jednostek fizyczno-geograficznych: Kotliny Hrubieszowskiej i Grzędy Sokalskiej, które należą do Wyżyny Wołyńskiej. Położenie na styku dwóch wielkich jednostek fizyczno-geograficznych Europy ma odzwierciedlenie w bogactwie form terenu, klimacie, urozmaiconym składzie flory i fauny a także w bogactwie historyczno-kulturowym.

Rysunek 2.3. Średnia roczna temperatura powietrza dla gminy Trzeszczany



Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: http://www.imgw.pl/wl/internet/zz/klimat/0502_polska.html

³ www.starostwo.hrubieszow.pl

2.3 Warunki demograficzne

Znajomość obecnych warunków demograficznych oraz predykcja przyszłości w tym zakresie ma dla planowania zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa znaczenie kluczowe. Z jednej strony liczba ludności ma wpływ na aktualne zapotrzebowanie na paliwa i media energetyczne i stanowi odniesienie dla obliczania wskaźników wyjściowych do oceny bieżącej funkcjonowania systemu energetycznego. Ocena ta z kolei jest bazą planowania działań w zakresie rozwoju i modernizacji gminnego systemu energetycznego.

Analiza warunków ludnościowych w gminie oparta jest na danych pozyskanych z danych publicznych Banku Danych Lokalnych. Dostępne informacje w tym zakresie dla gminy Trzeszczany przedstawiono w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Zmiana liczby ludności w gminie Trzeszczany w latach 1995-2010

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Liczba ludności	5437	5395	5288	5213	4915	4909	4872	4841	4784
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Liczba ludności	4738	4688	4605	4558	4545	4474	4413		

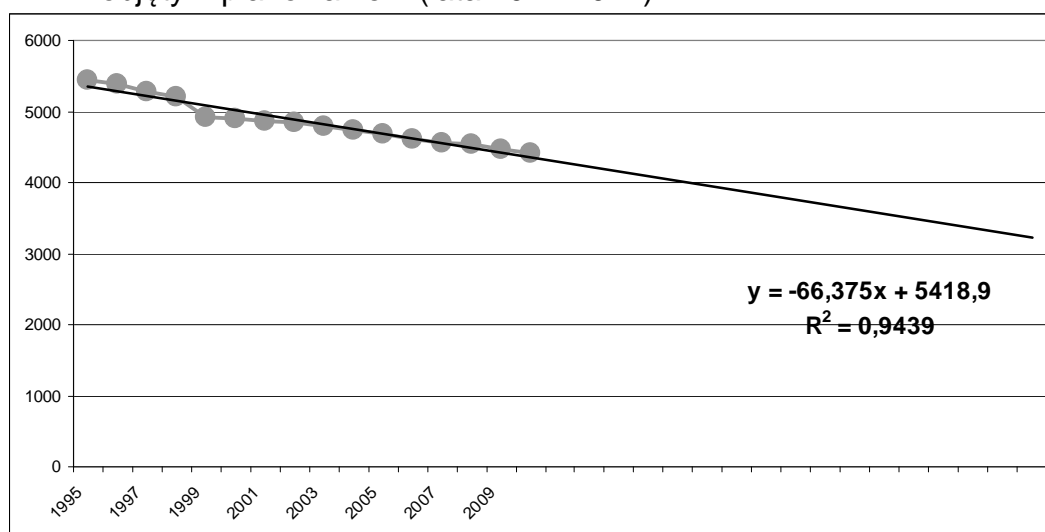
Źródło: Bank Danych Lokalnych

Na podstawie danych przedstawionych w tabeli 2.2. wykonano analizy zmian liczby ludności w gminie Trzeszczany. Efektem wykonanych obliczeń są równania regresji opisujące zmianę liczby ludności w gminie. Jak widać z danych zawartych w tabeli 2.2. zmiana liczebności mieszkańców w analizowanej gminie wykazuje jednolity trend. Przyjęto wersję predykcji przyszłości w zakresie zmiany liczby ludności opisaną równaniem:

$$y = -66,375x + 5418,9 \quad (1)$$

Wykorzystując powyższe równania obliczono prognozowaną liczbę ludności w gminie w okresie objętym planowaniem (lata 2011- 2027). Prognozę zmiany liczby ludności w gminie przedstawiono na rysunku 2.5.

Rysunek 2.4. Prognozy zmiany liczby ludności w gminie Trzeszczany w okresie objętym planowaniem (lata 2012-2027)



Źródło: opracowanie własne

Dla potrzeb w zakresie planowania zaopatrzenia w energię elektryczną wykonano również prognozy liczby ludności w poszczególnych miejscowościach gminy, uznając, że zapotrzebowanie na energię elektryczną ściśle zależy od liczby ludności oraz że jest ona jedynym czynnikiem dającym możliwość powiązania prognoz zapotrzebowania na energię przygotowywanych dla obszarów większych niż gmina i przeniesienia wyników tych prognoz na obszar objęty analizą w niniejszym opracowaniu.

Tabela 2.3. Liczba ludności w miejscowościach gminy Trzeszczany w roku 2012

Lp.	Miejscowość	Liczba ludności
1	Bogucice	247
2	Drogojówka	124
3	Józefin	97
4	Korytyna	48
5	Leopoldów	269
6	Majdan Wielki	136
7	Mołodiatycze	496
8	Nieledew	1591
9	Ostrówek	231
10	Trzeszczany Drugie	314
11	Trzeszczany Pierwsze	622
12	Zaborcę	97
13	Zadębce	291
14	Zadębce-Kolonia	103
15	RAZEM	4666

Źródło: Urząd Gminy Trzeszczany

Podstawą oszacowania zmiany liczby ludności w poszczególnych miejscowościach były dane dostarczone przez Urząd Gminy Trzeszczany uwzględniające stan ludności na 1.03.1012 roku. Bazując na tych danych, wykorzystując równanie trendu uzyskane w wyniku analizy zmian ludności w całej gminie, oszacowano zmiany liczby mieszkańców w poszczególnych miejscowościach (tabela 2.4) dla poszczególnych lat analizowanego okresu planowania 2012-2027.

Zauważyć należy, że oszacowanie takie niesie ze sobą błąd wynikający z nieuwzględnienia wieku mieszkańców poszczególnych miejscowości. Dlatego też w kolejnych opracowaniach uaktualniających, należy dokonać weryfikacji przedstawionych prognoz.

Tabela 2.4. Prognoza liczby mieszkańców w poszczególnych miejscowościach gminy Trzuszczany

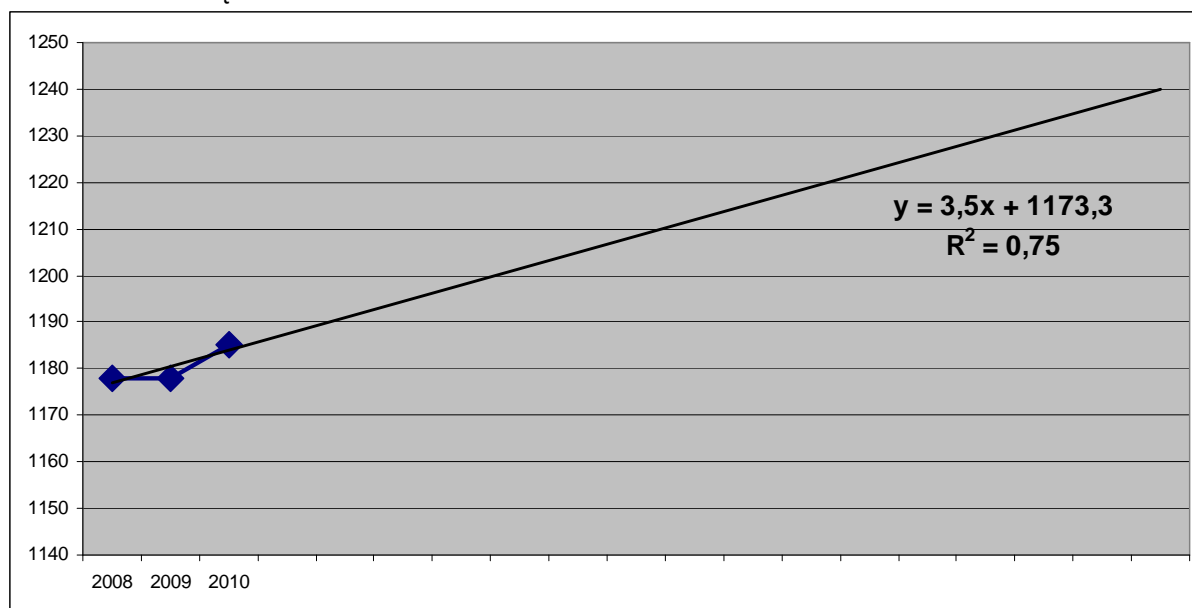
Lp.	Miejscowość	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Bogucice	247	243	239	235	231	227	223	219	215	212	208	204	200	196	192	188
2	Drogojówka	124	122	120	118	116	114	112	110	108	106	104	102	100	98	96	94
3	Józefin	97	95	94	92	91	89	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74
4	Korytyna	48	47	46	46	45	44	43	43	42	41	40	40	39	38	37	37
5	Leopoldów	269	265	260	256	252	248	243	239	235	230	226	222	217	213	209	205
6	Majdan Wielki	136	134	132	129	127	125	123	121	119	116	114	112	110	108	106	103
7	Mołodiatycze	496	488	480	472	464	456	448	441	433	425	417	409	401	393	385	377
8	Nieledew	1591	1566	1540	1515	1489	1464	1439	1413	1388	1362	1337	1312	1286	1261	1235	1210
9	Ostrówek	231	227	224	220	216	213	209	205	201	198	194	190	187	183	179	176
10	Trzuszczany Drugie	314	309	304	299	294	289	284	279	274	269	264	259	254	249	244	239
11	Trzuszczany Pierwsze	622	612	602	592	582	572	562	552	543	533	523	513	503	493	483	473
12	Zaborcę	97	95	94	92	91	89	88	86	85	83	82	80	78	77	75	74
13	Zadębce	291	286	282	277	272	268	263	258	254	249	245	240	235	231	226	221
14	Zadębce- Kolonia	103	101	100	98	96	95	93	91	90	88	87	85	83	82	80	78
15	RAZEM	4666	4592	4517	4443	4368	4294	4219	4145	4070	3996	3921	3847	3772	3698	3623	3549

Źródło: opracowanie własne.

2.4 Zasoby mieszkaniowe w gminie Trzeszczany

Istotnym elementem zmiany zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa jest rozwój liczby i powierzchni budynków w gminie. Główne zużycie paliw, oprócz pojazdów, które nie są elementem niniejszego opracowania, stanowią paliwa zużywane w budynkach mieszkalnych. Źródłem informacji w tym zakresie może być Urząd Gminy lub Bank Danych Lokalnych. Na potrzeby niniejszego opracowania skorzystano z danych przedstawionych w BDL. Niestety na poziomie gmin, dane dotyczące liczby budynków mieszkalnych podawane są tylko za lata 2008, 2009, 2010. Na podstawie tak skromnych danych historycznych nie jest możliwe wyznaczenie jednoznacznego trendu zmian. Z tego powodu, przy nowelizacji dokumentu za 3 lata należy zweryfikować poprawność wykonanych predykcji w tym zakresie. Widać jednak, że mimo zmniejszającej się liczby ludności w gminie Trzeszczany liczba budynków mieszkalnych nieznacznie wzrasta.

Rysunek 2.5. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany wraz z linią trendu



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie uzyskanego równania określającego trend zmian analizowanej wielkości wyznaczono liczbę budynków w kolejnych latach analizowanego przedziału 2012-2027 (tabela 2.5)

Tabela 2.5. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Trzuszczany w latach 2012-2027

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba mieszkań	1201	1205	1208	1212	1215	1219	1222	1226
Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Liczba mieszkań	1229	1233	1236	1240	1243	1247	1250	1254

Źródło: opracowanie własne.

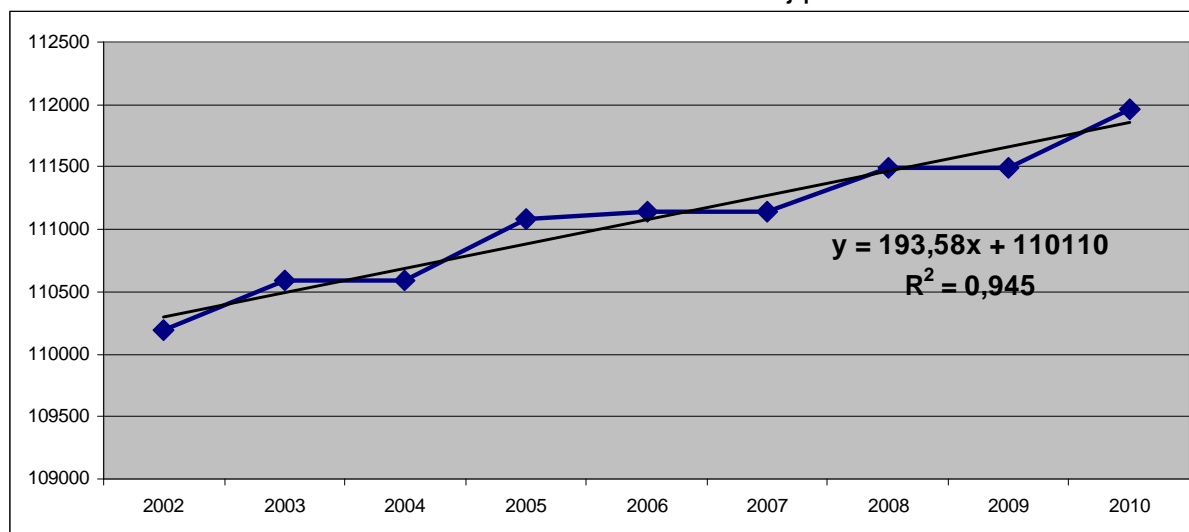
Kolejną wielkością, którą należy oszacować w ramach przygotowywania założeń do planu zaopatrzenia w energię jest powierzchnia budynków mieszkalnych, traktowana jako powierzchnia ogrzewana. Oszacowanie można przeprowadzić na podstawie danych uzyskanych z gminy w formie przewidywanej powierzchni gruntów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną lub na podstawie trendu zmiany powierzchni budynków mieszkalnych w gminie. Powierzchnię budynków mieszkalnych w gminie w latach 1995 - 2010 pozyskano z BDL.

Tabela 2.6. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Trzuszczany

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Powierzchnia	95913	96258	97222	97672	97672	97672	97672	110197	110597
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Powierzchnia	110597	111079	111139	111139	111492	111492	111967		

Źródło: dane Banku Danych Lokalnych.

Rysunek 2.6. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Trzuszczany w latach 1995-2010 oraz linia trendu zmian tej powierzchni



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.7. Prognozowana powierzchnia budynków mieszkalnych w gminie Trzuszczany w horyzoncie planowania

Lp.	Rok	Powierzchnia [m2]	Przyrost powierzchni [m2]
1	2012	112239	0
2	2013	112433	193,58
3	2014	112627	193,58
4	2015	112820	193,58
5	2016	113014	193,58
6	2017	113207	193,58
7	2018	113401	193,58
8	2019	113594	193,58
9	2020	113788	193,58
10	2021	113982	193,58
11	2022	114175	193,58
12	2023	114369	193,58
13	2024	114562	193,58
14	2025	114756	193,58
15	2026	114950	193,58
16	2027	115143	193,58
	Łączny przyrost		2903,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL.

2.5 Charakterystyka obiektów gminnych

Gmina Trzeszczany dysponuje stosunkowo niedużą liczbą obiektów wykorzystujących energię elektryczną i ciepłą. Wykaz obiektów budowlanych zawarto w tabeli 2.8. Ponadto uwzględnić należy w rozważaniach oświetlenie drogowe w gminie, które jest znaczącym odbiornikiem energii elektrycznej a jednocześnie finansowane jest z budżetu gminy i stanowi największy gminny „odbiornik energii elektrycznej”.

Tabela 2.8. Wykaz budynków gminnych zużywających energię elektryczną i paliwa

L.p	Nazwa budynku	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana
1.	Remiza Leopoldów	1976	56
2.	Była szkoła Drogojówka (obiekt nieczynny)	1966	545,2
3.	Skup żywca Trzeszczany	lata 50-te	164,6
4.	Świetlica Bogucice	bd	158,89
5.	Świetlica Majdan Wielki	bd	165
6.	Świetlica Mołodiatycze	1966	231,8
7.	Pomieszczenie Koła Gospodyń Wiejskich Mołodiatycze	budynek przedwojenny	16
8.	Świetlica Zaborce	początek lat 70-tych	42,3
9.	OSP Trzeszczany	1956, rozbudowa 1970	230
10.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	1979	2157
11.	Świetlica Trzeszczany Drugie	1994	45,8
12.	Świetlica Drogojówka	1985	235
13.	Była szkoła Zadębce	1980	393
14.	Remiza Zadębce	1962	170
15.	Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Trzeszczany	Rok budowy 2000 segm. A i C, 2005 segm. B	3230
16.	Dom Kultury Nieledew	bd	302
17.	Szkoła Podstawowa Nieledew	1965	1440
18.	Szkoła Podstawowa Mołodiatycze	1976-77 oraz rozbudowa w roku 1990-92	626

Źródło: dane z Urzędu Gminy w Trzeszczany.

3. Oszacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną

3.1 Bieżące zapotrzebowanie na energię elektryczną

Oszacowanie bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną zostało przeprowadzone na podstawie informacji zebranych bezpośrednio od odbiorców oraz danych statystycznych podawanych przez GUS. W ramach pozyskiwania danych o zużyciu energii w gminie przeprowadzono ankietę u odbiorców komunalno- bytowych oraz w gospodarstwach rolnych. Część danych, których nie obejmowała ankietę pozyskano z danych publicznych uznając, że dane dla województwa lubelskiego są reprezentatywne również dla gmin położonych na obszarze tego województwa. Założenie takie wprowadza znaczący błąd, gdyż w jednakowy sposób traktuje się w takim przypadku gminę Trzeszczany oraz miasto Lublin. Niestety, w niektórych przypadkach dane publiczne uśrednione dla całego województwa są jedynymi dostępnymi, możliwymi do wykorzystania informacjami.

Ankiety przeprowadzone dla gminy Trzeszczany są między innymi podstawą oszacowania zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie. Analiza odpowiedzi respondentów wykazała, że średnie zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym w przeliczeniu na 1 osobę w gminie Trzeszczany wynosi 742,71 kWh/osobę/rok. Zgodnie z danymi przedstawionymi w punkcie 1.2 oraz oszacowaniami progностycznymi w 2012 roku gminę zamieszkiwała liczba ludności 4158 osoby (według danych BDL). To oznacza, że roczne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe, wyznaczone w oparciu o obliczenia, w gminie wynosiło 3,088 GWh/rok. Uzyskane wyniki zweryfikowano w oparciu o odnośnie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w województwie lubelskim poprzez dane PGE Obrót oddział w Zamościu. Wykonano również dodatkowo oszacowanie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany na podstawie wartości zużycia energii elektrycznej na osobę w gospodarstwach domowych w województwie lubelskim.

Tabela 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gminie Trzuszczany w 2012 roku przez gospodarstwa domowe z podziałem na poszczególne obszary bilansowe [MWh/rok]

Lp.	Miejscowość	Oszacowanie na podstawie danych BDL	Oszacowanie zmodyfikowane na podstawie danych PGE	Oszacowanie zmodyfikowane na podstawie ankiet
1	Bogucice	162,60	158,14	166,08
2	Drogojówka	81,63	79,39	83,3745
3	Józefin	63,85	62,10	65,22
4	Korytyna	31,60	30,73	32,27
5	Leopoldów	177,08	172,22	180,87
6	Majdan Wielki	89,53	87,07	91,443
7	Mołodiatycze	326,51	317,55	333,49
8	Nieledew	1047,34	1018,61	1069,75
9	Ostrówek	152,06	147,89	155,32
10	Trzuszczany Drugie	206,70	201,03	211,13
11	Trzuszczany Pierwsze	409,46	398,22	418,22
12	Zaborcę	63,85	62,10	65,22
13	Zadębce	191,56	186,31	195,66
14	Zadębce-Kolonia	67,80	65,94	69,25
15	RAZEM	3071,57	2987,32	3137,30

Źródło: opracowanie własne.

Weryfikacja w oparciu o dane PGE wskazuje, że obliczenia zużycia energii wykorzystujące wyniki ankiety są nieznacznie przeszacowane. Wynikać to może ze słabej znajomości przez ankietowanych mieszkańców faktycznego zużycia energii w ich gospodarstwach domowych. Tym niemniej popełniany błąd wynosi w tym przypadku jedynie 2,14%.

Oprócz gospodarstw domowych energię elektryczną zużywa sektor przedsiębiorstw i instytucji oraz rolnictwo. Oszacowania dokonano dla gminy Trzuszczany ogółem oraz dla pozostałych odbiorców poza gospodarstwami domowymi.

Interesujące są wyniki przeprowadzonych ankiet w odniesieniu do zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe rolników oraz osób nie posiadających gospodarstw rolnych. Rolnicy, których gospodarstwa domowe objęte były ankietą posiadali od 1 do 40 ha gruntów i w żadnym z nich nie było wydzielonego licznika energii elektrycznej dla potrzeb gospodarstwa rolnego. Na podstawie porównania zużycia energii w gospodarstwach domowych prowadzących działalność rolniczą

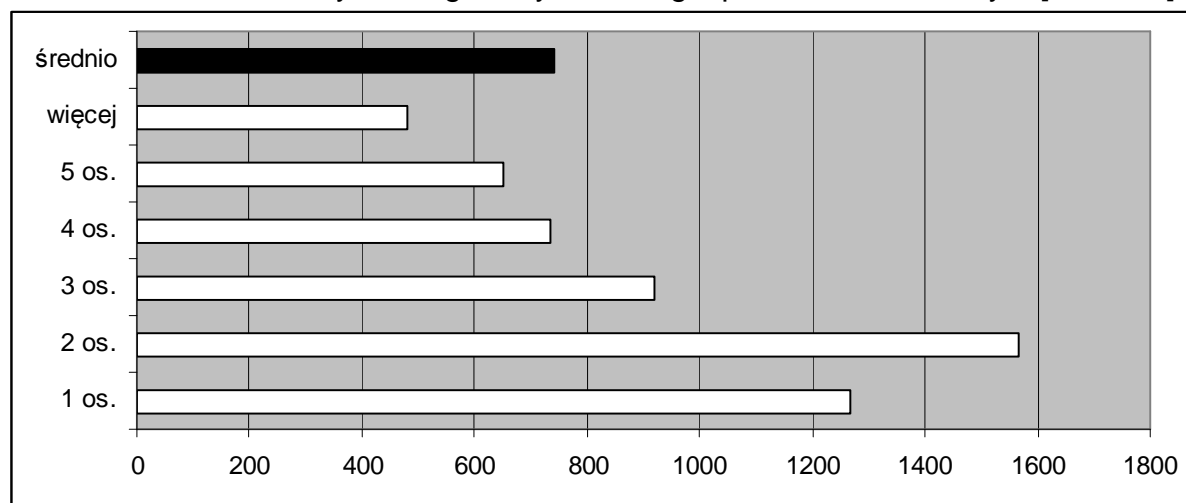
oraz gospodarstwach domowych bez takiej działalności określono zużycie energii. Okazało się, że zużycie energii w gospodarstwach domowych nie prowadzących działalności rolniczej jest niższe niż w tych, które taki rodzaj działalności prowadzą. Pozwoliło to na obliczenie zużycia energii elektrycznej na ha użytków rolnych.. Efekty przeprowadzonych analiz przedstawia tabela 3.2.

Tabela 3.2. Zużycie energii elektrycznej u odbiorców wykorzystujących ją wyłącznie na cele bytowe oraz na cele bytowe i rolnicze, dla gminy Trzeszczany w roku 2012

Typ odbiorcy	Zużycie energii elektrycznej ogółem [kWh/rok]	Liczba osób	Zużycie jednostkowe kWh/osobę/rok	Liczba hektarów w ankietowanych gospodarstwach	Zużycie energii na jednostkę użytków rolnych [kWh/ha]	Liczba ha użytków rolnych w gminie	Zużycie w rolnictwie w gminie [MWh/rok]
Z gospodarstwem rolnym	80233	46	1744,19	129	501,22		
Bez gospodarstwa rolnego	38600	114	338,59	-----	-----	-----	-----

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych

Rysunek 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany według liczby osób w gospodarstwie domowym [kWh/rok]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych.

Z przeprowadzonej analizy widoczna jest zależność ilości zużywanej energii elektrycznej od liczby osób zamieszkujących w gospodarstwie domowym.

Największą ilość energii na osobę zużywa się w gospodarstwach domowych liczących 1-2 osoby, znacznie mniej w gospodarstwach domowych, które są zamieszkiwane przez 3-5 osób lub więcej osób.

Na podstawie przeprowadzonych ankiet, dotyczących zużycia energii elektrycznej przez odbiorców komunalnych dokonano oszacowania jednostkowego zużycia energii na osobę w ciągu roku w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych oraz wielorodzinnych. Wyniki obliczeń przedstawia tabela 3.3.

Tabela 3.3. Zużycie energii na jedną osobę w gospodarstwach domowych w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych w gminie Trzeszczany w roku 2012

Wyszczególnienie	Zużycie energii w ankietowanych gosp. dom. [kWh]	Liczba zamieszkujących osób	Zużycie na osobę [kWh/os.]
Budynki jednorodzinne	96000	125	768
Budynki wielorodzinne	22833	35	652,37

Źródło: opracowanie własne.

Mimo, że analizy wykonano w 2012 roku, to z punktu widzenia posiadanych danych oszacowania dla 2011 i roku 2012 roku są wartościami prognozowanymi na podstawie danych historycznych, a nie wartościami realnie zweryfikowanymi, gdyż w momencie opracowywania dokumentu informacje podawane przez Bank Danych Lokalnych kończą się na 2010 roku.

Tabela 3.4. Zużycie energii elektrycznej według działów gospodarski w gminie Trzeszczany w 2012 roku [GWh/rok]

Gospodarstwa domowe	Inni odbiorcy		Ogółem		
	Według danych BDL	Według danych PGE	Według danych BDL	Według BDL zmodyfikowana na post. danych PGE i przewidywanego przyrostu zużycia dla województwa	Według danych PGE
3,26 ^{***)} 3,07 ^{****)} 3,04 ^{*****)}	0,86	0,85	11,01 ⁾	3,89	3,9 ^{**)}

Gospodarstwa domowe ^{***)} – oszacowanie wykonane w oparciu o wyniki badań ankietowych, uzyskane jako iloczyn jednostkowego zużycia energii na cele komunalno- bytowe kWh/osobę/rok oraz liczby ludności w gminie w 2011 roku, wartość ta zawiera zużycie na cele rolnicze u odbiorców nie

posiadających oddzielnych liczników na energię zużywaną w gospodarstwie domowym i gospodarstwie rolnym

Gospodarstwa domowe ****) – oszacowanie na podstawie równania regresji uzyskanego na podstawie wyliczenia średniego zużycia energii na osobę w województwie lubelskim oraz liczby mieszkańców gminy Trzeszczany.

Ogółem *) – zużycie energii ogółem wyznaczone na podstawie danych dla województwa lubelskiego jako wartość średnia zużycia energii elektrycznej na 1 osobę, oraz liczby mieszkańców gminy Trzeszczany.

Ogółem**) – według danych PGE Dystrybucja

Źródło: opracowane na podstawie danych BDL oraz danych uzyskanych z przeprowadzonych ankiet.

Jak wskazuje porównanie wykonanych oszacowań, w niektórych przypadkach rozbieżność jest znacząca. Wynika to z faktu, że statystyka publiczna nie podaje danych odnośnie zużycia energii elektrycznej na poziomie gmin. Za najbardziej prawdopodobną należy uznać prognozę na podstawie trendu dla województwa lubelskiego zweryfikowaną w oparciu o dane PGE Dystrybucja. Na podstawie doświadczenia autora wynika, że uzyskany wynik z danych BDL dla województwa lubelskiego, jest przeszacowany. Wynika to z faktu, że na wartości średnie zużycia energii elektrycznej na osobę dla województwa włącza energię zużywaną w dużych ośrodkach przemysłowych województwa. Potwierdzają to dane uzyskane z PGE Dystrybucja – wyłącznie zużycie energii ogółem w gminie. Przeszacowane są również dane o zużyciu energii w gospodarstwach domowych, uzyskane na podstawie ankiet. Wynika to z porównania zużycia energii ogółem uzyskanej według PGE Dystrybucja oddział w Zamościu i wyników uzyskanych z oszacowań na podstawie danych podawanych przez respondentów w ankietach.

3.3.Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy

3.3.1. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie drogowe

Oświetlenie drogowe jest jednym z głównych odbiorników energii elektrycznej w gminie. Oświetlanie terenu jest jednym z zadań własnych gminy i wpływa bezpośrednio zarówno na komfort życia w jak i na bezpieczeństwo w gminie, w tym na bezpieczeństwo w ruchu drogowym. Opłaty za energię elektryczną zużywaną przez oświetlenie drogowe jest istotnym składnikiem w budżecie gminy. Wynika stąd

konieczność dbałości zarówno o stan techniczny jak i ekonomiczne aspekty funkcjonowania oświetlenia drogowego. Racjonalna gospodarka energetyczna w oświetleniu drogowym wymaga przede wszystkim szczegółowej inwentaryzacji urządzeń oświetlenia drogowego, w tym szafek sterowania oświetleniem drogowym, układów sterujących, opraw oświetleniowych oraz źródeł światła. Informacje przekazane przez Urząd Gminy Trzuszczany nie zawierały ilości i typów pracujących w gminie lamp. Skromny zakres danych nie pozwala na kompleksową ocenę stanu oświetlenia ulicznego w gminie. Dane z gminy Trzuszczany obejmowały jedynie zużycie energii na oświetlenie uliczne w roku 2011 oraz długość oświetlanych dróg. W przypadku braku modernizacji oświetlenia drogowego w ciągu ostatnich 10 lat, należy rozważyć efektywność energetyczną i ekonomiczną przeprowadzenia modernizacji oświetlenia drogowego w gminie. Wymaga to przeprowadzenia szczegółowej inwentaryzacji oświetlenia drogowego oraz wykonania studium modernizacji zawierającego analizę stanu obecnego oraz projekt modernizacji zawierający część techniczną oraz ekonomiczną.

Przy szacowaniu zmniejszenia zużywanej energii należy przyjąć roczny czas świecenia lamp na poziomie $TR=4087h$, (przy założeniu, że lampy są załączane 15 min po zachodzie słońca i gaszone 15 min przed wschodem – typowa praktyka w zakresie oświetlenia drogowego), przy czym zakładając rozliczenie z dostawcą energii według taryfy C12B to czas świecenia w strefie dziennej wynosi $TRD=1247h$ a w strefie nocnej $TRN=2840h$. W przypadku wykorzystania lamp z okresowo obniżaną mocą, czas pracy w strefie nocnej z pełną mocą będzie wynosił $TRPN=1380h$ oraz z mocą obniżoną $TRON=1460h$. Wyżej podane wartości godzin w ciągu roku wykorzystuje się w celu obliczania ilości energii pobranej przez urządzenia oświetlenia drogowego. Zgodnie z informacjami uzyskanymi z gminy Trzuszczany, wszystkie lampy w gminie zapalane są w okresie od zmroku do godziny 22. Przyjmuje się zatem do obliczeń szacunkowych czas świecenia lamp na 2627h w ciągu roku.

Tabela 3.5. Oszacowanie zużycia energii na potrzeby oświetlenia drogowego w gminie Trzuszczany w 2011 roku [MWh]

Miesiąc	STY	LUT	MAR	KWI	MAJ	CZE	LIP	SIE	WRZ	PAZ	LIS	GRU	suma
Zużycie energii	12,66	7,12	4,89	4,33	2,56	1,74	1,64	1,93	3,08	5,61	8,26	8,72	62,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych gminy Trzuszczany

Roczne zużycie energii na oświetlenie drogowe wynosiło w roku 2011 62500kWh. Według uzyskanych z gminy danych oświetlanych jest 18km dróg. Wykorzystując roczny czas użytkowania mocy zainstalowanej na poziomie 2627h oszacowano moc zainstalowaną w oświetleniu ulicznym na 23,79kW, co z kolei przy założeniu 18km oświetlanych dróg daje 1321,7W/km. Tak wyliczony wskaźnik może być wykorzystywany w przyszłości do analizy poprawy efektywności oświetlenia dróg w gminie (rys.3.2). Uzyskany wskaźnik w przypadku braku przeprowadzenia pełnej modernizacji oświetlenia w gminie w ostatnich latach, świadczy jednak albo o nieprawidłowości uzyskanych danych w zakresie zużycia energii na oświetlenie drogowe albo o braku spełnienia przez oświetlenie drogowe w gminie norm odnośnie natężenia oświetlenia na drogach (lampy bardzo małej mocy bardzo umieszczone w zbyt dużych odległościach od siebie), albo bardzo dużej awaryjności oświetlenia i długich okresów nieświecenia lamp mimo ich fizycznej obecności. Sytuacja ta wymaga jednak wyjaśnienia i przede wszystkim przeprowadzenia szczegółowej inwentaryzacji źródeł światła na drogach w gminie.

Tabela 3.6. Porównanie zużycia energii przez różnego typu źródła światła wykorzystywane w oświetleniu drogowym

Wyszczególnienie	Lampy żarow- rtęciowe	Wysokoprężne lampy rtęciowe	Wysokoprężne lampy sodowe	Ceramiczne lampy metalo- halogenkowe	Świetlówki kompaktowe
Ilość lamp na km	50 sztuk/km	27 sztuk/km	22 sztuki/km	22 sztuki/ km	36 sztuk/km
Moc lampy	160W	125W	70W	70W	55W
Łączna moc na km	8000W/km	3375W/km	1550W/km	1550W/km	2000W/km

Źródło: B. Ślęk, *Możliwości wykorzystania potencjału istniejących technologii w oświetleniu zewnętrznym*, Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Sztuka oświetlenia. Elektroenergetyczne Urządzenia Rozdzielcze”, Kołobrzeg 2007

ZALECENIE

Należy przeprowadzić szczegółową inwentaryzację oświetlenia drogowego w gminie, obejmującą informacje na temat ilości lamp poszczególnych typów funkcjonujących w gminie i oświetlających poszczególne kategorie dróg. Wykorzystując te informacje

rozważyć należy zasadność, pod względem technicznym i ekonomicznym przeprowadzenia modernizacji oświetlenia drogowego w gminie. Wymagane jest szczegółowe opracowanie poświęcone analizie stanu obecnego oświetlenia w gminie oraz potencjalnych korzyści wynikających z rozpatrywanych wariantów modernizacji.

Podano, że rozliczenie za energię na oświetlenie drogowe dla większości punktów pomiarowych odbywa się według taryfy C11, Należy rozważyć jej zmianę na taryfę C12B, co powinno przynieść ograniczenie kosztów.

3.2.2. Zużycie energii elektrycznej w obiektach budowlanych gminy

Trzeszczany

Informacje dotyczące zużycia energii elektrycznej w obiektach budowlanych gminy Trzeszczany prezentuje tabela 3.6.

Tabela 3.7. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy Trzeszczany

L.p.	Nazwa budynku	Powierzchnia	Rodzaj ogrzewania	Zużycie energii elektrycznej 2011[kWh]	zużycie energii elektrycznej [kwh/m ²]
1.	Remiza Leopoldów	56	elektryczne	5877	104,94
2.	Była szkoła Drogojówka (obiekt nieczynny)	545,2	brak	bd	bd
3.	Skup żywca Trzeszczany	164,6	brak	54	0,33
4.	Świetlica Bogucice	158,89	elektryczne	19775	124,46
5.	Świetlica Majdan Wielki	165	brak	171	1,04
6.	Świetlica Mołdiatycze	231,8	elektryczne	7649 - okres 15.12.2011-4.04.2012	65,99
7.	Pomieszczenie Koła Gospodyń Wiejskich Mołdiatycze	16	brak	49	3,06
8.	Świetlica Zaborce	42,3	brak	82	1,94
9.	OSP Trzeszczany	230	brak	222	0,96
10.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	2157	olejowe	30820	14,29
11.	Świetlica Trzeszczany	45,8	brak	1159	25,30

	Drugie				
12.	Świetlica Drogojówka	235	brak	10104	42,99
13.	Była szkoła Zadębce	393	olejowe	1464	3,72
14.	Remiza Zadębce	170	ogrzewanie ze szkoły	246	1,45
15.	Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Trzeszczany	3230	elektryczne	38059	11,78
16.	Dom Kultury Niele dew	302	elektryczne	bd	Bd
17	Szkoła Podstawowa Niele dew	1440	olejowe	18569	12,89
18	Szkoła Podstawowa Mołodiatyczne	626	olejowe	64343	102,78

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Gminy Trzeszczany.

Dalszej analizie poddane powinny zostać te budynki, w których obniżenie zużycia energii w nich w istotny sposób wpłynie na bilans energetyczny obiektów w gminie.

Według warunków referencyjnych do oszacowania zużycia energii elektrycznej na oświetlenie dla budynków użyteczności publicznej (tabela 3.13) zużycie energii na 1 m² powierzchni wynosi: dla szkół – 40 kWh/m²/rok, dla biur i urzędów - 50 kWh/m²/rok, dla budynków handlowo – usługowych 125 kWh//m²/rok.

Porównując wartości obliczone na podstawie wartości referencyjnych (tabela 3.8) z wartościami obliczonymi dla wyżej wymienionych obiektów widoczne jest, że zużycie energii elektrycznej w niektórych z analizowanych obiektów, których dotyczą wielkości referencyjne, przekracza je.

Obiekty o wysokim zużyciu energii elektrycznej poz. 1,4,6,12 nie należą do grupy, której dotyczą wielkości referencyjne. Wysokie zużycie energii elektrycznej dotyczy również szkoły podstawowej w Mołodiatyczach. Przewyższa ono ok. 2,5 krotnie zużycie referencyjne dla szkół.

Tabela 3.8. Wartości referencyjne zużycia energii elektrycznej w budynkach

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna P_n [W/m ²]	Czas użytkowania oświetlenia t_0 [/a]
1.	Biura, urzędy	20	2500
2.	Szkoły	20	2000
3.	Szpitala	25	5000
4.	Restauracje, gastronomia	25	2500
5.	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	20	4000
6.	Handlowo-usługowe	25	5000

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 201 poz. 1238).

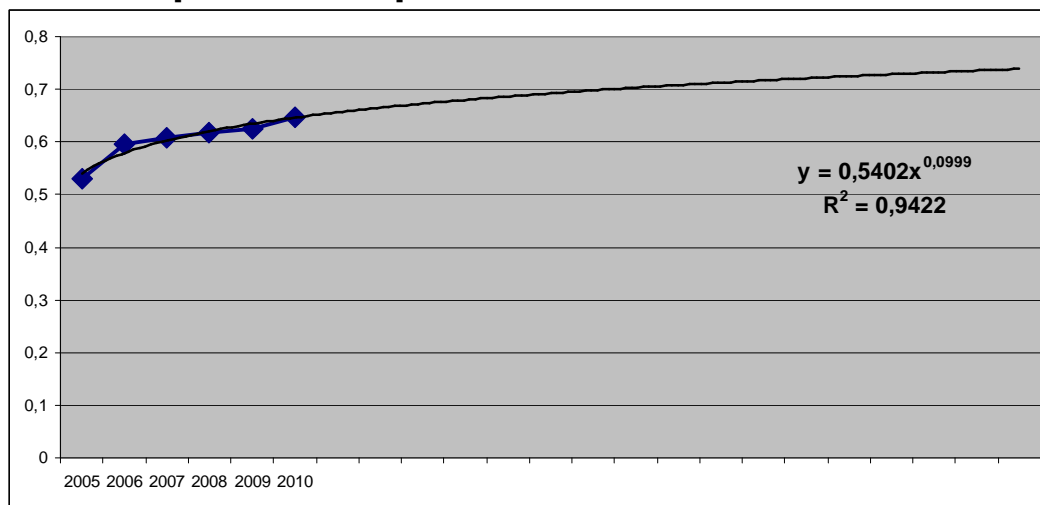
Należy podkreślić, że gmina na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu dysponowała pełnymi danymi odnośnie zużycia energii w obiektach gminnych. Należy dołożyć starań, by dane te były zbierane regularnie, co pozwoli monitorować zużycie energii, a tym samym prowadzić racjonalną gospodarkę energetyczną w tych budynkach.

3.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 roku

3.3.1. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych gminy Trzeszczany

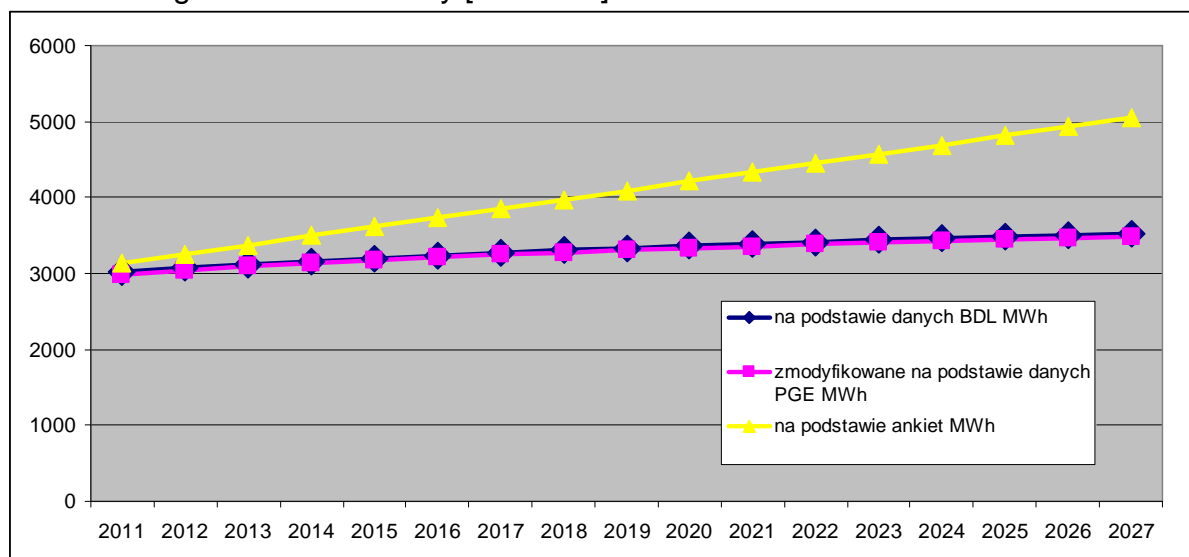
Oszacowanie prognozy zapotrzebowania na energię w gminie Trzeszczany wykonano w oparciu o prognozę zmian zapotrzebowania na energię w gospodarstwach domowych dla województwa lubelskiego. Na podstawie danych historycznych zaczerpniętych z Banku Danych Lokalnych opracowano prognozę zmian zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w województwie w odniesieniu do 1 osoby w okresie lat objętych horyzontem planowania (lata 2012-2027). Wizualizację wyników na wykresie przedstawia rysunek 3.2.

Rysunek 3.2. Prognoza zmian zapotrzebowania na energię elektryczną na 1 osobę w gospodarstwach domowych w województwie lubelskim [kWh/osoba/rok]



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3.3. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzuszczany [GWh/rok]



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet oraz danych BDL i PGE Obrót

Tabela 3.9. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027 [GWh/rok]

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Jednostkowe zużycie energii w woj. lubelskim [kWh/osoba/rok]	656,11	664,93	672,8	679,91	686,42	692,41	697,97	703,16	708,02
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]*)	3,02	3,07	3,12	3,16	3,20	3,24	3,27	3,30	3,33
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]**)	2,99	3,04	3,09	3,13	3,17	3,21	3,24	3,27	3,30
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]***)	3,14	3,26	3,38	3,50	3,62	3,73	3,85	3,97	4,09
Wyszczególnienie	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Jednostkowe zużycie energii w woj. lubelskim [kWh/osoba/rok]	712,6	716,93	721,03	724,94	728,66	732,22	735,64	738,91	
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]*)	3,36	3,39	3,41	3,44	3,46	3,48	3,50	3,52	
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]**)	3,33	3,36	3,38	3,41	3,43	3,45	3,47	3,49	
Zużycie w gospodarstwach domowych [GWh/rok]***)	4,21	4,33	4,45	4,57	4,69	4,81	4,93	5,05	

*) oszacowanie na podstawie danych BDL

**)oszacowanie na podstawie danych PGE Obrót

***) oszacowane z uwzględnieniem wyników ankiet

Źródło: opracowanie własne.

Graficzne porównanie prognoz przedstawia rysunek 3.3.

Na podstawie przedstawionych powyżej prognoz w odniesieniu do 1 osoby oraz prognoz demograficznych dokonano oszacowania zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany jako całości oraz dla poszczególnych miejscowości gminy uwzględniając prognozę zmian demograficznych w gminie. Wyniki tych oszacowań przedstawione zostały w tabelach 3.10 - 3.12.

Tabela 3.10. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzuszczany na podstawie danych BDL [MWh]

Lp.	Miejscowość	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Bogucice	162,60	165,14	167,45	169,55	171,49	173,28	174,95	176,51	177,97	179,35	180,66	181,90	183,08	184,21	185,28	186,31
2	Drogojówka	81,63	82,91	84,06	85,12	86,09	86,99	87,83	88,61	89,35	90,04	90,70	91,32	91,91	92,48	93,02	93,53
3	Józefin	63,85	64,85	65,76	66,59	67,35	68,05	68,70	69,32	69,89	70,43	70,95	71,44	71,90	72,34	72,76	73,17
4	Korytyna	31,60	32,09	32,54	32,95	33,33	33,67	34,00	34,30	34,59	34,85	35,11	35,35	35,58	35,80	36,01	36,21
5	Leopoldów	177,08	179,85	182,36	184,65	186,76	188,71	190,53	192,23	193,82	195,33	196,75	198,10	199,39	200,61	201,78	202,90
6	Majdan Wielki	89,53	90,93	92,20	93,36	94,42	95,41	96,33	97,19	97,99	98,75	99,47	100,16	100,81	101,43	102,02	102,58
7	Mołdiatycze	326,51	331,63	336,25	340,48	344,36	347,96	351,31	354,44	357,39	360,16	362,79	365,28	367,65	369,90	372,06	374,13
8	Nieledew	1047,34	1063,74	1078,59	1092,14	1104,60	1116,14	1126,88	1136,93	1146,38	1155,28	1163,70	1171,68	1179,28	1186,53	1193,45	1200,08
9	Ostrówek	152,06	154,45	156,60	158,57	160,38	162,05	163,61	165,07	166,44	167,74	168,96	170,12	171,22	172,27	173,28	174,24
10	Trzuszczany Drugie	206,70	209,94	212,87	215,54	218,00	220,28	222,40	224,39	226,25	228,01	229,67	231,24	232,74	234,17	235,54	236,85
11	Trzuszczany Pierwsze	409,46	415,87	421,67	426,97	431,84	436,35	440,55	444,48	448,17	451,65	454,95	458,07	461,04	463,87	466,58	469,17
12	Zaborcę	63,85	64,85	65,76	66,59	67,35	68,05	68,70	69,32	69,89	70,43	70,95	71,44	71,90	72,34	72,76	73,17
13	Zadębce	191,56	194,56	197,28	199,76	202,04	204,15	206,11	207,95	209,68	211,30	212,84	214,31	215,70	217,02	218,29	219,50
14	Zadębce-Kolonia	67,80	68,87	69,83	70,70	71,51	72,26	72,95	73,60	74,22	74,79	75,34	75,85	76,35	76,81	77,26	77,69
15	RAZEM	3071,57	3119,69	3163,22	3202,96	3239,51	3273,36	3304,87	3334,34	3362,03	3388,13	3412,83	3436,25	3458,53	3479,78	3500,08	3519,52

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL.

Tabela 3.11. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzuszczany z uwzględnieniem danych PGE Obrót [MWh]

Lp.	Miejscowość	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Bogucice	158,14	160,98	163,53	165,84	167,94	169,87	171,67	173,33	174,89	176,36	177,74	179,05	180,29	181,47	182,59	183,67
2	Drogojówka	79,39	80,82	82,10	83,25	84,31	85,28	86,18	87,02	87,80	88,54	89,23	89,89	90,51	91,10	91,67	92,21
3	Józefin	62,10	63,22	64,22	65,13	65,95	66,71	67,42	68,07	68,68	69,26	69,80	70,31	70,80	71,27	71,71	72,13
4	Korytyna	30,73	31,28	31,78	32,23	32,64	33,01	33,36	33,68	33,99	34,27	34,54	34,80	35,04	35,27	35,48	35,69
5	Leopoldów	172,22	175,32	178,10	180,61	182,90	185,01	186,96	188,77	190,47	192,07	193,57	195,00	196,35	197,63	198,86	200,03
6	Majdan Wielki	87,07	88,64	90,04	91,31	92,47	93,53	94,52	95,44	96,30	97,11	97,87	98,59	99,27	99,92	100,54	101,13
7	Mołdiatycze	317,55	323,27	328,39	333,01	337,24	341,13	344,72	348,07	351,21	354,15	356,92	359,55	362,04	364,41	366,67	368,82
8	Nieledew	1018,61	1036,95	1053,36	1068,20	1081,75	1094,21	1105,75	1116,50	1126,55	1135,99	1144,89	1153,31	1161,30	1168,89	1176,14	1183,06
9	Ostrówek	147,89	150,56	152,94	155,09	157,06	158,87	160,55	162,11	163,57	164,94	166,23	167,45	168,61	169,71	170,77	171,77
10	Trzuszczany Drugie	201,03	204,65	207,89	210,82	213,49	215,95	218,23	220,35	222,34	224,20	225,96	227,62	229,19	230,69	232,12	233,49
11	Trzuszczany Pierwsze	398,22	405,39	411,81	417,61	422,91	427,78	432,29	436,49	440,42	444,11	447,59	450,89	454,01	456,98	459,81	462,52
12	Zaborcę	62,10	63,22	64,22	65,13	65,95	66,71	67,42	68,07	68,68	69,26	69,80	70,31	70,80	71,27	71,71	72,13
13	Zadębce	186,31	189,66	192,66	195,38	197,86	200,14	202,25	204,21	206,05	207,78	209,40	210,94	212,41	213,80	215,12	216,39
14	Zadębce-Kolonia	65,94	67,13	68,19	69,15	70,03	70,84	71,59	72,28	72,93	73,54	74,12	74,66	75,18	75,67	76,14	76,59
15	RAZEM	2987,32	3041,11	3089,23	3132,76	3172,50	3209,05	3242,90	3274,41	3303,88	3331,57	3357,67	3382,36	3405,79	3428,07	3449,32	3469,62

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL z uwzględnieniem danych PGE Obrót.

Tabela 3.12. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w MWh, w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzuszczany z uwzględnieniem danych z przeprowadzonych ankiet

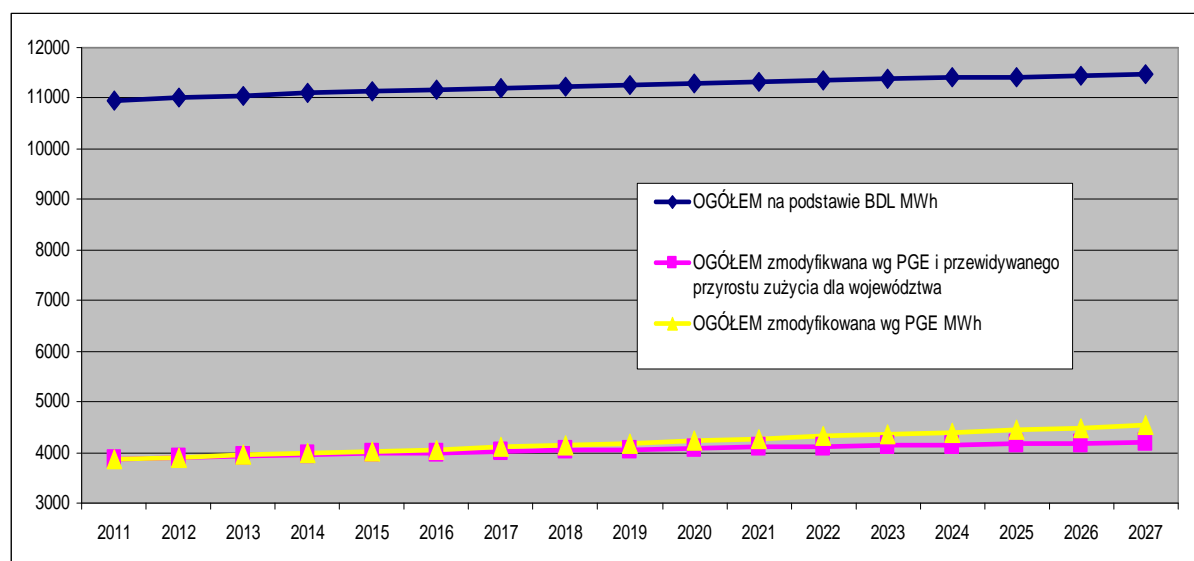
Lp.	Miejscowość	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Bogucice	166,08	172,40	178,73	185,06	191,38	197,71	204,04	210,37	216,69	223,02	229,35	235,67	242,00	248,33	254,65	260,98
2	Drogojówka	83,37	86,55	89,73	92,90	96,08	99,26	102,43	105,61	108,78	111,96	115,14	118,31	121,49	124,67	127,84	131,02
3	Józefin	65,22	67,71	70,19	72,67	75,16	77,64	80,13	82,61	85,10	87,58	90,07	92,55	95,04	97,52	100,01	102,49
4	Korytyna	32,27	33,50	34,73	35,96	37,19	38,42	39,65	40,88	42,11	43,34	44,57	45,80	47,03	48,26	49,49	50,72
5	Leopoldów	180,87	187,76	194,65	201,54	208,43	215,32	222,21	229,10	235,99	242,88	249,77	256,66	263,55	270,45	277,34	284,23
6	Majdan Wielki	91,44	94,93	98,41	101,89	105,38	108,86	112,35	115,83	119,31	122,80	126,28	129,76	133,25	136,73	140,21	143,70
7	Mołodiatycze	333,50	346,20	358,91	371,61	384,32	397,02	409,73	422,43	435,14	447,84	460,55	473,25	485,96	498,66	511,37	524,08
8	Nieledew	1069,75	1110,50	1151,26	1192,01	1232,76	1273,52	1314,27	1355,03	1395,78	1436,53	1477,29	1518,04	1558,79	1599,55	1640,30	1681,06
9	Ostrówek	155,32	161,24	167,15	173,07	178,99	184,90	190,82	196,74	202,66	208,57	214,49	220,41	226,32	232,24	238,16	244,08
10	Trzuszczany Drugie	211,13	219,17	227,21	235,26	243,30	251,34	259,38	267,43	275,47	283,51	291,56	299,60	307,64	315,69	323,73	331,77
11	Trzuszczany Pierwsze	418,22	434,15	450,08	466,02	481,95	497,88	513,81	529,75	545,68	561,61	577,54	593,48	609,41	625,34	641,27	657,21
12	Zaborcę	65,22	67,71	70,19	72,67	75,16	77,64	80,13	82,61	85,10	87,58	90,07	92,55	95,04	97,52	100,01	102,49
13	Zadębce	195,66	203,12	210,57	218,02	225,48	232,93	240,39	247,84	255,29	262,75	270,20	277,66	285,11	292,56	300,02	307,47
14	Zadębce-Kolonia	69,25	71,89	74,53	77,17	79,81	82,45	85,08	87,72	90,36	93,00	95,64	98,28	100,92	103,55	106,19	108,83
15	RAZEM	3137,30	3256,82	3376,34	3495,86	3615,38	3734,90	3854,43	3973,95	4093,47	4212,99	4332,51	4452,03	4571,55	4691,07	4810,59	4930,11

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ankiet.

3.2.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Trzuszczany w innych działach gospodarki

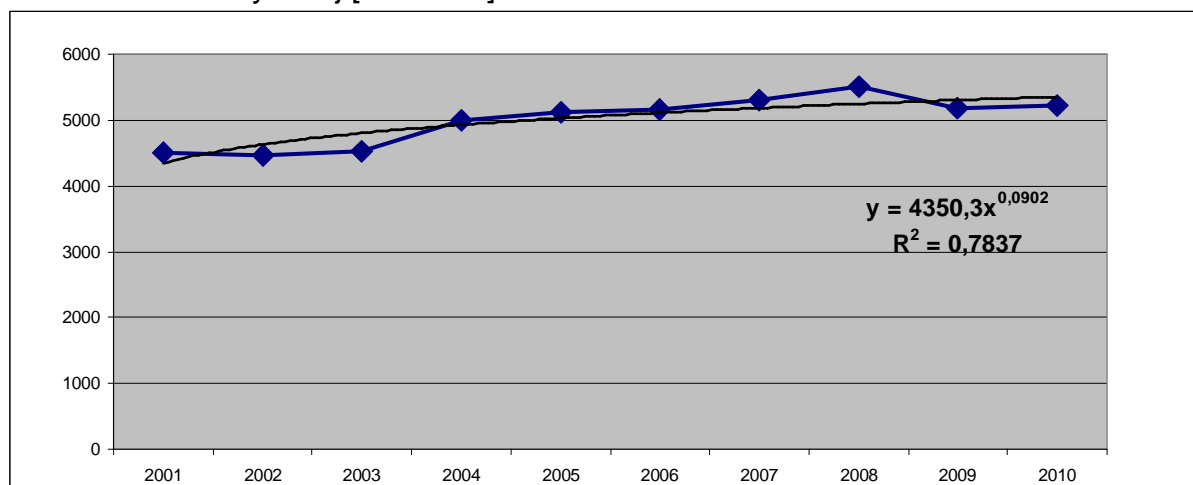
Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w pozostałych działach gospodarki w gminie Trzuszczany wykonano określając linię trendu zmian zapotrzebowania na energię na podstawie danych historycznych zawartych w Banku Danych Lokalnych jednostkowych dla województwa lubelskiego. Niestety nie są w danych publicznych podawane informacje o zużyciu energii elektrycznej na poziomie gminy. Podkreślić należy, że określone trendy mogą ulec zmianie na skutek różnych zjawisk gospodarczych (zjawisk ożywienia i recesji w krajowej gospodarce), technologicznych czy też w wyniku krajowych lub wręcz światowych zmian cen surowców energetycznych, a tym samym zmian cen energii elektrycznej (aczkolwiek zgodnie z wieloma publikowanymi w literaturze analizami, zużycie energii elektrycznej jest słabo zależne od jej ceny, jako że ten rodzaj energii nie ma substytutu). Wyniki tych analiz zaprezentowano na rysunkach 3.4-3.5. Ze względów, które podano powyżej, przy kolejnych nowelizacjach założeń należałoby weryfikować przedstawione prognozy.

Rysunek 3.4. Prognoza zużycia energii elektrycznej ogółem w gminie Trzuszczany w latach 2012-2027



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3.5. Prognoza zużycie energii elektrycznej ogółem w województwie lubelskim w latach 2012-2027 wraz z linią trendu zmian zużycia energii elektrycznej [GWh/rok]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL.

Tabela 3.13. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Trzeszczany

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Woj. lubelskie [GWh]	5400,7	5443,3	5482,7	5519,5	5553,9	5586,4	5617,0	5646,0	
Przyrost %		1,008	1,007	1,0067	1,0062	1,0058	1,0055	1,0052	
Ogółem (na podstawie danych BDL) [GWh]	10,97	11,02	11,06	11,10	11,14	11,18	11,21	11,24	
Ogółem zmodyfikowana wg PGE i przewidywanego przyrostu zużycia dla województwa [GWh]	3,87	3,90	3,92	3,95	3,97	4,00	4,02	4,04	
OGÓŁEM zmodyfikowana wg PGE [GWh]	3,87	3,90	3,94	3,98	4,02	4,06	4,10	4,14	
Wyszczególnienie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Woj. lubelskie [GWh]	5673,6	5699,9	5725,1	5749,2	5772,3	5794,5	5815,8	5836,5	5856,4
Przyrost %	1,0049	1,00464	1,0044	1,0042	1,004	1,00385	1,0037	1,0035	1,003
Ogółem (na podstawie danych BDL) [GWh]	11,27	11,30	11,33	11,36	11,38	11,41	11,43	11,45	11,47
OGÓŁEM zmodyfikowana wg PGE i przewidywanego przyrostu zużycia dla województwa [GWh]	4,06	4,08	4,10	4,11	4,13	4,15	4,16	4,18	4,19
OGÓŁEM zmodyfikowana wg PGE [GWh]	4,19	4,23	4,27	4,31	4,36	4,40	4,44	4,49	4,53

Źródło: opracowanie własne.

Prognoza przedstawiona na rysunku 3.4 jest niedokładna ponieważ, po pierwsze, prognoza na podstawie danych publicznych przygotowana jest na podstawie wartości średnich dla całego województwa lubelskiego, dlatego też druga prognoza

została zmodyfikowana na podstawie danych uzyskanych z PGE Obrót (tabela 3.14). W kolejnych opracowaniach na podstawie dodatkowych danych z lat 2012 -2014 można będzie uściślić prognozę dla okresu objętego planowaniem.

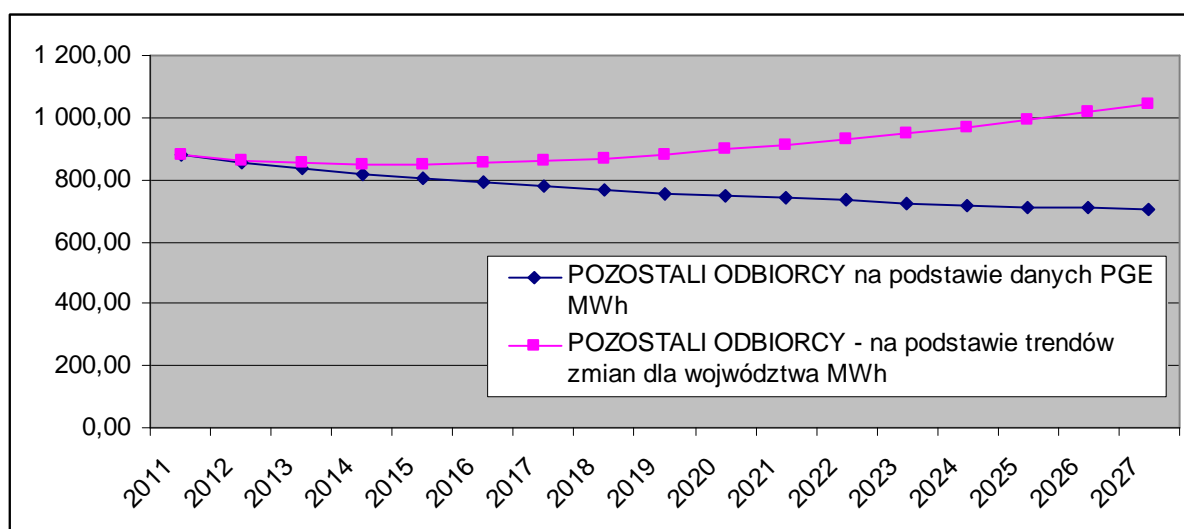
Tabela 3.14. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Trzeszczany

Wyszczególnienie	Taryfy					
	A	B	C	R	G	Razem
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	MWh	MWh
Województwo lubelskie	233 833,21	196620,47	247 422,54	144,09	457 714,02	1 135734,33
W tym gmina Trzeszczany	0,00	83,41	794,53	0,00	2 987,32	3 865,25

Źródło: dane PGE Obrót oddział w Zamościu.

Nie uzyskano danych z przedsiębiorstw przemysłowych ani od innych podmiotów gospodarczych w gminie Trzeszczany, Wobec powyższego wyznaczono jedynie zużycie energii przez innych odbiorców niż gospodarstwa domowe. Opracowane prognozy przedstawiono na rysunku 3.6.

Rysunek 3.6. Prognoza zużycia energii elektrycznej w przez odbiorców innych niż gospodarstwa domowe w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027



Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę dane uzyskane z PGE Obrót Oddział w Zamościu jedynie za rok 2011 należy stwierdzić jednak, że prognoza dla grupy innych odbiorców niż

gospodarstwa domowe obarczona jest na tyle dużym błędem, że będzie wymagała weryfikacji na danych rzeczywistych w przyszłości.

4. Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa

Oszacowania bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną oraz paliwa w budynkach mieszkalnych dokonano na podstawie ankiety przeprowadzonej w miejscowościach: Bogucice, Trzeszczany, Majdan Wielki, Mołodiatycze, Leopoldów, Nieledew, Zadębce, Józefin.

4.1 Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach mieszkalnych

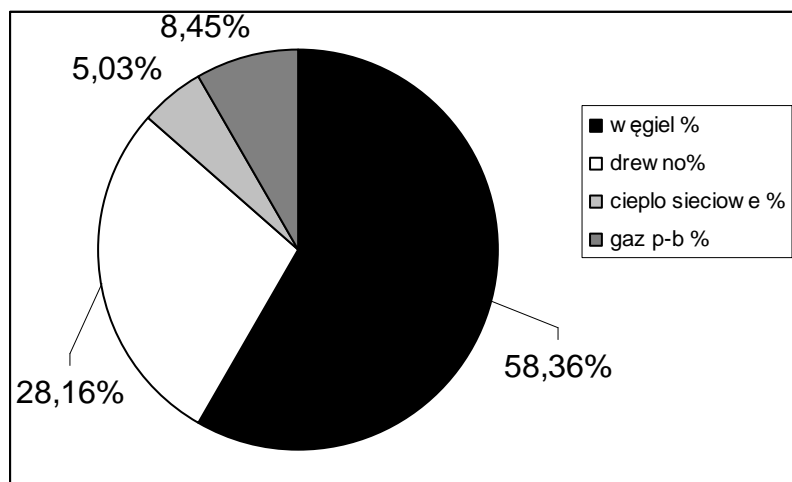
Zaopatrzenie w ciepło budynków w gminie odbywa się głównie z indywidualnych źródeł ciepła. Nie funkcjonują duże zakłady wytwórcze energii cieplnej zaopatrujące odbiorców ciepłociągami oprócz lokalnych ciepłowni wspólnot mieszkaniowych. Wspólnoty mieszkaniowe we własnym zakresie ogrzewają obiekty mieszkalne. Dotyczy to wspólnot w miejscowości Nieledew (osiedle KresMot, WIN-KON-Nieledew), Trzeszczany Pierwsze oraz Leopoldów. Sieć ciepłownicza na terenie osiedla KresMot w Nieledewi – 116 m, 9 budynków wielorodzinnych.

Stan taki powoduje, że problemem, na który należy zwrócić szczególną uwagę jest ograniczenie niskiej emisji. Należy szukać metod ograniczenia emisji do środowiska pochodzących z systemu energetycznego, tym bardziej, że jest to priorytetem polskiej polityki energetycznej.

Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa przeprowadzono analogicznie jak oszacowanie na energię elektryczną, tzn. wykorzystane zostały zarówno dane pozyskane z przeprowadzonej ankiety wśród użytkowników paliw i energii w gminie, jak również dane statystyczne publikowane przez GUS. Na rysunku 4.1 przedstawiono strukturę zużycia paliw w gospodarstwach domowych w gminie

Trzeszczany. Przedstawiona struktura jest efektem obliczeń wykonanych na podstawie danych ankietowych.

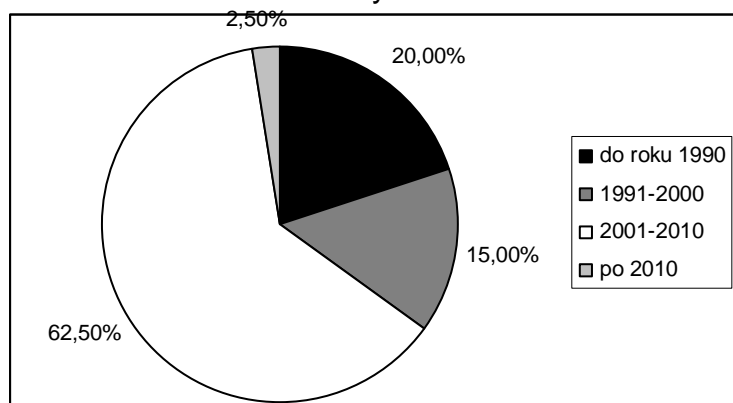
Rysunek 4.1. Procentowy udział paliw w zużyciu energii na cele ogrzewania i przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany w 2012 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Głównym nośnikiem energii w gminie, w gospodarstwach domowych jest węgiel oraz drewno. Zgodnie z Polityką energetyczną państwa do roku 2030 podstawowe priorytety to wzrost zużycia energii odnawialnej w bilansie energetycznym kraju oraz zwiększenie efektywności energetycznej systemu energetycznego oraz zmniejszenie emisji do środowiska pochodzących z systemu energetycznego. Porównując główne kierunki polityki energetycznej ze stanem wykorzystania paliw w gminie, planowanie energetyczne gminy powinno realizować głównie dwa wymagania tzn. oraz zmniejszenie emisji do środowiska substancji w procesach przemian energetycznych oraz zwiększenie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym gminy.

Rysunek 4.2. Struktura wiekowa urządzeń wytwórczych energii cieplnej w gospodarstwach domowych w budynkach jednorodzinnych w gminie Trzeszczany w roku 2012



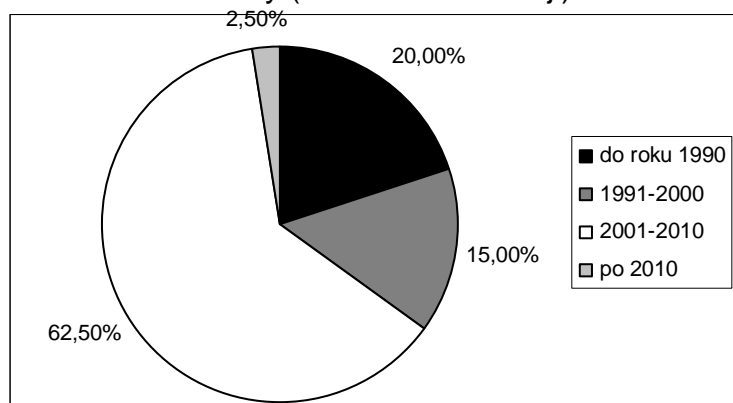
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Okolo 62,5% pracujących w ankietowanych w gminie Trzeszczany gospodarstwach domowych indywidualnych urządzeń wytwórczych energii cieplnej są to urządzenia instalowane w latach 2001-2010 czyli obecnie pracujące do 12 lat a w okresie objętym analizą do 26 lat, kolejne 15,0% to urządzenia instalowane w latach 1991-2000, a 2,5% stanowią urządzenia instalowane po 2010 roku. 20% stanowią urządzenia najstarsze, instalowane przed rokiem 1991, czyli w dniu dzisiejszym pracujące 22 lata a do końca okresu analizy będą to urządzenia już 37letnie. Dla tych urządzeń skończył się ich techniczny czas życia. Biorąc pod uwagę okres planowania do 2027 roku oraz przyjmując czas życia urządzeń grzewczych na poziomie 25 lat, w okresie objętym analizą muszą zostać wymienione urządzenia grzewcze instalowane wcześniej niż w 2002 roku. Takich urządzeń w gminie, zgodnie z wynikami przeprowadzonej ankiety, jest około 30%.

Wyznacznikiem stanu budynków pod względem ich termoizolacyjności jest okres budowy lub termomodernizacji budynków, gdyż zwykle działania te są wykonywane zgodnie ze standardami obowiązującymi w okresie ich przeprowadzania. Dlatego na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych określono strukturę budynków mieszkalnych według okresu ich powstania lub termomodernizacji⁴. Strukturę tę przedstawiono na rysunku 4.4.

⁴ Jeśli budynek budowany był wcześniej, lecz potem termomodernizowany, to jako rok budowy przyjęto rok termomodernizacji, gdyż z punktu widzenia planowania gospodarki energetycznej w gminie istotny jest nie tyle sam rok powstania budynku, co jego standard cieplny.

Rysunek 4.3. Struktura budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany według lat budowy (termomodernizacji)



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Według deklaracji ankietowanych mieszkańców 88% budynków budowanych przed rokiem 2000 zostało w okresie 2001-2012 ztermomodernizowane. Zakres termomodernizacji był różny, od wymiany drzwi i okien po pełną kompleksową termomodernizację.

Obliczenia ilości zużywanych paliw i energii w budynkach mieszkalnych w gminie Trzeszczany wykonano wykorzystując wartości opałowe paliw zgodnie z tabelą 4.1.

Tabela 4.1. Wartości opałowe paliw przyjęte w obliczeniach w niniejszym opracowaniu

Paliwo	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Ekogroszek	Gaz propan-butan
Jednostka	MJ/kg	GJ/m ³	MJ/l	MJ/kg	MJ/kg
Wartość	23	7,8	37	26	46

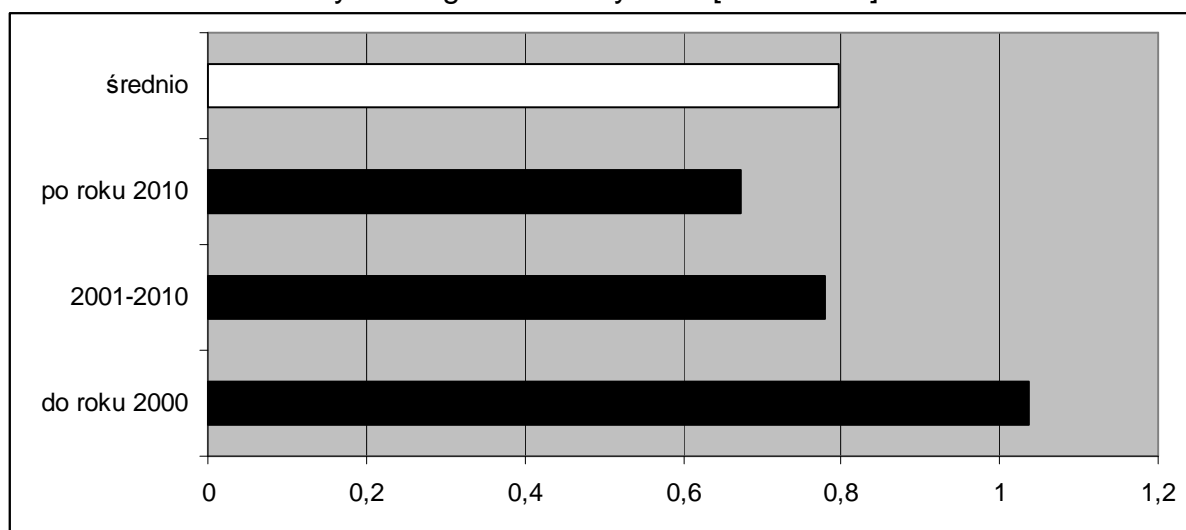
Źródło: opracowanie własne.

Należy podkreślić, że przyjęte wartości opałowe poszczególnych paliw są wartościami średnimi. W każdej z wymienionych grup paliw występują znaczne różnicowania kaloryczności, uzależnione np. od rodzaju i wilgotności paliwa. Szczególnie duże różnicowanie występuje w przypadku drewna (dąb przy wilgotności 0% - wartość opałowa 10,83 GJ/m³, świerk przy wilgotności 60% - wartość opałowa 6,16 GJ/m³)⁵.

⁵ Za: www.agroenergetyka.pl

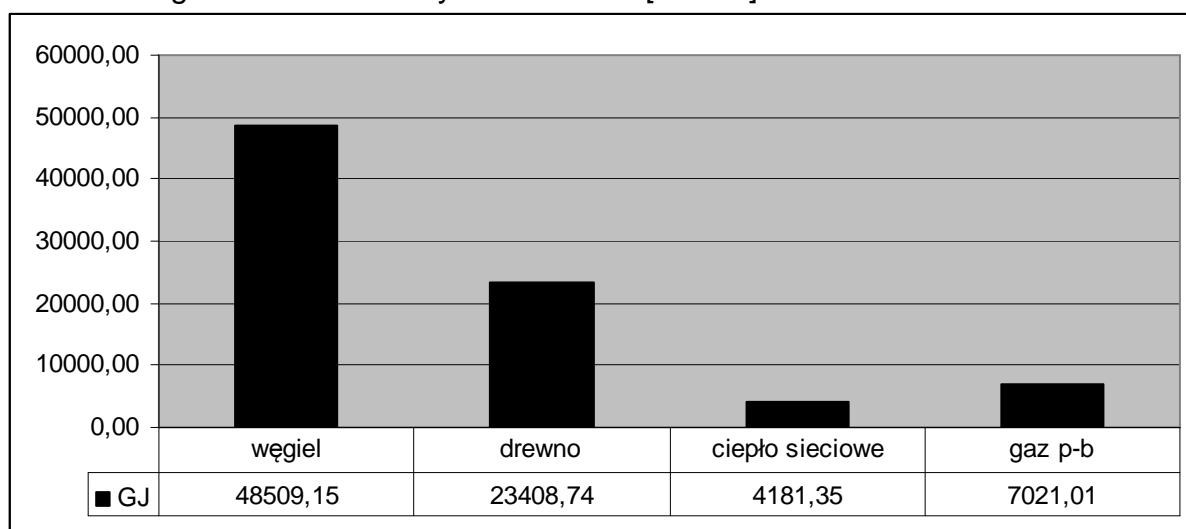
Wykorzystując badania ankietowe wyznaczono jednostkową ilość energii paliw zużywanych w odniesieniu do 1m² w GJ/m²/rok w budynkach według lat budowy (rysunek 4.4). Na podstawie danych demograficznych oraz udziału budynków budowanych w wyszczególnionych przedziałach lat w całej powierzchni mieszkalnej (rysunek 4.3) obliczono zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych dla całej gminy (rysunek 4.5).

Rysunek 4.4. Zużycie energii paliw w budynkach mieszkalnych w gminie Trzszczany według wieku budynków [GJ/m²/rok]



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Rysunek 4.5. Zużycie energii zawartej w paliwach przez gospodarstwa domowe w gminie Trzszczany w 2011 roku [GJ/rok]



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Tabela 4.2. Zużycie energii na metr kwadratowy powierzchni budynków jedno i wielorodzinnych w gminie Trzeszczy

Wyszczególnienie	Węgiel [t]	Drewno [m p.]	Sieciowa [GJ]	Powierzchnia [m ²]	Średnio [GJ/ m ²]
Wielorodzinne	5	11	159	461	0,78048
Jednorodzinne	89,5	126	0	3807	0,79887
Łącznie	94,5	137	159	4268	0,79688

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Na podstawie zebranych danych ankietowych, oszacowano jednostkowe, odniesione do metra kwadratowego powierzchni, dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz mieszkań w budynkach wielorodzinnych. Wyniki oszacowań dla obiektów stanowiących próbkę badawczą, przedstawia tabela 4.2. Wynika z nich, że jednostkowe zużycia paliwa w budynkach wielorodzinnych jest jedynie o ok. 0,1 GJ/m² niższe. Otrzymanych w wyniku obliczeń wartości nie zweryfikowano z braku danych od właścicieli budynków wielorodzinnych zaopatrujących je w energię ciepłą z układów lokalnego wytwarzania energii cieplnej.

4.2. Bieżące zapotrzebowanie na energię ciepłą i paliwa w obiektach gminnych

Dane, którymi dysponuje Urząd Gminy odnośnie do zużycia paliw na ogrzewanie budynków gminnych, są niekompletne. Powoduje to, że nie jest możliwa ocena standardu cieplnego budynków gminnych. Ponadto znaczna część budynków wykorzystywana jest okazjonalnie i ogrzewana tylko okresowo, a nie przez cały sezon grzewczy. Zużycie paliw i energii w budynkach gminnych przedstawia tabela 4.3.

Tabela 4.3. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany

L.p	Nazwa budynku	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana	Rodzaj ogrzewania	Zużycie paliwa 2011	Paliwo, jednostka miary	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie [GJ/m ²]
1.	Remiza Leopoldów	1976	56	elektryczne			0,38
2.	Była szkoła Drogojówka (obiekt nieczynny)	1966	545,2	brak			bd
3.	Skup żywca Trzeszczany	lata 50-te	164,6	brak			bd
4.	Świetlica Bogucice	bd	158,89	elektryczne			0,45
5.	Świetlica Majdan Wielki	bd	165	brak			bd
6.	Świetlica Mołodiatycze	1966	231,8	elektryczne			0,12
7.	Pomieszczenie Koła Gospodyń Wiejskich Mołodiatycze	przed 1939	16	brak			bd
8.	Świetlica Zaborce	lata 70-te	42,3	brak			bd
9.	OSP Trzeszczany	1956, rozbudowa 1970	230	brak			bd
10.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	1979	2157	olejowe	29477	olej, litry	0,51
11.	Świetlica Trzeszczany Drugie	1994	45,8	brak			bd
12.	Świetlica Drogojówka	1985	235	brak			bd
13.	Była szkoła Zadębce	1980	393	olejowe	5720	olej, litry, w tym świetlica	0,54
14.	Remiza Zadębce	1962	170	ogrzewanie ze szkoły			bd
15.	Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Trzeszczany	rok budowy 2000 segm. A i C, 2005 segm. B	3230	elektryczne	243806	kWh	0,27
16.	Dom Kultury Niele dew	bd	302	elektryczne	58200	kWh, łącznie oświetlenie i ogrzewanie	0,69
17.	Szkoła Podstawowa Niele dew	1965	1440	olejowe	22000	olej, litry	0,57
18.	Szkoła Podstawowa Mołodiatycze	1976-77 oraz rozbudowa w roku 1990-92	626	olejowe	12000	olej, litry	0,71

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Gminy Trzeszczany.

Tabela 4.4. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany na tle wykonanych prac termomodernizacyjnych

L.p	Nazwa budynku	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie GJ/mkw	Termomodernizacja - rok, zakres (stolarka, ściany, stropy, dach)
1.	Remiza Leopoldów	1976	56	0,38	2010 – docieplenie ścian, wymiana okien,
4.	Świetlica Bogucice	bd	158,89	0,45	2009 – wymiana dachu i przebudowa z ociepleniem i wymianą stolarki okiennej
6.	Świetlica Mołdiatycze	1966	231,8	0,12	2011 - docieplenie budynku i stropów, wymiana stolarki okiennej
7.	Pomieszczenie Koła Gospodyń Wiejskich Mołdiatycze	budynek przedwojenny	16	bd	2010 - wymiana okien
10.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	1979	2157	0,51	1997-modernizacja kotłowni z węglowej na opalaną olejem opałowym –2010-12 wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
12.	Świetlica Drogojówka	1985	235	bd	2011 – wymiana stolarki okiennej
13.	Była szkoła Zadębce	1980	393	0,54	2004 - modernizacja kotłowni z węglowej na olejową
15.	Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Trzeszczany	rok budowy 2000 segm. A i C, 2005 segm. B	3230	0,27	budynek ocieplony stolarka okienna i drzwiowa szczelna
16.	Dom Kultury Nieledeu	bd	302	0,69	2006r. modernizacja budynku z dociepleniem ścian i wymianą stolarki okiennej i drzwiowej
17.	Szkoła Podstawowa Nieledeu	1965	1440	0,57	2000r. modernizacja kotłowni z węglowej na olejową oraz w kolejnych latach wymiana stolarki okiennej do 2004r.
18.	Szkoła Podstawowa Mołdiatycze	1976-77 oraz rozbudowa w roku 1990-92	626	0,71	1994r. modernizacja kotłowni z węglowej na olejową oraz wymiana stolarki okiennej w latach następnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Gminy Trzeszczany.

W żadnym z obiektów gminnych wymienionych w tabeli 4.4 wielkość zużycia energii na metr kwadratowy powierzchni nie przekracza 1 GJ. Planując dalsze prace termomodernizacyjne pod uwagę należy brać wyjściowe i końcowe jednostkowe zużycie energii na metr kwadratowy powierzchni budynku. Po wykonaniu termomodernizacji niezbędne jest monitorowanie efektów wykonanych prac.

4.4. Oszacowanie łącznego zużycia paliw i energii elektrycznej w gminie Trzuszczany

Na podstawie zebranych danych oszacowano strukturę zużycia paliw i energii w gminie w jednostkach naturalnych (tabele 4.5. i 4.6).

Tabela 4.5. Oszacowanie zużycia paliw w gminie Trzuszczany w jednostkach naturalnych

Wyszczególnienie	Ciepło sieciowe [GJ]	Węgiel [t]	Drewno [m ³]	Energia elektryczna [kWh]	Gaz p-b [butle]	Olej opałowy [l]
Gosp. domowe	4181,35	2109,093	3001,121	0	13876	0
Budynki gminne	0	0	0	302006	0	69197

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet.

Tabela 4.6. Oszacowanie zużycia energii paliw w gminie Trzuszczany w gospodarstwach domowych i obiektach gminnych [GJ/rok]

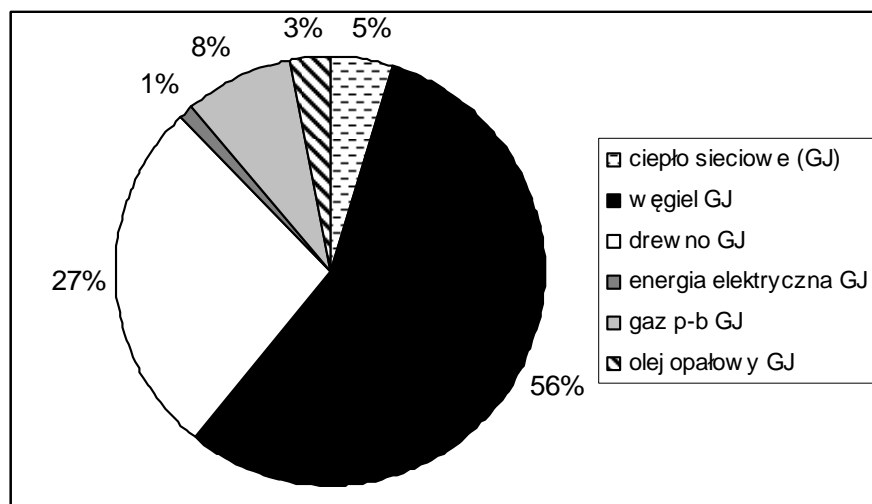
Wyszczególnienie	Ciepło sieciowe [GJ]	Węgiel [GJ]	Drewno [GJ]	Energia elektryczna [GJ]	Gaz p-b [GJ]	Olej opałowy [GJ]	Łącznie [GJ]
Gosp. domowe	4181,35	48509,15	23408,74	0,00	7021,01	0,00	83120,25
Budynki gminne	0,00	0,00	0,00	1087,22	0,00	2560,29	3647,51
Razem [GJ]	4181,35	48509,15	23408,74	1087,22	7021,01	2560,29	86767,76
[%]	0,05	0,56	0,27	0,01	0,08	0,03	1,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet.

Z wyników oszacowań przedstawionych w tabeli 4.5 i 4.6 widać, że dominującą rolę w bilansie paliwowym gminy odgrywiają węgiel i drewno, odpowiednio 56% oraz 27% zużywanej energii paliw. Największy błąd oszacowania wynika z braku odpowiedzi dotyczących zużycia paliw od przedsiębiorstw.

Porównując (tabela 4.3, 4.4 oraz 6.15) zużycie drewna zarówno w mp/rok jak i w GJ/rok widać, że rzeczywiste zużycie drewna znacząco przewyższa roczny potencjał zużycia drewna jako paliwa w gminie.

Rysunek 4.6. Struktura zużycia paliw w gminie Trzeszczany [%]



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.7. Udział energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii w całkowitym krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto, według celów określonych w dokumencie *Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych* [%]

Rok	Udział energii elektrycznej z OZE [%]
2010	7,53
2011	8,85
2012	10,19
2013	11,13
2014	12,19

Źródło: Raport określający cele w zakresie udziału energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej w krajowym zużyciu energii elektrycznej na lata 2010-2019; <http://www.mg.gov.pl/files/upload/13211/Raport%20OZE%20przyjety%20przez%20RM%20w%20dniu%2012%20kwietnia%202011%20r..pdf>

Tabela 4.8. Łączne zużycie paliw i energii elektrycznej w gminie Trzeszczany w podziale na energię konwencjonalną i odnawialną*) za rok 2011

Wyszczególnienie	Zużycie [GWh]	Zużycie [GJ]	Energia konwencjonalna [GJ]	Energia ze źródeł odnawialnych [GJ]
Energia elektryczna	3,86	13896	12480	1416,002
Paliwa		83120,25	59711,51	23408,74
Razem		97016,25	72191,51	24824,74
Procent		100	74,41	25,59

*) w zakresie pozyskanych danych, bez uwzględnienia zużycia paliw w przemyśle i gospodarce

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych analiz z ankiet oraz danych BDL oraz PGE Obrót odział w Zamościu.

Na podstawie danych (tabela 4.7) o udziale energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej w Polsce oraz oszacowań co do zużycia energii elektrycznej na obszarze gminy, dokonano oszacowania ilości zużywanej na terenie gminy Trzeszczany energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz ze źródeł konwencjonalnych (tabela 4.8). Następnie, biorąc pod uwagę wielkość zużycia poszczególnych rodzajów paliw, oszacowano udział energii konwencjonalnej w pokryciu zapotrzebowania na energię w gminie na 74,41%, natomiast udział energii odnawialnej na 25,59%. Wynika stąd, że gmina Trzeszczany, w zakresie zużycia energii objętym niniejszym opracowaniem (budynki mieszkalne oraz budynki gminne) z nadmiarem spełnia wymagania odnośnie udziału energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem, w zakresie gospodarowania energią objętym analizą w niniejszym dokumencie.

4.5. Prognoza zapotrzebowania na ciepło i paliwa w budynkach mieszkalnych gminy Trzeszczany w perspektywie do 2027 roku

W okresie objętym analizą zmiana zapotrzebowania na ciepło i paliwa w sektorze komunalno-bytowym wynikać będzie z dwóch czynników:

- zmiany zużycia energii w istniejących budynkach mieszkalnych;
- zużycia energii w nowych budynkach mieszkalnych, powstałych w okresie objętym planowaniem.

Oszacowanie zmiany zużycia energii w istniejących budynkach mieszkalnych wykonano w oparciu o wyniki ankiet przeprowadzonych w gospodarstwach domowych w gminie Trzuszczany. Respondentom zadawano pytanie o ich zamiary w zakresie termomodernizacji budynków, tzn. wymiany okien, wymiany drzwi oraz ocieplenia ścian oraz wymiany urządzeń grzewczych (kotłów). Wyniki ankiet oraz wyniki wykonanych na ich podstawie oszacowań w tym zakresie zgromadzono w tabelach 4.9 -4.12.

Tabela 4.9. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzuszczany w %

Wyszczególnienie	Zakres termomodernizacji											
	Okna			Drzwi			Ściany			Kotły*		
	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię
do 2000	20	0	80	20	0	80	0	20	80	7,14	28,57	64,29
2001-2010	70	10	20	53,33	10	36,67	30	20	50	80	0	20
po 2010	100	0	0	80	20	0	80	20	0	100	0	0

* według lat instalacji kotła

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.10. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzuszczany odniesieniu do powierzchni budynków ankietowanych [m²]

Wyszczególnienie	Zakres termomodernizacji											
	Okna			Drzwi			Ściany			Kotły*		
	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię
do 2000	110	0	403	0	0	513	0	110	403	100	442	683
2001-2010	2306	256	625	1431	536	1220	862	476	1849	2223	0	670
po 2010	568	0	0	527	41	0	418	150	0	150	0	0

* według lat instalacji kotła

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.11. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzuszczany odniesieniu do powierzchni budynków w całej gminie [m²]

Wyszczególnienie	Okna			Drzwi			Ściany			Kotły		
	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię	zrobiono	zrobię	nie zrobię
do 2000	2893	0	10598	0	0	13491	0	2893	10598	2630	11624	17961
2001-2010	60643	6732	16436	37632	14096	32083	22669	12518	48625	58460	0	17619
po 2010	14937	0	0	13859	1078	0	10992	3945	0	3945	0	0
razem	78473	6732	27034	51491	15174	45574	33661	19355	59223	65034	11624	35581

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.12. Oszacowanie potencjału oszczędności zużycia energii w budynkach mieszkalnych w gminie Trzuszczany według deklaracji mieszkańców [GJ/rok]

Wyszczególnienie	Okna	Drzwi	Ściany	Kotły	Razem
do 2000	0,00	0,00	750,26	1389,40	2139,66
2001-2010	525,38	330,00	2442,18	0,00	3297,56
po 2010	0,00	21,74	662,89	0,00	684,63
Razem	525,38	351,74	3855,32	1389,40	6121,84

Źródło: opracowanie własne.

Analizując efekty zadeklarowanych przez mieszkańców działań termomodernizacyjnych założono, zgodnie z danymi literaturowymi i doświadczeniami z audytów energetycznych budynków mieszkalnych, że wymiana okien powoduje 10% oszczędności w zapotrzebowaniu budynku na energię na ogrzewanie, wymiana drzwi daje 3% oszczędność, natomiast ocieplenie ścian daje efekt około 25% zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię na ogrzewanie. Na tej podstawie oszacowano zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie w gminie w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych (tabela 4.12).

Zgromadzone w tabelach 4.9-4.10 informacje uogólniono na obszar całej gminy i na tej podstawie wyznaczono potencjalne oszczędności, jakie zostaną uzyskane dzięki modernizacjom systemów grzewczych. na podstawie wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury⁶ przyjęto, że urządzenia grzewcze zainstalowane przed 1980 rokiem przetwarzają energię paliw w ciepło ze sprawnością 50%, zainstalowane w latach 1981-1990 ze sprawnością 60%, 1991-2000 ze sprawnością 70%. Uznaje się, że urządzenia nowsze, tzn. zainstalowane w okresie od 2001 roku w okresie objętym niniejszym opracowaniem nie będą wymieniane przez właścicieli na nowe. Podkreślić należy, że znaczna część urządzeń wytwórczych energii cieplnej została przez właścicieli budynków zainstalowana po 2001 roku lub wymieniona w tym okresie na nowe. Ilość tą oszacowano na około 65%.

W związku ze znacznym, deklarowanym przez mieszkańców zakresem wykonanych termomodernizacji dotychczas, łącznie, zakres wszystkich działań

⁶ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, Dz.U. nr 201 poz. 1240.

termomodernizacyjnych w gminie może przynieść szacowane zmniejszenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych o około 6121,84 GJ/rok, co oznacza zmniejszenie zużycia np. węgla o około 266,16 ton. Oszacowana wielość możliwych do osiągnięcia oszczędności, z uwzględnieniem preferencji mieszkańców, stanowi około 8,04% aktualnego zużycia energii paliw na ogrzewanie budynków mieszkalnych w gminie.

Podkreślić należy jednak, że deklarowane przez mieszkańców termomodernizacje budynków, nie przyniosły szczególnie wysokich, oczekiwanych efektów i zużycie energii na jednostkę powierzchni w ankietowanej próbie budynków jest nadal dość wysokie. Średnio $0,8\text{GJ/m}^2/\text{rok}$.

4.6. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach powstałych w okresie objętym analizą

Powierzchnię nowych budynków mieszkalnych oszacowano na podstawie prognozy zmiany powierzchni mieszkalnej w gminie Trzeszczany, która wykonana została na podstawie danych historycznych zaczerpniętych z Banku Danych Lokalnych (rysunek 2.6, tabele 2.6 i 2.7). na podstawie wykonanych obliczeń przewiduje się przyrost powierzchni budynków mieszkalnych od 112239 m^2 w 2012 roku do 115143 m^2 w 2027 roku, czyli o 2904 m^2 .

Zapotrzebowanie na energię paliw w nowych budynkach obliczono przyjmując roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą użyteczną nowych budynków na poziomie 70 kWh/m^2 (252 MJ/m^2) oszacowuje się na $203,28\text{ MWh/rok}$ ($731,17\text{GJ/rok}$).

Zakładając, że średnioroczna sprawność urządzeń grzewczych w nowych budynkach będzie nie mniejsza niż 85%, zapotrzebowanie na energię paliw (lub energię pierwotną) oszacowane zostało na $239,15\text{ MWh/rok}$ ($860,86\text{ GJ/rok}$).

4.7. Prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w obiektach będących własnością gminy

Na podstawie przeprowadzonych analiz zużycia energii na ogrzewanie w obiektach będących własnością gminy, w odniesieniu do 1 m² powierzchni, stwierdzić należy, że zużycie energii w tych obiektach, przedstawia znaczny potencjał oszczędności. W pierwszej kolejności należałoby przeanalizować możliwości ograniczenia zużycia energii w obiektach o najwyższym zużyciu energii (tabela 4.13).

Tabela 4.13. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany

L.p.	Nazwa budynku	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie [kWh/m ²]	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie [GJ/m ²]
1.	Świetlica Bogucice	124,9965	0,45
2.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	141,6627	0,51
3.	Była szkoła Zadębce	149,9958	0,54
4.	Dom Kultury Nieledew	191,6613	0,69
5.	Szkoła Podstawowa Nieledew	158,3289	0,57
6.	Szkoła Podstawowa Mołodiatycze	197,2167	0,71

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z gminy Trzeszczany

Charakterystyka energetyczna wyróżnia następujące klasy energetyczne budynków:

- Klasa A – budynek niskoenergetyczny – 20 do 45 kWh/m²/rok;
- Klasa B – budynek energooszczędny – 45 do 80 kWh/m²/rok;
- Klasa C – budynek średnioenergooszczędny – 80 do 100 kWh/m²/rok;
- Klasa D – budynek średnioenergochłonny – 100 do 150 kWh/m²/rok;
- Klasa E – budynek energochłonny – 150 do 250 kWh/m²/rok;
- Klasa F – budynek bardzo energochłonny – ponad 250 kWh/m²/rok.

Jak widać z porównania, wszystkie budynki wyróżnione w tabeli 4.13 należą do klasy F oraz E, budynków bardzo energochłonnych oraz energochłonnych. Obniżenie zużycia energii w tych obiektach tak aby znalazły się one w klasie energetycznej C – średnioenergooszczędny o energochłonności 100 kWh/m²/rok dałoby oszczędności oszacowane w tabeli 4.14.

Tabela 4.14. Oszacowanie oszczędności energii możliwych do uzyskania w najbardziej energochłonnych budynkach gminy Trzeszczany

L.p	Nazwa budynku	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie [kWh/m ²]	Jednostkowe zużycie energii na ogrzewanie [GJ/m ²]	Ilość do zaoszczędzenia na jednostkę powierzchni	Powierzchnia	Rocznie w obiekcie [GJ/rok]
1.	Świetlica Bogucice	124,9965	0,45	24,9965	158,89	3971,694
2.	Urząd Gminy (w tym kotłownia, garaż)	141,6627	0,51	41,6627	2157	89866,44
3.	Była szkoła Zadębcze	149,9958	0,54	49,9958	393	19648,35
4.	Dom Kultury Niele dew	191,6613	0,69	91,6613	302	27681,71
5.	Szkoła Podstawowa Niele dew	158,3289	0,57	58,3289	1440	83993,62
6.	Szkoła Podstawowa Mołodiatycze	197,2167	0,71	97,2167	626	60857,65
					SUMA	286019,5

Źródło: opracowanie własne.

5. Oszacowanie wpływu na środowisko naturalne lokalnego systemu energetycznego gminy Trzeszczany

5.1. Emisje do środowiska z gminnego systemu energetycznego

Emisje do powietrza z gminnego systemu energetycznego dla gminy Trzeszczany oszacowano na podstawie danych w tabeli 5.1 oraz oszacowanego zużycia paliwa w gospodarstwach domowych oraz obiektach gminnych.

Tabela 5.1. Założone wartości emisji zanieczyszczeń powietrza przy spalaniu różnych rodzajów paliw [g/GJ]

Wyszczególnienie	Drewno	Węgiel, koks	Olej opałowy	Gaz ziemny	Gaz propanbutan	Inne paliwa
SO ₂	11	650	75	1	1	100
NO _x	85	155	95	60	60	70
Pył TSP	35	160	3	0,5	0,5	50
CO	2400	4700	6	40	40	3500
CO ₂	106000	95000	76000	55000	64000	75000

Źródło: Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Tabela 5.2. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii w gospodarstwach domowych oraz obiektach gminnych w 2011 roku [t/rok]

Wyszczególnienie	Drewno	Węgiel, koks	Olej opałowy	Gaz ziemny	Gaz propanbutan	SUMA
SO ₂	0,257496	31,53095	0,192022	0	0,007021	31,98748
NO _x	1,989743	7,518918	0,243227	0	0,421261	10,17315
Pył TSP	0,819306	7,761463	0,007681	0	0,003511	8,591961
CO	56,18098	227,993	0,015362	0	0,28084	284,4702
CO ₂	2481,327	4608,369	194,582	0	449,3448	7733,622

* - z powodu braku danych bez uwzględnienia energii cieplnej wytworzonej w lokalnych ciepłowniach
Źródło: opracowanie własne.

5.2 Ilość odpadów stałych z gminnego systemu energetycznego gminy Trzeszczany

Ilość odpadów stałych powstających w sektorze komunalno-bytowym i obiektach gminnych jako elementu gminnego systemu energetycznego, oszacowano na podstawie danych zawartych w tabeli 5.3 oraz oszacowaniach ilości spalanych paliw. Wyniki obliczeń zawarte są w tabeli 5.4.

Tabela 5.3. Zawartość popiołu w różnego rodzaju paliwach

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa [MJ/kg]	Zawartość popiołu [%]
Drewno opałowe	8-15	1-2
Torf	11,7-15,5	5-15
Węgiel kamienny	16,7-29,3	5-30
Pelety	17-21 MJ/kg	0,4-1
Słoma	14-15 MJ/kg	3-4

Tabela 5.4. Ilość odpadów w postaci popiołu ze spalania paliw w gospodarstwach domowych i budynkach gminnych w gminie Trzeszczany [t/rok]

Wyszczególnienie	Gaz propan - butan [butle]	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Gaz ziemny	suma
Gospodarstwa domowe	0	316,364	31,51177	0	0	347,8758
Budynki gminne	0	0	0	0	0	0
Suma	0	316,364	31,51177	0	0	347,8758

*przyjmuje się, że ilość odpadów stałych powstających przy spalaniu oleju opałowego oraz gazów jest pomijalnie mała

Źródło: opracowanie własne.

6. Inwentaryzacja zasobów energii odnawialnej w gminie Trzeszczany

6.1. Oszacowanie zasobów biomasy w gminie Trzeszczany

6.1.1. Inwentaryzacja zasobów biomasy drzewnej

Biomasa drzewna z lasów

Zasoby drewna na cele energetyczne z lasów obliczono wykorzystując informacje o:

Z_{dl} – zasobach drewna z lasów na cele energetyczne [m^3/rok] lub [t/rok]

A – powierzchni lasów [ha]

I – przyroście bieżącym miąższości [$m^3/ha/rok$]

F_w – wskaźniku pozyskania drewna na cele gospodarcze [%]

F_e – wskaźniku pozyskania drewna na cele energetyczne [%]

Wyniki oszacowań zawiera tabela 6.1.

Tabela 6.1. Obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne w gminie Trzeszczany w 2012 roku

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia gruntów leśnych gminy	A	ha	1216,5	Prognozowana powierzchnia lasów dla gminy Trzeszczany w 2012 roku
Przyrost bieżący miąższości	I	M ³ /ha/rok	7,2	dane dla kraju
Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze	F _w	%	55	dane dla kraju
Roczne pozyskanie drewna	-	m ³	412 233,0	dane dla województwa lubelskiego
Roczne pozyskanie drewna sortymentów S4, M1 i M2	-	m ³	206 163,0	dane dla województwa lubelskiego
Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne	F _e	%	14,6	dane dla województwa lubelskiego
Zasoby drewna z lasów na cele energetyczne	Z _{dl}	m ³ /rok t/rok	703,33 682,23	Przyjęto gęstość nasypową drewna na poziomie 0,97 t/m ³ , przy wilgotności wynoszącej 50%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juśko, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze (F_w), stanowi stosunek rocznego pozyskania drewna do przyrostu bieżącego miąższości. Wskaźnik ten w Polsce za ostatnie 20 lat wynosił 55%.

Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne (F_e) ustalono na podstawie procentowego udziału sortymentów drewna wykorzystywanych na cele energetyczne (S4, M1 i M2) w rocznym pozyskaniu drewna.

Zasoby drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego

W obliczeniach zakłada się, że odpady drzewne (zrzyny, trociny, odłamki, wióry itp.), stanowią średnio 20% masy początkowej przeznaczanej do przerobu [Buczek, Kryńska 2007]. Obliczeń zasobów dokonano wykorzystując informacje o:

Z_{dt} – zasobach drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne [m^3/rok] lub [t/rok]

A – powierzchni lasów [ha]

I – przyroście bieżącym miąższości [$m^3/\text{ha}/\text{rok}$]

F_w – wskaźniku pozyskania drewna na cele gospodarcze [%]

F_p – wskaźniku pozyskania drewna na przemysłowe [%]

Wyniki oszacowań zawarto w tabeli 6.2.

Tabela 6.2. Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne w gminie Trzeszczany

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia gruntów leśnych gminy	A	ha	1216,5	
Przyrost bieżący miąższości	I	$m^3/\text{ha}/\text{rok}$	7,2	dane dla kraju
Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze	F_w	%	55	dane dla kraju
Roczne pozyskanie drewna	-	m^3	1 412 233,0	dane dla województwa lubelskiego
Roczne pozyskanie grubizny na cele przemysłowe	-	m^3	1 206 066,0	dane dla województwa lubelskiego
Wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe	F_p	%	85,4	dane dla województwa lubelskiego
Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne	Z_{dt}	m^3/rok t/rok	822,80 246,84	przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych na poziomie $0,3 t/m^3$, przy wilgotności wynoszącej 35%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juśko, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Zasoby drewna odpadowego z sadów

W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto średni jednostkowy odpad drzewny na poziomie $0,35 \text{ m}^3$ z hektara rocznie, oraz wykorzystano informacje o:

Z_{ds} – zasobach drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne [m^3/rok] lub [t/rok]

A – powierzchni sadów [ha]

Powierzchnię sadów w gminie Trzeszczany ustalono na podstawie danych BDL z roku 2005 na 136 ha. Dane późniejsze nie są odnotowywane w BDL.

Tabela 6.3. Oszacowanie zasobów drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia sadów	A	ha	115	
Zasoby drewna odpadowego z sadów	Z_{ds}	m^3/rok	40,25	przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych na poziomie $0,3 \text{ t}/\text{m}^3$, przy wilgotności wynoszącej 35%
		t/rok	12,075	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Oszacowane zasoby drewna z sadów są znikome, nie będą więc przedmiotem przetwórstwa i obrotu biomasą, najczęściej są wykorzystywane w obrębie gospodarstwa.

Zasoby drewna z zadrzewień

Inwentaryzację potencjału drewna z zadrzewień sporządzono w oparciu o zasoby drewna z pielęgnacji drzew przydrożnych, wykorzystując informacje o

Z_{dz} – zasobach drewna z zadrzewień [t/rok]

L – długości dróg [km]

1,5 – ilości drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [t/rok]

0,3 – wskaźniku zadrzewienia dróg

Wyniki oszacowań zawiera tabela 6.4.

Długości dróg w gminie w km (dane na rok 2006)⁷:

- gminne publiczne – 79 km;
- drogi powiatowe 50 km.

Tabela 6.4. Zasoby drewna z zadrzewień w gminie Trzuszczany

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Długość dróg	L	Km	129	
Zasoby drewna z zadrzewień	Z_{dz}	t/rok	58,05	aby otrzymać wynik w m^3 należy przyjąć ciężar objętościowy odpadów z pielęgnacji wynoszący 0,3 t/ m^3 , przy wilgotności wynoszącej 35%
		m^3 /rok	193,5	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

6.1.2. Oszacowanie zasobów słomy na cele energetyczne

Aby ocenić potencjał słomy, którą można pozyskać na cele energetyczne, zbiory słomy w gminie pomniejszono o jej zużycie w rolnictwie na ściótkę i paszę oraz na utrzymanie zrównoważonego bilansu glebowej substancji organicznej w glebie. Do obliczeń wykorzystano następujące dane:

N – nadwyżka słomy do energetycznego wykorzystania [t],

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku [t],

Z_s – zapotrzebowanie na słomę ściółkową [t],

Z_p – zapotrzebowanie na słomę na pasze [t],

Z_n – zapotrzebowanie na słomę do przyorania [t].

⁷ Strategia rozwoju lokalnego gminy Trzuszczany na lata 2007-2015

Produkcję słomy na danym obszarze obliczono wykorzystując:

P – produkcję słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku [t]

A – powierzchnię i-tego gatunku rośliny [ha]

Y – plon ziarna i-tego gatunku rośliny [t/ha]

w_{zs} – stosunek plonu słomy do plonu ziarna

w_{za} – zbiór słomy w stosunku do areалу upraw [t/ha]

Tabela 6.5. Powierzchnia zasiewów zbóż oraz produkcja słomy w gminie Trzeszczany

Gatunek	Powierzchnia [ha]	Reprezentatywny plon ziarna dla województwa lubelskiego	Współczynnik plonu słomy do plonu ziarna	Produkcja słomy zbóż podstawowych i rzepaku
		[t/ha]	wsz	[t/rok]
Pszenica ozima	2252,04	3,2	0,91	6 557,94
Pszenica jara	155,01	3,2	0,94	466,27
Żyto	15,69	2,3	1,45	52,33
Jęczmień ozimy	101,17	2,9	0,94	275,79
Jęczmień jary	945,41	2,9	0,78	2 138,52
Owies	18,06	2,3	1,05	43,61
Pszenżyto ozime	25,08	2,7	1,18	79,90
Pszenżyto jare	2,4	2,7	1,18	7,65
Mieszanki zbożowe ozime	0	2,6	1,45	0,00
Mieszanki zbożowe jare	270,17	2,6	1,05	737,56
Rzepak ozimy	127,82	2,3	1	293,99
Rzepak jary	3,4	2,3	1	7,82
Ogółem	3 916,25	-	-	10 661,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Zapotrzebowanie na słomę zużywaną w produkcji zwierzęcej (pasza i ściółka) obliczono na podstawie liczebności pogłowia zwierząt gospodarskich i rocznych normatywów dla poszczególnych gatunków i grup użytkowych .

Tabela 6.6. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze w gminie Trzeszczany

Gatunek	Liczba [szt.]	Normatyw zapotrzebowania słomy na paszę – pi	Zapotrzebowanie słomy na paszę - Zp	Normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę – si	Zapotrzebowanie słomy na ściółkę - Zs	Normatywy produkcji obornika - oi	Produkcja obornika
Bydło							
krowy	1253	1,2	1503,6	1	1253	2,5	3132,5
pozostałe	1663	0,6	997,8	0,5	831,5	1,6	2660,8
Trzoda chlewna							
lochy	525	0	0	0,5	262,5	0,6	315
pozostałe	3806	0	0	0,2	761,2	0,4	1522,4
Owce	11	0,2	2,2	0,2	2,2	0,3	3,3
Konie	70	0,8	56	0,9	63	1,6	112
Ogółem	7328		2559,6		3173,4		7746

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Uwzględniono również zużycie słomy niezbędnej do reprodukcji substancji organicznej w glebie, które ustala się na podstawie odrębnych analiz obejmujących strukturę zasiewów, jakość gleb, oraz saldo substancji organicznej.

Znając powierzchnię zasiewów poszczególnych grup roślin oraz ilość produkowanego obornika, którą obliczono na podstawie pogłowia zwierząt i odpowiednich normatywów (o_i), określono saldo substancji organicznej.

Tabela 6.7. Bilans materii organicznej w glebie w gminie Trzeszczany

Gatunek	Powierzchnia [ha]	Współczynnik reprodukcji i degradacji substancji organicznej	Bilans materii organicznej wynikający ze struktury zasiewów
		w_{di} i w_{ri}	[t]
Pszenica ozima	2252,04	-1,5	-3 378,06
Pszenica jara	155,01	-1,5	-232,52
Żyto	15,69	-1,5	-23,54
Jęczmień ozimy	101,17	-1,5	-151,76
Jęczmień jary	945,41	-1,5	-1 418,12
Owies	18,06	-1,5	-27,09
Pszenżyto ozime	25,08	-1,5	-37,62
Pszenżyto jare	2,4	-1,5	-3,60
Mieszanki zbożowe ozime	0	-1,5	0,00
Mieszanki zbożowe jare	270,17	-1,5	-405,26

Gryka, proso i inne zbożowe	68,83	-1,5	-103,25
Kukurydza na ziarno	12,8	-3	-38,40
Kukurydza na zielonkę	68,83	-3	-206,49
Strączkowe jadalne	418,21	1	418,21
Ziemniaki	299,46	-4	-1 197,84
Buraki cukrowe	688,94	-4	-2 755,76
Rzepak ozimy	127,82	-1,5	-191,73
Rzepak jary	3,4	-1,5	-5,10
Okopowe pastewne	31,7	-4	-126,80
Warzywa gruntowe	60,16	-3	-180,48
Truskawki	7,26	-3	-21,78
Rośliny zwiększające zawartość substancji organicznej	418,21		418,21
Rośliny zmniejszające zawartość substancji organicznej	5 154,23		-10 505,17
Ogółem	5 572,44		-10 086,96

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Tabela 6.8. Oszacowanie energetycznych zasobów słomy w gminie Trzeszczany t/rok

Lp.	Wielkość	Wartość
1	saldo substancji organicznej	-1 922,75
2	zapotrzebowanie słomy na przyoranie	2961,035
3	słoma na cele energetyczne	1 967,34

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Przeprowadzone obliczenia wskazały, że w gminie Trzeszczany nadwyżki słomy możliwe do wykorzystania energetycznego wynoszą 1967,34 t/rok

6.1.3 Oszacowanie zasobów siana do wykorzystania na cele energetyczne

Potencjał siana określono jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu, wykorzystując informacje o:

P_{si} – potencjale siana [t/rok]

A_l – powierzchni łąk trwałych [ha]

w_{ws} – współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne [%]

Y_{si} – plonie siana [t/ha/rok]

Tabela 6.9. Obliczenia potencjału siana na cele energetyczne w gminie Trzeszczany

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia łąk trwałych	A_l	[ha]	803	
Współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne	w_{ws}	%	10,2	dane krajowe na podstawie opracowania "Wyniki produkcji roślinnej w Polsce 2009" GUS Warszawa
Płon siana	Y_{si}	[t/ha/rok]	4,93	dane krajowe na podstawie opracowania "Wyniki produkcji roślinnej w Polsce 2009" GUS Warszawa
Potencjał siana	P_{si}	[t/rok]	403,80	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

6.1.4 Inwentaryzacja zasobów biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne

Potencjał biomasy roślin wieloletnich obliczany jest jako iloczyn powierzchni plantacji i jednostkowej wydajności. Do obliczeń przyjęto wydajność na poziomie 9,3 t/ha (średnia plonów reprezentatywnych wieloletnich roślin energetycznych).

W związku z informacją, że na terenie gminy Trzeszczany nie są obecnie prowadzone plantacje wieloletnich roślin energetycznych, jako podstawę do obliczeń przyjęto areał gruntów marginalnych, zalecanych pod te nasadzenia. Najbardziej przydatne do uprawy roślin energetycznych są gleby kompleksów przydatności rolniczej 5, 6, 8, 9 i 3z. Grunty te w pewnym przybliżeniu odpowiadają klasom bonitacyjnym: IVb, V, VI, VIz oraz V i VI trwałych użytków zielonych (TUZ). W bilansie uwzględniono ograniczenia wynikające z uwarunkowań organizacyjnych i logistycznych, dlatego założono wykorzystanie jedynie części oszacowanej w ten sposób powierzchni, przyjmując energetyczne zagospodarowanie tych gruntów na poziomie 10% (w_{re}). Potencjał roślin energetycznych obliczono wykorzystując następujące dane:

A_{re} – powierzchnia istniejących plantacji wieloletnich roślin energetycznych [ha]

A_m – powierzchnia marginalnych gruntów rolnych [ha]

w_{re} – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę wieloletnich roślin energetycznych

Y_{re} – przeciętny plon wieloletnich roślin energetycznych [t/ha/rok]

Nie uzyskano szczegółowych danych odnośnie klas bonitacyjnych w gminie Trzuszczany. Przyjęto zatem udział klas bonitacyjnych V-VIz na poziomie średniej dla województwa lubelskiego 19,7%. Powierzchnia użytków ornich w gminie wynosi 6413ha, wobec tego powierzchnię gruntów marginalnych oszacowano na 1263 ha. W związku brakiem na obszarze gminy terenów chronionych (według danych BDL) nie uwzględnia się ograniczeń związanych z istnieniem tych terenów.

Tabela 6.10. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych dla gminy Trzuszczany

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia istniejących plantacji wieloletnich roślin energetycznych	A_{re}	[ha]	0	
Współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę wieloletnich roślin energetycznych	w_{re}	%	10	
Przeciętny plon wieloletnich roślin energetycznych	Y_{re}	[t/ha/rok]	9,3	średnia plonów reprezentatywnych wieloletnich roślin energetycznych
Powierzchnia marginalnych gruntów rolnych	A_m	[ha]	1263	Wg klas bonitacyjnych, bez uwzględnienia ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Potencjał wieloletnich roślin energetycznych	P_{re}	[t/rok]	1174,59	bez uwzględnienia ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Powierzchnia marginalnych gruntów rolnych	A_m	[ha]	1263	po uwzględnieniu ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Potencjał wieloletnich roślin energetycznych	P_{re}	[t/rok]	1174,59	po uwzględnieniu ograniczeń wynikających z ochrony przyrody

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juśko, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Oprócz biomasy stałej roślin wieloletnich do spalania można przeznaczać ziarno zbóż. Obliczenia ich potencjału zestawiono w tabeli 6.11.

W związku z występowaniem dużego zapotrzebowania na paszę wartość współczynnika wykorzystania gruntów pod uprawę jednorocznych roślin energetycznych przyjęto na poziomie 5%.

Tabela 6.11. Obliczenia potencjału ziarna roślin jednorocznych uprawianych na cele energetyczne

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę jednorocznych roślin energetycznych	W_{re}	%	5	
Przeciętny plon ziarna wybranych roślin energetycznych	Y_z	[t/ha/rok]	2,8	średnia plonów reprezentatywnych jednorocznych roślin energetycznych dla woj. lubelskiego
Powierzchnia marginalnych gruntów ornych	A_m	[ha]	1263	wg klas bonitacyjnych
Potencjał jednorocznych roślin energetycznych	P_z	[t/rok]	176,82	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juśko, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

6.1.5 Szacowanie zasobów biomasy do produkcji biogazu

Biogaz z oczyszczalni ścieków

Wydajność oczyszczalni ścieków w gminie Trzeszczany wynosi 8500 m³/rok. Przyjmując przyrost suchej masy osadu nadmiernego na 1 m³ odprowadzonych ścieków na poziomie 0,3 kg s.m.o./m³, oraz produkcję biometanu z 1 kg s.m.o. na poziomie 0,3 m³ obliczono potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków a wyniki oszacowania przedstawione są w tabeli 6.12.

Tabela 6.12. Obliczenia potencjału biometanu z oczyszczalni ścieków

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku	V	[m ³ /rok]	8500
Przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m ³ odprowadzanych ścieków	S	[kg s.m.o./m ³]	0,3
Produkcja metanu na kg s.m.o	W _{CH}	[m ³ CH ₄ /kg s.m.o.]	0,3
Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków	P _{bo}	[m ³ /rok]	765

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Biogaz z wysypisk odpadów

Na terenie gminy Trzeszczany funkcjonuje, składowisko odpadów o prędkości napełniania 84 Mg/rok. W związku z tym, że pozyskiwanie biogazu jest zasadne na tych wysypiskach, gdzie deponuje się ponad 10 tys. ton odpadów rocznie, nie zakłada się pozyskiwania biogazu na samym składowisku, co nie wyklucza wykorzystania części odpadów organicznych do produkcji biogazu. Technologia taka, nazywana wspólną fermentacją, pozwala zagospodarować organiczną frakcję odpadów komunalnych, która może być fermentowana łącznie z osadami ściekowymi, odpadami z przemysłu rolno-spożywczego i rolnictwa. Typowo wiejski charakter gminy pozwala przypuszczać, że frakcja biodegradowalna nie stanowi dużej części odpadów deponowanych na tym składowisku. W związku z powyższym odstąpiono od oszacowania potencjału energii możliwej do pozyskania z odpadów komunalnych.

Biogaz rolniczy

Największe możliwości pozyskania biogazu rolniczego mają gospodarstwa o koncentracji zwierząt powyżej 100 DJP (duża jednostka przeliczeniowa, dawniej sztuka duża o masie 500 kg). Nie wyklucza to możliwości budowy biogazowni przez grupy producenckie utrzymujące mniejszą liczbę zwierząt w poszczególnych gospodarstwach. Nie uzyskano informacji o zinwentaryzowanych gospodarstwach spełniających powyższe kryteria. Znacząca liczba zwierząt zinwentaryzowana w

gminie wskazuje, że na tym terenie możliwe jest rozpatrywanie budowy biogazowni rolniczej w oparciu o ewentualne grupy producenckie, które mogłyby powstać w celu wspólnej budowy i eksploatacji biogazowni.

Uzupełnieniem substratów do produkcji biogazu rolniczego oprócz odchodów zwierzęcych może być kiszonka z kukurydzy. Aby oszacować potencjalne zasoby kukurydzy do wykorzystania w biogazowniach przyjęto założenie, że będzie ona uprawiana na 10% zinwentaryzowanej powierzchni gruntów marginalnych.

0,3 – zawartość suchej masy w kukurydzy (30%)

0,83 – zawartość suchej masy organicznej w stosunku do suchej masy (83% s.m.)

575 – średni uzysk biogazu z tony suchej masy organicznej [m^3/t s.m.o.]

Wyniki obliczeń zawarte są w tabeli 6.13.

Tabela 6.13. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Trzeszczany

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy	w_{re}	%	10	
Przeciętny plon zielonki kukurydzy	Y_z	[t/ha/rok]	44,1	plon reprezentatywny
Powierzchnia marginalnych gruntów ornych	A_m	[ha]	1263	wg klas bonitacyjnych
Potencjał biogazu z kukurydzy	P_k	[m^3/rok]	797460,41	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

Biogaz z przemysłu rolno-spożywczego

Brak jest informacji o zasobach odpadów w gminie Trzeszczany z przemysłu rolno-spożywczego, możliwych do wykorzystania do produkcji biogazu.

6.1.6 Inwentaryzacja potencjału surowców roślinnych do produkcji biodiesla w gminie Trzeszczany

Do obliczenia potencjału biodiesla zastosowano następujące dane:

A_r – powierzchnia uprawy rzepaku [ha]

Y_r – plon rzepaku [t/ha]

Tabela 6.14. Obliczenia potencjału biodiesla z rzepaku

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia uprawy rzepaku	A_r	[ha]	131,22	
Plon rzepaku	Y_r	[t/ha]	2,3	plon reprezentatywny
Wskaźnik wykorzystania nasion rzepaku na cele energetyczne	-	[%]	55	Obliczony na podstawie rocznej produkcji nasion w Polsce oraz zapotrzebowania na biodiesel wynikającego z Narodowego Celu Wskaźnikowego
Wydajność jednostkowa biodiesla z 1tony nasion rzepaku	-	[t]	0,31	
Gęstość biodiesla	-	[t/m ³]	0,88	
Potencjał biodiesla	B_d	[m ³]	58,4749125	
		[t]	51,457923	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gospodarowanie energią w gminach- podstawy metodyczne*, pod red. H.Rusak, rozdział 6: A. Kowalczyk-Juško, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału biomasy*.

6.1.7 Energia zawarta w zinwentaryzowanej biomase

Potencjał energii zawartej w zinwentaryzowanej biomase jest iloczynem oszacowanej ilości biomasy i jej wartości opałowej. W przypadku, gdy wartość opałowa biomasy wyrażona jest w odniesieniu do suchej masy potencjał energii jest iloczynem tych dwu wartości (jak np. biomasa celowych roślin wieloletnich). Jeżeli dane wyjściowe opisują biomase w stanie roboczym (tony świeżej masy), jak drewno, słoma i siano, należy przyjąć odpowiednio niższą wartość opałową (jeżeli jest znana) lub posłużyć się wzorem:

$$Q_i^r = Q_i^d \left(\frac{100 - W}{100} \right) - \left(\frac{2,442 \cdot W}{100} \right)$$

gdzie:

Q_i^r – wartość opałowa w stanie roboczym

Q_i^d – wartość opałowa w stanie suchym

W – wilgotność

2,442 – ilość energii potrzebna do odparowania 1 kg wody (MJ)

W celu oszacowania potencjału technicznego biomasy stałej w jednostkach energetycznych uwzględniono sprawność kotłów na biomasę na poziomie 80%.

Aby oszacować ilość energii zawartej w biometanie pozyskanym z oczyszczalni ścieków, pomnożono jego ilość przez jednostkową wartość energetyczną wynoszącą 36 MJ/m³. Uwzględniono sprawność urządzeń kogeneracyjnych na poziomie 90% (35% sprawność elektryczna i 55% sprawność cieplna). Z uwagi na konieczność dostarczania ciepła do ogrzania komór fermentacyjnych przyjęto, iż 60% wytworzonego ciepła zostanie zużyte w tym celu. W związku z tym dla obliczenia potencjału technicznego biometanu potencjał energetyczny pomniejszono o te wartości.

Wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy w gminie Trzuszczany przedstawiono w tabeli 6.15.

Tabela 6.15. Zbiorcze wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy dla gminy Trzuszczany

Zasoby biomasy		Potencjał techniczny			Wartość opałowa	Potencjał energii zawartej w biomacie	Potencjał techniczny energii
		t św.m.	wilgotność %	t s.m.	MJ/kg s.m.	GJ	GJ
Drewno	z lasów	682,2317	50	341,116	18,72	6385,689	5108,55
	z przetwórstwa	246,84	35	160,446	18,72	3003,555	2402,84
	z sadów	12,075	35	7,84875	18,72	146,9286	117,543
	Z zadrzewień	58,05	35	37,7325	18,72	706,3524	565,082
Słoma		1 967,34	17	1632,9	17,3	28249,1	22599,3
Siano		403,80	16	403,797	17,1	6904,922	5523,94
Biomasa celowych roślin wieloletnich		1174,59	0	1174,59	18	21142,62	16914,1
Ziarno zbóż		176,82	12	155,602	18,5	2878,63	2302,9
Biodiesel		51,46	-	51,46	37,27	1917,837	1534,27

Zasoby biogazu		Potencjał biogazu	Zawartość metanu	Potencjał metanu	Wartość energetyczna	Potencjał energii zawartej w biometanie	Potencjał techniczny energii
		m3/rok	%	m3/rok	MJ/ m3	GJ	GJ
Biogaz	z oczyszczalni ścieków	765	50	382,5	36	13,77	5,508
	z wysypisk	0		0	36	0	0
	rolniczy	797460,41	65	279111	36	10048	4019,2
	z odpadów rolnospożywczych	0	49	0	36	0	0
RAZEM						81 397	61093,2

Źródło: opracowanie własne.

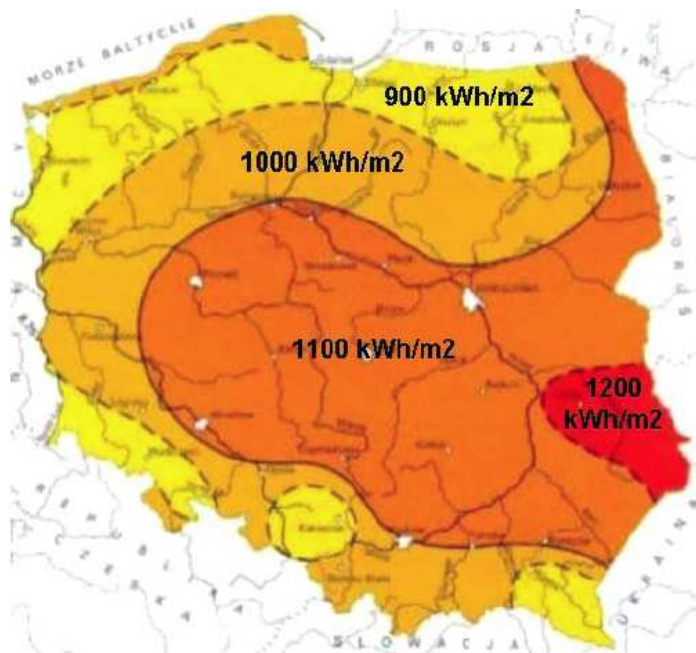
W zależności od potrzeb poszczególne jednostki energetyczne mogą być stosowane zamiennie. Potencjał energii obliczony dla gminy Trzeszczany w różnych jednostkach wyraża się następująco:

- 61,09 TJ;
- 16,97 GWh.

6.2. Oszacowanie zasobów energii słonecznej w gminie Trzeszczany

Oszacowania zasobów energii słonecznej na obszarze gminy Trzeszczany dokonano przy założeniu, że energia promieniowania słonecznego na 1 m kwadratowy wynosi rocznie 1200 kWh (rysunek 6.1).

Rysunek 6.1. Rozkład natężenia promieniowania słonecznego na obszarze Polski



Źródło: www.cire.pl

Potencjał techniczny energii słonecznej dla poszczególnych gmin obliczono wyłącznie w odniesieniu do przygotowania ciepłej wody użytkowej za pomocą kolektorów słonecznych. Przyjęto przy tym następujące założenia:

- powierzchnia kolektora przypadająca na jedną osobę wynosi $1,5 \text{ m}^2$;
- wykorzystywane są kolektory rurowe, których sprawność wynosi 60% ;⁸
- średnia ilość osób w mieszkaniu na terenach wiejskich wynosi 4 osoby (wynik ankiety);
- odsetek mieszkań nadających się do instalacji kolektorów – 80% .

Tabela 6.16. Oszacowanie potencjału technicznego energii słonecznej w gminie Trzeszczany

Liczba mieszkań w gminie	Natężenie promieniowania kWh/m ²	Ilość mieszkań nadająca się do wykorzystania kolektora	Potencjał techniczny [GWh]	Potencjał techniczny [GJ]
1201	1200	961	6,91	24909

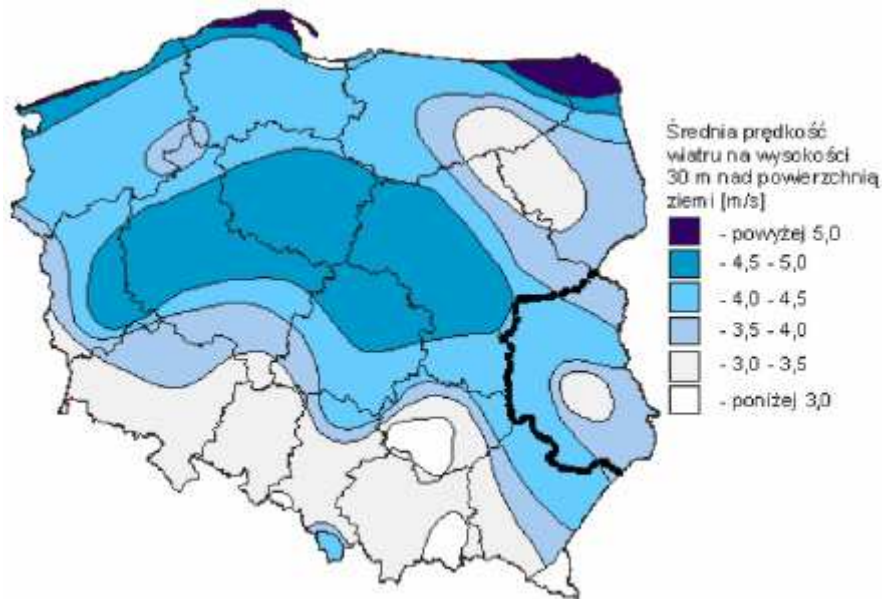
Źródło: opracowanie własne.

⁸ A. Głuszek, J. Magiera, *Możliwości konwersji energii słonecznej do energii cieplnej w warunkach polskich*, Polityka energetyczna, Tom 11, Zeszyt 2, 2008

6.3. Oszacowanie zasobów energii wiatru

Na rysunku 6.3 pokazano podział kraju na strefy o określonych warunkach anemologicznych. Według przedstawionych danych gmina Trzeszczany znajduje się w strefie niezbyt korzystnej dla lokalizacji siłowni wiatrowych.

Rysunek 6.2. Średnie prędkości wiatru na wysokości 30 m [m/s]



Teoretyczny potencjał techniczny energii wiatru wyrazić można wzorem:

$$E_w = \frac{\pi r^2 \rho v^3}{2} \times \eta \times h \times i \quad [GWh]$$

gdzie:

r – długość łopaty wirnika [m];

ρ – gęstość powietrza [kg/m^3];

v – średnia prędkość wiatru [m/s];

η – przemiany energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną;

h – liczba godzin pracy siłowni wiatrowej

i – ilość siłowni wiatrowych możliwa do budowy

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- ilość turbin wiatrowych możliwych do budowy na analizowanym obszarze wyliczona jest ze wzoru $i = \frac{V_{UR} - V_{Och}}{V_{SW}}$,

gdzie:

V_{UR} – powierzchnia gruntów rolnych na analizowanym obszarze,

V_{Och} – powierzchnia obszarów chronionych (parki narodowe, parki krajobrazowe i rezerваты przyrody),

V_{SW} – powierzchnia zajmowana przez jedną siłownię wiatrową przyjęta jako ha

- średnia gęstość powietrza wynosi 1,225 kg/m³;
- długość łopaty wirnika wynosi 30 m;
- sprawność przemiany energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną wynosi 30%;
- średnia ilość godzin pracy siłowni wiatrowej w roku 3000 h;
- przyjęto założenie, że rozwój energetyki wiatrowej możliwy jest wyłącznie na obszarach gdzie średnioroczne prędkości wiatru przekraczają 4 m/s.

Tabela 6.17. Powierzchnia użytków rolnych i obszarów chronionych oraz średnie roczne prędkości wiatru w gminie Trzuszczany

Gmina	Użytki rolne [ha]	Obszary chronione [ha]	Średnie roczne prędkości wiatru [m/s]
Trzuszczany	7214*	0**	3,5

*- dane z 2005 roku

** - dane z 2010 roku

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 6.17 oraz przyjętych założeń stwierdza się, że ze względu na średnią prędkość wiatru poniżej 4 m/s zasoby wiatru w gminie nie stanowią zasobów technicznych. Mimo to, pomiary siły wiatru w konkretnych lokalizacjach mogą jednak uzasadniać budowę elektrowni wiatrowych. Na terenie gminy Trzuszczany, według danych Urzędu Gminy planuje się budowę elektrowni wiatrowej o mocy ok. 10 MW. Teoretycznie rzecz biorąc, zakładając typowy dla elektrowni wiatrowych czas użytkowania mocy zainstalowanej na poziomie 2500 h/rok źródła wiatrowe w gminie wytworzą około 10 MWx2500 h= 25 GWh energii w

ciągu roku, co około ponad sześciokrotnie przewyższyłoby potrzeby energetyczne gminy w zakresie energii elektrycznej.

7. Ocena zgodności założeń planu energetycznego dla gminy Trzuszczany z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych

7.1 System elektroenergetyczny

Właścicielem sieci elektroenergetycznych na obszarze gminy Trzuszczany jest przedsiębiorstwo PGE Dystrybucja Oddział w Zamościu.

Zgodnie z informacjami udzielonymi przez PGE Dystrybucja oddział w Zamościu, przedsiębiorstwo w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii znaczne środki finansowe przeznaczamy na modernizację i rozbudowę sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Na podstawie corocznych planów eksploatacyjnych systematycznie przeprowadza się zabiegi eksploatacyjne na wszystkich urządzeniach sieci dystrybucyjnej. Razem z zaplanowanymi inwestycjami sieciowymi, umożliwią one zdaniem przedsiębiorstwa utrzymywanie sieci w dobrym stanie technicznym, zapewniającym ciągłość zasilania. W ramach zadań inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku, w latach 2011-2015 na terenie gminy Trzuszczany przewidziano wymianę części słupów energetycznych w linii SN. Planowana jest też budowa linii 110kV relacji Hrubieszów-Wojśławice, natomiast nie została ona ujęta w bieżącej perspektywie planistycznej.

W uzgodnionym przez URE Planie Rozwoju przedsiębiorstwa PGE na lata 2011-2015 przewidziano środki inwestycyjne pozwalające rozbudowywać sieci w celu przyłączenia nowych odbiorców oraz środki na modernizację i odtworzenie majątku. Nowi odbiorcy z terenu gminy Trzuszczany przyłączani są do sieci na podstawie warunków przyłączenia. Plan Rozwoju nie precyzuje, w jakiej wysokości zostaną poniesione środki na przyłączenie i rozwój sieci na terenie gminy Trzuszczany, bowiem na moment przygotowania Planu brak jest danych na temat konkretnej liczby odbiorców, którzy zostaną przyłączeni i jaki w związku z tym zakres prac inwestycyjnych będzie niezbędny do wykonania.

Długość sieci SN i nN wraz z mocami zainstalowanych w stacjach transformatorów przedstawia tabela 7.1. Sieć na terenie gminy Trzeszczany przedstawiono również na mapie.

Tabela 7.1. Sieci i urządzenia elektroenergetyczne na obszarze gminy Trzeszczany

L.p.	Wyszczególnienie	Rodzaj	Długość
1	Długość linii WN 1 10 kV [km]	napowietrzne	2,80
		kablowe	0
2	Długość linii SN 15 kV [km]	napowietrzne	82,58
		kablowe	0,66
3	Długość linii nN (bez przyłączy) [km]	napowietrzne	97,97
		kablowe	6,28
4	Długość przyłączy nN [km]	napowietrzne	28,55
		kablowe	6,69
5	Stacje transformatorowe [szt]	słupowe	71
		wnętrzowe	1
6	Moc zainstalowanych transf. SN/nN [kVA]		5833

Źródło: Dane PGE Dystrybucja oddział w Zamościu

Parametry urządzeń obcych przedstawia tabela 7.2.

Tabela 7.2. Urządzenia elektroenergetyczne stanowiące majątek odbiorcy na obszarze gminy Trzeszczany

L.p.	Wyszczególnienie	Rodzaj	Długość
1	Długość linii SN [km]	napowietrzne	0
		kablowe	0,31
2	Stacje transformatorowe [szt.]	słupowe	0
		wnętrzowe	1
3	Moc zainstalowanych transf. SN/nN [kVA]		1210

Źródło: Dane PGE Dystrybucja oddział w Zamościu

Obciążenie każdej stacji transformatorowych funkcjonujących na obszarze gminy Trzeszczany jest zróżnicowane w ciągu doby i roku. Możliwość przyłączenia nowych odbiorców do konkretnej stacji transformatorowej SN/nN należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. Jak deklaruje przedsiębiorstwo elektroenergetyczne, sieciowe, w miarę możliwości technicznych stacji można (w ograniczonym zakresie) wymieniać zainstalowane w nich transformatory na większe.

Możliwość przyłączenia nowych odbiorców do sieci niskiego napięcia (nN) należy również rozpatrywać indywidualnie. Dla każdego przypadku należy brać pod uwagę moc zainstalowanego transformatora w stacji, odległość od punktu przyłączenia do stacji transformatorowej oraz przekrój przewodów roboczych w obwodzie zasilającym danego odbiorcę.

7.2 System ciepłowniczy

Na obszarze gminy Trzeszczany funkcjonują niewielkie lokalne systemy ciepłownicze zaopatrujące w energię ciepłą budynki mieszkalne. Dotyczy to wspólnot w miejscowości Nieledew (osiedle KresMot, WIN-KON-Nieledew), Trzeszczany Pierwsze oraz Leopoldów. Brak jest informacji o planach rozbudowy tych układów. Ze względu na niewielki zakres budynków, do których dostarczane jest ciepło z tych źródeł, nie mają one praktycznie wpływu na bezpieczeństwo energetyczne gminy.

7.3 System gazowniczy

Gmina Trzeszczany nie posiada rozdzielczej sieci gazu ziemnego. Przewidywana w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy Trzeszczany budowa gazociągu średnioprężnego dla zasilania gospodarstw domowych została odłożona w czasie (konkretnych terminów przedsiębiorstwo energetyczne nie precyzuje).

8. Ocena bezpieczeństwa energetycznego gminy

Trzeszczany

Ocena bezpieczeństwa energetycznego dotyczy mediów energetycznych sieciowych oraz dostępności różnego rodzaju paliw. Na obszarze gminy Trzeszczany zakres ten zawęża się do paliw oraz energii elektrycznej, gdyż innego rodzaju energetyczne media sieciowe (gaz sieciowy oraz ciepło sieciowe) występują w bardzo ograniczonym zakresie.

W ramach analizy bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię elektryczną w przeprowadzanej wśród odbiorców w gminie ankiecie zadano pytania odnośnie do przerw w dostarczaniu energii elektrycznej. Pytania dotyczyły częstości występowania przerw w zasilaniu oraz długości trwania takich przerw (pytanie dotyczyło istnienia przerw trwających dłużej niż dobę). Wyniki odpowiedzi respondentów przedstawiono w tabeli 8.1, w której umieszczono procentową liczbę odbiorców stwierdzających, że częstość występujących przerw jest uciążliwa i stwierdzających, że w ciągu ostatnich 5 lat wystąpiły przerwy dłuższe niż jednodobowe oraz odpowiedzi na pytanie dotyczące jakości dostarczanej energii elektrycznej.

Tabela 8.1. Ocena niezawodności zaopatrzenia w energię elektryczną odbiorców na terenie gminy Trzeszczany

Odpowiedzi	Aspekty oceny niezawodności					
	jakość energii	%	regularność dostaw	%	występowanie długich przerw	%
Zadowolony	30	75	40	100	36	90
Ani zadowolony ani nie zadowolony	7	17,5	0	0	0	0
Niezadowolony	3	7,5	0	0	4	10
Brak zdania	0	0	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Z przeprowadzonych ankiet wynika, że mieszkańcy gminy postrzegają stan zaopatrzenia w energię elektryczną na obszarze gminy jako zadowalający i w zasadzie nie mają zastrzeżeń do niezawodności dostaw energii. Mniej jednoznaczna

jest ocena jakości dostarczanej energii, jednak i tu 75% ankietowanych wyraża zadowolenie z jakości energii, a jedynie 10% jest jednoznacznie niezadowolonych. Należy jednak podkreślić, że badania dotyczyły wyłącznie odbiorców w gospodarstwach domowych. Ci odbiorcy są zwykle mniej wyczuleni na jakość i niezawodność dostaw energii elektrycznej niż odbiorcy przemysłowi.

Tabela 8.2. Liczba uszkodzeń na liniach 15 kV oraz reklamacji odbiorców na liniach nN i przyłączach przedstawia tabela

L.p.	Wyszczególnienie	Lata	Liczba uszkodzeń
1	Liczba uszkodzeń na liniach SN [szt]	2010 rok	9
		2011 rok	10
2	Liczba reklamacji na liniach nN i przyłączach [szt.]	2010 rok	112
		2011 rok	128

Źródło: dane PGE Dystrybucja Oddział w Zamościu

Podane wartości nie dają jednak informacji o liczbie odbiorców, których te awarie dotknęły ani o czasie ich trwania, co nie pozwala na ocenę uciążliwości zawodności dostaw energii do odbiorców.

9. Ocena zgodności planu energetycznego dla gminy Trzeszczany z planami gmin ościennych

Zgodnie z art.19 ust.3 pkt.4 Prawa energetycznego, *Projekt założeń...* powinien określać możliwy zakres współpracy pomiędzy sąsiadującymi gminami odnośnie sposobu pokrywania potrzeb energetycznych. Nie otrzymano z sąsiednich gmin informacji o posiadaniu uchwalonego *Planu zaopatrzenia w ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną* ani o posiadaniu uchwalonych założeń do tego planu. Nie ma więc możliwości odniesienia się do zamierzeń w zakresie gospodarki energetycznej gmin sąsiednich.

9.1 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia odbiorców energią sieciową

Gmina Trzeszczany jest połączona sieciami elektroenergetycznymi z sąsiednimi gminami, gdyż system elektroenergetyczny stanowi jednolity organizm, na kształt, którego nie wpływają podziały administracyjne. Gmina Trzeszczany oraz gminy ościenne nie mają wpływu na pracę sieci w gminach sąsiadujących, decydującym w tym zakresie jest bowiem właściciel sieci elektroenergetycznej, PGE Dystrybucja Oddział w Zamościu. Obszarem współpracy gminy Trzeszczany oraz gmin sąsiadujących w zakresie pracy systemu elektroenergetycznego jest udostępnienie gruntu pod budowę nowych urządzeń elektroenergetycznych, które będą znajdowały się na obszarze obu gmin.

9.2 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w paliwa

Z punktu widzenia zaopatrzenia w paliwo gminy Trzeszczany istotne są zasoby energetyczne biomasy na obszarach gmin sąsiednich. Jak wynika z przeprowadzonych analiz, zużycie biomasy drzewnej na obszarze gminy znacznie przekracza istniejące zasoby techniczne. Należy również podkreślić, że budowa jakichkolwiek większych niż indywidualne źródeł energii w postaci elektrociepłowni lub ciepłowni wykorzystujących paliwa biomasowe wymaga analizy dostępności biomasy na te cele na obszarach sąsiednich gmin, gdyż zasoby posiadane w tym zakresie w gminie nie pokryją potrzeb. Problematyka jest tym bardziej istotna, że gminy sąsiadujące Hrubieszów oraz Werbkowice również nie posiadają niezagospodarowanych zasobów biomasy drzewnej, najchętniej wykorzystywanej, oprócz węgla, przez mieszkańców jako paliwo w indywidualnych systemach grzewczych. Należałoby rozważyć współpracę z sąsiednimi gminami w zakresie opracowania i realizacji programu rozwijania celowych upraw energetycznych. Wymiana informacji odnośnie do posiadanych zasobów biomasy lub konstruowanie wspólnych projektów winny posłużyć skoordynowaniu działań w zakresie

zoptymalizowania obszarów, z których biomasa będzie pozyskiwana dla konkretnego źródła energii.

Ponieważ brak jest informacji o opracowanych dokumentach dotyczących założeń do planowania zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe dla gmin ościennych (oprócz gminy Werbkowice oraz Hrubieszów), które pozwoliłyby określić zakres współpracy i uwzględnienia ich zamierzeń w zakresie gospodarowania energią, przy nowelizacji założeń do planu energetycznego dla gminy Trzeszczany należy zwrócić szczególną uwagę na tę problematykę, gdyż gminy sąsiednie z mocy prawa będą musiały posiadać odpowiedni dokument w zakresie planowania energetycznego. Zaznaczyć jednakże należy, że gminy Hrubieszów oraz Werbkowice nie posiadają nadwyżek biomasy drzewnej ani roślin energetycznych z plantacji celowych.

Wykonawcy niniejszego opracowania wraz z pracownikami Urzędu Gminy Trzeszczany przeprowadzili konsultacje z gminami sąsiednimi, w zakresie współpracy w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz odniesienia się do pozostałych zapisów dokumentu dotyczących współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.

Gminy ościennie pozytywnie zaopiniowały proponowany powyżej zakres współpracy: wspólną realizacją programów rozwijania celowych upraw energetycznych oraz wymianą informacji odnośnie do posiadanych zasobów biomasy i konstruowania wspólnych projektów. Nie zostały zaproponowane inne obszary i formy współpracy.

9.3 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Gmina Trzeszczany zaopatrywana jest w ciepło poprzez ogrzewanie indywidualne a także w ograniczonym stopniu przez źródło energii cieplnej z lokalnych ciepłowni. Nie funkcjonują tu scentralizowane systemy ciepłownicze.

Położenie gminy Trzeszczany w stosunku do funkcjonujących najbliższych systemów ciepłowniczych oraz uwarunkowania lokalne (charakter zabudowy gminy, przewaga budownictwa jednorodzinnego) stanowią przesłanki przeciwko budowie magistral ciepłowniczych łączących gminę z gminami sąsiednimi, ze względu na duże odległości. W związku z powyższym nie istnieje współpraca pomiędzy gminą

Trzeszczany a gminami sąsiednimi w zakresie ciepłownictwa scentralizowanego oraz nie przewiduje się takiej współpracy w przyszłości.

10. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii oraz możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Trzeszczany

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej przewiduje następujące środki poprawy efektywności energetycznej, które mogą stosować jednostki sektora finansów publicznych:

- zawarcie umowy, której przedmiotem jest wykonanie prac zmierzających do poprawy efektywności energetycznej,
- wymiana urządzenia, instalacji lub pojazdu na odpowiednik o niskim zużyciu energii i niskich kosztach eksploatacji,
- modernizacja użytkowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu w celu zmniejszenia zużycia energii lub obniżenia kosztów eksploatacji,
- nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części lub też przebudowa, remont użytkowanych obiektów, albo termomodernizacja budynków,
- sporządzenie audytu energetycznego dla budynków o powierzchni powyżej 500 m².

Spośród wymienionych środków, jednostka sektora publicznego powinna zastosować przynajmniej dwa, oraz poinformować o ich stosowaniu na stronie internetowej lub w sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

W gminie Trzeszczany możliwe jest stosowanie wszystkich grup środków poprawy efektywności energetycznej, przy czym szczególne znaczenie mieć powinny wymiana urządzeń i instalacji na energooszczędne, a także przebudowa, remonty i termomodernizacja budynków prowadzące do poprawy efektywności energetycznej. Poniżej przedstawiono szczegółowe rekomendacje.

10.1. Monitoring zużycia energii w gminnych budynkach użyteczności publicznej

Biorąc pod uwagę cele główne polityki energetycznej państwa oraz ustawę o efektywności energetycznej i ustawę Prawo energetyczne, jak również uwzględniając społeczno-gospodarcze interesy gminy, powinna ona dążyć do racjonalizacji użytkowania paliw i energii w swoich obiektach. Nie ma możliwości dbania o racjonalne gospodarowanie energią bez szczegółowej inwentaryzacji ilości i miejsc jej zużycia oraz analizy wskaźnika zużycia energii elektrycznej i ciepłej w odniesieniu do jednostki powierzchni obiektu oraz porównania tych wskaźników z wartościami referencyjnymi.

Gmina powinna być przykładem dobrych praktyk w zakresie gospodarowania energią. Dlatego zaleca się skrupulatne zbieranie danych odnośnie do zużycia paliw i energii we wszystkich budynkach będących własnością gminy Trzeszczany oraz analizę współczynników zużycia energii na jednostkę powierzchni oraz śledzenie zmian tych współczynników. Analiza taka może być podstawą podjęcia stosownych kroków w zakresie ograniczania zużycia energii, a tym samym racjonalizacji kosztów utrzymania budynków gminnych. Informacje o wielkości zużycia energii dają podstawę do przeprowadzenia termomodernizacji budynków, śledzenia efektów termomodernizacji lub podjęcia decyzji o wymianie źródeł energii ciepłej oraz wymianie energochłonnych odbiorników energii elektrycznej.

Rekomenduje się podjęcie następujących działań:

1. Inwentaryzację stanu technicznego budynków pod kątem efektywności energetycznej.
2. Ankietyzację budynków w celu określenia dokładnego potencjału oszczędności
3. Zastosowanie monitoringu zużycia energii elektrycznej, ciepła oraz zużycia nośników energii, określenie możliwych sposobów monitorowania zużycia energii w budynkach.
4. Konstruowanie raportów dla poszczególnych budynków, a w efekcie uzyskanie informacji, w których budynkach modernizacja spowodować może

najwyższy efekt ekonomiczny i energetyczny, a także sposób przeprowadzenia i stopień modernizacji poszczególnych grup budynków.

10.3. Modernizacja źródeł ciepła

Część budynków na terenie gminy, głównie indywidualnych budynków mieszkalnych, ogrzewana jest za pomocą instalacji grzewczych bazujących na paliwach stałych, tj. drewno i węgiel.

Modernizacja źródeł ciepła przynosi nie tylko efekt ekonomiczny, ale również znacząco wpływa na emisję zanieczyszczeń gazowych do atmosfery oraz wytwarzanie stałych odpadów paleniskowych.

Tabela 10.1. Porównanie kosztów wytworzenia 1GJ ciepła dla różnych rodzajów nośnika energii przy założonej mocy zainstalowanej źródła ciepła 15 kW w cenach z roku 2011

Wyszczególnienie	Gaz	Olej opałowy	Energia elektryczna	Drewno	Brykiet drzewny
Zapotrzebowanie na moc cieplną:					
Na ogrzewanie kW	13	13	13	13	13
Na c.w.u. kW	2	2	2	2	2
Czas wykorzystania mocy zainstalowanej 2500h					
Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ/rok]	135	135	135	135	135
Wartość opałowa paliwa	25 MJ/l	37 MJ/l		7,8 GJ/mp	20 MJ/kg
Sprawność urządzenia grzewczego	88%	88%	97%	80%	83%
Zapotrzebowanie roczne na energię paliw [GJ/rok]	153,4	153,4	139,2	168,75	162,65
Roczne zużycie paliwa w jedn. naturalnych	6136 l	4146 l	38667 kWh	21,63 mp	8,13 t
Cena jednostkowa paliwa	2,85 zł/l	3,47 zł/l	0,45 zł/kWh	210 zł/mp.	660 zł/t
Jednostkowy koszt ciepła zł/GJ	129,53	106,57	125,00	33,65	39,75

Źródło: opracowanie własne.

Gmina może utworzyć na swoim terenie punkt doradczy w zakresie modernizacji źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych, w którym mieszkańcy uzyskaliby również

przynajmniej wstępną informację o ekonomicznej efektywności wymiany i modernizacji źródeł ciepła. Zadanie doradcze gminy jest niezwykle istotne ze względu na niską zwykle świadomość ekonomiczną mieszkańców w zakresie efektywnego wykorzystania źródeł ciepła.

10.4. Efektywne wykorzystanie wyprodukowanego ciepła

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną można osiągnąć przez podejmowanie działań związanych z efektywnością wykorzystania tej energii, tj. termorenowację i termomodernizację budynków, modernizację działających systemów grzewczych w budynkach, stosowanie elementów pomiarowych i regulatorów zużycia energii, itp. samorząd gminy powinien promować i wspierać działania w tym zakresie, np. stosując ulgi podatkowe dla inwestorów, którzy przewidują zastosowanie ekologicznych i efektywnych źródeł energii.

Gmina powinna być przykładem dobrych praktyk w zakresie efektywności energetycznej budynków. W tym zakresie gmina Trzuszczany może w przyszłości wykazać się staraniami i efektami, gdyż budynki gminne posiadają jeszcze potencjał w zakresie podniesienia efektywności energetycznej.

Gmina powinna starać się pozyskać środki na termomodernizację np. w postaci premii termomodernizacyjnej oraz wspierać swoich mieszkańców w obszarze pozyskiwania środków wspierających ten cel w odniesieniu do budynków mieszkalnych.

10.5. Zwiększenie efektywności wykorzystania energii elektrycznej

Realizowane przez jednostki gminne zakupy inwestycyjne obejmujące zakup urządzeń zużywających energię powinny uwzględniać kryteria efektywności energetycznej – należy wybierać urządzenia charakteryzujące się wysokim stopniem efektywności energetycznej. Rekomenduje się, w uzasadnionych przypadkach, stosowanie kryterium efektywności energetycznej jako jednego z kryteriów wyboru ofert w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego.

Gmina powinna także wspierać lub prowadzić samodzielnie i we współpracy z innymi jednostkami, działania edukacyjne dotyczące potrzeby oszczędzania energii

elektrycznej wśród mieszkańców. Podniesienie świadomości społeczeństwa gminy Trzeszczany na temat potrzeby racjonalnego gospodarowania energią powinno będzie odbywać się poprzez:

- propagowanie wiedzy na temat technologii energooszczędnych;
- rozpowszechnianie broszur informacyjnych, w tym: poradnika użytkownika oraz poradników dla wytwórców, dystrybutorów i sprzedawców urządzeń AGD i RTV;
- organizowanie spotkań, szkoleń, konferencji;
- propagowanie postaw i zachowań społecznych zmierzających do racjonalnego i oszczędnego korzystania z energii w życiu codziennym.

11. Źródła finansowania przedsięwzięć przedstawionych w dokumencie

Obecnie w Polsce możliwe jest pozyskanie środków finansowych z różnych źródeł na realizację inwestycji w zakresie lokalnej energetyki. Są to:

- środki przedsiębiorstw energetycznych,
- środki własne inwestorów indywidualnych (mieszkańcy i samorządy terytorialne),
- środki partnerów prywatnych angażowanych w realizację zadań w oparciu o formułę partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP),
- środki pomocowe krajowe i fundusze zagraniczne, które dostępne są w formie preferencyjnych kredytów i dotacji.

Dofinansowanie przedsięwzięć termomodernizacji ze środków publicznych odbywa się na podstawie przepisów ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459). Ma ono formę premii na spłatę części kredytu zaciągniętego na przedsięwzięcie termomodernizacyjne (tzw. premii termomodernizacyjnej). Premia jest przyznawana przez Bank Gospodarstwa Krajowego z Funduszu Termomodernizacji i Remontów.

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych;
- budynków zbiorowego zamieszkania;

- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych;
- lokalnej sieci ciepłowniczej;
- lokalnego źródła ciepła.

Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

Z premii mogą korzystać wszyscy inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych:
 - w budynkach, w których modernizuje się wyłącznie system grzewczy - co najmniej o 10%,
 - w budynkach, w których po 1984 r. przeprowadzono modernizację systemu grzewczego - co najmniej o 15%,
 - w pozostałych budynkach - co najmniej o 25%,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła co najmniej o 20%,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła co najmniej o 25%, jeżeli budynki, do których dostarczana jest z tych sieci energia, spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii, określone w przepisach prawa budowlanego lub zostały podjęte działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii dostarczanej do tych budynków

- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

Istnieje również możliwość finansowania programów i projektów, które należą do tzw. „zielonych inwestycji” ze środków pochodzących ze sprzedaży przyznanych Polsce jednostek emisji CO₂.

Zgodnie z deklaracją zawartą w ustawie z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. z 2009 r., nr 130, poz. 1070) Rada Ministrów przyjęła Rozporządzenie w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji. Zgodnie z tym rozporządzeniem środki mogą być przeznaczone na:

- poprawę efektywności energetycznej w różnych dziedzinach gospodarki, w tym m.in.:
 - budowę lub przebudowę systemów ciepłowniczych w celu usprawnienia gospodarki energetycznej oraz rozwój systemów ciepłowniczych poprzez podłączanie nowych odbiorców;
 - termomodernizację, budowę i przebudowę lub zakup urządzeń energetycznych stanowiących wyposażenie budynku;
 - przebudowę przesyłowych i dystrybucyjnych sieci elektroenergetycznych;

- przebudowę instalacji wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła lub chłodu w kogeneracji;
- poprawę efektywności wykorzystania węgla, w tym związanej z czystymi technologiami węglowymi, w tym m.in.:
 - budowę lub przebudowę instalacji spalania w celu wdrożenia najlepszych dostępnych technik;
 - budowę lub modernizację instalacji ochrony powietrza w instalacjach spalania;
 - budowa lub przebudowa instalacji kogeneracyjnych w celu zwiększenia sprawności wytwarzania;
- zmiany stosowania paliwa na paliwo niskoemisyjne;
- unikanie lub redukcję emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w tym:
 - budowa lub modernizacja elektrociepłowni lub ciepłowni opalanych biomasą;
 - budowa lub przebudowa elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych lub przesyłowych w celu umożliwienia przyłączenia do sieci odnawialnych źródeł energii;
 - budowa lub przebudowa (w celu zwiększenia ich wydajności) instalacji kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych;
 - budowa lub modernizacja elektrowni wodnych i wiatrowych;
 - budowa lub modernizacja elektrociepłowni lub ciepłowni wykorzystujących energię geotermalną;
 - unikanie lub redukcję emisji metanu poprzez jego odzyskiwanie i wykorzystywanie w przemyśle wydobywczym, gospodarce odpadami i ściekami oraz w gospodarce rolnej, a także wykorzystywanie go do produkcji energii;
- działania związane z sekwestracją gazów cieplarnianych;
- inne działania zmierzające do ograniczania lub unikania krajowej emisji gazów cieplarnianych lub pochłaniania dwutlenku węgla oraz adaptacji do zmian klimatu;

- prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych środowisku;
- działalność edukacyjną.

Zgodnie z pakietem klimatyczno-energetycznym do 2020 r. emisja gazów cieplarnianych powinna się zmniejszyć o 20%. Programy i projekty, do których odnosi się rozporządzenie, mają doprowadzić do zrealizowania przez Polskę części zobowiązań związanych z pakietem.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie w ramach listy przedsięwzięć priorytetowych na 2012 rok wspiera zadania w obszarze ochrony powietrza. Wyróżnić tu można dwa rodzaje działań:

1. Działania ukierunkowane na obniżanie emisji zanieczyszczeń do powietrza, podejmowane przez zakłady przemysłowe i zakłady energetyki zawodowej, w tym:
 - rozwój energetyki odnawialnej opartej o wykorzystanie w procesie wytwarzania energii promieniowania słonecznego, wiatru i wody, zasobów geotermalnych oraz biomasy,
 - zmiana paliwa stałego na paliwo bardziej ekologiczne w źródłach produkcji energii,
 - skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej,
 - modernizacja instalacji stanowiących źródła emisji gazów i pyłów.
2. Ograniczenie niskiej emisji szczególnie w miastach, miejscowościach uzdrowiskowych oraz na terenach szczególnie cennych przyrodniczo poprzez:
 - budowę instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii (w tym: instalacja pomp ciepła, instalacja kolektorów słonecznych, instalacja kotłów zasilanych biomasą, wykorzystanie zasobów geotermalnych, budowa elektrowni wiatrowych,
 - modernizację kotłowni opalanych paliwem stałym na zasilane paliwem bardziej ekologicznym,
 - likwidację lokalnych kotłowni opalanych paliwem stałym i przyłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej na terenie większych miast Lubelszczyzny,

- podniesienie efektywności gospodarowania energią m.in. poprzez modernizację systemów przesyłu i dystrybucji energii oraz termomodernizację i termorenowację budynków użyteczności publicznej,
- rozbudowę sieci gazowej na terenie województwa lubelskiego.

Przedsięwzięcia te są traktowane priorytetowo, a ich realizacja wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Unii Europejskiej w obszarze „środowisko”. Spodziewać się więc można, że znajdą się one w kierunkach działań na kolejne lata.

Zadania związane z energetyką wspiera Unia Europejska. Podmioty z województwa lubelskiego mogą korzystać z wielu programów (tabela 11.1).

Tabela 11.1. Źródła finansowania zadań z obszaru energetyka dla podmiotów z województwa lubelskiego

Nazwa programu lub działania	Beneficjenci	Przeznaczenie	Forma wsparcia
Program dla Europy Środkowej			
Obszar interwencji: P3.3 Wspieranie wykorzystywania źródeł energii odnawialnej i zwiększania efektywności energetycznej	Podmioty działające w obszarze środowiska, zarządzania zasobami naturalnymi, gospodarki wodnej, zarządzania zagrożeniami środowiskowymi, efektywności energetycznej (np. władze lokalne, środowiskowe grupy interesu, dostawcy energii, przedsiębiorstwa).	Projekty związane ze wspieraniem wykorzystywania źródeł energii odnawialnej i zwiększania efektywności energetycznej.	Dotacja dla podmiotów z Polski może wynieść do 85% kosztów kwalifikowalnych projektu. Zalecana wartość projektu mieści się w granicach 1-5 mln euro kosztów całkowitych.
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko			
Działanie: 4.2 Racjonalizacja gospodarki zasobami i odpadami w przedsiębiorstwach	O dofinansowanie mogą starać się małe, średnie i duże przedsiębiorstwa.	Projekt powinien przyczynić się do zmniejszenia kosztów produkcji i zmniejszenia negatywnego oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko poprzez: <ul style="list-style-type: none"> • zastępowanie w produkcji surowców pierwotnych surowcami wtórnymi z odpadów, • ograniczanie ilości wytwarzanych odpadów, • ograniczenie nadmiernego zużycia energii w procesie produkcyjnym, • ograniczenie zużycia wody do produkcji. 	Dotacja do 30% wydatków kwalifikowanych projektu. Dla realizacji projektów przewidziana jest regionalna pomoc publiczna na niektóre inwestycje w ochronie środowiska. Minimalna wartość projektu - 8 mln PLN dla małych i średnich przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa duże - projekty bez ograniczeń kwotowych. Maksymalna wartość dofinansowania – 20 mln PLN.
Działanie: 9.1	O dofinansowanie mogą starać się:	Dofinansowanie można	Minimalna wartość

<p>Wysokosprawne wytwarzanie energii</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedsiębiorcy, • jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, • podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego. 	<p>przeznaczyć na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowę lub przebudowę jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu, w wyniku której jednostki te będą spełniały wymogi określone w dyrektywie 2004/8/WE; • budowę lub przebudowę jednostek wytwarzania ciepła w wyniku której jednostki te zostaną zastąpione jednostkami wytwarzania energii w skojarzeniu spełniającymi wymogi określone w dyrektywie 2004/8/WE. 	<p>projektu: 10 000 000 zł. Maksymalna wartość projektu: nie określono.</p>
<p>Działanie: 9.2 Efektywna dystrybucja energii</p>	<p>O dofinansowanie mogą starać się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedsiębiorcy, • jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, • podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego. 	<p>W ramach działania można:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbudować (w miejsce istniejącego systemu) lub przebudować sieci dystrybucyjne średniego, niskiego i wysokiego napięcia mająca na celu ograniczenie strat sieciowych; • zbudować (w miejsce 	<p>Dotacja do 85% kosztów kwalifikowanych projektu.</p> <p>Minimalna wartość projektu: 20 000 000 zł. Maksymalna kwota wsparcia - 50 mln zł.</p>

		istniejącego systemu) lub przebudować sieci ciepłownicze oraz węzłów cieplnych poprzez stosowanie energooszczędnych technologii i rozwiązań.	
Działanie: 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej	<p>O dofinansowanie mogą starać się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, • organy władzy publicznej, • państwowe szkoły wyższe, • samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej, • organizacje pozarządowe, • kościoły oraz inne grupy i stowarzyszenia wyznaniowe. 	<p>Można otrzymać dofinansowanie na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoczęcie przedsięwzięcia mającego na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w obiektach użyteczności publicznej, • ocieplenie budynku, • wymianę okien, drzwi oraz oświetlenia, • przebudowę systemów grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacji, • przygotowanie dokumentacji związanej z projektem. 	<p>Dotacja do 50 % wydatków kwalifikowalnych. Organy władzy publicznej, w tym organy administracji rządowej, organy kontroli państwowej i ochrony prawa, sądy i trybunały, państwowe szkoły wyższe – dotacja do 100%. Minimalna wartość projektu: 10 000 000 zł. Maksymalna kwota wsparcia 50 mln PLN.</p>
Działanie: 9.4 Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych	<p>O dofinansowanie mogą starać się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedsiębiorcy, • jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, porozumienia i stowarzyszenia, • podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu 	<p>Inwestycji, które umożliwią zwiększenie produkcji energii elektrycznej i cieplnej ze źródeł odnawialnych,</p>	<p>Minimalna wartość projektu: 20 mln złotych (wyjątki stanowią inwestycje w zakresie wytwarzania energii</p>

	terytorialnego, <ul style="list-style-type: none"> kościół, kościelne osoby prawne i ich stowarzyszenia oraz inne związki wyznaniowe. 	m.in.: <ul style="list-style-type: none"> budowa farmy wiatrowej; budowa elektrowni wodnej o mocy do 10 MW; budowa elektrowni na biomasę lub biogaz; budowa ciepłowni geotermalnej; instalacja kolektorów słonecznych. 	elektrycznej z biomasy lub biogazu oraz w zakresie budowy lub rozbudowy małych elektrowni wodnych – dla których minimalna wartość projektu wynosi 10 mln złotych). Maksymalna kwota wsparcia wynosi 40 mln złotych.
Działanie: 9.5 Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych	O dofinansowanie mogą starać się przedsiębiorcy.	Dofinansowanie można uzyskać na: <ul style="list-style-type: none"> budowę zakładu lub instalacji służącej do produkcji biokomponentów, budowę instalacji do produkcji biogazu. 	Minimalna wartość projektu: 20 mln złotych. Maksymalna kwota wsparcia 30 mln złotych. Maksymalna wartość projektu: nie określono.
Działanie: 9.6 Sieci ułatwiające odbiór energii ze źródeł odnawialnych	O dofinansowanie mogą starać się: <ul style="list-style-type: none"> przedsiębiorcy, jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego. 	Dofinansowanie można otrzymać na budowę oraz modernizację sieci umożliwiających przyłączanie jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.	Dotacja do 85% kosztów kwalifikowalnych. Minimalna wartość projektu: 20 mln PLN. Maksymalna wartość projektu: nie określono.
Działanie: 10.2 Budowa systemów dystrybucji gazu ziemnego na terenach niezgazyfikowanych i modernizacja	O dofinansowanie mogą starać się przedsiębiorcy.	Można otrzymać dofinansowanie na następujące projekty: <ul style="list-style-type: none"> budowę sieci dystrybucji gazu ziemnego oraz 	Minimalna wartość projektu - 8 mln zł.

istniejących sieci dystrybucji		przebudowę istniejących sieci gazowych, <ul style="list-style-type: none"> zakup lub budowę urządzeń i obiektów zapewniających prawidłową pracę systemów dystrybucyjnych gazu ziemnego. 	
Działanie: 10.3 Rozwój przemysłu dla odnawialnych źródeł energii	O dofinansowanie mogą starać się przedsiębiorcy.	Projekt może dotyczyć budowy zakładu produkującego urządzenia do wytwarzania: <ul style="list-style-type: none"> energii elektrycznej z wiatru, wody w małych elektrowniach wodnych do 10 MW, biogazu i biomasy, ciepła przy wykorzystaniu biomasy oraz energii geotermalnej i słonecznej, energii elektrycznej i ciepła w kogeneracji przy wykorzystaniu wyłącznie biomasy lub energii geotermalnej, biokomponentów oraz paliw ekologicznych. 	Minimalna wartość projektu - 20 mln złotych. Maksymalnie kwota wsparcia 30 mln złotych.
Program Regionu Morza Bałtyckiego			
Kierunek wsparcia: 3.2 Ekonomiczne gospodarowanie	Kwalifikującymi się beneficjentami programu są: <ul style="list-style-type: none"> władze publiczne (centralne, regionalne i lokalne oraz ich związki), instytucje badawcze i szkoleniowe, 	Można uzyskać dofinansowanie na: <ul style="list-style-type: none"> strategie, działania i 	Dla partnerów z Estonii, Litwy, Łotwy i Polski dotacja do 85proc.

<p>obszarami pełnomorskimi i zrównoważona eksploatacja zasobów morskich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • fundacje, • organizacje pozarządowe oraz instytucje nie działające dla osiągnięcia zysku. <p>Partnerstwo w ramach Programu Regionu Morza Bałtyckiego dotyczy przynajmniej trzech partnerów z przynajmniej trzech różnych krajów objętych Programem.</p>	<p>inwestycje w zakresie odpowiedniego wykorzystania zasobów morskich, włączając wprowadzenie najlepszych dostępnych technologii i praktyk, na przykład w eksploatacji hydratów gazowych, przybrzeżnej energetyce wiatrowej, użytkowaniu biomasy.</p>	<p>kosztów kwalifikowanych projektu. Minimalna/maksymalna kwota wsparcie: nie określono.</p>
<p>Kierunek wsparcia: 4.1 Wzmacnianie rozwoju regionów metropolitalnych, miast i obszarów miejskich jako siły napędowej rozwoju gospodarczego</p>	<p>Kwalifikującymi się beneficjentami programu są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • władze publiczne (centralne, regionalne i lokalne oraz ich związki), • instytucje badawcze i szkoleniowe, • fundacje, • organizacje pozarządowe oraz instytucje nie działające dla osiągnięcia zysku. <p>Partnerstwo w ramach Programu Regionu Morza Bałtyckiego dotyczy przynajmniej trzech partnerów z przynajmniej trzech różnych krajów objętych Programem.</p>	<p>Można otrzymać środki między innymi na tworzenie partnerstw miejsko-wiejskich rozwiązujących wspólne problemy tych obszarów (takie jak: wspólne oszczędzanie energii, gospodarowanie energią, w tym odnawialną taką jak słoneczna, wodna czy wiatrowa).</p>	<p>Dla partnerów z Polski dotacja do 85% kosztów kwalifikowanych projektu. Minimalna/maksymalna kwota wsparcie: nie określono.</p>
<p>Kierunek wsparcia: 4.2 Strategiczne wsparcie zintegrowanego rozwoju BSR oraz spójności</p>	<p>Kwalifikującymi się beneficjentami programu są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • władze publiczne (centralne, regionalne i lokalne oraz ich związki), • instytucje badawcze i szkoleniowe, • fundacje, • organizacje pozarządowe oraz instytucje nie działające dla osiągnięcia zysku. 	<p>Można otrzymać środki na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przygotowywanie i realizacja wspólnych strategii w zakresie oszczędzania energii 	<p>Dla partnerów z Polski dotacja do 85% kosztów kwalifikowanych projektu. Minimalna/maksymalna kwota wsparcie: nie określono.</p>

społecznogospodarczej i terytorialnej	Partnerstwo w ramach Programu Regionu Morza Bałtyckiego dotyczy przynajmniej trzech partnerów z przynajmniej trzech różnych krajów objętych Programem.	i czystszej produkcji oraz w zakresie zamówień publicznych dotyczących tworzenia przyjaznych dla środowiska towarów i usług.	
Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego			
Działanie: 1.4 Dotacje inwestycyjne w zakresie dostosowania przedsiębiorstw do wymogów ochrony środowiska oraz w zakresie odnawialnych źródeł energii, Schemat: B Inwestycje w zakresie produkcji i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych	Dofinansowanie mogą otrzymać: <ul style="list-style-type: none"> • mikroprzedsiębiorstwa: • małe przedsiębiorstwa: • średnie przedsiębiorstwa: przedsiębiorstwa. 	Wspierane będą inwestycje w zakresie produkcji i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (w tym: budowa lub przebudowa infrastruktury oraz zakup urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych; budowa lub przebudowa infrastruktury oraz zakup urządzeń służących do produkcji energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu, w tym z odnawialnych źródeł energii). Dofinansowanie mogą uzyskać jedynie projekty w ramach, których więcej niż 50% zainstalowanej energii ze źródeł odnawialnych (planowanej wielkości w chwili dojścia do	Maksymalny udział środków UE w wydatkach kwalifikowalnych na poziomie projektu (proc.): <ul style="list-style-type: none"> • mikroprzedsiębiorstwa i małe przedsiębiorstwa: maks. 70%, • średnie przedsiębiorstwa: maks. 60%. Minimalny wkład własny beneficjenta (proc.): <ul style="list-style-type: none"> • mikroprzedsiębiorstwa i małe przedsiębiorstwa: minimalnie 30%, • średnie przedsiębiorstwa: minimalnie 40 %.

		pełnych mocy produkcyjnych) zostanie przeznaczona na sprzedaż. Pozostała część (mniej niż 50%) energii może być przeznaczona na własne potrzeby.	
Działanie: 3.2 Rewitalizacja zdegradowanych obszarów miejskich	<p>Dofinansowanie mogą otrzymać:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jednostki samorządu terytorialnego, • związki, porozumienia i stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego, • samorządowe jednostki organizacyjne sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, • podmioty działające w oparciu o ustawę z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publicznoprywatnym (Dz. U. z 2009 r., Nr 19, poz. 100), • spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, • organizacje pozarządowe, • instytucje i organizacje zajmujące się walką z bezdomnością i mieszkaniami chronionymi (np. dla wychodzących z więzień), • podmioty nie działające dla zysku, zajmujące się integracją różnych grup społecznych, • kościoły i inne związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i innych związków wyznaniowych, • jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych, • spółdzielnie mieszkaniowe, • wspólnoty mieszkaniowe, • TBS-y. 	<p>Można pozyskać dofinansowanie na modernizację wspólnych części wielorodzinnych budynków mieszkalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odnowienie następujących głównych elementów konstrukcji budynku: dachu, elewacji zewnętrznej, stolarki okiennej i drzwiowej, klatki schodowej, korytarzy wewnętrznych/ zewnętrznych, wejścia i elementy jego konstrukcji zewnętrznej, windy; • infrastruktura techniczna budynku; • działania w zakresie oszczędności energetycznej (z uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii). 	<p>Maksymalny udział środków UE w wydatkach kwalifikowalnych na poziomie projektu nie objętego pomocą publiczną maksymalnie do 75% kosztów kwalifikowalnych projektu.</p>

<p>Działanie: 6.2 Energia przyjazna środowisku</p>	<p>O dofinansowanie mogą starać się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jednostki samorządu terytorialnego, • związki, porozumienia i stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego, • samorządowe jednostki organizacyjne sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, • spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, • podmioty działające w oparciu o ustawę z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz. U. z 2009 r., Nr 19, poz. 100). 	<p>W ramach działania realizowane będą projekty dotyczące wykorzystania energii z odnawialnych źródeł zgodne z Wojewódzkim Programem Rozwoju Alternatywnych Źródeł Energii dla Województwa Lubelskiego, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inwestycje w rozwój i wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii takich jak: wiatr, woda (z uwzględnieniem potrzeb ochrony przyrody i ekologicznych aspektów utrzymania rzek), biomasa, energia słoneczna i geotermalna oraz pozostałe, • Inwestycje mające na celu redukcję emisji biogazu powstałego w oczyszczalniach ścieków i na wysypiskach poprzez jego energetyczne wykorzystanie, • Modernizacja kotłowni opalanych paliwem stałym na zasilane paliwem ekologicznym w placówkach 	<p>Maksymalny udział środków UE w wydatkach kwalifikowalnych na poziomie projektu nie objętego pomocą publiczną maksymalnie do 85% kosztów</p>
--	---	---	--

		oświatowo - wychowawczych, placówkach kulturalnych, szpitalach.	
Działanie: 8.3 Ochrona zdrowia	Jednostki prowadzące działalność w publicznym systemie ochrony zdrowia.	Termomodernizacja budynków przychodni, ośrodków zdrowia i poradni.	Maksymalny udział środków UE w wydatkach kwalifikowalnych: <ul style="list-style-type: none"> • projekty nie objęte pomocą publiczną maksymalnie do 85% kosztów kwalifikowanych projektu; • projekty objęte pomocą publiczną – zgodnie z odpowiednim programem pomocowym.

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.funduszeuropejskie.gov.pl [data wejścia 2012-04-17].

Obecnie funkcjonujące programy finansowania zakończą się w 2013 r. Omawiane są już możliwości dotyczące polityki spójności na lata 2014-2020. Z pewnością wśród kierunków priorytetowych znajdą się te, które będą kompatybilne ze strategią „Europa 2020”. Jednym z celów strategii są „zmiany klimatu i energia”. Przyjęto następujące cele szczegółowe:

- należy ograniczyć **emisje gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r.** (lub nawet o **30%**, jeśli warunki będą sprzyjające)
- **20% energii powinno pochodzić ze źródeł odnawialnych**
- **efektywność energetyczna powinna wzrosnąć o 20%.**

Wszystkie zadania służące realizacji wymienionych celów będą mogły ubiegać się o dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej.

12. Wnioski i zalecenia

1. Gospodarka energetyczna prowadzona na obszarze gminy Trzuszczany musi być zgodna z polityką energetyczną państwa, dążyć do poprawy efektywności energetycznej, podwyższenia bezpieczeństwa energetycznego gminy, racjonalnego wykorzystania surowców odnawialnych, ograniczenia negatywnego oddziaływania lokalnej energetyki na środowisko naturalne. Wszystkie zaproponowane kierunki działań w zakresie gospodarowania energią w gminie Trzuszczany zgodne są z tymi priorytetami.
2. Urząd Gminy powinien być krzewicielem dobrych praktyk w zakresie gospodarowania energią na obszarze swojej gminy. Wiodącym przykładem powinno być gospodarowanie energią w obiektach gminnych. Dotyczy to zarówno budynków gminnych, oświetlenia drogowego jak i innych obiektów będących własnością gminy (np. boisk, placów zabaw, parków, iluminacji obiektów itp.). Pierwszym krokiem jest szczegółowe monitorowanie zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz energii paliw w tych obiektach. Uzyskana, przetworzona do postaci użytecznej oraz łatwo dostępna informacja o zużyciu energii jest podstawą prowadzenia świadomej, zmierzającej w określonym kierunku gospodarki energetycznej. Gmina powinna podejmować decyzje o modernizacji sposobów zaopatrzenia w energię swoich obiektów, w tym o przeprowadzeniu termomodernizacji, wymianie źródeł ciepła, w oparciu o analizy przeprowadzone z

wykorzystaniem wcześniej przygotowanej a następnie przeanalizowanej informacji o zużyciu energii. Następnie dokonać oceny energetycznej efektywności przeprowadzonych działań w oparciu o nowe, pomodernizacyjne wskaźniki zużycia energii. Brak dostatecznej informacji nie pozwala na optymalne gospodarowanie energią w obiektach gminnych.

3. Gmina Trzeszczany posiada niezbyt duże zasoby energii odnawialnej do wykorzystania. Zużycie energii biomasy drzewnej na obszarze gminy Trzeszczany przekracza teoretyczne zasoby możliwe do pozyskania z jej obszaru. Ograniczone są również możliwości posadowienia elektrowni wiatrowych, ale mimo tego planowana jest budowa na obszarze gminy elektrowni wiatrowej znacznej mocy. Gmina posiada natomiast stosunkowo korzystne, na tle innych obszarów Polski, warunki do rozwoju energetyki solarnej.
4. Emisje do powietrza na obszarze gminy wynikają w większości z pracy źródeł niskiej emisji spalających węgiel i drewno. Kierunkiem działania powinno być zatem ograniczenie emisji do powietrza poprzez modernizację indywidualnych źródeł energii cieplnej oraz termomodernizację budynków mieszkalnych. Należałoby również dążyć gazyfikacji gminy, co pozwoliłoby z jednej strony wykorzystywać wysokosprawne kotły gazowe oraz spowodowałoby obniżenie wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza oraz zmniejszenie ilości odpadów stałych.
5. Jednym z kierunków działań powinno być zwiększenie liczby kolektorów słonecznych jako źródła energii do podgrzania wody użytkowej. Rolą gminy w tym zakresie jest wsparcie w zakresie doradztwa technicznego oraz pomocy organizacyjnej i merytorycznej mieszkańcom w zakresie pozyskania środków finansowych wspierających działania modernizacyjne. Istotne byłoby opracowanie programu ograniczania niskiej emisji w gminie, poparte szczegółowym monitoringiem zainteresowania mieszkańców modernizacją źródeł energii w budynkach indywidualnych. Celowe byłoby utworzenie na szczeblu gminy lub powiatu punktu wsparcia energetycznego dla mieszkańców.
6. Pomimo w znacznym stopniu przeprowadzonych przez mieszkańców termomodernizacji budynków, należy w dalszym ciągu promować działania inwestycyjne poprawiające efektywność wykorzystania energii w budynkach mieszkalnych. Działanie to powinno polegać na przeprowadzeniu spotkań

informacyjnych (szkoleń) dla zainteresowanych mieszkańców gminy oraz przedstawicieli przedsiębiorstw dotyczących zakresu działań inwestycyjnych termomodernizacyjnych uwzględniających następujące zagadnienia techniczne: sposoby modernizacji budynków, instalacji ciepłowniczych, zastosowanie odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła), zastosowanie urządzeń grzewczych o wyższej efektywności energetycznej oraz zagadnień finansowania tych inwestycji, tj. kosztów modernizacji, możliwości dofinansowania inwestycji, sposobu składania wniosków. Zaprezentowana powinna być również projekcja uzyskanych dzięki inwestycjom korzyści. Należy mieć na uwadze, że do odbiorców energii przemawia przede wszystkim czynnik ekonomiczny. Dopiero zrozumienie osobistych korzyści finansowych z poprawy efektywności energetycznej odbiorników prowadzi do inicjatyw w kierunku racjonalizacji wykorzystania energii.

7. Przeprowadzone badania ankietowe mieszkańców na terenie gminy Trzeszczany, wskazują, że poziom niezawodności zaopatrzenia w energię odbiorców komunalno-bytowych jest zadowalający. Mieszkańcy nie wyrażają również istotnych zastrzeżeń co do jakości energii elektrycznej.

Spis tabel

Tabela 2.1. Wskaźniki klimatyczne dla gminy Trzeszczany.....	17
Tabela 2.2. Zmiana liczby ludności w gminie Trzeszczany w latach 1995-2010.....	19
Tabela 2.3. Liczba ludności w miejscowościach gminy Trzeszczany w roku 2012	20
Tabela 2.4. Prognoza liczby mieszkańców w poszczególnych miejscowościach gminy Trzeszczany.....	22
Tabela 2.5. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027	24
Tabela 2.6. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany.....	24
Tabela 2.7. Prognozowana powierzchnia budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany w horyzoncie planowania	25
Tabela 2.8. Wykaz budynków gminnych zużywających energię elektryczną i paliwa	26
Tabela 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gminie Trzeszczany w 2012 roku przez gospodarstwa domowe z podziałem na poszczególne obszary bilansowe [MWh/rok]	28
Tabela 3.2. Zużycie energii elektrycznej u odbiorców wykorzystujących ją wyłącznie na cele bytowe oraz na cele bytowe i rolnicze, dla gminy Trzeszczany w roku 2012	29
Tabela 3.3. Zużycie energii na jedną osobę w gospodarstwach domowych w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych w gminie Trzeszczany w roku 2012.....	30
Tabela 3.4. Zużycie energii elektrycznej według działów gospodarski w gminie Trzeszczany w 2012 roku [GWh/rok]	30
Tabela 3.5. Oszacowanie zużycia energii na potrzeby oświetlenia drogowego w gminie Trzeszczany w 2011 roku [MWh]	32
Tabela 3.6. Porównanie zużycia energii przez różnego typu źródła światła wykorzystywane w oświetleniu drogowym	33
Tabela 3.7. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy Trzeszczany.....	34
Tabela 3.8. Wartości referencyjne zużycia energii elektrycznej w budynkach	36
Tabela 3.9. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027 [GWh/rok]	38
Tabela 3.10. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzeszczany na podstawie danych BDL [MWh]	39
Tabela 3.11. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzeszczany z uwzględnieniem danych PGE Obrót [MWh].....	40
Tabela 3.12. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w MWh, w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Trzeszczany z uwzględnieniem danych z przeprowadzonych ankiet	41
Tabela 3.13. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Trzeszczany	43
Tabela 3.14. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Trzeszczany	44
Tabela 4.1. Wartości opałowe paliw przyjęte w obliczeniach w niniejszym opracowaniu	48
Tabela 4.2. Zużycie energii na metr kwadratowy powierzchni budynków jedno i wielorodzinnych w gminie Trzeszczany.....	50
Tabela 4.3. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany	51
Tabela 4.4. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany na tle wykonanych prac termomodernizacyjnych.....	52
Tabela 4.5. Oszacowanie zużycia paliw w gminie Trzeszczany w jednostkach naturalnych.....	53
Tabela 4.6. Oszacowanie zużycia energii paliw w gminie Trzeszczany w gospodarstwach domowych i obiektach gminnych [GJ/rok]	53
Tabela 4.7. Udział energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii w całkowitym krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto, według celów	

określonych w dokumencie <i>Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych</i> [%].....	54
Tabela 4.8. Łączne zużycie paliw i energii elektrycznej w gminie Trzeszczany w podziale na energię konwencjonalną i odnawialną*) za rok 2011	55
Tabela 4.9. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzeszczany w %	56
Tabela 4.10. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzeszczany odniesieniu do powierzchni budynków ankietowanych [m ²].....	56
Tabela 4.11. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Trzeszczany odniesieniu do powierzchni budynków w całej gminie [m ²].....	56
Tabela 4.12. Oszacowanie potencjału oszczędności zużycia energii w budynkach mieszkalnych w gminie Trzeszczany według deklaracji mieszkańców [GJ/rok].....	57
Tabela 4.13. Zużycie energii na ogrzewanie w budynkach gminy Trzeszczany	59
Tabela 4.14. Oszacowanie oszczędności energii możliwych do uzyskania w najbardziej energochłonnych budynkach gminy Trzeszczany	60
Tabela 5.1. Założone wartości emisji zanieczyszczeń powietrza przy spalaniu różnych rodzajów paliw [g/GJ].....	60
Tabela 5.2. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii w gospodarstwach domowych oraz obiektach gminnych w 2011 roku [t/rok].....	61
Tabela 5.3. Zawartość popiołu w różnego rodzaju paliwach.....	61
Tabela 5.4. Ilość odpadów w postaci popiołu ze spalania paliw w gospodarstwach domowych i budynkach gminnych w gminie Trzeszczany [t/rok]	62
Tabela 6.1. Obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne w gminie Trzeszczany w 2012 roku	63
Tabela 6.2. Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne w gminie Trzeszczany.....	64
Tabela 6.3. Oszacowanie zasobów drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne....	65
Tabela 6.4. Zasoby drewna z zadrzewień w gminie Trzeszczany	66
Tabela 6.5. Powierzchnia zasiewów zbóż oraz produkcja słomy w gminie Trzeszczany	67
Tabela 6.6. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze w gminie Trzeszczany	68
Tabela 6.7. Bilans materii organicznej w glebie w gminie Trzeszczany	68
Tabela 6.8. Oszacowanie energetycznych zasobów słomy w gminie Trzeszczany t/rok	69
Tabela 6.9. Obliczenia potencjału siana na cele energetyczne w gminie Trzeszczany.....	70
Tabela 6.10. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych dla gminy Trzeszczany.....	71
Tabela 6.11. Obliczenia potencjału ziarna roślin jednorocznych uprawianych na cele energetyczne	72
Tabela 6.12. Obliczenia potencjału biometanu z oczyszczalni ścieków.....	73
Tabela 6.13. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Trzeszczany.....	74
Tabela 6.14. Obliczenia potencjału biodiesla z rzepaku	75
Tabela 6.15. Zbiorcze wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy dla gminy Trzeszczany.....	76
Tabela 6.16. Oszacowanie potencjału technicznego energii słonecznej w gminie Trzeszczany.....	78
Tabela 6.17. Powierzchnia użytków rolnych i obszarów chronionych oraz średnie roczne prędkości wiatru w gminie Trzeszczany	80
Tabela 8.1. Ocena niezawodności zaopatrzenia w energię elektryczną odbiorców na terenie gminy Trzeszczany	84
Tabela 8.2. Liczba uszkodzeń na liniach 15 kV oraz reklamacji odbiorców na liniach nN i przyłączach przedstawia tabela	85
Tabela 10.1. Porównanie kosztów wytworzenia 1GJ ciepła dla różnych rodzajów nośnika energii przy założonej mocy zainstalowanej źródła ciepła 15 kW w cenach z roku 2011.....	90

Tabela 11.1. Źródła finansowania zadań z obszaru energetyka dla podmiotów z województwa lubelskiego.....	98
---	----

Spis rysunków

Rysunek 2.1. Położenie gminy Trzeszczany w powiecie hrubieszowskim	16
Rysunek 2.2. Położenie gminy Trzeszczany na tle stref klimatycznych zimowych.....	17
Rysunek 2.3. Średnia roczna temperatura powietrza dla gminy Trzeszczany.....	18
Rysunek 2.4. Prognozy zmiany liczby ludności w gminie Trzeszczany w okresie objętym planowaniem (lata 2012-2027)	20
Rysunek 2.5. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany wraz z linią trendu	23
Rysunek 2.6. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany w latach 1995-2010 oraz linia trendu zmian tej powierzchni	25
Rysunek 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany według liczby osób w gospodarstwie domowym [kWh/rok].....	29
Rysunek 3.2. Prognoza zmian zapotrzebowania na energię elektryczną na 1 osobę w gospodarstwach domowych w województwie lubelskim [kWh/osoba/rok]	37
Rysunek 3.3. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany [GWh/rok]	37
Rysunek 3.4. Prognoza zużycia energii elektrycznej ogółem w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027	42
Rysunek 3.5. Prognoza zużycie energii elektrycznej ogółem w województwie lubelskim w latach 2012-2027 wraz z linią trendu zmian zużycia energii elektrycznej [GWh/rok]	43
Rysunek 3.6. Prognoza zużycia energii elektrycznej w przez odbiorców innych niż gospodarstwa domowe w gminie Trzeszczany w latach 2012-2027	44
Rysunek 4.1. Procentowy udział paliw w zużyciu energii na cele ogrzewania i przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych w gminie Trzeszczany w 2012 roku.....	46
Rysunek 4.2. Struktura wiekowa urządzeń wytwórczych energii cieplnej w gospodarstwach domowych w budynkach jednorodzinnych w gminie Trzeszczany w roku 2012	47
Rysunek 4.3. Struktura budynków mieszkalnych w gminie Trzeszczany według lat budowy (termomodernizacji)	48
Rysunek 4.4. Zużycie energii paliw w budynkach mieszkalnych w gminie Trzeszczany według wieku budynków [GJ/m ² /rok].....	49
Rysunek 4.5. Zużycie energii zawartej w paliwach przez gospodarstwa domowe w gminie Trzeszczany w 2011 roku [GJ/rok].....	49
Rysunek 4.6. Struktura zużycia paliw w gminie Trzeszczany [%]	54
Rysunek 6.1. Rozkład natężenia promieniowania słonecznego na obszarze Polski	78
Rysunek 6.2. Średnie prędkości wiatru na wysokości 30 m [m/s]	79