

**UCHWAŁA NR XXII/194/13**

**RADY GMINY NAREWKA**

z dnia 28 marca 2013 r.

**w sprawie uchwalenia „Założeń do planu zaopatrzenia Gminy Narewka w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na lata 2012 – 2027”**

Na podstawie art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059) oraz art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591, z 2002 r. Nr 23, poz. 220, Nr 62, poz. 558, Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, Nr 214, poz. 1806, z 2003 r. Nr 80, poz. 717, Nr 162, poz. 1568, z 2004 r. Nr 102, 1055, Nr 116, poz. 1203, Nr 167, poz. 1759, z 2005 r. Nr 172, poz. 1441, Nr 175, 1457, z 2006 r. Nr 17, poz. 128, Nr 146, poz. 1055, Nr 181, poz. 1337, z 2007 r. Nr 48, poz. 327, Nr 138, poz. 974, Nr 173, poz. 1218, z 2008 r. Nr 180, poz. 1111, Nr 223, poz. 1458, z 2009 r. Nr 52, poz. 420, Nr 157, poz. 1241, z 2010 r. Nr 28, poz. 142 i 146, Nr 40, poz. 230, Nr 106, poz. 675, z 2011 r. Nr 21, poz. 113, Nr 117, poz. 679, Nr 134, poz. 777, Nr 149, poz. 887, Nr 217, poz. 1281, z 2012 r. poz. 567, z 2013 r. poz. 153) uchwala się, co następuje:

§ 1. Uchwala się „Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Narewka w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na lata 2012 – 2027” stanowiące załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy

Mieczysław Gryc



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

Białystok, marzec 2012

**Zamawiający:**

Urząd Gminy Narewka

ul. Białowieska 1, 17-220 Narewka

**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](mailto:biuro@itwi.pl)

[www.itwi.pl](http://www.itwi.pl)

**Autor:**

dr inż. Helena Rusak

**Współpraca:**

dr Bogumiła Powichrowska

dr Edyta Sidorczuk-Pietraszko

mgr Izabela Grześ

## SPIS TREŚCI

Słowo wstępne.....	5
<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Charakterystyka gminy z punktu widzenia planowania energetycznego..</b>	<b>12</b>
2.1. Położenie geograficzne gminy Narewka oraz ukształtowanie terenu .....	12
2.2 Warunki klimatyczne .....	14
2.3 Warunki demograficzne.....	16
2.4 Zasoby mieszkaniowe w gminie Narewka .....	20
2.5 Charakterystyka obiektów gminny.....	23
<b>3. Oszacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną.....</b>	<b>24</b>
3.1 Bieżące zapotrzebowanie na energię elektryczną.....	24
3.2 Zużycie energii elektrycznej w gospodarce gminy Narewka .....	28
3.3. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy .....	29
3.3.1. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie drogowe .....	29
3.3.2. Zużycie energii elektrycznej w obiektach budowlanych .....	30
3.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 roku .....	31
3.3.1. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych gminy Narewka .....	31
3.3.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Narewka w innych działach gospodarki.....	36
<b>4. Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa.....</b>	<b>42</b>
4.1 Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach mieszkalnych.....	42
4.2. Bieżące zapotrzebowanie na energię ciepłą i paliwa w obiektach gminnych	47
4.3. Zużycie paliw w przedsiębiorstwach w gminie Narewka .....	49
4.4. Oszacowanie łącznego zużycia paliw i energii elektrycznej w gminie Narewka .....	50
4.5. Prognoza zapotrzebowania na ciepło i paliwa w budynkach mieszkalnych gminy Narewka w perspektywie do 2027 roku .....	53
4.6. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach powstałych w okresie objętym analizą .....	57
4.7. Prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w obiektach będących własnością gminy .....	57

<b>5. Oszacowanie wpływu na środowisko naturalne lokalnego systemu energetycznego gminy Narewka .....</b>	<b>58</b>
5.1. Emisje do środowiska z gminnego systemu energetycznego.....	58
5.2 Wielkość odpadów stałych z gminnego systemu energetycznego gminy Narewka .....	60
<b>6. Inwentaryzacja zasobów energii odnawialnej w gminie Narewka .....</b>	<b>62</b>
6.1. Oszacowanie zasobów biomasy w gminie Narewka .....	62
6.1.1. Inwentaryzacja zasobów biomasy drzewnej .....	62
6.1.2. Szacowanie zasobów słomy na cele energetyczne .....	67
6.1.3 Szacowanie zasobów siana do wykorzystania na cele energetyczne .....	71
6.1.4 Inwentaryzacja zasobów biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne .....	72
6.1.5 Szacowanie zasobów biomasy do produkcji biogazu .....	75
6.1.6 Inwentaryzacja potencjału surowców roślinnych do produkcji biodiesla ...	78
6.1.7 Energia zawarta w zinwentaryzowanej biomase .....	78
6.2. Oszacowanie zasobów energii słonecznej w gminie Narewka .....	80
6.3. Oszacowanie zasobów energii wiatru .....	81
<b>7. Ocena zgodności założeń planu energetycznego dla gminy Narewka z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych .....</b>	<b>83</b>
<b>8. Ocena bezpieczeństwa energetycznego gminy Narewka .....</b>	<b>84</b>
<b>9. Ocena zgodności planu energetycznego dla gminy Narewka z planami gmin ościennych .....</b>	<b>86</b>
9.1 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia odbiorców energię sieciową .....	86
9.2 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w paliwa .....	87
<b>10. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii w gminie Narewka .....</b>	<b>88</b>
10.1. Monitoring zużycia energii w gminnych budynkach użyteczności publicznej	88
10.2. Monitoring zużycia energii w gminnych budynkach mieszkalnych wielorodzinnych.....	88
10.3. Modernizacja źródeł ciepła .....	89
10.4. Efektywne wykorzystanie wyprodukowanego ciepła .....	90
10. 5. Zwiększenie efektywności wykorzystania energii elektrycznej .....	90
<b>11. Źródła finansowania przedsięwzięć przedstawionych w dokumencie .....</b>	<b>90</b>
<b>12. Wnioski i zalecenia .....</b>	<b>95</b>
Spis tabel .....	98
Spis rysunków .....	100

## Słowo wstępne

Podstawę prawną opracowania *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Narcewka 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 2012 roku do 2027 roku i zawiera wymagane przez nie elementy w postaci:

- 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,
- zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- zakres współpracy z innymi gminami.

Przyjęte w niniejszym opracowaniu rozwiązania i wskazówki w zakresie gospodarowania energią w gminie Narewka 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.<sup>1</sup>

Ponadto opracowując *Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Narewka* uwzględniono dokumenty gminne w postaci Planu rozwoju lokalnego gminy Narewka na lata 2004-2013 oraz Strategią zrównoważonego rozwoju dla powiatu hajnowskiego i Strategią Rozwoju Województwa Podlaskiego do roku 2020.

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

- ze źródeł danych publicznych GUS,
- z przeprowadzonych ankiet wśród odbiorców indywidualnych oraz podmiotów gospodarczych,
- z PGE Obrót i PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku,
- z Urzędu Gminy w Narewce.

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.

---

<sup>1</sup> Polityka Energetyczna Polski do roku 2030, Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku.

## 1. Wprowadzenie

Przygotowywane dokumenty w zakresie planowania lokalnego muszą być zgodne z przepisami prawa oraz z polityką państwa. Takim zasadom też 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 opracowanie „Plan zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe” powinno 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 powinien stanowić 20%;
- redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 20%;

Dokumenty opisujące wymagania odnośnie 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;
- 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 2020 roku wypełnione zostaną wymagania odnośnie do 20% wykorzystania energii odnawialnej w gminie, podwyższenia efektywności energetycznej oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz innych zanieczyszczeń wytwarzanych przez sektor energetyczny. Opracowanie wariantów rozwoju i modernizacji systemu energetycznego w gminie Narewka 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 Narewka 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, a 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 spalanego 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 wzmoczoną 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 plan energetyczny dla gminy Narewka powinien brać pod uwagę postanowienia innych dokumentów gminnych w tym *Strategii zrównoważonego rozwoju gminy Narewka do roku 2015*.

Cel II *Strategii zrównoważonego rozwoju...* został sformułowany w sposób następujący: *Dostosowanie poziomu infrastruktury technicznej i społecznej do potrzeb i aspiracji mieszkańców, stwarzającego możliwości rozwoju gospodarczego gminy oraz zapewnienie warunków ochrony środowiska naturalnego Puszczy Białowieskiej i jej otuliny.*

W ramach tego zadania zauważono, że: *głównymi nośnikami energii na terenie gminy są węgiel i drewno. W związku z tym emitowane są duże ilości pyłów oraz związków chemicznych, negatywnie oddziałujących na środowisko przyrodnicze Puszczy Białowieskiej.*

Uwzględniono także elementy polityki energetycznej, które znalazły się w *Strategii zrównoważonego rozwoju powiatu hajnowskiego do roku 2015*. W ramach *Strategii...* określono kilka istotnych obszarów, w tym: energetyka, gazyfikacja i ogrzewnictwo. Szczegółowe cele i zadanie oraz mierniki rezultatów określone w strategii dla tych obszarów przedstawiono w tabeli 1.1.

Tabela 1.1. Elementy *Strategii zrównoważonego rozwoju powiatu hajnowskiego do roku 2015* dotyczące obszaru energetyki, gazyfikacji i ogrzewnictwa

<b>Obszar Energetyka</b>	
<b>Cele szczegółowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Podwyższenie jakości i poprawa niezawodności dostaw energii elektrycznej</li><li>• Poprawa efektywności wykorzystania energii elektrycznej</li></ul>	
<b>Zadanie</b>	<b>Okres realizacji</b>
Zastąpienie tradycyjnych lamp ulicznych energooszczędnymi z automatycznym sterowaniem	lampami do 2010 roku
Remont i przebudowa urządzeń elektroenergetycznych	Na bieżąco do 2015 roku
Modernizacja stacji transformatorowych	Na bieżąco do 2015 roku
Remont linii SN i NN	Na bieżąco do 2015 roku
<b>Mierniki rezultatów</b>	
Procent zmodernizowanych sieci energetycznych	
Procent dróg z zainstalowanym energooszczędnym oświetleniem	

<b>Obszar Gazyfikacja</b>	
<i>Cel szczegółowy</i> Wprowadzenie ekologicznych nośników energii	
<i>Zadanie</i>	<i>Okres realizacji</i>
Budowa nitki gazociągu wysokiego ciśnienia	do 2006 roku
Budowa sieci rozdzielczej średniego ciśnienia oraz stacji redukcyjnych I stopnia	do 2006 roku
Budowa sieci rozdzielczej niskiego ciśnienia oraz stacji redukcyjnych II stopnia	do 2006 roku
<i>Mierniki rezultatów</i> Procent ludności korzystającej z gazu ziemnego	

<b>Obszar Ogrzewnictwo</b>	
<i>Cel szczegółowy</i> Zmniejszenie wielkości emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych	
<i>Zadanie</i>	<i>Okres realizacji</i>
Przebudowa kotłowni węglowych na opalane gazem lub olejem opałowym	do 2004 roku
Rozbudowa sieci ciepłej	do 2006 roku
<i>Mierniki rezultatów</i> Liczba zmodernizowanych kotłowni Liczba kilometrów wybudowanej sieci ciepłej	

W *Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego do roku 2020* wśród priorytetów i działań również wyszczególniono te związane z energetyką. Zawarto je w ramach priorytetu I – Infrastruktura techniczna. Działanie 4 w ramach tego priorytetu są związane z rozwojem systemów energetycznych. Określono następujące działania:

- Dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb rozwoju województwa i standardów jakościowych poprzez:
  - zapewnienie dwustronnego zasilania GPZ 400/110 kV "NAREW" na napięciu 400 kV z sieci krajowej,
  - budowę RPZ-ów WN/SN wraz z liniami zasilającymi oraz modernizację istniejących urządzeń systemu WN,
  - przebudowę i rozbudowę sieci SN i NN na obszarze całego województwa.
- Zwiększenie możliwości wymiany międzynarodowej nadwyżek energii elektrycznej i bezpieczeństwa systemu krajowego poprzez budowę powiązań na napięciu 400 kV z Litwą i Białorusią,

- Tworzenie warunków do wykorzystania istniejących na obszarze województwa źródeł energii odnawialnej,
- Tworzenie warunków do:
  - lepszego wykorzystania istniejących gazociągów magistralnych w/c w centralnej i południowej części województwa poprzez rozbudowę sieci gazowniczych rozdzielczych,
  - budowy gazociągów magistralnych i sieci rozdzielczej w północnej i zachodniej części województwa,
  - alternatywnego zasilania gazowego (Łomża, Grajewo, Augustów, Suwałki)
- Wspieranie rozwoju systemów ciepłowniczych w dostosowaniu do potrzeb rozwoju zagospodarowania i standardów ochrony środowiska, w tym:
  - budowy nowych źródeł ciepła i modernizacji istniejących urządzeń technicznych, które ograniczą emisję zanieczyszczeń,
  - rozbudowy sieci przesyłowych i urządzeń ciepłowniczych w oparciu o najnowsze technologie i rozwiązania techniczne,
  - racjonalnego wykorzystania energii w tym m.in. przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
  - wykorzystanie wód geotermalnych / energii geotermalnej.

Proponowane działania mają prowadzić do realizacji następujących celów *Strategii*:

- Podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej województwa.
- Podniesienie konkurencyjności podlaskich firm w aspekcie krajowym i międzynarodowym.
- Ochrona środowiska naturalnego.
- Rozwój turystyki z wykorzystaniem walorów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego.
- Wykorzystanie przygranicznego i transgranicznego położenia województwa.
- Rozwój rolnictwa i tworzenie warunków wielofunkcyjnego rozwoju wsi.

*Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Narewka na lata 2012-2027* uwzględnia zapisy zawarte w dokumentach strategicznych, ale odnosi się do nich uwzględniając specyficzne uwarunkowania gminy (geograficzne, środowiskowe, klimatyczne, demograficzne i inne).

## **2. Charakterystyka gminy z punktu widzenia planowania energetycznego**

### **2.1. Położenie geograficzne gminy Narewka 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 ościennie.

Gmina Narewka położona jest we wschodniej części województwa podlaskiego i stanowi część powiatu hajnowskiego. Gmina graniczy z czterema gminami, w tym z trzema gminami powiatu hajnowskiego: Narew, Hajnówka, Białowieża oraz gminą Michałowo należącą do powiatu białostockiego.

Rysunek 2.1. Położenie gminy Narewka w powiecie hajnowskim



Ogólna powierzchnia gminy wynosi 33948 ha (339 km<sup>2</sup>). Gmina liczy 23 sołectwa.

W strukturze zagospodarowania terenu dominują lasy, stanowiące 59,2% (należą głównie do Nadleśnictwa Browski), następnie użytki rolne (23,3%), tereny chronione (11,8%), wody (2,0%), drogi i koleje (1,9%) oraz nieużytki (1,4%).

Cała gmina położona jest na obszarze chronionego krajobrazu "Puszcza Białowieża". Na jej obszarze istnieją cztery rezerваты przyrody o łącznej powierzchni 1979,15 ha.

Rysunek 2.2. Mapa gminy Narewka



Źródło: [http://img.targeo.pl/i/cache/static/gmina/gmina\\_narewka,696768.png](http://img.targeo.pl/i/cache/static/gmina/gmina_narewka,696768.png)

Miejscowości w gminie Narewka:

Babia Góra, Biernacki Most, Borowe, Cieremki, Eliaszuki, Gnilec, Grodzisk, Gruszki, Guszczewina, Janowo, Kapitańszczyzna, Krynica, Leśna, Lewkowo Nowe, Lewkowo Stare, Łanczyno, Łozowe, Michnówka, Mikłaszewo, Minówka, Narewka, Nowa Łuka, Nowe Masiewo, Nowiny, Ochrymy, Olchówka, Pasieki, Planta, Podlewkowie, Porosłe, Siemianówka, Siemiakowszczyzna, Skupowo, Słobódka, Stare Masiewo, Stoczek, Suszczy Borek, Świnoroje, Tarnopol, Zabłotczyzna, Zabrody, Zamosze.

## 2.2 Warunki klimatyczne

Warunki klimatyczne istotne są 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 Narewka znajduje się w IV strefie klimatycznej zimowej (rysunek 2.3.) oraz drugiej strefie klimatycznej letniej. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi  $6,8^{\circ}\text{C}$ . Pozostałe wskaźniki klimatyczne dla gminy Narewka zaprezentowano w tabeli 2.1.

Rysunek 2.3. Położenie gminy Narewka na tle stref klimatycznych zimowych



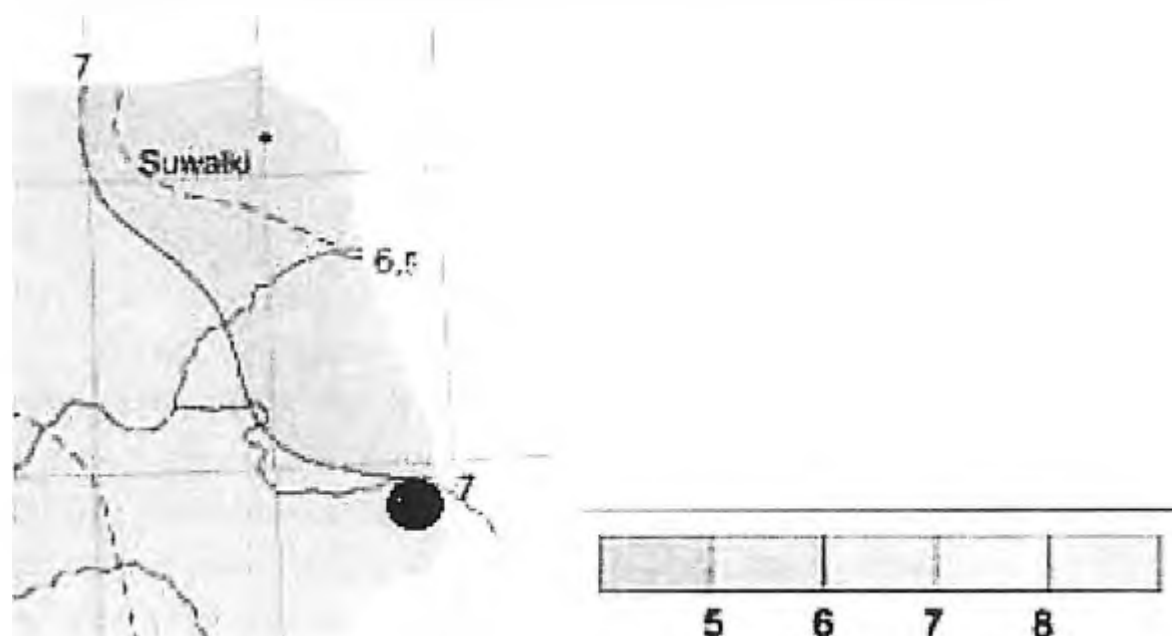
Źródło: PN-76/B-03420 *Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.*

Tabela 2.1. Wskaźniki klimatyczne dla gminy Narewka

Wartości	Średnie wieloletnie
Temperatura powietrza T [°C]	6,8
Amplituda temperatur skrajnych; DT [°C]	22,3
Suma roczna opadów [mm]	633
Liczba dni:	
wegetacyjnych ( $T_{min} > 5^{\circ}\text{C}$ i $T_{gruntu} > 0^{\circ}\text{C}$	205
przymrozkowych	120
mroźnych	50
z pokrywą śnieżną	92
z opadem > 0,1 mm	101
z opadem > 1 mm	163
z opadem > 10 mm	14

Zródło: opracowanie na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Rysunek 2.4. Średnia roczna temperatura powietrza dla gminy Narewka



Zródło: Dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie



## 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 oraz 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 Narewka przedstawiono w tabeli 2.2.

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

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Liczba ludności	4882	4802	4727	4676	4360	4308	4236	4166	4110
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Liczba ludności	4097	4033	3987	3890	3792	3728	3946*		

\* - według danych gminy Narewka

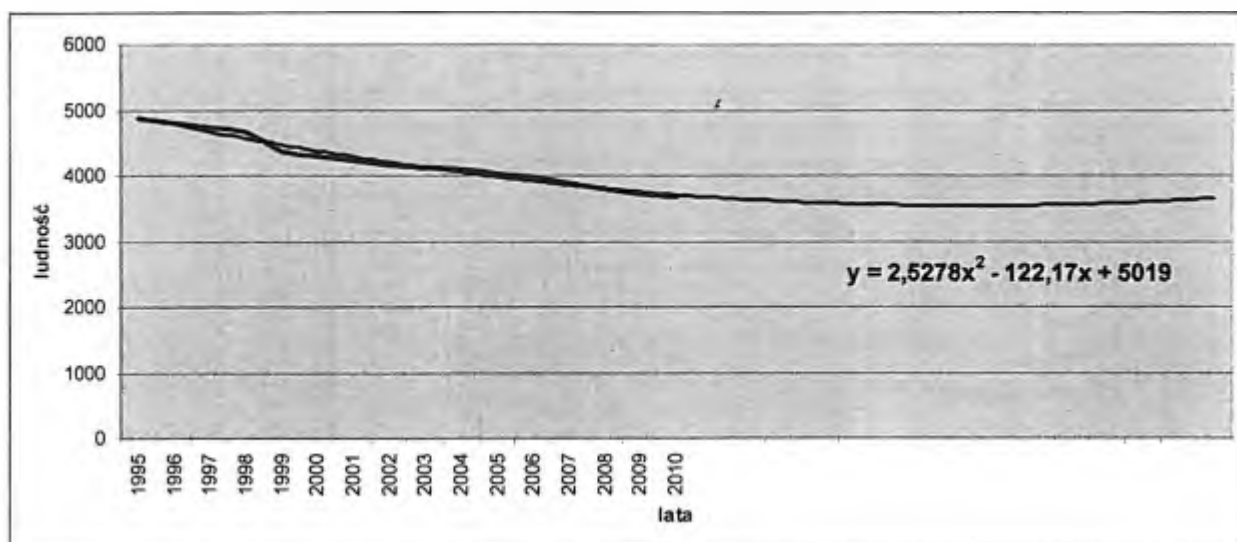
Źródło: Bank Danych Lokalnych

Na podstawie danych przedstawionych w tabeli 2.2. wykonano analizy zmian liczby ludności w gminie Narewka. 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:

$$y = 2,5278x^2 - 122,17x + 5019 \quad (1)$$

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 2.5. Prognozy zmiany liczby ludności w gminie Narewka w okresie objętym planowaniem (lata 2012-2027)



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 Narewka w roku 2010 i 2012

Lp	Miejscowość	2010	2012
1	Babia Góra	50	50
2	Biernacki Most	20	19
3	Borowe	6	6
4	Cieremki	10	10
5	Eliaszuki	121	119
6	Gnilec	2	2
7	Grodzisk	34	33
8	Gruszki	28	28
9	Guszczewina	56	55
10	Janowo	48	47
11	Kapitańszczyzna	31	31
12	Krynica	21	21
13	Leśna	48	47

14	Lewkowo Nowe	207	205
15	Lewkowo Stare	335	331
16	Łanczyno	6	6
17	Łozowe	4	4
18	Michnówka	58	57
19	Mikłaszewo	163	161
20	Minówka	25	25
21	Narewka	861	852
22	Nowa Łuka	38	38
23	Nowe Masiewo	37	37
24	Nowiny	14	14
25	Ochrymy	100	99
26	Olchówka	110	109
27	Pasieki	32	31
28	Planta	142	141
29	Podlewkowie	33	32
30	Porosłe	11	11
31	Siemianówka	387	383
32	Siemiakowszczyzna	20	19
33	Skupowo	190	188
34	Słobódka	21	21
35	Stare Masiewo	58	57
36	Stoczek	63	62
37	Suszczy Borek	17	17
38	Świnoroje	75	74
39	Tarnopol	116	115
40	Zabłotczyzna	63	62
41	Zabrody	13	13
42	Zamosze	7	7

Źródło: Urząd Gminy Narewka

Podstawą oszacowania zmiany liczby ludności w poszczególnych miejscowościach były dane dostarczone przez Urząd Gminy Narewka uwzględniające stan ludności na koniec 2010 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), najpierw dla roku bazowego 2012 a następnie 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 Narewka

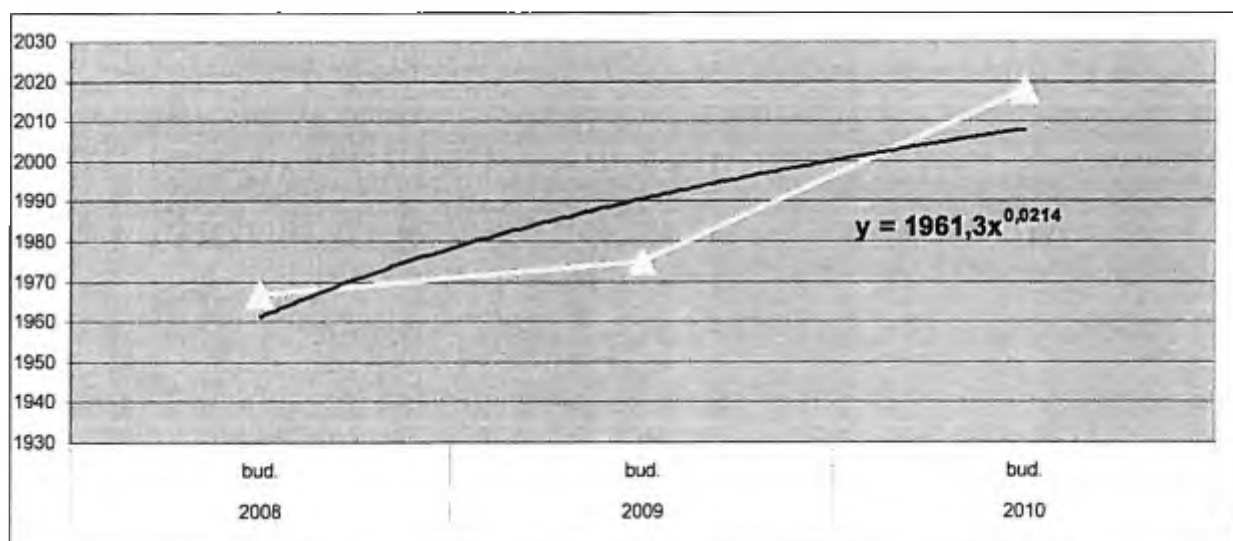
Lp.	Miejscowość	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Babia Góra	50	50	49	48	48	47	47	46	46	45	45	45	45	45	45	45
2	Biernacki Most	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	18	18
3	Borowe	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Cieremki	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9
5	Eliaszuki	119	118	117	116	114	113	112	110	109	108	107	107	107	107	108	109
6	Gnilec	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Grodzisk	33	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	30	30	30	30	30
8	Gruszki	28	28	27	27	27	26	26	26	25	25	25	25	25	25	25	25
9	Guszczewina	55	55	55	54	53	53	52	51	51	50	50	50	50	50	50	50
10	Janowo	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43	42	42	42	42	43	43
11	Kapitańszczyzna	31	30	30	30	29	29	29	28	28	28	27	27	27	27	28	28
12	Krynica	21	21	21	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	19
13	Leśna	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43	42	42	42	42	43	43
14	Lewkowo Nowe	205	204	202	199	197	195	192	190	188	186	185	184	184	184	185	187
15	Lewkowo Stare	331	328	326	321	318	314	310	306	304	300	298	297	296	297	299	301
16	Łanczyno	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	Łozowe	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Michnówka	57	57	56	56	55	54	54	53	53	52	52	52	51	51	52	52
19	Miklaszewo	161	160	158	156	154	153	150	149	148	146	145	145	144	144	145	146
20	Minówka	25	25	25	24	24	24	23	23	23	23	22	22	22	22	23	23
21	Narewka	852	845	839	827	817	809	796	786	781	772	767	765	762	763	770	775
22	Nowa Łuka	38	38	37	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34
23	Nowe Masiewo	37	37	36	36	35	35	35	34	34	34	33	33	33	33	33	34
24	Nowiny	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	13	13
25	Ochrymy	99	98	97	96	95	94	93	91	91	90	89	89	88	89	89	90
26	Olchówka	109	108	107	106	105	104	102	101	100	99	98	98	98	98	99	99
27	Pasieki	31	31	31	31	30	30	29	29	29	28	28	28	28	28	28	29
28	Planta	141	139	138	136	135	133	131	130	129	127	127	126	126	126	127	128
29	Podlewkowie	32	32	32	31	31	31	30	30	30	29	29	29	29	29	29	29
30	Porosle	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
31	Siemianówka	383	380	377	372	367	364	358	354	351	347	345	344	342	343	346	348
32	Siemiakowszczyzna	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	17	18	18
33	Skupowo	188	186	185	182	180	178	176	174	172	170	169	169	168	168	170	171
34	Słobódka	21	21	21	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	19
35	Stare Masiewo	57	57	56	56	55	54	54	53	53	52	52	52	51	51	52	52
36	Stoczek	62	61	61	60	59	59	58	57	57	56	56	56	55	56	56	56
37	Suszczy Borek	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15
38	Świnoroje	74	73	73	72	71	70	69	68	68	67	67	66	66	66	67	67
39	Tarnopol	115	114	113	111	110	109	107	106	105	104	103	103	103	103	104	104
40	Zabłotczyzna	62	61	61	60	59	59	58	57	57	56	56	56	55	56	56	56
41	Zabrody	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
42	Zamosze	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Źródło: opracowanie własne.

## 2.4 Zasoby mieszkaniowe w gminie Narewka

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, są 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 Narewka liczba budynków mieszkalnych wzrasta.

Rysunek 2.6. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Narewka 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 Narewka w latach 2012-2027

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
liczba mieszkań	2030	2038	2045	2051	2056	2060	2065	2068
Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
liczba mieszkań	2072	2075	2078	2081	2084	2086	2089	2091

Źródło: opracowanie własne.

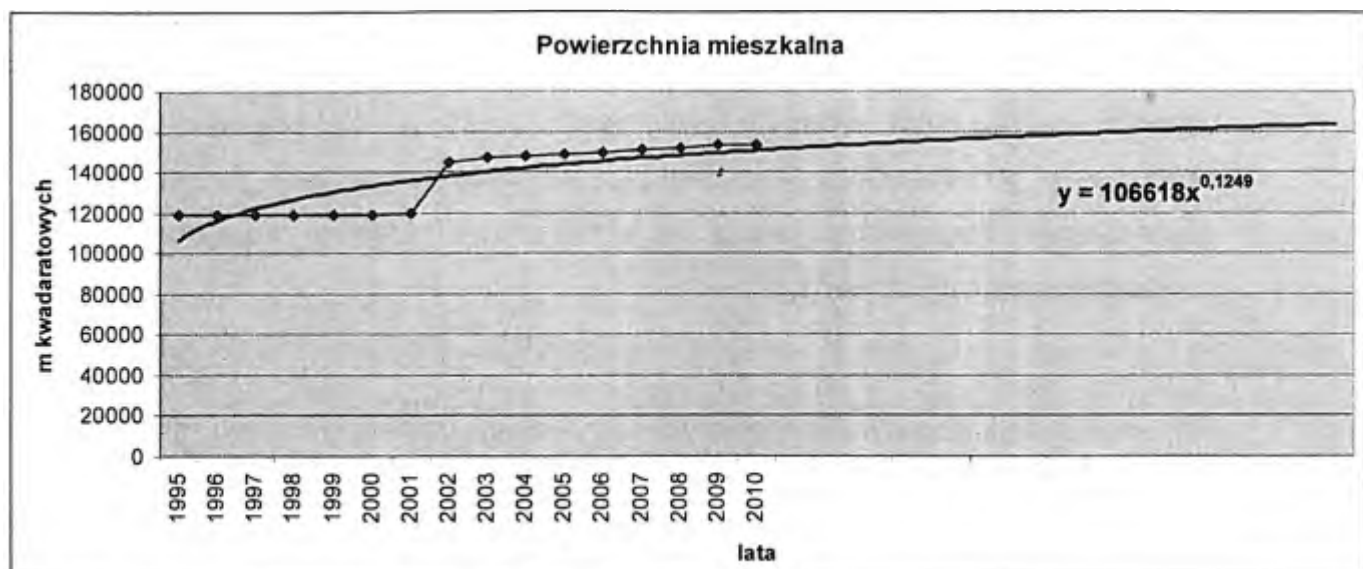
Kolejną wielkością, którą należy oszacować w ramach przygotowywania założeń do planu zaopatrzenia w energię jest powierzchnia budynków mieszkalnych, traktowana jako powierzchnia ogrzewana. Oszacowanie można przeprowadzić na podstawie danych uzyskanych z gminy w formie przewidywanej powierzchni gruntów 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 Narewka

<b>Rok</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Powierzchnia	118859	118859	118859	118995	119151	119151	119367	144726	147371
<b>Rok</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>		
Powierzchnia	148147	148769	149738	151185	152026	153208	153354		

Źródło: dane Banku Danych Lokalnych.

Rysunek 2.7. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Narewka w latach 1995-2010 oraz linia trendu zmian tej powierzchni



Źródło: opracowanie własne.

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

Lp.	Rok	Powierzchnia [m²]	Przyrost powierzchni [m²]
1	2012	152973	0
2	2013	154009	1037
3	2014	154999	990
4	2015	155947	947
5	2016	156855	909
6	2017	157729	873
7	2018	158569	841
8	2019	159380	811
9	2020	160162	783
10	2021	160919	757
11	2022	161652	733
12	2023	162362	710
13	2024	163051	689
14	2025	163720	669
15	2026	164370	651
16	2027	165003	633
Łączny przyrost			12031

Źródło: opracowanie własne.

## 2.5 Charakterystyka obiektów gminnych

Gmina Narewka dysponuje stosunkowo dużą 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

Lp.	Nazwa budynku	Rodzaj budynku	Powierzchnia ogrzewana
1.	Urząd Gminy w Narewce	murowany	544,5
2.	Budynek wielorodzinny przy UG (Agronomówka) - część gminna	murowany	335,78
3.	Remiza OSP Narewka	murowany	100
4.	Świetlica Siemianówka	drewniany	165,3
5.	Remiza Siemianówka	murowany	101
6.	Świetlica Lewkowo Stare	murowany	643,7
7.	Ośrodek Zdrowia Siemianówka	murowany	283
8.	Ośrodek Edukacji Ekologicznej Siemianówka	murowany	1000
9.	GOK Narewka	murowany	943,5
10.	GOZ Narewka + mieszkania	murowany	954,7
11.	Świetlica środowiskowa Narewka	drewniany	150,3
12.	Galeria im. Tamary Soloniewicz	drewniany	309,3
13.	Świetlica Tarnopol	drewniany	0
14.	Świetlica Planta	drewniany	0
15.	Świetlica Babia Góra	drewniany	0
16.	Świetlica Mikłaszewo	drewniany	0
17.	Świetlica Zabłotczyzna	drewniany	0
18.	Świetlica Ochrydy	drewniany	0
19.	Świetlica Skupowo	drewniany	0
20.	Świetlica Michnówka	drewniany	0
21.	Świetlica Guszczewina	drewniany	0
22.	Świetlica Masiewo Stare	drewniany	0
23.	Świetlica Olchówka	drewniany	0
24.	Remiza OSP Olchówka	murowany	0
25.	Ośrodek Zdrowia Lewkowo Stare i Mieszkania	murowany	0
26.	Szkoła Narewka + mieszkania	murowany	0
27.	Przedszkole Narewka	murowany	0
28.	Stacja kajakowa	murowany	0
29.	Boisko (2 pawilony)	murowany	0
30.	Oczyszczalnia ścieków Lewkowo Stare	murowany	0



31.	Oczyszczalnia ścieków Narewka	murowany	0
32.	Oczyszczalnia ścieków Nowa Łuka	murowany	0
33.	Hydrofornia Narewka	murowany	0
34.	Hydrofornia Siemianówka	murowany	0
35.	Hydrofornia Masiewo Stare	murowany	0
36.	Pompownia strefowa wody Plania	murowany	0
37.	Pompownia strefowa wody Lewkowo Nowe	murowany	0
38.	Pompownia strefowa wody Lewkowo Stare	murowany	0

Źródło: dane z Urzędu Gminy w Narewce.

### 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, w przedsiębiorstwach oraz gospodarstwach rolnych. Część danych, których nie obejmowała ankietę pozyskano z danych publicznych uznając, że dane dla województwa podlaskiego są reprezentatywne również dla gmin położonych na obszarze tego województwa.

Ankiety przeprowadzone dla gminy Narewka 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 Narewka wynosi 523,54 kWh/ osobę/rok. Zgodnie z danymi przedstawionymi w punkcie 1.2 oraz oszacowaniami prognostycznymi w 2011 roku gminę zamieszkiwała liczba ludności 3673 osoby. To oznacza, że roczne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe w gminie wynosić będzie 1,92 GWh/rok. W rozbiściu na poszczególne miejscowości zużycie energii elektrycznej prognozowane dla 2011 roku przedstawia tabela 3.1.

Tabela 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gminie Narewka w 2011 roku przez gospodarstwa domowe z podziałem na poszczególne obszary bilansowe [MWh/rok]

Miejscowość	Zużycie energii [MWh/rok]
Babia Góra	26,15
Biernacki Most	10,17
Borowe	2,91
Cieremki	5,33
Eliaszuki	62,46
Gnilec	0,97
Grodzisk	17,43
Gruszki	14,53
Guszczewina	29,05
Janowo	24,69
Kapitańszczyzna	15,98
Krynica	11,14
Leśna	24,69
Lewkowo Nowe	107,49
Lewkowo Stare	173,34
Ławczyno	2,91
Łozowe	1,94
Michnówka	30,02
Miklaszewo	84,25
Minówka	13,07
Narewka	445,93
Nowa Łuka	19,85
Nowe Masiewo	19,37
Nowiny	7,26
Ochrydy	51,81
Ołchówka	57,13
Pasieki	16,46
Planta	73,60
Podlewkowie	16,95
Porosle	5,81
Siemianówka	200,45
Siemiakowszczyzna	10,17
Skupowo	98,29
Słobódka	11,14
Stare Masiewo	30,02
Stoczek	32,44
Suszczy Borek	8,72
Świnoroje	38,73
Tarnopol	60,04
Zabłotczyzna	32,44
Zabrody	6,78
Zamsze	3,87
<b>Łącznie</b>	<b>1922,75</b>

Zródło: opracowanie własne.

Oprócz gospodarstw domowych energię elektryczną zużywa sektor przedsiębiorstw i instytucji oraz rolnictwo. Oszacowania zużycia energii elektrycznej przez te grupy odbiorców dokonano na podstawie danych obejmujących lata 2001-2009 GUS-u wartości zużycia energii elektrycznej przez kolejne działy gospodarki w poszczególnych województwach. Na ich podstawie wykonano prognozy zużycia energii elektrycznej w województwie podlaskim ogółem, w przemyśle oraz przez grupę tak zwanych innych odbiorców w przeliczeniu na 1 osobę oraz w rolnictwie w przeliczeniu na 1ha użytków rolnych. Problematiczne i obarczone największym stopniem niepewności jest oszacowanie zużycia energii w rolnictwie, gdyż w 2005 roku nastąpiła zmiana sposobu obliczania tej wielkości w statystykach GUS-u i dane z lat poprzedzających nie są spójne z danymi z lat następnych. Zatem prognoza została oparta jedynie na danych historycznych z lat 2006-2010, co jest oczywiście niewystarczającą ilością danych dla opracowywania prognoz i może skutkować znaczącą różnicą w przyszłości między prognozą a rzeczywistością. Wykorzystano jednak te dane, ponieważ inne nie istnieją i jest to jedyna możliwość analizy zużycia energii w różnych sektorach gospodarki.

Na podstawie przeprowadzonych ankiet, mimo braku dwóch liczników energii elektrycznej u odbiorców, wykonano rozdzielenie energii wykorzystywanej w gospodarstwach na cele bytowe i rolnicze. Do tego celu wykorzystano porównanie zużycia energii w gminie przez odbiorców zużywających ją jedynie na cele domowe oraz na cele domowe i rolnicze. Efekty przeprowadzonych analiz przedstawia tabela 3.2. Niestety wynik ten może być wykorzystany jedynie do szacowania sytuacji bieżącej.

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

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	41598	68	611,7353	273,45	52,36894	8550	447,7544
bez gospodarstwa rolnego	19656	49	401,1429	-----	-----	-----	-----

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych

Mimo, że analizy wykonano w 2012 roku, to z punktu widzenia posiadanych danych oszacowania dla 2011 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 3.3. Zużycie energii elektrycznej według działów gospodarski w gminie Narewka w 2011 roku [GWh/rok]

Gospodarstwa domowe	Przemysł i budownictwo	Rolnictwo	Inni odbiorcy	Ogółem	
				według danych BDL	według danych PGE
1,92 <sup>***)</sup> 2,75 <sup>****)</sup>	2,18	0,4477 <sup>*)</sup> 0,3522 <sup>****)</sup>	2,6139	8,5 <sup>*)</sup>	14,24 <sup>**)</sup>

Gospodarstwa domowe <sup>\*\*\*)</sup> – 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 <sup>\*\*\*\*)</sup> – oszacowanie na podstawie równania regresji uzyskanego na podstawie wyliczenia średniego zużycia energii na osobę w województwie podlaskim oraz liczby mieszkańców gminy Narewka.

Rolnictwo <sup>\*\*\*)</sup> – oszacowanie wykonane w oparciu o wyniki badań ankietowych zużycia energii elektrycznej u odbiorców prowadzących gospodarstwa rolne oraz odbiorców, którzy nie posiadają gospodarstw rolnych.

Rolnictwo - <sup>\*\*\*\*)</sup> – oszacowanie wykonane na podstawie danych BDL dla województwa podlaskiego oraz powierzchni użytków rolnych w gminie Narewka.

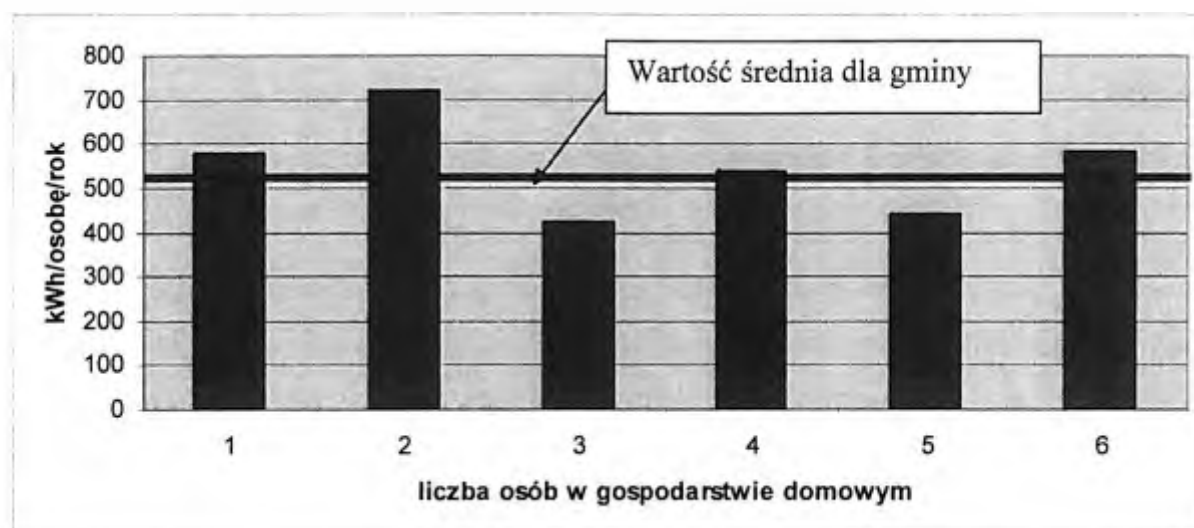
Ogółem <sup>\*)</sup> – zużycie energii ogółem wyznaczone na podstawie danych dla województwa podlaskiego jako wartość średnia zużycia energii elektrycznej na 1 osobę, oraz liczby mieszkańców gminy Narewka.

Ogółem <sup>\*\*) –</sup> Dane rzeczywiste podane przez PGE Dystrybucja dla gminy Narewka za rok 2011.

Źródło: opracowane na podstawie danych BDL, danych PGE Dystrybucja 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 do zużycia energii elektrycznej na poziomie gmin. Dostawca i dystrybutor energii nie podają natomiast zużycia energii w podziale na kategorie taryfowe lub typy odbiorców analogiczne do podziału GUS-u. Nie ma zatem możliwości wykorzystania w prognozowaniu zużycia energii podawanego według danych rzeczywistych przez przedsiębiorstwa energetyczne.

Rysunek 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Narewka według liczby osób w gospodarstwie domowym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych.

Z przeprowadzonej analizy nie wynika jednoznaczna 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, najmniej w gospodarstwach domowych, które są zamieszkiwane przez 3-5 osób.

### 3.2. Zużycie energii elektrycznej w gospodarce gminy Narewka

W ramach inwentaryzacji zużycia energii elektrycznej w gminie Narewka wysłano ankiety z zapytaniem o zużycie energii elektrycznej do 42 przedsiębiorstw działających na terenie gminy. Uzyskano odpowiedź od 11 przedsiębiorstw (w tym największych zakładów działających na terenie gminy). Łącznie jednostki te zadeklarowały, że w 2011 roku zużyły 6526,09 MWh energii elektrycznej. Niestety tak niewielka część uzyskanych odpowiedzi nie pozwala na sporządzenie bilansu energetycznego dla gminy Narewka na podstawie danych pierwotnych, wobec czego wykorzystano wartości zużycia energii elektrycznej podawane przez GUS dla województwa podlaskiego.

### 3.3. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy

#### 3.3.1. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie drogowe

Oświetlenie drogowe zostało kompleksowo zmodernizowane w gminie Narewka w 2006 roku. W 2012 roku mija 6 lat od modernizacji oświetlenia ulicznego w gminie, nie ma więc podstaw do kolejnej modernizacji co najmniej w okresie kolejnych 3 lat. W 2015 roku, przy wykonywaniu aktualizacji dokumentu, należy rozważyć, czy pojawiły się nowe technologie w zakresie oświetlenia drogowego racjonalne pod względem energetycznym i ekonomicznym, które wskazywałyby na potrzebę przeprowadzenia kolejnej modernizacji.

Tabela 3.4. Lampy oświetlenia drogowego zainstalowane w gminie Narewka

Lp.	Typ	Moc [W]	Liczba [szt]	Moc łączna [W]
1	MYRA 12	70	452	29750
2	MYRA 12	100	69	6900
3	USC	70	76	5320
4	USC	100	27	2700
5	OURd 125	125	21	2625
6	SGS	70	75	5250
	łącznie		728	52570

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Gminy Narewka.

Tabela 3.5. Zużycie energii na potrzeby oświetlenia drogowego w gminie Narewka w 2011 roku [MWh]

Miesiąc	STY	LUT	MAR	KWI	MAJ	CZE	LIP	SIE	WRZ	PAZ	LIS	GRU	suma
Zużycie energii	23,6	13,24	9,09	8,06	4,76	3,26	3,05	3,63	5,71	10,43	15,4	16,24	116,48

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Gminy Narewka, długość dróg oświetlanych w gminie wynosi 25,5 km. Przy zużyciu rocznym 166480Wh, roczne zużycie energii na oświetlenie 1 km drogi wynosi 4567,8 kWh. Tak wyliczony wskaźnik może być wykorzystywany w przyszłości do analizy poprawy efektywności oświetlenia dróg w gminie.

### 3.2.2. Zużycie energii elektrycznej w obiektach budowlanych

Informacje dotyczące zużycia energii elektrycznej w obiektach budowlanych gminy Narewka prezentuje tabela 3.7.

Tabela 3.6. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy Narewka

Lp.	Obiekt	Powierzchnia	Zużycie energii elektrycznej kWh/rok	Jednostkowe zużycie energii elektrycznej kWh/rok/m <sup>2</sup>
1	Remiza OSP Olchówka	1	9785	
2	Świetlica Masiewo Stare	-	717	-
3	Ośrodek Zdrowia Lewkowo Stare i Mieszkania	-	1885	-
4	Świetlica Lewkowo Stare	643,7	159	0,25
5	OSP	-	4303	-
6	Ośrodek Edukacji Ekologicznej Siemianówka+OSP	1101	16263	14,77
7	Ośrodek Rekreacyjny Stary Dwór	-	10955	-
8	Budynek wielorodzinny przy UG (Agronomówka) - część gminna	335,78	753	2,24
9	GOZ Narewka + mieszkania	954,7	245	1,04
10	GOK	943,5	813	0,86
11	Zbiorniki na gaz	-	6725	-
12	Urząd Gminy w Narewce	544,5	20947	38,47
13	Galeria	-	618	-
14	Remiza OSP Narewka	100	3010	30,10
15	Boisko (2 pawilony)	-	1346	-
16	Oczyszczalnia ścieków	-	1584	-
17	Przedszkole Narewka+GOK	-	7117	-
18	GOZ Narewka + mieszkania	-	0	-
19	GOZ Narewka + mieszkania	-	747	-
	SUMA		87972	

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Gminy Narewka.

Dalszej analizie poddane powinny zostać te budynki, które są bezpośrednio użytkowane przez gminę, a obniżenie zużycia energii w nich w istotny sposób wpłynie na bilans energetyczny obiektów gminnych.

Według warunków referencyjnych do oszacowania zużycia energii elektrycznej na oświetlenie dla budynków użyteczności publicznej (tabela 3.13) zużycie energii na 1 m<sup>2</sup> powierzchni wynosi: dla szkół – 40 kWh/m<sup>2</sup>/rok, dla biur i urzędów - 50 kWh/m<sup>2</sup>/rok, dla budynków handlowo – usługowych 125 kWh/m<sup>2</sup>/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 analizowanych obiektach kształtuje się poniżej wartości referencyjnych zużycia energii jedynie na oświetlenie. Wynika stąd, że nie ma podstaw do oczekiwania obniżenia zużycia energii elektrycznej w tych obiektach. Nie dysponowano jednak kompletnymi danymi odnośnie części obiektów, co nie pozwala stwierdzić, że we wszystkich obiektach gminnych zużycie energii elektrycznej nie przewyższa wielkości referencyjnych.

Tabela 3.7. Wartości referencyjne zużycia energii elektrycznej w budynkach

Lp.	Typ budynku	Moc elektryczna referencyjna $P_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania oświetlenia $t_o$ [/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.

Przeprowadzone analizy pozwalają sformułować zalecenie, aby **obligatoryjnie** była prowadzona inwentaryzacja zużycia energii elektrycznej we wszystkich obiektach gminy i monitorowanie zmian zużycia energii elektrycznej.

### 3.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 roku

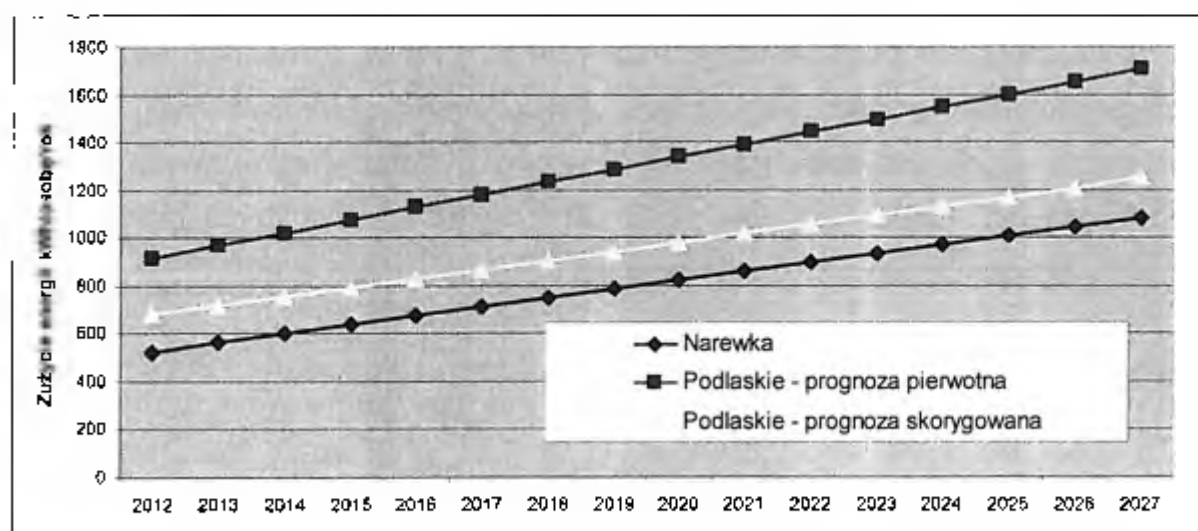
#### 3.3.1. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych gminy Narewka

Oszacowanie prognozy zapotrzebowania na energię w gminie Narewka wykonano w oparciu o prognozę zmian zapotrzebowania na energię w gospodarstwach domowych dla województwa podlaskiego. 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 2011 -2027). Tak przygotowaną prognozę skorygowano współczynnikiem PKB. Współczynnik ten wyznaczono jako stosunek PKB prognozowanego dla województwa podlaskiego w stosunku do PKB prognozowanego dla kraju. W tabeli 3.3 przedstawiono wartości prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w odniesieniu do 1 osoby dla województwa podlaskiego, wartości współczynnika korygującego, o którym mowa powyżej oraz analogiczne wartości dla gminy Narewka. Wizualizację wyników na wykresie przedstawia rysunek 3.2.

Rysunek 3.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych gminy Narewka



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.8. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w latach 2012-2027 w województwie podlaskim oraz gminie Narewka (kWh/osobę/rok)

Lata	Prognoza pierwotna dla woj. podlaskiego	Współczynnik korygujący	Prognoza skorygowana dla woj. podlaskiego	Prognoza dla gminy Narewka
2012	917,40	0,74	680,35	523,54
2013	969,93	0,74	719,30	562,49
2014	1022,47	0,74	756,83	600,03
2015	1075,00	0,74	794,21	637,40
2016	1127,54	0,74	831,45	674,64
2017	1180,07	0,74	868,53	748,66
2018	1232,60	0,73	905,47	771,73
2019	1285,14	0,73	942,26	785,4593
2020	1337,67	0,73	979,84	823,038
2021	1390,20	0,73	1017,35	860,543
2022	1442,74	0,73	1054,79	897,9819
2023	1495,27	0,73	1092,15	935,3399
2024	1547,80	0,73	1129,43	972,6243
2025	1600,00	0,73	1166,40	1009,595
2026	1652,87	0,73	1203,79	1046,98
2027	1704,8	0,73	1244,5	1084,2

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przedstawionych powyżej prognoz w odniesieniu do 1 osoby oraz prognoz demograficznych dokonano oszacowania zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w gminie Narewka jako całości oraz dla poszczególnych miejscowości gminy dla prognozy zmian demograficznych w gminie. Wyniki tych oszacowań przedstawione zostały w tabeli 3.10.

Tabela 3.9. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w MWh, w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Narewka

Miejscowość	Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Babia Góra		26,15	27,87	29,50	30,89	32,32	35,50	36,04	36,27	37,69	38,94	40,37	41,96	43,44	45,19	47,24	49,25
Biernacki Most		10,17	10,84	11,47	12,01	12,57	13,81	14,01	14,10	14,66	15,14	15,70	16,32	16,89	17,57	18,37	19,15
Borowe		2,91	3,10	3,28	3,43	3,59	3,94	4,00	4,03	4,19	4,33	4,49	4,66	4,83	5,02	5,25	5,47
Cieremki		5,33	5,68	6,01	6,29	6,58	7,23	7,34	7,39	7,68	7,93	8,22	8,55	8,85	9,21	9,62	10,03
Eliaszuki		62,46	66,58	70,47	73,79	77,20	84,81	86,09	86,64	90,05	93,02	96,44	100,24	103,76	107,96	112,65	117,65
Gnilec		0,97	1,03	1,09	1,14	1,20	1,31	1,33	1,34	1,40	1,44	1,50	1,55	1,61	1,67	1,75	1,82
Grodzisk		17,43	18,58	19,67	20,59	21,54	23,67	24,02	24,18	25,13	26,96	26,91	27,97	28,96	30,13	31,49	32,83
Gruszki		14,53	15,48	16,39	17,16	17,95	19,72	20,02	20,15	20,94	21,63	22,43	23,31	24,13	25,11	26,24	27,36
GuszczeWINa		29,05	30,97	32,78	34,32	35,91	39,44	40,04	40,30	41,88	43,27	44,86	46,62	48,26	50,21	52,49	54,77
Janowo		24,69	26,32	27,86	29,17	30,52	33,53	34,03	34,25	35,60	36,78	38,13	39,63	41,02	42,68	44,62	46,51
Kapitańszczyzna		15,98	17,03	18,03	18,88	19,75	21,69	22,02	22,16	23,03	23,80	24,67	25,64	26,54	27,62	28,87	30,10
Krynica		11,14	11,87	12,57	13,16	13,76	15,12	15,35	15,45	16,05	16,59	17,20	17,87	18,50	19,25	20,12	20,98
Leśna		24,69	26,32	27,86	29,17	30,52	33,53	34,03	34,25	35,60	36,78	38,13	39,63	41,02	42,68	44,62	46,51
Lewkowo Nowe		107,49	114,58	121,28	126,99	132,85	145,94	148,15	149,11	154,96	160,09	165,97	172,51	178,57	185,79	194,21	202,48
Lewkowo Stare		173,34	184,77	195,58	204,79	214,24	235,35	238,91	240,45	249,89	258,16	267,65	278,19	287,97	299,60	313,18	326,51
Łanczyno		2,91	3,10	3,28	3,43	3,59	3,94	4,00	4,03	4,19	4,33	4,49	4,66	4,83	5,02	5,25	5,47
Łozowe		1,94	2,06	2,19	2,29	2,39	2,63	2,67	2,69	2,79	2,88	2,99	3,11	3,22	3,35	3,50	3,65
Michnówka		30,02	32,00	33,87	35,47	37,10	40,76	41,38	41,64	43,28	44,71	46,35	48,18	49,87	51,89	54,24	56,55
Mikłaszewo		84,25	89,80	95,06	99,54	104,13	114,39	116,12	116,87	121,46	125,47	130,09	135,21	139,96	145,62	152,22	158,70
Minówka		13,07	13,94	14,75	15,45	16,16	17,76	18,02	18,13	18,85	19,47	20,19	20,98	21,72	22,60	23,62	24,63
Narewka		445,93	475,34	503,15	526,85	551,15	605,47	614,62	618,59	642,88	664,14	688,55	715,69	740,83	770,76	805,70	840,00
Nowa Łuka		19,85	21,16	22,40	23,45	24,54	26,95	27,36	27,54	28,62	29,57	30,65	31,86	32,98	34,31	35,87	37,39
Nowe Masiewo		19,37	20,64	21,85	22,88	23,94	26,30	26,69	26,87	27,92	28,84	29,90	31,08	32,17	33,47	34,99	36,48
Nowiny		7,26	7,74	8,19	8,58	8,98	9,86	10,01	10,07	10,47	10,82	11,21	11,66	12,07	12,55	13,12	13,68
Ochrymy		51,81	55,22	58,46	61,21	64,03	70,34	71,41	71,87	74,69	77,16	79,99	83,15	86,07	89,55	93,60	97,59
Olchówka		57,13	60,90	64,46	67,50	70,61	77,57	78,75	79,25	82,37	85,09	88,22	91,70	94,92	98,75	103,23	107,62
Pasieki		16,46	17,55	18,57	19,45	20,35	22,35	22,69	22,84	23,73	24,52	25,42	26,42	27,35	28,45	29,74	31,01
Planta		73,60	78,45	83,04	86,95	90,96	99,93	101,44	102,09	106,10	109,61	113,64	118,12	122,26	127,20	132,97	138,63
Podflewkowio		16,95	18,06	19,12	20,02	20,95	23,01	23,36	23,51	24,43	25,24	26,17	27,20	28,15	29,29	30,62	31,92

Porosłe	5,81	6,19	6,56	6,86	7,18	7,89	8,01	8,06	8,38	8,65	8,97	9,32	9,65	10,04	10,50	10,94
Siemianówka	200,45	213,67	226,17	236,83	247,75	272,17	276,28	278,06	288,98	298,54	309,51	321,71	333,01	346,46	362,17	377,59
Siemiakowszczyzna	10,17	10,84	11,47	12,01	12,57	13,81	14,01	14,10	14,66	15,14	15,70	16,32	16,89	17,57	18,37	19,15
Skupowo	98,29	104,77	110,90	116,12	121,48	133,45	135,47	136,34	141,70	146,39	151,77	157,75	163,29	169,88	177,59	185,15
Słobódka	11,14	11,87	12,57	13,16	13,76	15,12	15,35	15,45	16,05	16,59	17,20	17,87	18,50	19,25	20,12	20,98
Stare Masiewo	30,02	32,00	33,87	35,47	37,10	40,76	41,38	41,64	43,28	44,71	46,35	48,18	49,87	51,89	54,24	56,55
Stoczek	32,44	34,58	36,60	38,33	40,09	44,05	44,71	45,00	46,77	48,31	50,09	52,06	53,89	56,07	58,61	61,11
Suszczy Borek	8,72	9,29	9,83	10,30	10,77	11,83	12,01	12,09	12,56	12,98	13,46	13,99	14,48	15,06	15,75	16,42
Świnoroje	38,73	41,29	43,71	45,76	47,87	52,59	53,39	53,73	55,84	57,89	59,81	62,17	64,35	66,95	69,98	72,96
Tarnopol	60,04	64,00	67,74	70,93	74,21	81,52	82,75	83,28	86,56	89,42	92,70	96,36	99,74	103,77	108,48	113,09
Zablotczyzna	32,44	34,58	36,60	38,33	40,09	44,05	44,71	45,00	46,77	48,31	50,09	52,06	53,89	56,07	58,61	61,11
Zabrody	6,78	7,23	7,66	8,01	8,38	9,20	9,34	9,40	9,77	10,10	10,47	10,88	11,26	11,72	12,25	12,77
Zamosze	3,87	4,13	4,37	4,58	4,79	5,26	5,34	5,37	5,58	5,77	5,98	6,22	6,43	6,69	7,00	7,30

Źródło: opracowanie własne.

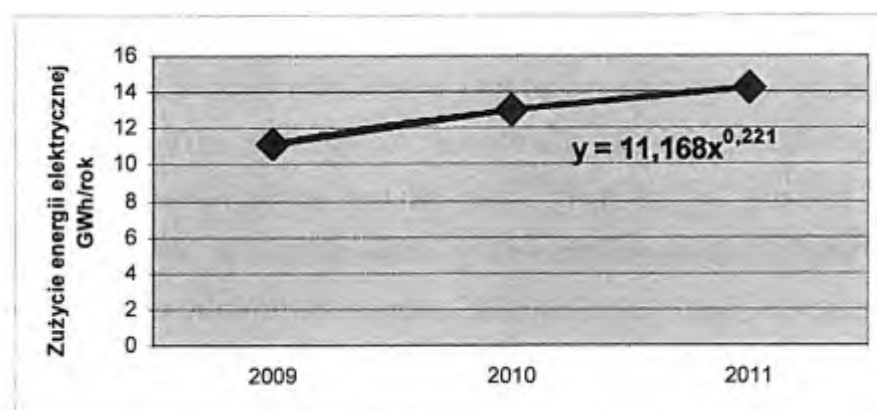
W odpowiedzi na pismo dotyczące podania informacji o systemie elektroenergetycznym na obszarze gminy Narewka, PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku, przekazało informacje o zużyciu energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka (tabela 3.11)

Tabela 3.10. Zużycie energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka

Rok	2009	2010	2011
GWh/rok	11,16	13,04	14,22

Źródło: Dane PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku

Rysunek 3.4. Zużycie energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka w latach 2009-2011 wraz z linią trendu zmian zużycia energii elektrycznej w gminie



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku.

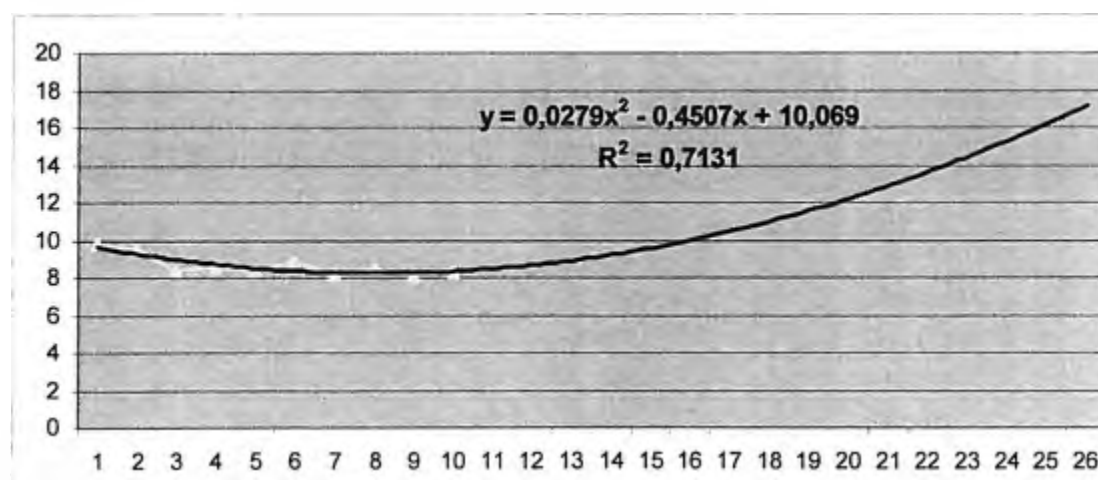
Tabela 3.11. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Narewka

Rok	Prognoza według danych PGE Dystrybucja	Prognoza według danych BDL	Prognoza według BDL skorygowana
2012	15,17	8,67	13,02
2013	15,93	8,92	13,27
2014	16,59	9,22	13,57
2015	17,16	9,58	13,93
2016	17,68	10,00	14,34
2017	18,14	10,47	14,81
2018	18,57	10,99	15,34
2019	18,97	11,57	15,92
2020	19,34	12,21	16,56
2021	19,68	12,90	17,25
2022	20,01	13,65	18,00
2023	20,31	14,46	18,80

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

Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w pozostałych działach gospodarki w gminie Narewka wykonano określając linię trendu zmian zapotrzebowania na energię na podstawie danych historycznych zawartych w Banku Danych Lokalnych jednostkowych dla województwa podlaskiego. 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 3.3-3.5. Ze względów, które podano powyżej, przy kolejnych nowelizacjach założeń należałoby weryfikować powyższe prognozy.

Rysunek 3.3. Prognoza zużycia energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka w latach 2012-2027



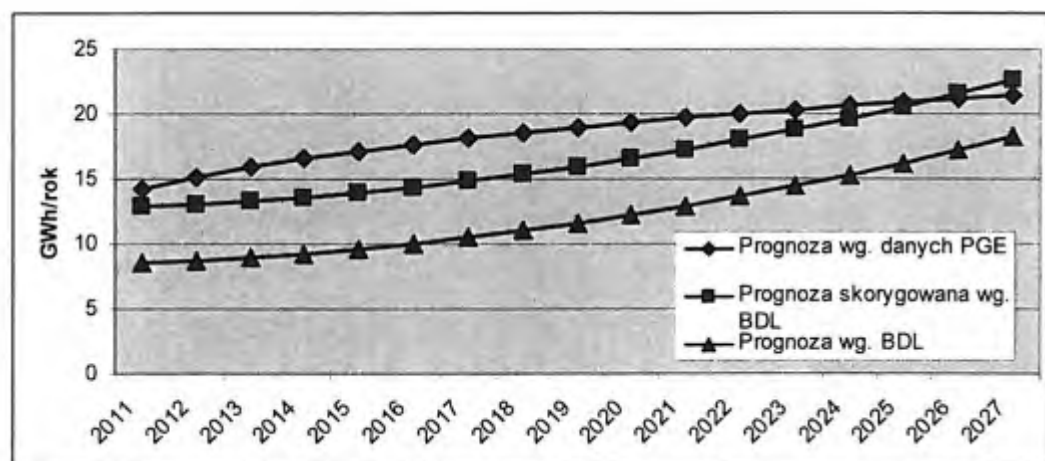
Rok 1 – 2001, rok 26 – 2027

Źródło: opracowanie własne.

2024	20,61	15,32	19,67
2025	20,88	16,23	20,58
2026	21,15	17,21	21,55
2027	21,40	18,23	22,58

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3.5. Porównanie prognoz zużycia energii elektrycznej dla gminy Narewka

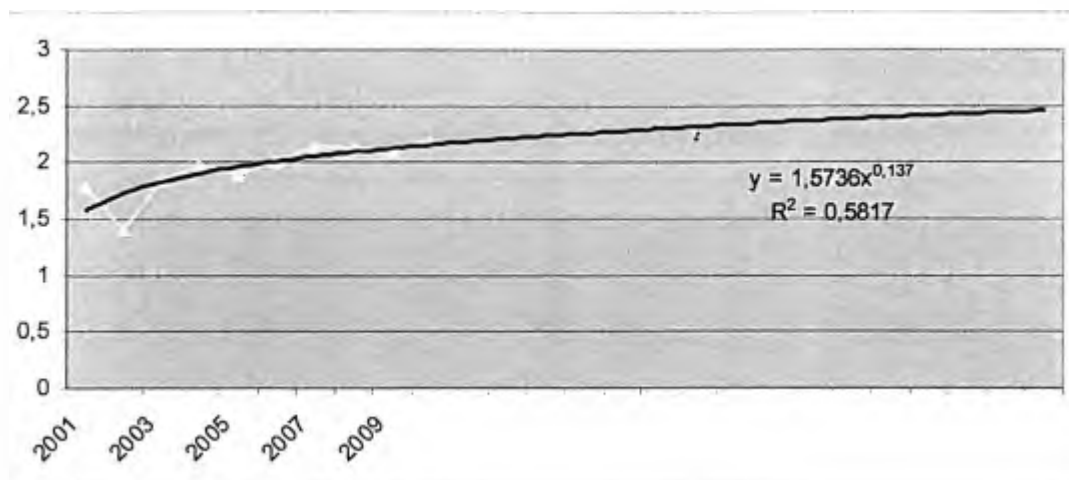


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych publicznych oraz danych PGE Dystrybucja.

Jak widać z rysunku 3.5, przygotowane prognozy różnią się dość znacznie. Różnica wynika z dwóch przesłanek: po pierwsze, prognoza na podstawie danych publicznych przygotowana jest na podstawie wartości średnich dla całego województwa podlaskiego, po drugie prognoza na podstawie danych uzyskanych z PGE Dystrybucja opiera się wyłącznie na podstawie danych ostatnich 3 lat, co jest krótką perspektywą czasową z punktu widzenia wyciągania wniosków co do zmiany zużycia energii elektrycznej w gminie w przyszłości. W kolejnych opracowaniach na podstawie dodatkowych danych z lat 2012 -2014 można będzie uściślić prognozę dla okresu objętego planowaniem.

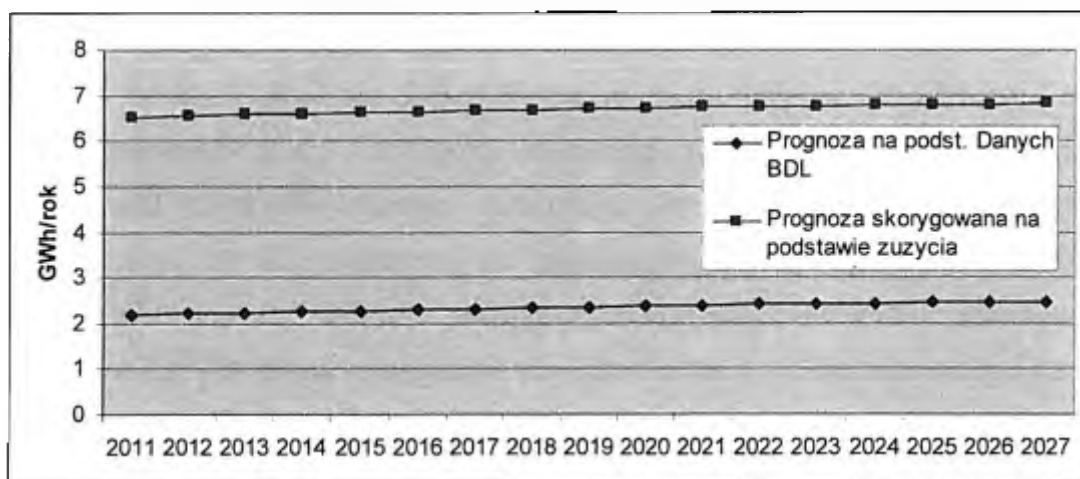
Uwzględniając dane o zużyciu energii elektrycznej uzyskane z przedsiębiorstw w gminie Narewka dokonano korekty prognozy ogólnego zużycia energii elektrycznej na obszarze gminy (rys.3.7).

Rysunek 3.6. Prognoza zużycia energii elektrycznej w przemyśle i budownictwie gminy Narewka w latach 2012-2027 na podstawie danych z lat 2001-2009



Źródło: opracowanie własne.

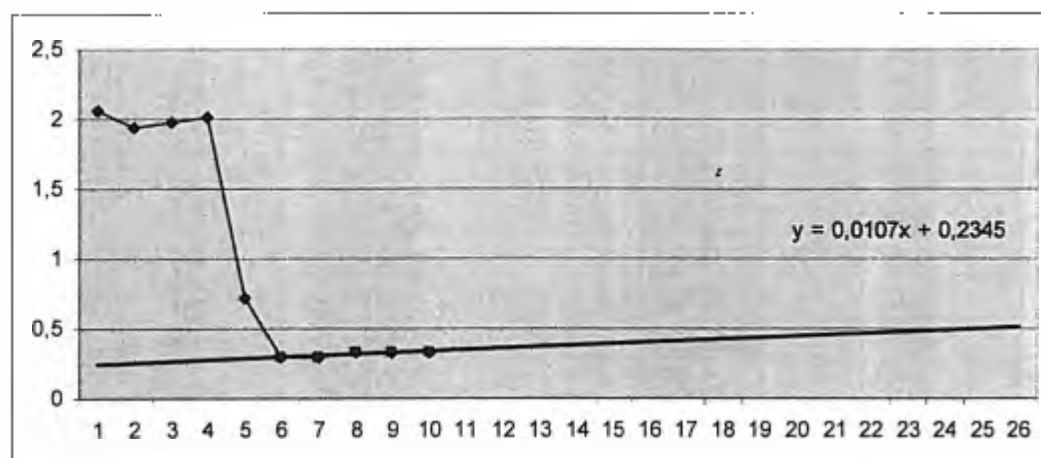
Rysunek 3.7. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarce gminy Narewka w latach 2012-2027 na podstawie danych z lat 2001- 2009 oraz prognoza skorygowana na podstawie rzeczywistego zużycia w 2011 roku



Źródło: opracowanie własne.



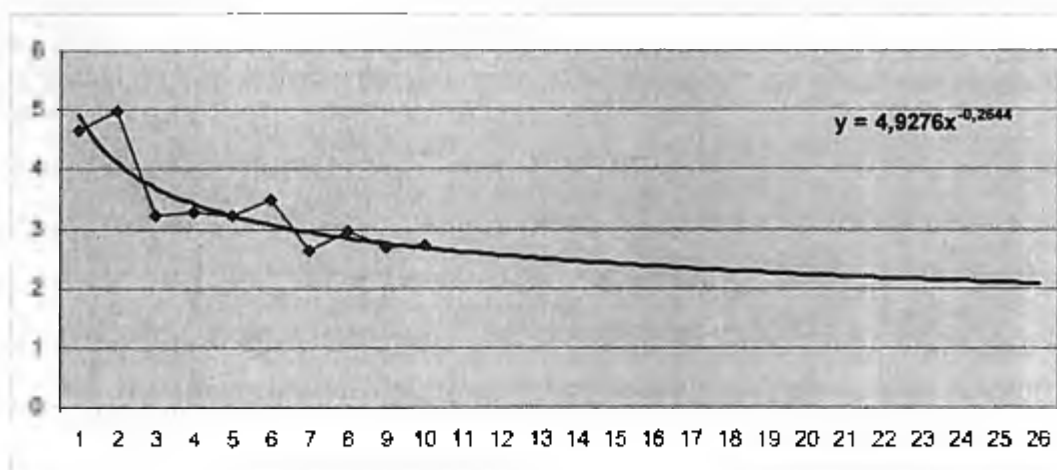
Rysunek 3.8. Prognoza zużycia energii elektrycznej w rolnictwie w gminie Narewka w latach 2012-2027 (GWh/rok)



Rok 1 – 2001, rok 26 – 2027

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3.9. Prognoza zużycia energii elektrycznej przez grupę innych odbiorców w gminie Narewka w latach 2012-2027



Rok 1 – 2001, rok 26 – 2027

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 3.13 zawarto wartości zapotrzebowania na energię elektryczną, obliczonego na podstawie odpowiednich równań regresji.

Tabela 3.12. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie Narewka w kolejnych latach horyzontu planowania oraz roku wyjściowym 2011 w poszczególnych działach gospodarki [GWh/rok]

Sektory Lata	Przemysł	Gospodarstwa domowe	Roľnictwo	Inne
2011	6,53	2,747088	0,3522	2,6139
2012	6,556	2,813001	0,3629	2,5545
2013	6,58	2,875031	0,3736	2,5010
2014	6,60	2,933681	0,3843	2,4524
2015	6,62	2,989358	0,395	2,4081
2016	6,64	3,042396	0,4057	2,3674
2017	6,66	3,093074	0,4164	2,3297
2018	6,68	3,141628	0,4271	2,2948
2019	6,70	3,188257	0,4378	2,2622
2020	6,72	3,233134	0,4485	2,2317
2021	6,73	3,276406	0,4592	2,2031
2022	6,75	3,318205	0,4699	2,1762
2023	6,76	3,358643	0,4806	2,1508
2024	6,78	3,397822	0,4913	2,1267
2025	6,79	3,43583	0,502	2,1039
2026	6,80	3,472748	0,5127	2,0822
2027	6,82	3,508647	0,5234	2,0615

Zródło: opracowanie własne na podstawie BDL oraz danych z firm w gminie Narewka

Oszacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną dla odbiorców innych niż gospodarstwa domowe obarczone jest stosunkowo dużym stopniem niepewności. Wynika to z faktu, że szacunki te wykonane zostały wyłącznie na podstawie danych publicznych dedykowanych województwu podlaskiemu w całości, a nie odnoszących się do warunków analizowanego obszaru.

## **4. Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa**

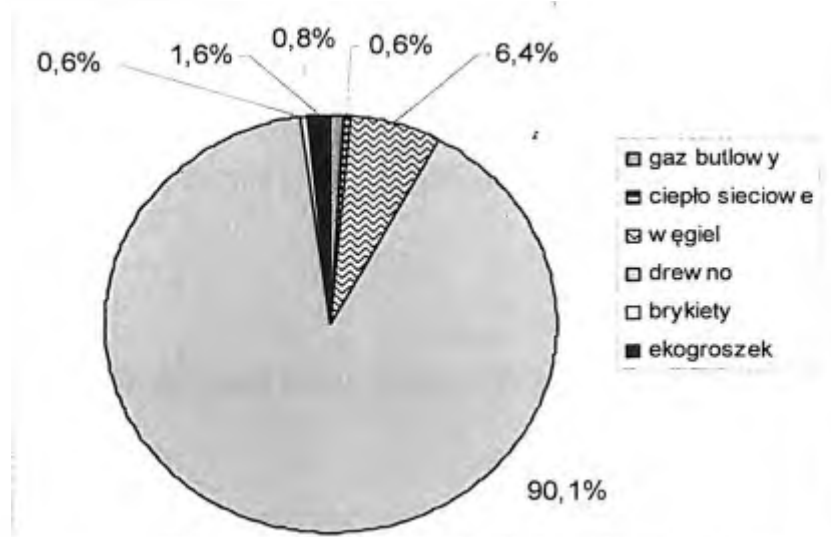
Oszacowania bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną oraz paliwa w budynkach mieszkalnych dokonano na podstawie ankiety przeprowadzonej w miejscowościach: Narewka, Olchówka, Eliaszuki, Tarnopol, Lewkowo Nowe oraz Siemianówka.

### **4.1 Oszacowanie zapotrzebowania na energię ciepłą i paliwa w budynkach mieszkalnych**

Zaopatrzenie w ciepło budynków w gminie odbywa się z indywidualnych źródeł ciepła. Nie funkcjonują duże zakłady wytwórcze energii cieplnej zaopatrujące odbiorców ciepłociągami. 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 Narewka. Przedstawiona struktura jest efektem obliczeń wykonanych na podstawie danych ankietowych.

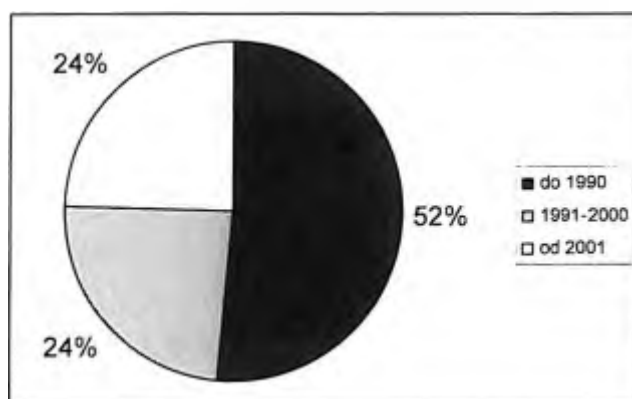
Rysunek 4.1. Procentowy udział paliw w zużyciu energii na cele ogrzewania i przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych w gminie Narewka w 2012 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Struktura zużycia energii, nawet włączając energię elektryczną ze strukturą wytwarzania zgodną ze średnią krajową, **spełnia z nadmiarem wymaganie 20% udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym gminy**. Ukierunkowuje to planowanie energetyczne gminy na dwa pozostałe wymagania tzn. zwiększenie efektywności energetycznej oraz zmniejszenie emisji do środowiska substancji w procesach przemian energetycznych.

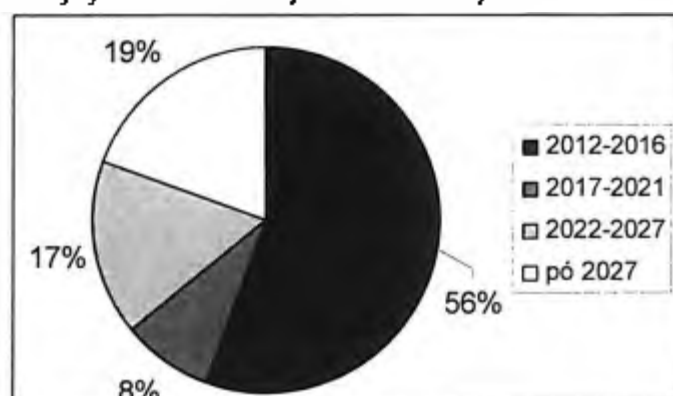
Rysunek 4.2. Struktura wiekowa urządzeń wytwórczych energii cieplnej w gospodarstwach domowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Ponad połowa (51%) pracujących w ankietowanych w gminie Narewka gospodarstwach domowych indywidualnych urządzeń wytwórczych energii cieplnej są to urządzenia instalowane przed 1990 rokiem, czyli już w dniu dzisiejszym pracujące 22 lata, kolejne 24% to urządzenia instalowane w latach 1991-2000, a jedynie 24% stanowią urządzenia instalowane po 2000 roku. 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 83,3%. Strukturę wiekową urządzeń kwalifikujących się bezwzględnie w okresie 2012-2027 do wymiany, przedstawiono na rysunku 4.3.

Rysunek 4.3. Procent urządzeń grzewczych do wymiany w gminie Narewka w kolejnych latach horyzontu analizy

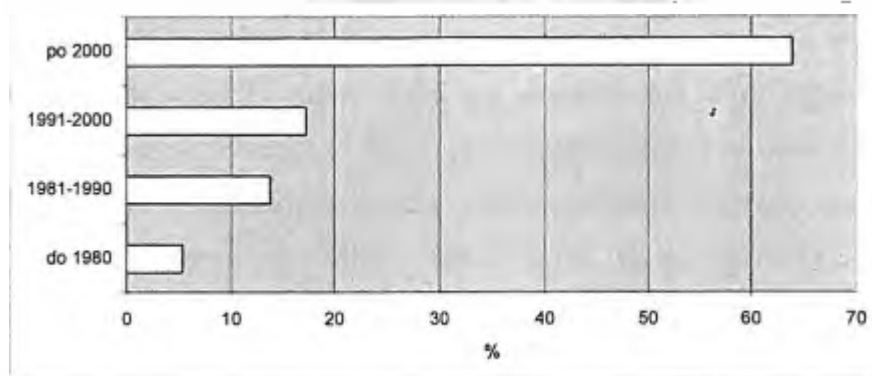


Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych określono strukturę budynków mieszkalnych według okresu ich powstania lub termomodernizacji<sup>2</sup>. Strukturę tę przedstawiono na rysunku 4.4.

<sup>2</sup> 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 4.4. Struktura budynków mieszkalnych w gminie Narewka według lat budowy (termomodernizacji)



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Obliczenia ilości zużywanych paliw i energii 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 <sup>3</sup>	MJ/l	MJ/kg	MJ/kg
Wartość	23	7,8	37	26	46

Źródło: opracowanie własne.

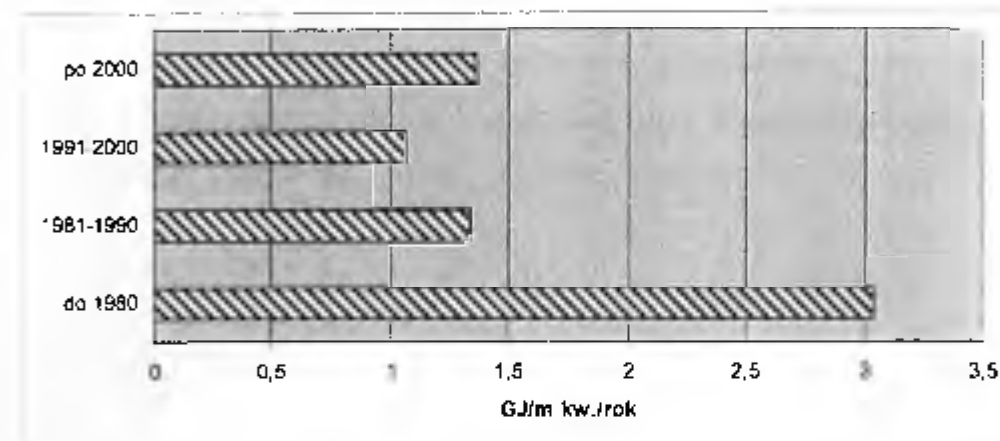
Należy podkreślić, że przyjęte wartości opałowe poszczególnych paliw są wartościami średnimi. W każdej z wymienionych grup paliw występują znaczne różnicowania kaloryczności, uzależnione np. od rodzaju i wilgotności paliwa. Szczególnie duże różnicowanie występuje w przypadku drewna (dąb przy wilgotności 0% - wartość opałowa 10,83GJ/m<sup>3</sup>, świerk przy wilgotności 60% - wartość opałowa 6,16 GJ/m<sup>3</sup>)<sup>3</sup>.

Wykorzystując badania ankietowe wyznaczono jednostkową ilość energii paliw w odniesieniu do 1m<sup>2</sup> w GJ/m<sup>2</sup>/rok w budynkach według lat budowy (rys.4.5). Na

<sup>3</sup> Za: [www.agroenergetyka.pl](http://www.agroenergetyka.pl)

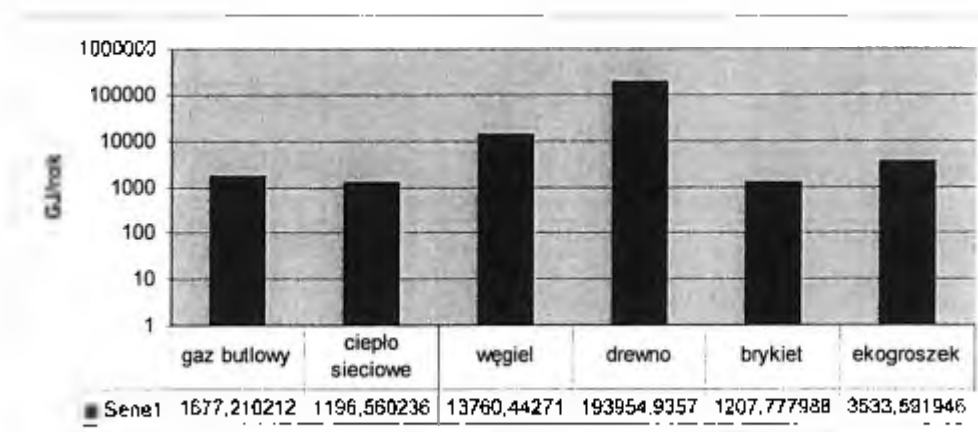
podstawie danych demograficznych oraz udziału budynków budowanych w wyszczególnionych przedziałach lat w całej powierzchni mieszkalnej (rys.4.4) obliczono zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych dla całej gminy (rys.4.6).

Rysunek 4.5. Zużycie energii paliw w GJ/m<sup>2</sup>/rok w budynkach mieszkalnych w gminie Narewka według wieku budynków



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Rysunek 4.6. Zużycie energii zawartej w paliwach przez gospodarstwa domowe w GJ/rok w gminie Narewka w 2012 roku



Skala na rysunku - logarytmiczna

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

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

Dane dotyczące zużycia energii w obiektach gminy Narewka, przekazane zostały w bardzo ograniczonym zakresie. Gmina nie dysponuje szczegółowymi danymi dotyczącymi powierzchni znacznej liczby budynków będących jej własnością (dotyczy to wiejskich świetlic) oraz nie monitoruje zużycia energii w tych obiektach. Nie pozwala to na dokonanie rzetelnej oceny gospodarowania energią w obiektach gminy. Konieczne jest prowadzenie ewidencji zużycia energii w budynkach gminnych. Gromadzenie informacji o zużyciu paliw i energii w obiektach gminnych pozwoli, oprócz lepszego zarządzania energią, także na lepsze zarządzanie finansami gminy.

Tabela 4.2. Zużycie energii w budynkach gminy Narewka, dla których uzyskano informacje

Lp.	Obiekt	Powierzchnia	Rodzaj paliwa	Ilość Paliwa	Ilość energii na jednostkę powierzchni	Termomodernizacja
1	Urząd Gminy w Narewce	544,5	olej opa - łowy ,l	15500	651,5 MJ/m <sup>2</sup>	TAK
2	Budynek wielorodzinny przy UG (Agronomówka) - część gminna	335,78	olej opałowy z kotłowni UG			NIE
3	Remiza OSP Narewka	100	węgiel kamienny	1	250 MJ/m <sup>2</sup>	TAK
4	Ośrodek Zdrowia Siemianówka	283	węgiel kamienny	10,5	927,6 MJ/ m <sup>2</sup>	TAK
5	Ośrodek Edukacji Ekologicznej Siemianówka	1000	olej opałowy	22850	845,45 MJ/m <sup>2</sup>	TAK
6	GOZ Narewka + mieszkania	954,7	olejowe			NIE (w planach)
7	Świetlica środowiskowa Narewka	150,3	olejowe	86000	1553,3 MJ/ m <sup>2</sup>	TAK
8	GOK Narewka	943,5	olejowe			NIE (w planach)
9	Galeria im. Tamary Sołowieicz	309,3	olejowe	5700	681,8 MJ/ m <sup>2</sup>	TAK

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z gminy Narewka.



Z przedstawionych wyników analizy zużycia energii paliw na ogrzewanie obiektów budowlanych w gminie Narewka widoczne są pozytywne efekty przeprowadzonych termomodernizacji oraz konieczność jej wykonania w obiektach nr 6 i 8 (zgodnie z deklarowanymi przez gminę planami termomodernizacyjnymi).

Tabela 4.3. Lista obiektów gminy, co do których brak aktualnie informacji na temat zużycia paliw i energii na ogrzewanie

Lp.	Obiekt
1	Świetlica Masiewo Stare
2	Świetlica Olchówka
3	Świetlica Siemianówka
4	Remiza Siemianówka
5	Świetlica Tarnopol
6	Świetlica Lewkowo Stare
7	Świetlica Planta
9	Świetlica Babia Góra
10	Świetlica Mikłaszewo
11	Świetlica Zabłotczyzna
12	Świetlica Ochrydy
13	Świetlica Skupowo
14	Świetlica Michnówka
15	Świetlica Guszczewina
16	Remiza OSP Olchówka
17	Ośrodek Zdrowia Lewkowo Stare i Mieszkania
18	Szkoła Narewka + mieszkania
19	Przedszkole Narewka
20	Oczyszczalnia ścieków Narewka
21	Oczyszczalnia ścieków Lewkowo Stare
22	Oczyszczalnia ścieków Nowa Łuka
23	Hydrofornia Narewka
24	Hydrofornia Siemianówka
25	Hydrofornia Masiewo Stare
26	Pompownia strefowa wody Planta
27	Pompownia strefowa wody Lewkowo Nowe
28	Pompownia strefowa wody Lewkowo Stare

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Co do powyższych obiektów w zakresie gospodarowania energią wiadomo jedynie, że gmina nie ma wobec nich żadnych planów termomodernizacyjnych.

### 4.3. Zużycie paliw w przedsiębiorstwach w gminie Narewka

W ramach przeprowadzonych badań oszacowano również zużycie paliw w przedsiębiorstwach w gminie Narewka. W tabeli 4.4. przedstawiono wyniki badań ankietowych na temat zużycia paliw w sektorze gospodarczym.

Tabela 4.4. Zużycie paliw w przedsiębiorstwach gminy Narewka

Numer ankietowanej jednostki	węgiel kamienny [t/rok]	koks [t/rok]	drewno [mp/rok]	olej opałowy [m3/rok]	gaz propan-butan [l/rok]	Gaz LNG skroplony [dm3/rok]
1	0	0	0	0	0	2400
2	0	0	0	0	2450	0
3	0	0	0	10,5	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	8	0	88	0
6	6652,4	0	0	0	6,9	144,3
7	0	0	0	0	88	0
8	0	16,4	0	0	0	0
9	0	0	0	30,65	44	0
10	1596,51	0	0	188,43	176	0
11	0	0	0	0	0	0
12	17	0	0	8	0	0
SUMA	8265,91	16,4	8	237,58	2852,9	2544,3

Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej ankiety z zapytaniem o zużycie paliw wysłano do 42 przedsiębiorstw funkcjonujących na obszarze gminy. Odpowiedzi uzyskano z 12 przedsiębiorstw. Również w tym przypadku uzyskano dane z jednostek największych. Dane przekazane w ankietach zestawiono w tabeli 4.4. Głównie paliwa wykorzystywane w gospodarce gminy to gaz LNG, gaz propan-butan oraz węgiel.

#### 4.4. Oszacowanie łącznego zużycia paliw i energii elektrycznej w gminie Narewka

Na podstawie zebranych danych oszacowano strukturę zużycia paliw i energii w gminie.

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

Wyszczególnienie	gaz propan-butan [butle]	węgiel [t]	drewno [m <sup>3</sup> ]	brykiety [t]	eko groszek [t]	olej opałowy [l]	gaz ziemny [dm <sup>3</sup> /rok]	gaz propan-butan [l/rok]
gospodarstwa domowe	3315	598,2801	24866,02	60,39	135,91	0	0	0
budynki gminne	0	11,5	0	0	0	130050	0	0
przedsiębiorstwa	0	8282,31	8	0	0	237580	2544,3	2852,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet.

Tabela 4.6. Oszacowanie zużycia energii paliw w gminie Narewka [GJ/rok]

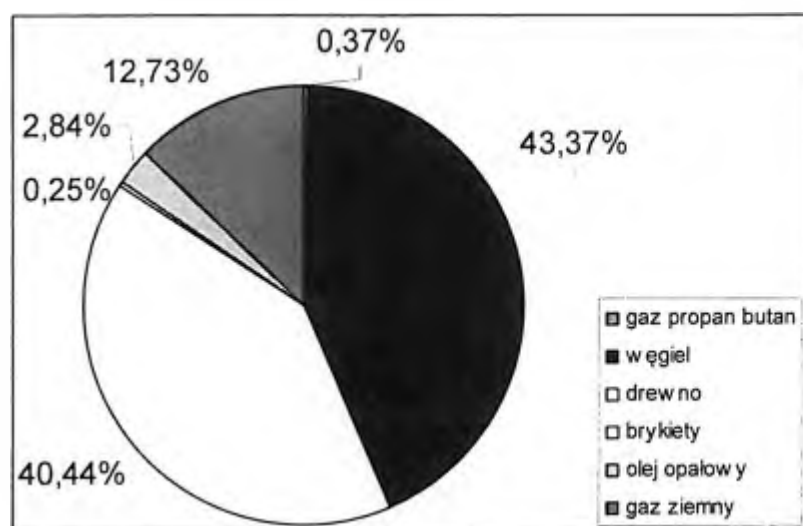
Wyszczególnienie	węgiel	drewno	brykiety	ekogroszek	olej opałowy	gaz ziemny	gaz propan-butan	Łącznie
gospodarstwa domowe	13760,44	193954,96	1207,778	3533,592	0	0	1677,21	214134
budynki gminne	264,5	0	0	0	4811,85	0	0	5076,35
przedsiębiorstwa i instytucje	190493,13	0	0	0	8790,46	61063,2	105,56	260452,30
RAZEM	204518,07	193954,96	1207,778	3533,592	13602,31	61063,2	1682,77	479662,70
Udział %	42,64	40,44	0,25	0,74	2,84	12,73	0,37	100,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet.

Z wyników oszacowań przedstawionych w tabeli 4.6 widać, że dominującą rolę w bilansie paliwowym gminy odgrywają węgiel i drewno, odpowiednio 42,64% oraz 40,44% zużywanej energii paliw. Największy błąd oszacowania wynika z braku odpowiedzi dotyczących zużycia paliw od 2/3 przedsiębiorstw, do których zwrócono się z zapytaniem o zużycie paliw i energii.

Porównując (tabela 4.5, 4.6 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 4.7. Struktura paliw w gminie Narewka [%]



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.7. Struktura zużycia paliw według grup odbiorców [%]

Wyszczególnienie	węgiel	drewno	brykiety	eko-groszek	olej opałowy	gaz ziemny	gaz propan-butan	łącznie %
<i>gospodarstwa domowe</i>	6,73	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	94,08	44,64
<i>budynki gminne</i>	0,13	0,00	0,00	0,00	35,38	0,00	0,00	1,06
<i>przedsiębiorstwa</i>	93,14	0,00	0,00	0,00	64,62	100,00	5,92	54,30

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet.

Największy udział w zużyciu paliw w gminie Narewka mają podmioty gospodarcze.

Tabela 4.8. 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 4.9. Łączne zużycie paliw i energii elektrycznej w gminie Narewka w podziale na energię konwencjonalną i odnawialną.

Wyszczególnienie	Zużycie GWh	Zużycie GJ	Energia konwencjonalna [GJ]	Energia ze źródeł odnawialnych [GJ]
<i>Energia elektryczna</i>	14,22	51192,0	46661,5	4530,5
<i>Paliwa</i>		479662,7	284499,9	195162,7
<i>Razem</i>		530854,7	331161,5	199693,2
<i>Procent</i>		100,0	62,4	37,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych ankiet oraz danych PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku.

Na podstawie danych (tabela 4.8) o udziale energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej w Polsce oraz danych PGE Dystrybucja o zużyciu energii elektrycznej na obszarze gminy, dokonano oszacowania ilości zużywanej na terenie gminy Narewka energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz ze źródeł konwencjonalnych (tabela 4.9). Biorąc pod uwagę wielkość zużycia poszczególnych rodzajów paliw oszacowano udział energii konwencjonalnej w pokryciu zapotrzebowania na energię w gminie na 62,38%, natomiast udział energii odnawialnej na 37,62%. Wynika stąd, że gmina Narewka z nadmiarem spełnia wymagania odnośnie udziału energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem.

#### 4.5. Prognoza zapotrzebowania na ciepło i paliwa w budynkach mieszkalnych gminy Narewka 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 Narewka. Respondentom zadawano pytanie o ich zamiary w zakresie termomodernizacji budynków, tzn. wymiany okien, wymiany drzwi oraz ocieplenia ścian.

Tabela 4.10. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Narewka

Wyszczególnienie	Okna			Drzwi			Ocieplenie ścian		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
rok budowy									
do 1980	120	1	10,55%	146	2	10,55%	298	3	25,21%
1981-1990	120	1	18,46%	460	3	70,77%	0	0	0%
1991-2000	0	0	0%	540	3	49,98%	640	4	58,18%
od 2001	150	1	12,45	100	1	8,3%	120	1	9,97%
Razem	390	3	9,53%	1246	9	30,46	1058	8	25,86%

1- powierzchnia budynków w ankietowanej grupie gospodarstw, których właściciele deklarują wymianę odpowiednio, okien, drzwi oraz ocieplenie ścian;

2- liczba budynków w ankietowanej grupie gospodarstw, których właściciele deklarują poszczególne elementy termomodernizacji;

3-procent całkowitej powierzchni budynków objętych ankietą, w których zadeklarowano poszczególne elementy termomodernizacji.

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 2% 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 4.11).

Tabela 4.11. Oszacowanie zmniejszenia zużycia energii w budynkach mieszkalnych w gminie Narewka dzięki termomodernizacji budynków

Przedziały lat budowy budynków	1	2	3	4	5	6	7	8
do 1980	8204,868	24953,34	0	0	0	0	24953,34	0
1981-1990	21076,72	27983,12	599,63	482,17	0	1081,80	26901,31	0,039
1991-2000	26496,45	28035,81	0	0	3083,94	3083,94	24951,87	0,11
od 2001	98194,95	134078,1	1541,89	841,47	5001,11	7384,48	126693,6	0,055
<b>RAZEM</b>	<b>153973</b>	<b>215050,3</b>	<b>2141,53</b>	<b>1323,64</b>	<b>8085,05</b>	<b>11550,23</b>	<b>203500,1</b>	<b>0,054</b>

1- łączne zapotrzebowanie na energię budynków mieszkalnych w gminie, według wieku budynku w GJ wykorzystywanych paliw

2 - oszacowane możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynkach mieszkalnych dzięki wymianie okien w GJ

3- oszacowane możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynkach mieszkalnych dzięki wymianie drzwi w GJ

4 - oszacowane możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynkach mieszkalnych dzięki ociepleniu ścian w GJ

5 - łączne potencjalne oszczędności energii zużywanej na ogrzewanie możliwe do osiągnięcia w gminie Narew w okresie objętym opracowaniem w GJ

6 - końcowe oszacowanie zapotrzebowania na energię w budynkach mieszkalnych po przeprowadzeniu deklarowanych przez mieszkańców termomodernizacji budynków

7 - szacunkowe procentowe zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych

Źródło: opracowanie własne.

Oprócz zmiany parametrów technicznych budynków elementem termomodernizacji może być system grzewczy. W ramach ankiety przeprowadzanej wśród mieszkańców zbierano informacje o zainstalowanych w obiektach źródłach ciepła. Przyjęto, że techniczny czas życia urządzeń ciepłych (pieców) wynosi 25 lat i urządzenia starsze niż 25-letnie będą przez właścicieli sukcesywnie wymieniane. W oparciu o to założenie oszacowano ilość energii paliw możliwą do zaoszczędzenia w okresie 2012-2027 dzięki wymianie urządzeń grzewczych (tabela 4.12).

Tabela 4.12. Powierzchnia ogrzewana źródłami ciepła zainstalowanymi w określonych przedziałach lat w ankietowanej próbie gospodarstw domowych

Rok budowy budynku*	do 1980	1981-1990	1991-2000	po 2001	SUMA
<i>Rok zainstalowania źródła</i>					
<i>przed 1980</i>	70	0	293	744	1107
<i>1981-1990</i>	0	610	0	0	610
<i>1991-2000</i>	70	0	180	560	810
<i>po 2001</i>	0	0	0	1344	1344

\* rok budowy lub termomodernizacji budynku

Źródło: opracowane na podstawie przeprowadzonych ankiet

Zgromadzone w tabeli 4.12 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 Infrastruktury<sup>4</sup> 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 25%.

<sup>4</sup> 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



Tabela 4.13. Oszacowanie oszczędności energii w gminie możliwej do uzyskania dzięki wymianie źródeł ciepła

Budynki według lat budowy (sprawność źródeł ciepła)	1	2	3	4	RAZEM
piece do 1980 (0,5)	0,5	0	0,6194	0,2820	
1981-1990 (0,6)	0	1	0	0	
1991-2000 (0,7)	0,5	0	0,3805	0,2122	
po 2001 (0,85)	0	0	0	0,5057	
RAZEM	1	1	1	1	
Zużycie energii w GJ/rok	24791,23	27801,33	27853,68	133207,07	213653,31
OSZCZĘDNOŚCI GJ/rok	6197,81	6950,33	7628,15	17387,57	38163,85
% OSZCZĘDNOŚCI	25	25	27,39	13,05	17,86

1- odsetek powierzchni budynków wybudowanych do roku 1980 zaopatrywanych w ciepło ze źródeł wyprodukowanych w kolejnych latach (w ułamku dziesiętnym)

2- odsetek powierzchni budynków wybudowanych w latach 1981-1990 zaopatrywanych w ciepło ze źródeł wyprodukowanych w kolejnych latach (w ułamku dziesiętnym)

3- odsetek powierzchni budynków wybudowanych w latach 1991-2000 zaopatrywanych w ciepło ze źródeł wyprodukowanych w kolejnych latach (w ułamku dziesiętnym)

4- odsetek powierzchni budynków wybudowanych po 2000 roku zaopatrywanych w ciepło ze źródeł wyprodukowanych w kolejnych latach (w ułamku dziesiętnym)

Źródło: opracowanie własne

W tabeli 4.8 w wierszu (1) umieszczone są lata budowy budynków, w kolumnie (1) natomiast umieszczone są przedziały lat odnoszące się to okresu zainstalowania pracujących źródeł ciepła. W kolejnych kolumnach umieszczono udziały powierzchni budynków budowanych w wyszczególnionych przedziałach lat, które są zaopatrywane w ciepło z urządzeń grzewczych instalowanych w przedziałach lat umieszczonych w kolumnie (1).

Łącznie wymiana urządzeń grzewczych daje oszczędność w ilości około 38163,85 GJ na rok, a to oznacza zmniejszenie np. zużycia węgla o około 1659 ton rocznie. Oszacowana wielość możliwych do osiągnięcia oszczędności stanowi około 17,86% aktualnego zużycia energii paliw na ogrzewanie budynków mieszkalnych w gminie.

#### 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 Narewka która wykonana została na podstawie danych historycznych zaczerpniętych z Banku Danych Lokalnych (rys. 2.6, tabele 2.6 i 2.7). na podstawie wykonanych obliczeń przewiduje się przyrost powierzchni budynków mieszkalnych od 152973 m<sup>2</sup> w 2012 roku do 165003 m<sup>2</sup> w 2027 roku, czyli o 12030 m<sup>2</sup>.

Zapotrzebowanie na energię paliw w nowych budynkach obliczono przyjmując roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą użyteczną nowych budynków na poziomie 70 kWh/m<sup>2</sup> (252 MJ/ m<sup>2</sup>) oszacowuje się na 842,1 MWh/rok (3031,56 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 990,7 MWh/rok (3566,64 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 m<sup>2</sup> powierzchni, stwierdzić należy, że oszczędności szukać należy w obiektach o najwyższych wskaźnikach jednostkowego zużycia (tabela 4.14)

Tabela 4.14. Obiekty gminne o najwyższym zużyciu energii paliw na ogrzewanie

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Paliwo	Zużycie paliwa [t]	Zużycie energii [MJ/ m <sup>2</sup> ]	Termomodernizacja
1	GOZ Narewka + mieszkania	954,7	olejowe	86000	1553,3 MJ/ m <sup>2</sup>	NIE (w planach)
2	Świetlica środowiskowa Narewka	150,3	olejowe			TAK
3	GOK Narewka	943,5	olejowe			NIE (w planach)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

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

Wyszczególnienie	drewno	węgiel, koks	olej opałowy	ekogroszek	gaz propan-butan	brykiety drzewne	inne paliwa	SUMA
SO <sub>2</sub>	2,133505	8,944287	0	2,296835	0,001677	0,013286	0	13,38959
NO <sub>x</sub>	16,48617	2,132869	0	0,547707	0,100633	0,132856	0	19,40023
Pył TSP	6,788423	2,201671	0	0,565375	0,000839	0,084544	0	9,640852
CO	465,4919	64,67408	0	16,60788	0,067088	1,690889	0	548,5318
CO <sub>2</sub>	20559,23	1307,242	0	335,6912	107,3414	129,2322	0	22438,73

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.3. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii w obiektach gminnych w t/rok w 2011 roku\*

Wyszczególnienie	drewno	węgiel, koks	olej opałowy	ekogroszek	gaz propan-butan	brykiety drzewne	inne paliwa	SUMA
SO <sub>2</sub>	0,0000	0,1719	0,3609	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5328
NO <sub>x</sub>	0,0000	0,0410	0,4571	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4981
Pył TSP	0,0000	0,0423	0,0144	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0568
CO	0,0000	1,2432	0,0289	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2720
CO <sub>2</sub>	0,0000	25,1275	365,7006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	390,8281

\* oszacowanie dla obiektów dla których przekazano dane

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.4. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii podmiotów gospodarczych w 2011 roku [t/rok]

Wyszczególnienie	drewno	węgiel, koks	olej opałowy	eko-groszek	gaz propan-butan	gaz LNG	inne paliwa	SUMA
SO <sub>2</sub>	0,000686	123,820535	0,659285	0,00	0,000106	0,061063	0,000	124,5416
NO <sub>x</sub>	0,005304	29,526435	0,835094	0,00	0,006333	3,663792	0,000	34,03695
Pył TSP	0,002184	30,478901	0,026371	0,00	0,000053	0,030532	0,000	30,5380
CO	0,149760	895,317711	0,052743	0,00	0,004222	2,442528	0,000	897,96695
CO <sub>2</sub>	6,614400	18096,847	668,074960	0,00	6,755667	3358,4760	0,000	22136,76

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzenie pełnej termomodernizacji budynków wymienionych w tabeli 4.14 pozwoliłoby na ograniczenie zużycia energii paliw wykorzystywanych do ich ogrzewania o 30 do 50% ilości aktualnej. Zgodnie z danymi literaturowymi oraz obliczeniami i analizami zaprezentowanymi w niniejszym opracowaniu w kolejnych rozdziałach najszybszy zwrot ponoszonych nakładów uzyskuje się w przypadku wymiany okien.

## 5. Oszacowanie wpływu na środowisko naturalne lokalnego systemu energetycznego gminy Narewka

### 5.1. Emisje do środowiska z gminnego systemu energetycznego

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

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

Wyszczególnienie	drewno	węgiel, koks	olej opałowy	gaz ziemny	gaz propan-butan	inne paliwa
SO <sub>2</sub>	11	650	75	1	1	100
NO <sub>x</sub>	85	155	95	60	60	70
Pył TSP	35	160	3	0,5	0,5	50
CO	2400	4700	6	40	40	3500
CO <sub>2</sub>	106000	95000	76000	55000	64000	75000

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

Tabela 5.5. Emisje do powietrza w gminie Narewka w 2011 roku [t/rok]

Wyszczególnienie	Łącznie
SO <sub>2</sub>	138,4641
NO <sub>x</sub>	53,93532
Pył TSP	40,23565
CO	1447,771
CO <sub>2</sub>	44966,33

Źródło: opracowanie własne.

## 5.2 Ilość odpadów stałych z gminnego systemu energetycznego gminy Narewka

Ilość odpadów stałych powstających w sektorze komunalno-bytowym i obiektach gminnych oraz gospodarce jako elementu gminnego systemu energetycznego, oszacowano na podstawie danych zawartych w tabeli 5.6 oraz oszacowaniach ilości spalanych paliw. Wyniki obliczeń zawarte są w tabeli 5.7.

Tabela 5.6. 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

Źródło: opracowanie własne.

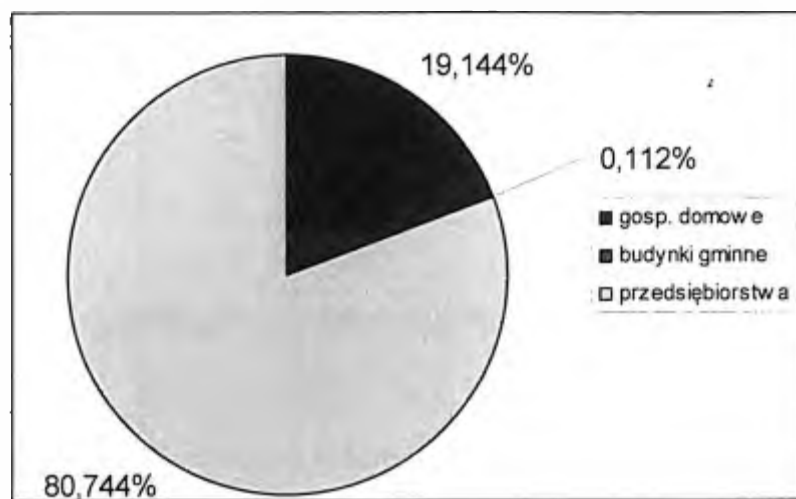
Tabela 5.7. Ilość odpadów w postaci popiołu ze spalania paliw w gospodarstwach domowych, budynkach gminnych oraz podmiotach gospodarczych [t/rok]

Wyszczególnienie	gaz propan-butan (butle)	węgiel	drewno	brykiety	eko-groszek	olej opałowy	gaz ziemny	gaz propan-butan	suma
gospodarstwa domowe	0	119,66	261,09	0,302	13,59	0	0	0	394,64
budynki gminne	0	2,3	0	0	0	0	0	0	2,3
przedsiębiorstwa	0	1656,46	8	0	0	0	0	0	1664,46
Suma	0	1778,42	269,09	0,302	13,59	0	0	0	2061,40

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

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.1. Udział poszczególnych uczestników lokalnego systemu energetycznego w wytwarzaniu odpadów stałych



Źródło: opracowanie własne.

## 6. Inwentaryzacja zasobów energii odnawialnej w gminie Narewka

### 6.1. Oszacowanie zasobów biomasy w gminie Narewka

#### 6.1.1. Inwentaryzacja zasobów biomasy drzewnej

##### *Biomasa drzewna z lasów*

Zasoby drewna na cele energetyczne z lasów obliczono w oparciu o wzór:

$$Z_{dl} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_e \text{ [m}^3/\text{rok]} \quad \text{lub} \quad Z_{dl} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_e \cdot 0,97 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$Z_{dl}$  – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok] lub [t/rok]

A – powierzchnia lasów [ha]

I – przyrost bieżący mierzalności [m<sup>3</sup>/ha/rok]

$F_w$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%]

$F_e$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%]

$$Z_{dl} = 22901 \times 7,2 \times 0,55 \times 0,092 = 8342,9 \text{ m}^3/\text{rok}$$

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

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia gruntów leśnych gminy	A	ha	22901,4	Prognozowana powierzchnia lasów dla gminy Narewka w 2012 roku
Przyrost bieżący mierzalności	I	m <sup>3</sup> /ha/rok	7,2	dane dla kraju
Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze	$F_w$	%	55,0	dane dla kraju
Roczne pozyskanie drewna	-	m <sup>3</sup>	1 838 577	dane dla województwa podlaskiego
Roczne pozyskanie drewna sortymentów S4, M1 i M2	-	m <sup>3</sup>	168 500	dane dla województwa podlaskiego
Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne	$F_e$	%	9,2	dane dla województwa podlaskiego
Zasoby drewna z lasów na cele energetyczne	$Z_{dl}$	m <sup>3</sup> /rok t/rok	8342,9 8093,0	Przyjęto gęstość nasypową drewna na poziomie 0,97 t/m <sup>3</sup> , przy wilgotności wynoszącej 50%

Źródło: opracowanie własne.

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*

Zasoby te ocenione zostały na podstawie wielkości pozyskania drewna z lasów w postaci grubizny oraz drewna dłużycowego, położonych na obszarze województwa. Podstawę oceny stanowiło pozyskanie drewna wielkowymiarowego (ogólnego przeznaczenia i specjalne) oraz średniowymiarowego (do przerobu przemysłowego i dłużycowe).

Wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe ( $F_p$ ) obliczono jako procentowy udział wyżej wymienionych klas jakościowo-wymiarowych drewna w stosunku do pozyskania drewna ogółem na terenie województwa. Współczynniki ustalone dla woj. podlaskiego odniesiono do zasobów drzewnych gminy Narewka.

Zakłada się, że odpady drzewne (zrzyny, trociny, odłamki, wióry itp.), stanowią średnio 20% masy początkowej przeznaczonej do przerobu [Buczek, Kryńska 2007]. Obliczeń zasobów dokonano zgodnie z następującą formułą:

$$Z_{dt} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_p \cdot 0,20 \text{ [m}^3\text{/rok]} \quad \text{lub} \quad Z_{dt} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_p \cdot 0,20 \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

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

$A$  – powierzchnia lasów [ha]

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

$F_w$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%]

$F_p$  – wskaźnik pozyskania drewna na przemysłowe [%]



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

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia gruntów leśnych gminy	A	ha	22901,4	
Przyrost bieżący miąższości	I	M <sup>3</sup> /ha/rok	7,2	dane dla kraju
Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze	F <sub>w</sub>	%	55,0	dane dla kraju
Roczne pozyskanie drewna	-	m <sup>3</sup>	1 838 577	dane dla województwa podlaskiego
Roczne pozyskanie grubizny na cele przemysłowe	-	m <sup>3</sup>	1 670 072	dane dla województwa podlaskiego
Wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe	F <sub>p</sub>	%	90,8	dane dla województwa podlaskiego
Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne	Z <sub>dl</sub>	m <sup>3</sup> /rok t/rok	16469,2 4940,77	przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych na poziomie 0,3 t/m <sup>3</sup> , przy wilgotności wynoszącej 35%

Zródło: opracowanie własne.

#### Zasoby drewna odpadowego z sadów

W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto średni jednostkowy odpad drzewny na poziomie 0,35 m<sup>3</sup> z hektara rocznie, wg wzoru:

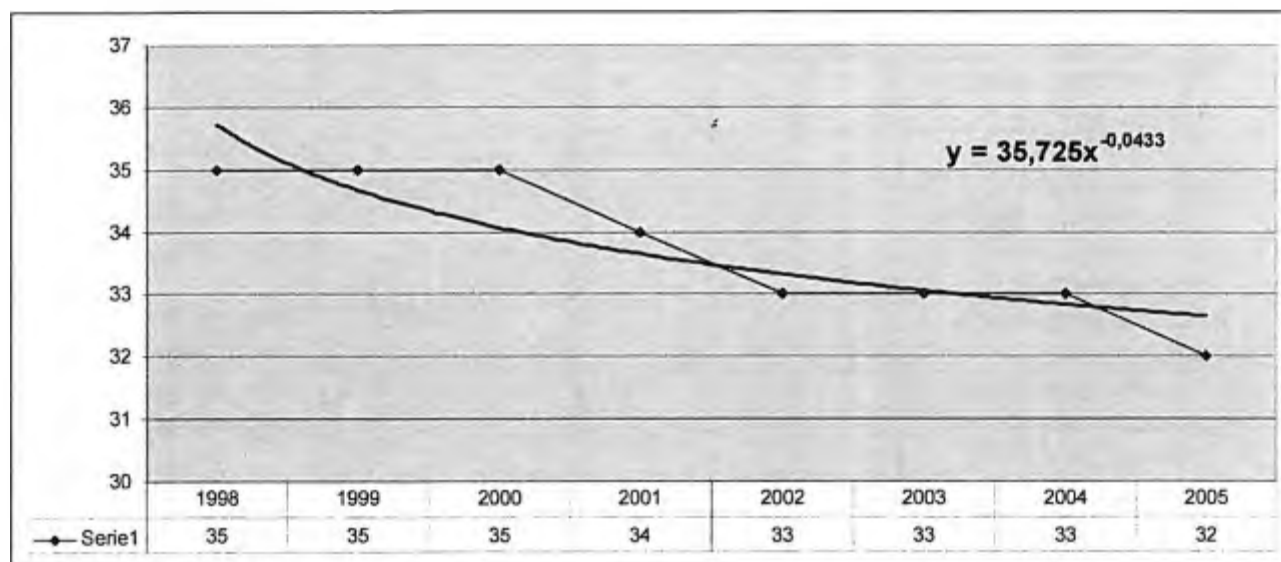
$$Z_{ds} = A \cdot 0,35 \text{ [m}^3\text{/rok]} \quad \text{lub} \quad Z_{ds} = A \cdot 0,35 \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Z<sub>ds</sub> – zasoby drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok] lub [t/rok]

A – powierzchnia sadów [ha]

Rysunek 6.1. Zmiana powierzchni sadów w gminie Narewka oraz linia trendu określająca charakter zmian



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie uzyskanego równania trendu określono wielkość powierzchni sadów w gminie Narewka w 2012 roku na 31,5 ha.

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

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia sadów	A	ha	52,0	
Zasoby drewna odpadowego z sadów	$Z_{ds}$	$m^3/rok$ $t/rok$	11,025 3,3	przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych na poziomie $0,3 t/m^3$ , przy wilgotności wynoszącej 35%

Źródło: opracowanie własne.

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 wg wzoru:

$$Z_{dz} = 1,5 \cdot L \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

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

$L$  – długość dróg [km]

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

0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg

Ogólna długość dróg w gminie wynosi 165,6 km, z czego 82,0 km (49,5%) posiada utwardzoną nawierzchnię.

Podział dróg przebiegających przez teren gminy ze względu na klasę jest następujący:

Ø klasa III - G	-	5,8 km ( 3,5%)
Ø klasa IV - Z	-	51,2 km (30,9%)
Ø klasa V - L	-	43,6 km (26,4%)
Ø klasa VI - D	-	64,9 km (39,2%)

Pod względem własności 64,9 km dróg przebiegających przez teren gminy to drogi gminne, 77,1 km - powiatowe, a 23,6 km - wojewódzkie.

Tabela 6.4. Zasoby drewna z zadrzewień w gminie Narewka

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Długość dróg	L	km	51,0	
Zasoby drewna z zadrzewień	$Z_{dz}$	t/rok m <sup>3</sup> /rok	36,9 123	aby otrzymać wynik w m <sup>3</sup> należy przyjąć ciężar objętościowy odpadów z pielęgnacji wynoszący 0,3 t/m <sup>3</sup> , przy wilgotności wynoszącej 35%

Zródło: opracowanie własne.

### 6.1.2. Szacowanie 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 ściółkę i paszę oraz na utrzymanie zrównoważonego bilansu glebowej substancji organicznej w glebie. Do obliczeń wykorzystano następującą formułę:

$$N = P - (Z_s + Z_p + Z_n) \text{ [t]}$$

gdzie:

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 paszę [t],

$Z_n$  – zapotrzebowanie na słomę do przyorania [t].

Produkcję słomy na danym obszarze obliczono się w oparciu o następujący wzór:

$$P = \sum_{i=1}^n A \cdot Y \cdot w_{zs} \text{ [t]} \text{ lub } P = \sum_{i=1}^n A \cdot w_{za} \text{ [t]}$$

gdzie:

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku [t]

A – powierzchnia 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 arealu upraw [t/ha]

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

Gatunek	Powierzchnia [ha]	Reprezentatywny plon ziarna dla województwa podlaskiego [t/ha]	Współczynnik plonu słomy do plonu ziarna $w_{sz}$	Produkcja słomy zbóż podstawowych i rzepaku [t/rok]
<i>Pszenica ozima</i>	17,08	2,8	0,91	43,52
<i>Pszenica jara</i>	78,56	2,8	0,94	206,77
<i>Żyto</i>	249,64	2,1	1,45	760,15
<i>Jęczmień ozimy</i>	3,37	2,5	0,94	7,92
<i>Jęczmień jary</i>	38,11	2,5	0,78	74,31
<i>Owies</i>	220,22	2,1	1,05	485,59
<i>pszenżyto ozime</i>	46,06	2,8	1,18	152,18
<i>pszenżyto jare</i>	6,98	2,8	1,18	23,06
<i>mieszanki zbożowe ozime</i>	6,98	2,4	1,45	24,29
<i>mieszanki zbożowe jare</i>	364,79	2,4	1,05	919,27
<i>rzepak ozimy</i>	0	2,2	1	0,00
<i>rzepak jary</i>	0	2,2	1	0,00
<b>Ogółem</b>	<b>1031,79</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2 697,07</b>

Źródło: opracowanie własne.

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 wg poniższych wzorów:

$$Z_s = \sum_{i=1}^n q_i s_i \text{ [t]} \quad \text{ i } \quad Z_p = \sum_{i=1}^n q_i p_i \text{ [t]}$$

gdzie:

 $Z_s$  - zapotrzebowanie słomy na ściółkę [t], $Z_p$  - zapotrzebowanie słomy na paszę [t], $q_i$  - pogłowie i-tego gatunku i grupy użytkowej [szt.], $s_i$  - normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę i-tego gatunku i grupy użytkowej, $p_i$  - normatyw zapotrzebowania słomy na paszę i-tego gatunku i grupy użytkowej.

Tabela 6.6. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze

Gatunek	Liczba [szt.]	Normaty w zapotrzebowania słomy na paszę – $P_i$	Zapotrzebowanie słomy na paszę – $Z_p$	Normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę – $S_i$	Zapotrzebowanie słomy na ściółkę – $Z_s$	Normatywy produkcji obornika – $o_i$	Produkcja obornika
<i>Bydło</i>							
<i>krowy</i>	1420	1,2	1704	1,0	1420	2,5	3550
<i>pozostałe</i>	724	0,6	334	0,5	362	1,6	1158,4
<i>Trzoda chlewna</i>							
<i>kozy</i>	87	0,0	0,0	0,5	43,5	0,6	52,2
<i>pozostałe</i>	919	0,0	0,0	0,2	183,8	0,4	367,6
<i>Owce</i>	164	0,2	33	0,2	33	0,3	49,2
<i>Konie</i>	271	0,8	217	0,9	244	1,6	433,6
<i>Ogółem</i>	3584		2288		2286,3		5611

Źródło: opracowanie własne.

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 wg następującej formuły:

$$S = \sum_{i=1}^n r_i w_{ri} + \sum_{i=1}^n d_i w_{di} + \sum_{i=1}^n q_i o_i \quad [t]$$

gdzie:

$S$  - saldo substancji organicznej [t],

$r_i$  - powierzchnia grup roślin zwiększających zawartość substancji organicznej [ha],

$d_i$  - powierzchnia grup roślin zmniejszających zawartość substancji organicznej [ha],

$w_{ri}$  - współczynnik reprodukcji substancji organicznej dla danej grupy roślin,

$w_{di}$  - współczynnik degradacji substancji organicznej dla danej grupy roślin,

$q_i$  - pogłowie inwentarza żywego w sztukach fizycznych wg gatunków i grup wiekowych [szt.],

$o_i$  - normatywy produkcji obornika w tonach/rok wg gatunków.

Tabela 6.7. Bilans materii organicznej w glebie w gminie Narewka

<b>Gatunek</b>	<b>Powierzchnia [ha]</b>	<b>Współczynnik reprodukcji i degradacji substancji organicznej <math>w_{dl}</math> i <math>w_n</math></b>	<b>Bilans materii organicznej wynikający ze struktury zasiewów  [t]</b>
<i>Pszenica ozima</i>	17,08	-1,5	-25,62
<i>Pszenica jara</i>	78,56	-1,5	-117,84
<i>Żyto</i>	249,64	-1,5	-374,46
<i>Jęczmień ozimy</i>	3,37	-1,5	-5,055
<i>Jęczmień jary</i>	38,11	-1,5	-57,165
<i>Owies</i>	220,22	-1,5	-330,33
<i>pszenżyto ozime</i>	46,06	-1,5	-69,09
<i>pszenżyto jare</i>	6,98	-1,5	-10,47
<i>mieszanki zbożowe ozime</i>	6,98	-1,5	-10,47
<i>mieszanki zbożowe jare</i>	364,79	-1,5	-547,185
<i>gryka, proso i inne zbożowe</i>	2,42	-1,5	-3,63
<i>kukurydza na ziarno</i>	1,54	-3	-4,62
<i>kukurydza na zielonkę</i>	2,38	-3	-7,14
<i>strączkowe jadalne</i>	0,89	1	0,89
<i>ziemniaki</i>	273,7	-4	-1094,8
<i>buraki cukrowe</i>	0	-4	0
<i>Rzepak ozimy</i>	0	-1,5	0
<i>Rzepak jary</i>	0	-1,5	0
<i>Okopowe pastewne</i>	2,87	-4	-11,48
<i>Warzywa grunlowe</i>	13,3	-3	-39,9
<i>truskawki</i>	1,25	-3	-3,75
<i>rośliny zwiększające zawartość substancji organicznej</i>			0,89
<i>rośliny zmniejszające zawartość substancji organicznej</i>			-2 712,12
<b>Ogółem</b>			<b>-2 711,23</b>

Zródło: opracowanie własne.

Dla gminy Narewka saldo substancji organicznej wynosi:

$$S = 0,89 + (-2\,711,23) + 5611 = 2900,66 \text{ [t]}$$

W związku ze stwierdzeniem dodatniego salda substancji organicznej stwierdzono, że w gminie Narewka nie ma potrzeby przyorywania słomy w celach nawozowych:

$$Z_n = 0 \text{ [t]}$$

gdzie:

$Z_n$  – zapotrzebowanie słomy na przyoranie [t].

Przeprowadzone obliczenia pozwoliły na oszacowanie bilansu słomy w gminie Narewka:

$$N = P - (Z_s + Z_p + Z_n) = 2697,07 - (2286,3 + 2288 + 0) = - 4477,23 \text{ t/rok}$$

Jak wynika z obliczeń, bilans ten jest ujemny i nie ma możliwości przeznaczenia słomy na cele energetyczne.

### 6.1.3 Szacowanie zasobów siana do wykorzystania na cele energetyczne

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

$$P_{si} = A_l \cdot w_{ws} \cdot Y_{si} \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$P_{si}$  – potencjał siana [t/rok]

$A_l$  – powierzchnia łąk trwałych [ha]

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

$Y_{si}$  – plon siana [t/ha/rok]

Tabela 6.8. Obliczenia potencjału siana na cele energetyczne w gminie Narewka

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia łąk trwałych	$A_l$	[ha]	2730	
Współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne	$w_{ws}$	%	10,2	dane krajowe na podstawie opracowania "Wyniki produkcji roślinnej w Polsce 2009" GUS Warszawa
Plon 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]	1372,81	

Zródło: opracowanie własne.



#### 6.1.4 Inwentaryzacja zasobów biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne

Potencjał biomasy roślin wieloletnich jest iloczynem 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 Narewka nie są obecnie prowadzone plantacje wieloletnich roślin energetycznych, jako podstawę do obliczeń przyjęto areal 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). Przeprowadzono analizę w oparciu o kompleksy przydatności rolniczej. 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% ( $w_{re}$ ). Tak więc potencjał roślin energetycznych obliczono za pomocą następującego wzoru:

$$P_{re} = [A_{re} + (A_m \cdot w_{re})] \cdot Y_{re} \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$P_{re}$  – potencjał wieloletnich roślin energetycznych [t/rok]

$A_{re}$  – 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]

Tabela 6.9. Klasy gleb w gminie Narewka

Grunty orne (łącznie z sadami)		Użytki zielone			
klasa	ha	klasa	ha	klasa	ha
I	-	I	-	I	-
II	-	II	-	II	-
III a	3	III a	3	III a	3
III b	122	III b	122	III b	122
IV a	429	IV a	429	IV a	429
IV b	425	IV b	425	IV b	425
V	1639	V	1639	V	1639
VI	1253	VI	1253	VI	1253
VI z	99	VI z	99		
Razem	3970	Razem	3970		

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Narewka na lata 2004-2011.

W związku z faktem, że ponad 99% powierzchni gminy Narewka objęte jest różnymi formami ochrony przyrody należy liczyć się z ograniczeniami dotyczącymi wprowadzania do uprawy gatunków roślin obcego pochodzenia, a do takich należy większość proponowanych roślin energetycznych. W związku z tym do celów niniejszej inwentaryzacji powierzchnia marginalnych gruntów rolnych przydatnych do uprawy wieloletnich roślin energetycznych została pomniejszona o 99,27%.

Tabela 6.10. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych

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]	3416	Wg kompleksów glebowych, bez uwzględnienia ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Potencjał wieloletnich roślin energetycznych	$P_{re}$	[t/rok]	3176,88	bez uwzględnienia ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Powierzchnia	$A_m$	[ha]	24,93	po uwzględnieniu

marginalnych gruntów rolnych				ograniczeń wynikających z ochrony przyrody
Potencjał wieloletnich roślin energetycznych	$P_{re}$	[t/rok]	23,19	po uwzględnieniu ograniczeń wynikających z ochrony przyrody

Zródło: opracowanie własne.

Oprócz biomasy stałej roślin wieloletnich do spalania można przeznaczać ziarno zbóż. Potencjał produkcyjny tych roślin obliczono za pomocą następującej formuły:

$$P_z = A_m \cdot w_{re} \cdot Y_z \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$P_z$  – potencjał ziarna roślin jednorocznych uprawianych na cele energetyczne [t/rok]

$A_m$  – powierzchnia marginalnych gruntów ornych [ha]

$w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę jednorocznych roślin energetycznych 5%

$Y_z$  – przeciętny plon ziarna wybranych roślin energetycznych [t/ha/rok]

W związku z występowaniem dużego zapotrzebowania na paszę oraz znaczącej powierzchni obszarów chronionych 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. podlaskiego
Powierzchnia marginalnych gruntów ornych	$A_m$	[ha]	3416	wg kompleksów glebowych

Potencjał jednorocznych roślin energetycznych	$P_z$	[t/rok]	478,24
---	-------	---------	--------

Źródło: opracowanie własne.

### 6.1.5 Szacowanie zasobów biomasy do produkcji biogazu

#### *Biogaz z oczyszczalni ścieków*

Wydajność oczyszczalni ścieków w gminie Narewka wynosi 61202 m<sup>3</sup>/rok. Przyjmując przyrost suchej masy osadu nadmiernego na 1 m<sup>3</sup> odprowadzonych ścieków na poziomie 0,3 kg s.m.o./m<sup>3</sup>, oraz produkcję biometanu z 1 kg s.m.o. na poziomie 0,3 m<sup>3</sup> otrzymujemy wzór:

$$P_{bo} = V \cdot S \cdot W_{CH} \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

$P_{bo}$  – potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków [m<sup>3</sup>/rok]

$V$  – ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku [m<sup>3</sup>/rok]

$S$  – przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m<sup>3</sup> odprowadzanych ścieków (0,3 kg s.m.o./m<sup>3</sup>)

$W_{CH}$  – produkcja metanu na kg s.m.o (0,3 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg s.m.o.)

Tabela 6.12. Obliczenia potencjału biometanu z oczyszczalni ścieków

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku	$V$	[m <sup>3</sup> /rok]	61202
Przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m <sup>3</sup> odprowadzanych ścieków	$S$	[kg s.m.o./m <sup>3</sup> ]	0,3
Produkcja metanu na kg s.m.o	$W_{CH}$	[m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /kg s.m.o.]	0,3
Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków	$P_{bo}$	[m <sup>3</sup> /rok]	5508,18

Źródło: opracowanie własne.

#### *Biogaz z wysypisk odpadów*

Na terenie gminy Narewka od 13 lat funkcjonuje wysypisko odpadów, którego szybkość napelniania wynosi 288,6 t/rok (dane za rok 2011). 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. Na terenie gminy Narewka nie zinwentaryzowano gospodarstw 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. Wydajność jednostkową kukurydzy określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych z 2009 r. Północno-wschodnia część Polski nie jest najlepszym regionem do produkcji kukurydzy z powodu warunków klimatycznych, dlatego należy starannie dobrać odmiany o dużej tolerancji środowiskowej. Ograniczenia środowiskowe powodują, że wartość współczynnika wykorzystania gruntów marginalnych pod uprawę kukurydzy przyjęto na poziomie 5%. Do obliczeń zastosowano następującą formułę:

$$P_k = A_m \cdot w_{re} \cdot Y_z \cdot 0,3 \cdot 0,83 \cdot 575 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

$P_k$  – potencjał biogazu z kukurydzy [ $m^3/rok$ ]

$A_m$  – powierzchnia marginalnych gruntów ornych [ha]

$w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy 5%

$Y_z$  – przeciętny plon zielonki kukurydzy na podstawie tabeli 5 [ $t/ha/rok$ ]

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.]

Tabela 6.13. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Narewka

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy	$w_{re}$	%	5	
Przeciętny plon zielonki kukurydzy	$Y_z$	[ $t/ha/rok$ ]	44,1	plon reprezentatywny
Powierzchnia marginalnych gruntów ornych	$A_m$	[ha]	3416	wg kompleksów glebowych
Potencjał biogazu z kukurydzy	$P_k$	[ $m^3/rok$ ]	1 078 434,19	

Źródło: opracowanie własne.

#### *Biogaz z przemysłu rolno-spożywczego*

Na terenie gminy Narewka nie funkcjonują zakłady wytwarzające odpady organiczne mogące stanowić substrat do produkcji biogazu.

### 6.1.6 Inwentaryzacja potencjału surowców roślinnych do produkcji biodiesla

Brak upraw rzepaku na obszarze gminy Narewka.

### 6.1.7 Energia zawarta w zinwentaryzowanej biomasie

Potencjał energii zawartej w zinwentaryzowanej biomasie 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 biomasę 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/m<sup>3</sup>. 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.

Tabela 6.14. Zbiorcze wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy dla gminy Narewka

Rodzaj biomasy		Potencjał techniczny			Wartość opałowa	Potencjał energii zawartej w biomasie	Potencjał techniczny energii
		t św.m.	wilgotność %	t s.m.	MJ/kg s.m.	GJ	GJ
Drewno	z lasów	8093	50,00	4046,5	18,72	75750,5	60600,4
	z przetwórstwa	4940,77	35,00	1729,27	18,72	32371,9	25897,5
	z sadów	3,3	35,00	1,155	18,72	21,62	17,3
	Z zadrzewień	123	35,00	43,05	18,72	805,9	644,7
Słoma		0	17,00	0,00	17,30	0,00	0,00
Siano		1372,81	16,00	219,65	17,10	3756	3004,8
Biomasa celowych roślin wieloletnich			0,00	23,19	18,00	417,42	333,9
Ziarno zbóż		478,24	12,00	57,4	18,50	1061,7	849,35
Biodiesel		0	-	-	37,27	0	0
		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			5508,18	36,00	198,29	85,27
	z wysypisk			0,00	36,00	0,00	0,00
	rolniczy	1 078434,2	65,00	700982,23	36,00	25235,36	10851,11
	z odpadów rolnospożywczych			0	0	0	0
<b>RAZEM</b>						<b>139 619</b>	<b>102284</b>

Źródło: opracowanie własne.

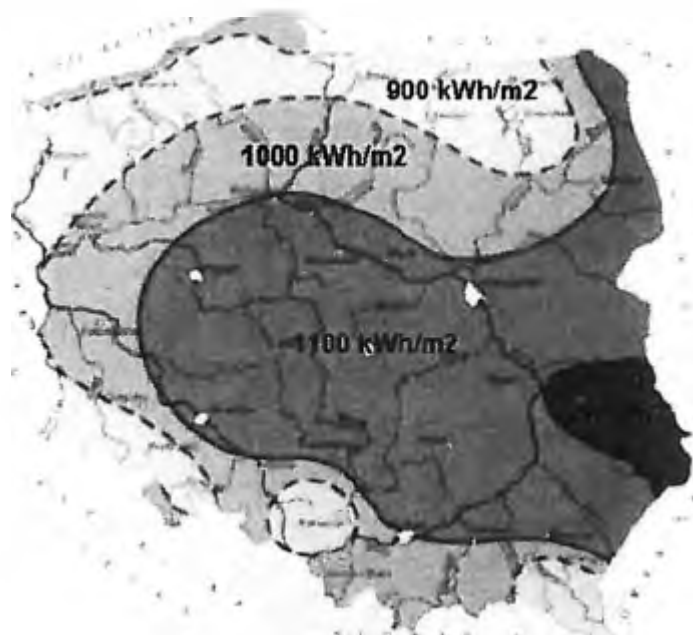
W zależności od potrzeb poszczególne jednostki energetyczne mogą być stosowane zamiennie. Potencjał energii obliczony dla gminy Narewka w różnych jednostkach wyraża się następująco:

- 102284 GJ;
- 28,43 GWh.



## 6.2. Oszacowanie zasobów energii słonecznej w gminie Narewka

Rysunek 6.2. Rozkład natężenia promieniowania słonecznego na obszarze Polski



Źródło: [www.cire.pl](http://www.cire.pl)

Oszacowania zasobów energii słonecznej na obszarze gminy Narewka dokonano przy założeniu, że energia promieniowania słonecznego na 1 m kwadratowy wynosi rocznie 1100 kWh (rys 6.1).

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  $1,5 \text{ m}^2$ ,
- wykorzystywanymi kolektorami są kolektory rurowe, których sprawność wynosi 60%;<sup>5</sup>
- średnia ilość osób w mieszkaniu na terenach wiejskich wynosi 4,5 osoby;
- odsetek mieszkań nadających się do instalacji kolektorów – 80%;

<sup>5</sup> A. Głuszek, J. Magiera, *Możliwości konwersji energii słonecznej do energii cieplnej w warunkach polskich*, Polityka energetyczna, Tom 11, Zeszyt 2, 2008

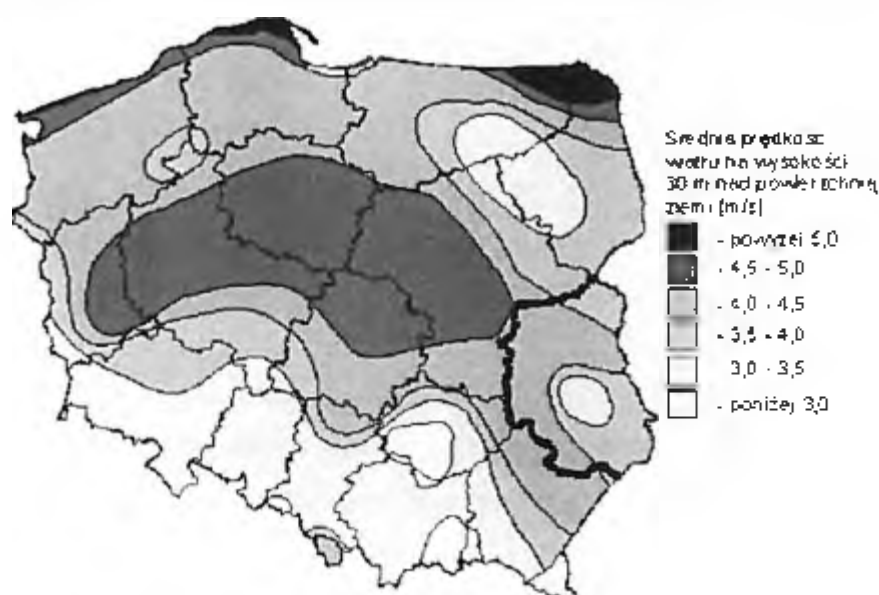
Tabela 6.15. Oszacowanie potencjału technicznego energii słonecznej w gminie Narewka

Liczba mieszkań w gminie	Natężenie promieniowania kWh/m <sup>2</sup>	Ilość mieszkań nadająca się do wykorzystania, kolektora	Potencjał techniczny [GWh]	Potencjał techniczny [GJ]
2118	1100	1694	9,4	33840

Źródło: opracowanie własne.

### 6.3. Oszacowanie zasobów energii wiatru

Rysunek 6.3. Średnie prędkości wiatru na wysokości 30 m [m/s]



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

Teoretyczny potencjał techniczny energii wiatru wyrazić można wzorem:

$$E_{wp} = \frac{\frac{\pi r^2 p v^3}{2} \times \eta \times h \times i}{1000000} \quad [GWh]$$

gdzie:

$r$  – długość łopaty wirnika [m];

$p$  – gęstość powietrza [ $\text{kg/m}^3$ ];

$v$  – średnia prędkość wiatru [m/s];

$\eta$  – 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  $1,225 \text{ kg/m}^3$ ,
- 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 6.16. Powierzchnia użytków rolnych i obszarów chronionych oraz średnie roczne prędkości wiatru w gminie Narewka

Gmina	Użytki rolne [ha]	Obszary chronione [ha]	Średnie roczne prędkości wiatru [m/s]
Narewka	8549*	33650,6**	3,75

\*- dane z 2005 roku

\*\* - dane z 2010 roku

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 6.3 oraz przyjętych założeń stwierdza się, że ze względu na dużą ilość obszarów chronionych w gminie, nie występuje potencjał techniczny energii wiatru.

## **7. Ocena zgodności założeń planu energetycznego dla gminy Narewka z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych**

Właścicielem sieci elektroenergetycznych na obszarze gminy Narewka jest przedsiębiorstwo PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku. W ramach konsultacji dokumentu z PGE stwierdzono, że na terenie gminy Narewka w chwili obecnej nie ma źródeł energii elektrycznej przyłączonych do sieci PGE Dystrybucja S.A. Do Spółki nie wpłynęły żadne informacje o planach zlokalizowania na terenie gminy jakichkolwiek źródeł energii elektrycznej.

Na terenie gminy znajduje się jedna stacja 110/15 kV Lewkowo z transformatorem o mocy 6,3 MVA oraz dwa odcinki linii 110 kV (Hajnówka - Lewkowo i Michałowo - Lewkowo), które zasilają niniejszą stację 110/15 kV. Sieć dystrybucyjna SN na terenie Gminy Narewka zasilana jest z dwóch stacji 110/15 kV Lewkowo oraz Hajnówka. Odbiorcy z terenu Gminy Narewka zasilani są z 13 słupowych i 3 wężtrzowych stacji SN/nn. W stacjach transformatorowych SN/nn wielkość poboru mocy jest limitowana typem stacji oraz mocą zainstalowanego w niej transformatora i waha się w przedziale od 20 do 400 kVA.

W celu przyłączania nowych odbiorców oraz poprawy zasilania istniejących odbiorów na terenie gminy Narewka w opracowanym i zatwierdzonym przez Prezesa URE *Planie rozwoju na lata 2012-2015* ujęte zostały następujące inwestycje:

- budowa stacji transformatorowych 15/0,4 kV słupowych w ilości 6 szt.,
- budowa linii kablowych SN w ilości około 0,03 km,
- budowa linii napowietrznych SN w ilości około 0,03 km
- budowa linii kablowych nn w ilości około 2,4 km,
- budowa linii napowietrznych nn w ilości około 2,9 km

- budowa przyłączy napowietrznych i kablowych w ilości około 46 szt,
- modernizacja stacji transformatorowych słupowych w ilości 2szt.,
- modernizacja linii napowietrznych SN w ilości około 0,35 km,
- modernizacja linii napowietrznych nn w ilości około 2,7 km,
- modernizacja przyłączy napowietrznych i kablowych w ilości 40szt.

W chwili obecnej realizowana jest przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok modernizacja linii 110kV Hajnówka - Lewkovo. Ukończenie tej inwestycji przewidywane jest w latach 2013-2014.

Ani ze strony ankietowanych przedsiębiorstw działających na terenie gminy Narewka, ani ze strony Urzędu Gminy nie było informacji o problemach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej lub proponowaniu możliwości przyłączenia na warunkach niemożliwych do spełnienia ze względów ekonomicznych.

Zgodnie zdanymi pozyskanymi z gminy Narewka, na obszarze gminy nie funkcjonują przedsiębiorstwa ciepłownicze, dostarczające ciepło ciepłociągami do odbiorców. Część odbiorców korzysta z dostaw ciepła z Ceramiki Lewkovo. Łącznie do ogrzewania zbiorowego podłączonych jest w gminie 126 mieszkań.

PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku stwierdza natomiast, że do sieci będącej własnością przedsiębiorstwa nie są na terenie gminy Narewka przyłączone żadne źródła energii elektrycznej.

## **8. Ocena bezpieczeństwa energetycznego gminy Narewka**

Ocena bezpieczeństwa energetycznego dotyczy mediów energetycznych sieciowych oraz dostępności różnego rodzaju paliw. Na obszarze gminy Narewka zakres ten zawęży się do paliw oraz energii elektrycznej, gdyż innego rodzaju energetyczne media sieciowe nie występują. Na obszarze gminy zarówno gaz sieciowy, jak i ciepło sieciowe dostępne są w bardzo ograniczonym zakresie i według informacji uzyskanych z Urzędu Gminy, nie ma planów rozszerzających zakres dostępności tych mediów. Zgonie z uzyskanymi danymi w gminie 78 mieszkań zasilanych jest

gazem sieciowym.<sup>6</sup> Stanowi to zaledwie ok. 3,8 % gospodarstw domowych gminy i nie przewiduje się zwiększenia tej liczby, dlatego też zasilanie gazem ziemnym w gminie, z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego ma znaczenie marginalne.

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.

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

Miejscowość	Częste przerwy w zasilaniu	Długotrwałe przerwy w zasilaniu
Lewkowo Nowe	50%	33,4%
Olchówka	16,7%	33,4%
Eliaszuki	16,7%	16,7%
Tarnopol	33,4%	100%
Narewka	16,7%	0%
Siemianówka	0%	0%
Ogółem	0,22%	30,55%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Z przeprowadzonych ankiet wynika, że należałoby zwrócić szczególną uwagę na niezawodność zaopatrzenia w energię elektryczną małych miejscowości na terenie gminy, zasilanych długimi liniami napowietrznymi.

Wyniki przeprowadzonej ankiety wśród przedsiębiorstw gminy Narewka wskazują, że niezawodność zaopatrzenia w energię podmiotów gospodarczych jest zadowalająca a przedsiębiorcy nie wnoszą zastrzeżeń do jakości dostarczanej energii elektrycznej.

<sup>6</sup> Zgodnie z danymi zawartymi w *Planie rozwoju lokalnego Gminy Narewka*.

Według danych PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku na terenie Gminy odnotowano w 2009 roku - 250 awarii natomiast w 2010 roku - 220 awarii i zakłóceń w sieci nn. Ponadto w ciągach SN, z których zasilani są odbiorcy gminy Narewka w 2009 roku odnotowano 44 awarie, a w 2010 roku - 39 awarii. 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 Narewka 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 *Planu zaopatrzenia w ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną* ani o posiadaniu założeń do tego planu nie ma więc możliwości odniesienia się do zamierzeń w zakresie gospodarki energetycznej gmin sąsiednich.

Zwrócono się również do gmin sąsiadujących z gminą Narewka z prośbą o ustosunkowanie się do niniejszego dokumentu w obszarze współpracy między gminami. Nie uzyskano odpowiedzi zgłaszających jakiegokolwiek zastrzeżenia lub propozycje.

### **9.1 Współpraca z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia odbiorców energią sieciową**

Gmina Narewka jest połączona sieciami elektroenergetycznymi z sąsiednimi gminami, gdyż system elektroenergetyczny stanowi jednolity organizm, na kształt, którego nie wpływają podziały administracyjne. Gmina Narewka oraz gminy ościennie nie mają wpływu na pracę sieci w gminach sąsiadujących, decycentem w tym zakresie jest bowiem właściciel sieci elektroenergetycznej, PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku. Obszarem współpracy gminy Narewka 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 Narewka 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 pokrywają potrzeb. 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 gminy ościenne nie posiadają dokumentów, które pozwoliłyby określić zakres współpracy i uwzględnienia ich zamierzeń w zakresie gospodarowania energią, przy nowelizacji założeń do planu energetycznego dla gminy Narewka należy zwrócić szczególną uwagę na tę problematykę, gdyż gminy Białowieża, Narew, Hajnówka oraz Michałowo z mocy prawa będą musiały posiadać odpowiedni dokument w zakresie planowania energetycznego.



## **10. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii w gminie Narewka**

### **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 Narewka 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.

### **10.2. Monitoring zużycia energii w gminnych budynkach mieszkalnych wielorodzinnych**

Rekomenduje się podjęcie następujących działań:

1. Inwentaryzacja stanu technicznego budynków pod kątem efektywności energetycznej.
2. Ankietyzacja budynków w celu określenia dokładnego potencjału oszczędności wg struktury własnościowej (w pierwszej kolejności dla budynków należących w 100% do gminy).

3. Implementacja 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 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.

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

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.

#### **10.4. Efektywne wykorzystanie wyprodukowanego ciepła**

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą 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

#### **10. 5. Zwiększenie efektywności wykorzystania energii elektrycznej**

Ograniczanie zużycia energii elektrycznej w przesyłce może być realizowane na poziomie spółki PGE Dystrybucja. Gmina nie ma wpływu na działania modernizacyjne przedsiębiorstwa energetycznego.

Realizowane przez jednostki gminne zakupy inwestycyjne obejmujące zakup urządzeń zużywających energię powinny uwzględniać kryteria efektywności energetycznej – należy wybierać urządzenia charakteryzujące się niskim zużyciem energii elektrycznej. 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 wśród mieszkańców dotyczące oszczędzania energii elektrycznej.

### **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.

## **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko - IX OŚ Priorytetowa**

### **Infrastruktura Energetyczna Przyjazna Środowisku i efektywność energetyczna**

Rodzaje inwestycji / działań, na które udzielane jest wsparcie:

- produkcja energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem;
- modernizacja / budowa sieci elektroenergetycznych;
- przebudowa lub budowa sieci dystrybucji ciepła o największym potencjale obniżania
- strat energii;
- wymiana transformatorów;
- termomodernizacja;
- wykorzystanie OZE;

Minimalna wartość projektu to 10 lub 20 mln zł w zależności od działania.

Maksymalny poziom wsparcia, w zależności od działania wynosi od 20% dla projektów objętych pomocą regionalną do 100% dla termomodernizacji budynków użyteczności publicznej, w przypadku gdy beneficjentem jest organ władzy publicznej. W ramach priorytetu przewidziano zrealizowanie projektów o wartości 1 403 mln euro.

#### **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko - X OŚ Priorytetowa Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii**

Rodzaj inwestycji / działań, na które udzielane jest wsparcie:

- rozwój systemów przesyłowych i dystrybucyjnych energii elektrycznej, gazu ziemnego, ropy naftowej;
- rozbudowa podziemnych magazynów gazu ziemnego;
- produkcja urządzeń służących do produkcji paliw i energii z OZE;

Minimalna wartość projektu to 8 lub 20 mln zł w zależności od działania. Maksymalny poziom wsparcia wynosi w zależności od działania od 30% do 70%. W ramach Priorytetu przewidziano realizację projektów o wartości 1 693,2 mln euro.

Istnieje również możliwość finansowania programów i projektów, które należą do tzw. „zielonych inwestycji” ze środków pochodzących ze sprzedaży przyznanych Polsce jednostek emisji CO<sub>2</sub>.

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.

## **12. Wnioski i zalecenia**

1. Gospodarka energetyczna prowadzona na obszarze gminy Narewka 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 Narewka 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, ciepłej 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. Możliwości wykorzystania zasobów energii odnawialnej w gminie Narewka są ograniczone z jednej strony potencjałem naturalnym gminy w tym zakresie, a z drugiej strony uwarunkowaniami wynikającymi z ochrony przyrody. Zużycie energii biomasy drzewnej na obszarze gminy Narewka przekracza teoretyczne zasoby możliwe do pozyskania z jej obszaru. Ograniczone są również możliwości posadowienia elektrowni wiatrowych oraz celowych upraw energetycznych, ze względu na istniejący na terenie gminy Narewka zakres ochrony przyrody. Ponadto przeprowadzone oszacowania wskazują, że energia odnawialna to ok. 37% całej energii zużywanej na obszarze gminy Narewka (energii paliw oraz energii elektrycznej).
4. Ze względu na szczególnie cenne zasoby przyrodnicze na obszarze gminy, priorytetowe powinno być ograniczanie wpływu lokalnej energetyki na środowisko naturalne. Emisje do powietrza na obszarze gminy wynikają w większości z pracy źródeł niskiej emisji. Kierunkiem działania powinno być zatem ograniczenie emisji do powietrza poprzez modernizację indywidualnych źródeł energii ciepłej oraz termomodernizację budynków mieszkalnych. 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.

5. Należy 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.
6. Przeprowadzone badania ankietowe mieszkańców oraz przedsiębiorstw działających na terenie gminy Narewka, wskazują, że poziom niezawodności zaopatrzenia w energię odbiorców z sektora gospodarki jest zadowalający. Przedsiębiorstwa nie zgłaszają problemów z ciągłością zasilania energią elektryczną. Również zadowalająca jest jakość energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom komunalnym w większych miejscowościach gminy. Wyraźny problem występuje jednak w mniejszych miejscowościach. Mieszkańcy niektórych z nich, w 100% wśród ankietowanych, zgłaszają występowanie częstych oraz długotrwałych przerw w zasilaniu. Należy zwrócić uwagę dostawcy energii elektrycznej na ten problem.

## Spis tabel

Tabela 1.1. Elementy <i>Strategii zrównoważonego rozwoju powiatu hajnowskiego do roku 2015</i> dotyczące obszaru energetyki, gazyfikacji i ogrzewnictwa .....	9
Tabela 2.1. Wskaźniki klimatyczne dla gminy Narewka.....	15
Tabela 2.2. Zmiana liczby ludności w gminie Narewka w latach 1995-2010.....	16
Tabela 2.3. Liczba ludności w miejscowościach gminy Narewka w roku 2010 i 2012.....	17
Tabela 2.4. Prognoza liczby mieszkańców w poszczególnych miejscowościach gminy Narewka .....	19
Tabela 2.5. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Narewka w latach 2012-2027	21
Tabela 2.6. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Narewka.....	21
Tabela 2.7. Prognozowana powierzchnia budynków mieszkalnych w gminie Narewka w horyzoncie planowania .....	22
Tabela 2.8. Wykaz budynków gminnych zużywających energię elektryczną i paliwa .....	23
Tabela 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gminie Narewka w 2011 roku przez gospodarstwa domowe z podziałem na poszczególne obszary bilansowe [MWh/rok] .....	25
Tabela 3.2. Zużycie energii elektrycznej u odbiorców wykorzystujących ją wyłącznie na cele bytowe oraz na cele bytowe i rolnicze, dla gminy Narewka .....	26
Tabela 3.3. Zużycie energii elektrycznej według działów gospodarki w gminie Narewka w 2011 roku [GWh/rok] .....	27
Tabela 3.5. Lampy oświetlenia drogowego zainstalowane w gminie Narewka .....	29
Tabela 3.6. Zużycie energii na potrzeby oświetlenia drogowego w gminie Narewka w 2011 roku [MWh].....	29
Tabela 3.7. Zużycie energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy Narewka	30
Tabela 3.8. Wartości referencyjne zużycia energii elektrycznej w budynkach .....	31
Tabela 3.9. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w latach 2012-2027 w województwie podlaskim oraz gminie Narewka (kWh/osobę/rok)	33
Tabela 3.10. Oszacowanie zużycia energii elektrycznej w MWh, w horyzoncie planowania w poszczególnych miejscowościach gminy Narewka .....	34
Tabela 3.11. Zużycie energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka .....	37
Tabela 3.12. Prognozy zużycia energii elektrycznej w gminie Narewka ..	37
Tabela 3.13. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie Narewka w kolejnych latach horyzontu planowania oraz roku wyjściowym 2011 w poszczególnych działach gospodarki [GWh/rok] .....	41
Tabela 4.1. Wartości opałowe paliw przyjęte w obliczeniach w niniejszym opracowaniu.....	45
Tabela 4.2. Zużycie energii w budynkach gminy Narewka, dla których uzyskano informacje	47
Tabela 4.3. Lista obiektów gminy, co do których należy wdrożyć monitoring zużycia paliw i energii na ogrzewanie .....	48
Tabela 4.4. Zużycie paliw w przedsiębiorstwach gminy Narewka.....	49
Tabela 4.5. Oszacowanie zużycia paliw w gminie Narewka w jednostkach naturalnych.....	50
Tabela 4.6. Oszacowanie zużycia energii paliw w gminie Narewka [GJ/rok] .....	50
Tabela 4.7. Struktura zużycia paliw według grup odbiorców [%] .....	51
Tabela 4.8. 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> [%].....	52
Tabela 4.9. Łączne zużycie paliw i energii elektrycznej w gminie Narewka w podziale na energię konwencjonalną i odnawialną. ....	52
Tabela 4.10. Zamierzenia inwestycyjne w zakresie termomodernizacji wśród ankietowanych mieszkańców gminy Narewka.....	53
Tabela 4.11. Oszacowanie zmniejszenia zużycia energii w budynkach mieszkalnych w gminie Narewka dzięki termomodernizacji budynków .....	54
Tabela 4.12. Powierzchnia ogrzewana źródłami ciepła zainstalowanymi w określonych przedziałach lat w ankietowanej próbie gospodarstw domowych.....	55

Tabela 4.13. Oszacowanie oszczędności energii w gminie możliwej do uzyskania dzięki wymianie źródeł ciepła .....	56
Tabela 4.14. Obiekty gminne o najwyższym zużyciu energii paliw na ogrzewanie .....	57
Tabela 5.1. Założone wartości emisji zanieczyszczeń powietrza przy spalaniu różnych rodzajów paliw [g/GJ] .....	58
Tabela 5.2. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii w gospodarstwach domowych w 2011 roku [t/rok] .....	59
Tabela 5.3. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii w obiektach gminnych w t/rok w 2011 roku* .....	59
Tabela 5.4. Oszacowane wielkości emisji do powietrza ze źródeł energii podmiotów gospodarczych w 2011 roku [t/rok] .....	59
Tabela 5.5. Emisje do powietrza w gminie Narewka w 2011 roku [t/rok] .....	60
Tabela 5.6. Zawartość popiołu w różnego rodzaju paliwach .....	60
Tabela 5.7. Ilość odpadów w postaci popiołu ze spalania paliw w gospodarstwach domowych, budynkach gminnych oraz podmiotach gospodarczych [t/rok] .....	60
Tabela 6.1. Obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne w gminie Narewka w 2012 roku .....	62
Tabela 6.2. Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne w gminie Narewka .....	64
Tabela 6.3. Obliczenia zasobów drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne .....	65
Tabela 6.4. Zasoby drewna z zadrzewień w gminie Narewka .....	66
Tabela 6.5. Powierzchnia zasiewów zbóż oraz produkcja słomy w gminie Narewka .....	68
Tabela 6.6. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze .....	69
Tabela 6.7. Bilans materii organicznej w glebie w gminie Narewka .....	70
Tabela 6.8. Obliczenia potencjału siana na cele energetyczne w gminie Narewka .....	71
Tabela 6.9. Klasy gleb w gminie Narewka .....	73
Tabela 6.10. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych .....	73
Tabela 6.11. Obliczenia potencjału ziarna roślin jednorocznych uprawianych na cele energetyczne .....	74
Tabela 6.12. Obliczenia potencjału biometanu z oczyszczalni ścieków .....	75
Tabela 6.13. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Narewka .....	77
Tabela 6.14. Zbiórce wyniki inwentaryzacji zasobów biomasy dla gminy Narewka .....	79
Tabela 6.15. Oszacowanie potencjału technicznego energii słonecznej w gminie Narewka .....	81
Tabela 6.16. Powierzchnia użytków rolnych i obszarów chronionych oraz średnie roczne prędkości wiatru w gminie Narewka .....	82
Tabela 8.1. Ocena niezawodności zaopatrzenia w energię elektryczną odbiorców na terenie gminy Narewka .....	85
Tabela 10.1. Porównanie kosztów wytworzenia 1GJ ciepła dla różnych rodzajów nośnika energii przy założonej mocy zainstalowanej źródła ciepła 15 kW .....	89

## Spis rysunków

Rysunek 2.1. Położenie gminy Narewka w powiecie hajnowskim .....	13
Rysunek 2.2. Mapa gminy Narewka .....	13
Rysunek 2.3. Położenie gminy Narewka na tle stref klimatycznych zimowych .....	14
Rysunek 2.4. Średnia roczna temperatura powietrza dla gminy Narewka .....	15
Rysunek 2.5. Prognozy zmiany liczby ludności w gminie Narewka w okresie objętym planowaniem (lata 2012-2027).....	17
Rysunek 2.6. Zmiana liczby budynków mieszkalnych w gminie Narewka wraz z naniesioną linią trendu .....	20
Rysunek 2.7. Zmiana powierzchni budynków mieszkalnych w gminie Narewka w latach 1995-2010 oraz linia trendu zmian tej powierzchni.....	22
Rysunek 3.1. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Narewka według liczby osób w gospodarstwie domowym .....	28
Rysunek 3.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych gminy Narewka .....	32
Rysunek 3.3. Prognoza zużycia energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka w latach 2012-2027 .....	36
Rysunek 3.4. Zużycie energii elektrycznej ogółem w gminie Narewka w latach 2009-2011 wraz z linią trendu zmian zużycia energii elektrycznej w gminie .....	37
Rysunek 3.5. Porównanie prognozy zużycia energii elektrycznej dla gminy Narewka...	38
Rysunek 3.6. Prognoza zużycia energii elektrycznej w przemyśle i budownictwie gminy Narewka w latach 2012-2027 na podstawie danych z lat 2001-2009 .....	39
Rysunek 3.7. Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarce gminy Narewka w latach 2012-2027 na podstawie danych z lat 2001- 2009 oraz prognoza skorygowana na podstawie rzeczywistego zużycia w 2011 roku. ....	39
Rysunek 3.8. Prognoza zużycia energii elektrycznej w rolnictwie w gminie Narewka w latach 2012-2027 (GWh/rok).....	40
Rysunek 3.9. Prognoza zużycia energii elektrycznej przez grupę innych odbiorców w gminie Narewka w latach 2012-2027 .....	40
Rysunek 4.1. Procentowy udział paliw w zużyciu energii na cele ogrzewania i przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych w gminie Narewka w 2012 roku.....	43
Rysunek 4.2. Struktura wiekowa urządzeń wytwórczych energii cieplnej w gospodarstwach domowych.....	43
Rysunek 4.3. Procent urządzeń grzewczych do wymiany w gminie Narewka w kolejnych latach horyzontu analizy.....	44
Rysunek 4.4. Struktura budynków mieszkalnych w gminie Narewka według lat budowy (termomodernizacji) .....	45
Rysunek 4.5. Zużycie energii paliw w GJ/m <sup>2</sup> /rok w budynkach mieszkalnych w gminie Narewka według wieku budynków .....	46

Rysunek 4.6. Zużycie energii zawartej w paliwach przez gospodarstwa domowe w GJ/rok w gminie Narewka w 2012 roku.....	46
Rysunek 4.7. Procentowa struktura paliw w gminie Narewka.....	51
Rysunek 5.1. Udział poszczególnych uczestników lokalnego systemu energetycznego w wytwarzaniu odpadów stałych.....	61
Rysunek 6.1. Zmiana powierzchni sadów w gminie Narewka oraz linia trendu określająca charakter zmian. ....	65
Rysunek 6.2. Rozkład natężenia promieniowania słonecznego na obszarze Polski .....	80
Rysunek 6.3. Średnie prędkości wiatru na wysokości 30m [m/s].....	81

