

# Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Ławy na lata 2016-2031



Czerwiec, 2016 r.

**Zamawiający:**

Miasto Ława  
Urząd Miasta Ławy  
ul. Niepodległości 13  
14-200 Ława



**Wykonawca:**

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

# Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Ławy na lata 2016-2031



**Właściciel firmy:**

mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

**Autorzy opracowania:**

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

Czerwiec, 2016 r.



**SPIS TREŚCI**

<b>I.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>5</b>
1.1.	METODOLOGIA .....	5
1.2.	PODSTAWA PRAWNA.....	6
1.3.	ZAKRES .....	7
1.4.	SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ.....	7
1.4.1.	Prawo międzynarodowe .....	7
1.4.2.	Prawo/dokumenty krajowe .....	9
1.4.3.	Dokumenty regionalne.....	15
1.4.4.	Dokumenty lokalne .....	17
<b>II.</b>	<b>OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MIASTA IŁAWA</b> .....	<b>21</b>
2.1.	POŁOŻENIE I UŻYTKOWANIE TERENU .....	21
2.2.	WARUNKI KLIMATYCZNE .....	23
2.3.	ROLNICTWO .....	28
2.4.	LUDNOŚĆ.....	29
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA .....	30
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO .....	35
2.7.	FORMY OCHRONY PRZYRODY .....	37
<b>III.</b>	<b>OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W CIEPŁO</b> .....	<b>40</b>
3.1.	NIERUCHOMOŚCI ZAMIESZKAŁE .....	40
3.1.1.	Zapotrzebowanie na energię użytkową .....	40
3.1.2.	Zapotrzebowanie na energię końcową.....	42
3.1.3.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną .....	48
3.2.	NIERUCHOMOŚCI NIEZAMIESZKAŁE (PODMIOTY GOSPODARCZE) .....	50
<b>IV.</b>	<b>OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>51</b>
4.1.	INFRASTRUKTURA GAZOWA .....	51
4.2.	ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE .....	54
4.3.	PLANY ROZWOJU INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ.....	59
<b>V.</b>	<b>OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ</b> .....	<b>59</b>
5.1.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	59
5.2.	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	62
5.3.	OŚWIETLENIE ULICZNE .....	68
5.4.	PLANY ROZWOJU INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ.....	70
<b>VI.</b>	<b>PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>71</b>
6.1.	CIEPŁO .....	71
6.2.	ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	76
6.3.	PALIWA GAZOWE.....	78
<b>VII.</b>	<b>STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE</b> .....	<b>81</b>
<b>VIII.</b>	<b>PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH</b> .....	<b>83</b>
8.1.	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW .....	83
8.1.1.	Ocieplenie dachu .....	85
8.1.2.	Ocieplenie ścian .....	86
8.1.3.	Wymiana okien .....	87
8.1.4.	Modernizacja lub wymiana systemu grzewczego/źródła ciepła .....	87

8.1.5.	Modernizacja systemu wentylacji.....	90
8.1.6.	Modernizacja systemu przygotowywania c.w.u. ....	90
8.2.	STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA.....	92
8.3.	ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE .....	92
8.4.	OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYSŁE .....	93
8.4.1.	Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach .....	93
8.4.2.	Metody oszczędzania energii w sprężarkach .....	93
8.4.3.	Metody oszczędzania energii w pompach .....	94
8.4.4.	Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych ....	94
8.5.	MODERNIZACJA SIECI CIEPŁOWNICZYCH .....	94
<b>IX.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....</b>	<b>95</b>
<b>X.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW .....</b>	<b>98</b>
10.1.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH .....	98
10.2.	CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.....	98
10.3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH .....	99
10.3.1.	NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE .....	99
10.3.1.1.	Kolektory słoneczne .....	99
10.3.1.2.	Panele fotowoltaiczne .....	101
10.3.1.3.	Pompy ciepła .....	103
10.3.1.4.	Kotły na biomasę .....	106
10.3.2.	Możliwość wykorzystania energii wodnej .....	108
10.3.3.	Możliwość wykorzystania energii wiatrowej.....	110
10.3.4.	Możliwość wykorzystania energii słonecznej.....	112
10.3.5.	Możliwość wykorzystania energii geotermalnej .....	114
10.3.6.	Możliwość wykorzystania energii z biomasy.....	117
10.3.6.1.	Biogaz z oczyszczalni ścieków.....	117
10.3.6.2.	Odpady komunalne .....	118
10.4.	SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	119
<b>XI.</b>	<b>ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....</b>	<b>121</b>
	<b>WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA.....</b>	<b>123</b>
	<b>SPIS TABEL.....</b>	<b>124</b>
	<b>SPIS RYCIN .....</b>	<b>125</b>
	<b>SPIS WYKRESÓW.....</b>	<b>125</b>

# I. WSTĘP

## 1.1. METODOLOGIA

Miasto Ława posiada „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miejskiej Ława” opracowany w 2012 r. W dokumencie tym przeprowadzono analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc i ciepło do roku 2030. Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia dla miasta Ławy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe ma na celu dostosowanie istniejącego dokumentu do zmienionych warunków. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10.04.1997 roku Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.), a także uwzględnienie zmian, które wprowadza w zakresie gospodarowania energią „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Ława”.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.2. PODSTAWA PRAWNA

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

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

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

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

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

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

Zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 2016, poz. 446) do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

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

### 1.3. ZAKRES

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

- 1) ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

### 1.4. SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ

#### 1.4.1. Prawo międzynarodowe

##### **Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej**

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

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

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

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

### **Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków**

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

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



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

### **Pakiet klimatyczno-energetyczny**

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

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

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

## **1.4.2. Prawo/dokumenty krajowe**

### **Ustawa o efektywności energetycznej**

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

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

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

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

- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2013, poz. 1409 ze zm.) o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

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

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

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

### **Ustawa o odnawialnych źródłach energii**

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

Celem ww. ustawy jest:

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

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

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

### **Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku**

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

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

W zakresie poprawy efektywności energetycznej szczegółowymi celami są:

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

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

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

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

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

1. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15 % w roku 2020 oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych.
2. Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie udziału biopaliw II generacji.
3. Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

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

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

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

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

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.
2. Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do poziomów ustalonych w Traktacie Akcesyjnym.
3. Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce.
4. Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

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

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

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

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

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

#### **Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.**

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

#### **Polityka Klimatyczna Polski**

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

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

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

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

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

W sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić m.in. poprawę sprawności wytwarzania i przesyłania ciepła sieciowego i energii elektrycznej oraz zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii, implementację działań takich jak: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana i doszczelnianie okien, zmiana obowiązujących norm ochrony cieplnej nowych budynków, wprowadzenie certyfikatów energetycznych dla budynków, czy rozbudowa odnawialnych źródeł energii (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O).

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

### 1.4.3. Dokumenty regionalne

#### **Plan zagospodarowania przestrzennego województwa warmińsko-mazurskiego**

Cel główny polityki przestrzennej województwa warmińsko-mazurskiego został określony jako: Zrównoważony rozwój przestrzenny województwa, realizowany poprzez wykorzystanie cech i zasobów przestrzeni regionu, dla zwiększenia jego spójności w wymiarze przestrzennym, społecznym i gospodarczym, z uwzględnieniem ładu przestrzennego oraz zachowania wysokich walorów środowiska i krajobrazu. Cel główny będzie realizowany poprzez cele szczegółowe polityki przestrzennej, do których zalicza się:

- Dążenie w gospodarowaniu przestrzenią do uporządkowania i harmonii pomiędzy różnymi elementami i funkcjami tej przestrzeni dla ochrony ładu przestrzennego, jako niezbędnego wyznacznika równoważenia rozwoju.
- Podwyższenie konkurencyjności regionu, w szczególności poprzez podnoszenie innowacyjności i atrakcyjności jego głównych ośrodków miejskich.
- Poprawa jakości wewnętrznej regionu poprzez promowanie integracji funkcjonalnej i tworzenie warunków dla wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, z wykorzystaniem potencjałów wewnętrznych.
- Poprawa dostępności terytorialnej regionu w relacjach zewnętrznych i wewnętrznych poprzez rozwijanie systemów infrastruktury technicznej, w tym infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej.
- Zachowanie i odtwarzanie wysokiej jakości struktur przyrodniczo-kulturowych i krajobrazowych regionu oraz zrównoważone korzystanie z zasobów środowiska, stanowiące istotny element polityki rozwoju województwa.

- Zwiększenie odporności przestrzeni województwa na zagrożenie naturalne i antropogeniczne oraz utratę bezpieczeństwa energetycznego, a także uwzględnienie w polityce przestrzennej regionu potrzeb obronnych państwa.

### **Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego województwa warmińsko – mazurskiego do roku 2020**

Cel główny strategii województwa brzmi: Spójność ekonomiczna, społeczna i przestrzenna Warmii i Mazur z regionami Europy. Działania zmierzające do osiągnięcia celu głównego strategii podejmowane będą w następujących obszarach (priorytetach strategicznych):

- Priorytet 1 - Konkurencyjna gospodarka,
- Priorytet 2 - Otwarte społeczeństwo,
- Priorytet 3 - Nowoczesne sieci.

W ramach priorytetu „Nowoczesne sieci” określono cel strategiczny: „Wzrost liczby i jakości powiązań sieciowych”. Cel ten będzie osiągnięty poprzez realizację następujących celów operacyjnych:

- zwiększenie zewnętrznej dostępności komunikacyjnej oraz wewnętrznej;
- dostosowana do potrzeb sieć nośników energii;
- intensyfikacja współpracy;
- monitoring środowiska.

### **Program ochrony środowiska województwa warmińsko - mazurskiego na lata 2011 - 2014 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2015 - 2018**

Celem Programu Ochrony Środowiska jest: Ochrona zasobów naturalnych, poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. Realizacja celu ma odbywać się poprzez następujące priorytety i kierunki działań:

- Doskonalenie działań systemowych,
- Zapewnienie ochrony i racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych,
- Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego.

Niniejszy dokument w szczególności wpisuje się w realizację celu Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego – poprawa jakości powietrza przez promowanie następujących działań ograniczających emisję zanieczyszczeń:

- likwidacja lokalnych kotłowni o dużej emisji i rozbudowę sieci ciepłowniczej,
- zamiana kotłowni węglowych na obiekty niskoemisyjne,
- instalowanie wysokosprawnych urządzeń ciepłowniczych i budowę nowoczesnych sieci ciepłowniczych,
- instalowanie i modernizacja urządzeń ochrony powietrza,
- prowadzenie kontroli prawidłowości eksploatacji urządzeń energetycznych,
- rozbudowę sieci gazowej (przesyłowej i rozdzielczej) województwa,
- zmniejszanie zapotrzebowania na energię: stosowanie energooszczędnych technologii w gospodarce, dokonywanie termomodernizacji budynków, wprowadzanie nowoczesnych systemów grzewczych w domach jednorodzinnych, zmniejszanie strat energii w systemach przesyłowych (elektroenergetycznych i ciepłych).



#### 1.4.4. Dokumenty lokalne

##### **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Iława**

Według Studium rozwój sieci i urządzeń energetycznych, tzn. budowa nowych lub przebudowa istniejących sieci oraz stacji transformatorowych, jest uzależniona głównie od zapotrzebowania wynikającego ze szczegółowego zagospodarowania terenów miasta i przyłączaniem do sieci energetycznej nowych podmiotów. W zakresie zaopatrzenia w ciepło miasta nie ma zagrożeń progowych w sensie technologicznym. Ze względu na wymogi ochrony środowiska, elementem niekorzystnym są kotłownie indywidualne na paliwo stałe, które w okresie grzewczym zwiększają zanieczyszczenie powietrza (głównie niska emisja zanieczyszczeń). Likwidacja nieekologicznych kotłowni w domkach jednorodzinnych powinna zmierzać do ich zastąpienia kotłowniami gazowymi lub olejowymi lub ich włączenia do systemu energetyki ciepłej miasta.

##### **Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego całego obszaru miasta Iławy**

1. Ustalenia w zakresie infrastruktury technicznej (jako całości):
  - podstawą funkcjonowania obszaru planu jest istniejące wyposażenie w infrastrukturę techniczną oraz jej systematyczne doskonalenie i rozbudowa.
  - system infrastruktury technicznej podlegać będzie procesom modernizacji i uzupełnienia w oparciu o opracowania branżowe wykonywane dla kolejnych etapów realizacji planu.
  - burmistrz inicjuje działania na rzecz skoordynowanego rozwoju wszystkich elementów infrastruktury technicznej w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa.
  - opracowania branżowe wynikające z ustaleń planu należy wykonać w oparciu o zasady określone w „Studium”, projekt planu zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną oraz ustalenia mpzp.
  - rozwój poszczególnych sieci infrastruktury technicznej winien być podporządkowany zasadzie rozwoju zrównoważonego, ze szczególną ochroną gruntu oraz wód przed wszelkimi zanieczyszczeniami.
  - pasy drogowe i towarzyszące im pasy zieleni są podstawowymi korytarzami infrastruktury technicznej, ze względu na stan zainwestowania terenu oraz rozwiązania planu. Dopuszcza się prowadzenie ciągów infrastruktury przez inne tereny, jeżeli nie naruszy to ich funkcji oraz interesu prawnego stron. Ustala się, że plan jest podstawą modernizacji wszystkich sieci infrastruktury technicznej jako celu publicznego, niezbędnych dla funkcjonowania obszaru całego miasta.
  - sieci należy rozwijać w kierunku pełnego zabezpieczenia potrzeb terenów rozwojowych miasta, ze szczególnym uwzględnieniem wyspy Wielka Żuława.
  - Podstawą oddania poszczególnych obiektów do użytkowania, musi być pełne zabezpieczenie gruntu, wód powierzchniowych i gruntowych oraz powietrza przed nienormatywnym zanieczyszczeniem.
  - ustala się, że podstawą realizacji przyłączy do projektowanej lub modernizowanej zabudowy będą warunki techniczne gestorów poszczególnych sieci, które muszą być zgodne z ustaleniami mpzp.
2. Ustalenia w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:

- podstawą zaopatrzenia obszaru miasta w energię elektryczną są istniejące GPZ oraz system istniejących i rozbudowywanych linii elektroenergetycznych.
  - linie elektroenergetyczne mogą być modernizowane i rozbudowywane zgodnie z zasadami określonymi dla całej infrastruktury technicznej (pkt. 1),
  - ustala się zasadę rozbudowy sieci linii zasilających jako kablowych, z etapową likwidacją linii napowietrznych, na warunkach określonych przez właściwy zakład energetyczny. Ustalenia te nie dotyczą linii 110 kV.
  - dopuszcza się budowę nowych napowietrznych linii 15 kV wyłącznie w jednostce F, wzdłuż pasów zieleni równoległych do ul. Piaskowej i ich przedłużenia do GPZ, bez prawa prowadzenia tych linii nad rzeką Dawką.
  - nowe stacje transformatorowe jako obiekty kontenerowe w estetycznych obiektach albo podziemne mogą być lokalizowane w obrębie terenów przeznaczonych na funkcje związane z zabudową, bez naruszania interesu stron. Stacje transformatorowe słupowe dopuszcza się w uzasadnionych wypadkach wyłącznie na terenach UP i P.
  - przy lokalizacji stacji transformatorowych należy uwzględnić ich właściwe wkomponowanie w zabudowę, wyłączając miejsca eksponowane widokowo. W oparciu o warunki techniczne gestora sieci inwestor zobowiązany jest do zlokalizowania potrzebnej do zasilania przedsięwzięcia inwestycyjnego stacji transformatorowej, w obrębie swojego terenu lub, za zgodą stron, na terenach przyległych.
  - w obszarze planu obowiązuje zakaz realizacji elektrowni wiatrowych z wyjątkiem turbin powietrznych realizowanych na potrzeby własne w ramach budownictwa zrównoważonego w powiązaniu z obiektami przemysłowymi i składowymi.
3. Ustalenia w zakresie zaopatrzenia w ciepło:
- podstawą zaopatrzenia obszaru miasta w ciepło jest istniejący centralny system sieciowy obsługiwany przez dwie ciepłownie miejskie.
  - sieć może być modernizowana i rozbudowywana zgodnie pkt. 1, z etapową likwidacją sieci napowietrznych oraz wprowadzeniem przewodów preizolowanych dla zminimalizowania strat ciepła.
  - adaptuje się istniejące dwie ciepłownie miejskie z prawem ich modernizacji i rozbudowy.
  - ciepłownie miejskie oraz cały system należy spiąć magistralną siecią ciepłowniczą, umożliwiającą dostawy ciepła w sytuacjach awaryjnych.
  - należy sukcesywnie likwidować zakładowe i osiedlowe źródła ciepła, które nie spełniają norm w zakresie ochrony środowiska.
  - dopuszcza się realizację indywidualnych systemów ogrzewania dostosowanych do wykorzystania proekologicznych surowców energetycznych z jednoczesnym dostosowaniem odprowadzania spalin do obowiązujących norm w zakresie ochrony środowiska.
  - preferuje się nośniki energii cieplnej przyjazne dla środowiska i bezpieczne w eksploatacji, z utrzymaniem paliw stałych, jeżeli system spalania i odprowadzania spalin spełni obowiązujące normy w zakresie ochrony środowiska.
  - uznaje się za zgodne z planem stosowanie urządzeń solarnych i pomp ciepłych oraz uzyskanie energii cieplnej ze źródeł geotermalnych na następujących warunkach:
    - stosowanie paneli solarnych w strefach konserwatorskich wymaga uzgodnień z właściwym konserwatorem zabytków,

- wyklucza się odprowadzanie wód ze źródeł geotermalnych do wód powierzchniowych, jeżeli są one zanieczyszczone substancjami chemicznymi i nieschłodzone do temperatury wody w odbiorniku.
4. Ustalenia w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny:
- podstawą zaopatrzenia obszaru miasta w gaz ziemny są trzy istniejące stacje redukcyjne II stopnia, zasilane gazem ze stacji redukcyjnej I stopnia, znajdującej się w Nowej Wsi oraz sieć magistralna i rozdzielcza.
  - sieć może być modernizowana i rozbudowywana zgodnie z pkt. 1, z zaleceniem jej zpierspicienia dla alternatywnych zasileń drugostronnych.
  - ustala się za zgodną z planem, alternatywną realizację drugostronnego zasilania w kierunku ul. Samplawy, z lokalizacją stacji redukcyjnej I stopnia przy ul. Lubawskiej, w sąsiedztwie terenów zielonych.

### **Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Ława**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Ława zidentyfikował priorytetowe obszary działań na terenie analizowanej jednostki, do których należą:

- obiekty Gminy Miejskiej Ława i jednostek organizacyjnych Gminy, jako te, na które Gmina ma największy wpływ i gdzie zaplanowane zadania mogą być przykładem wdrażania dobrych praktyk dla mieszkańców Gminy i innych interesariuszy,
- budownictwo mieszkaniowe, jako sektor, który ma najbardziej istotny wpływ na wielkość emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy Miejskiej Ława,
- transport jako sektor, w którym odnotowuje się wzrost finalnego zużycia energii oraz wzrost oszacowanej emisji dwutlenku węgla,
- niedostateczne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

### **Lokalny program rewitalizacji miasta Ława do roku 2023**

Dbłość o jakość i ochronę środowiska przyrodniczego jest ważnym elementem realizowanych procesów rewitalizacyjnych. Odbywa się to poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej i sektorze mieszkaniowym oraz wspieranie efektywności energetycznej. Realizacja podstawowych projektów rewitalizacyjnych wymaga uwzględnienia potrzeby wspierania efektywności energetycznej oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii. Niezbędnymi w tym kontekście są wszelkie projekty o charakterze termomodernizacyjnym, tj.:

- termomodernizacja budynku Samorządowej Szkoły Podstawowej nr 2 przy ul. Andersa 7,
- termomodernizacja budynku Samorządowej Szkoły Podstawowej nr 3 przy ul. Niepodległości 11a,
- termomodernizacja budynku Przedszkola Miejskiego nr 2 przy ul. Kasprowicza 3,
- termomodernizacja budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 przy ul. Andersa 8a,
- termomodernizacja budynku Przedszkola Miejskiego nr 6 przy ul. Wiejskiej 3,
- termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 1 przy ul. Tadeusza Kościuszki 2,
- termomodernizacja budynku Miejskiej Biblioteki Publicznej przy ul. Kazimierza Jagiellończyka 3,
- termomodernizacja budynku Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, przy ul. Grunwaldzkiej 6a,
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej Powiatu Ławskiego mających swoje siedziby na terenie miasta Ławy,

- projekty zakładające termomodernizacje budynków mieszkalnych komunalnych,
- poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych, realizowany przez Spółdzielnię Mieszkaniową Lokatorsko-Własnościową „Praca”,
- poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych, realizowany przez Spółdzielnię Mieszkaniową „Przyszłość”,
- Poprawa efektywności energetycznej przedsiębiorstw i placówek usługowych.

### **Aktualizacja programu ochrony środowiska miasta Ławy na lata 2010 – 2013 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2014 – 2017**

W programie ochrony środowiska określono następujące kierunki działań:

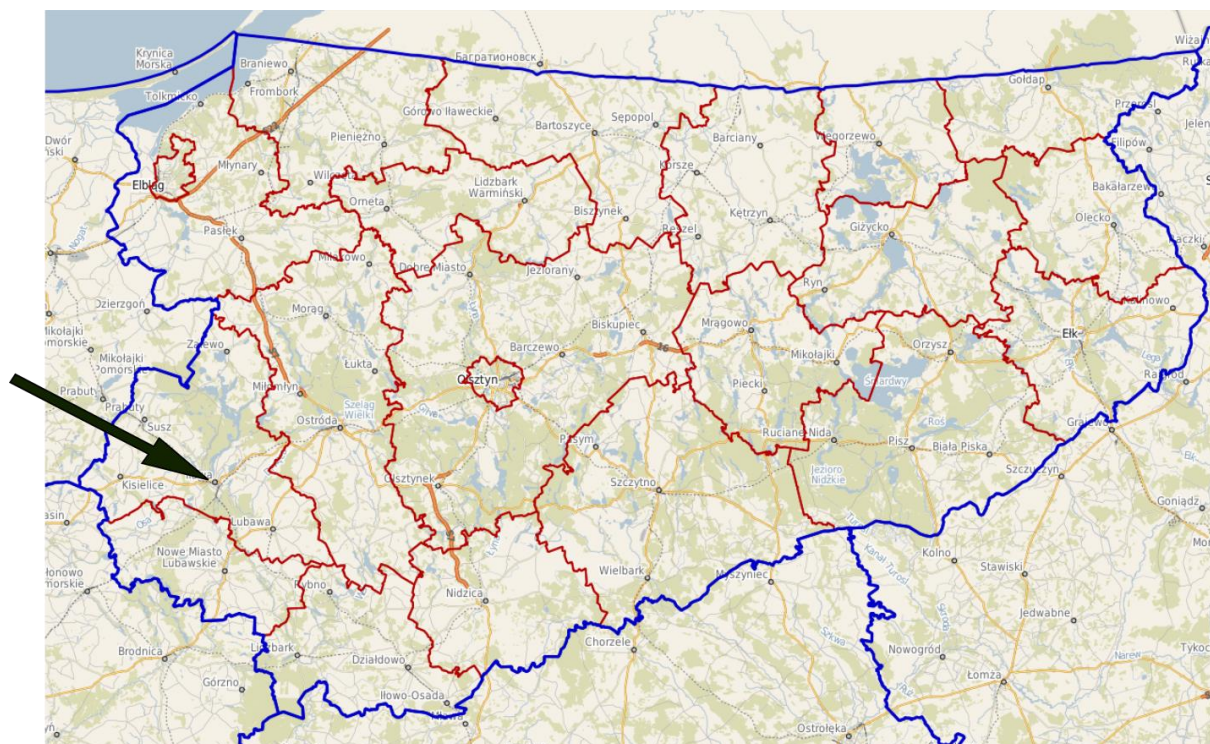
1. w zakresie ograniczenia zużycia energii:
  - sukcesywna termomodernizacja budynków komunalnych i pozostałych,
  - stosowanie energooszczędnych technologii z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technik,
  - zmniejszanie strat energii w systemach przesyłowych – energetycznych i ciepłych,
2. w zakresie budowy i wykorzystania instalacji korzystających z odnawialnych źródeł energii:
  - rozważenie możliwości realizacji elektrowni wodnej powiązanej z jazem na rzece Ławce przy ul. Kościuszki,
  - dalsze współspalanie biomasy w kotłowniach nr 1 i nr 2 „Energetyki Ciepłej”,
  - modernizacja pozostałych kotłowni lub zmiana systemu ogrzewania w celu przystosowania do spalania lub współspalania biomasy,
  - realizacja i wykorzystanie kolektorów słonecznych, pomp ciepła (ciepło gruntu, ciepło jezior) – do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i na potrzeby centralnego ogrzewania,
  - modernizacja i zakup urządzeń do zwiększenia produkcji biogazu i wytworzenia z niego energii elektrycznej i ciepłej przy miejskiej oczyszczalni ścieków w m. Dziarny (gmina wiejska Ława),
3. w zakresie podjęcia działań na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej;
  - opracowanie miejskiego programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii z diagnozą istniejących zasobów,
  - wprowadzanie problematyki energii odnawialnej przy zmianach aktualnie obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
  - podjęcie działań promocyjnych i doradztwa w zakresie pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł.
4. w zakresie zmniejszenia emisji i „niskiej emisji zanieczyszczeń z kotłowni i indywidualnych źródeł ciepła:
  - modernizacja kotłowni i indywidualnych źródeł ciepła, zmiana nośników energii, wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych,
  - rozbudowa i modernizacja miejskiej sieci ciepłowniczej,
  - sukcesywna termomodernizacja budynków komunalnych i pozostałych.
  - edukacja mieszkańców na temat szkodliwości spalania odpadów w tym opakowań plastikowych, styropianu i z przerobu drewna, nasączonych klejami.
  - doradztwo i wspieranie działań przedsiębiorców i mieszkańców w zakresie pozyskiwania środków na instalacje ograniczające emisje,
  - zachowanie głównych kierunków przewietrzania miasta z zakazem zabudowy – w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

## II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MIASTA IŁAWA

### 2.1. POŁOŻENIE I UŻYTKOWANIE TERENU

Miasto Iława położone jest w południowo-zachodniej części województwa warmińsko-mazurskiego na Pojezierzu Iławskim. Iława leży nad południowym krańcem najdłuższego jeziora Polski - Jeziorak oraz nad rzeką Iławką. Jest siedzibą powiatu iławskiego. W granicach administracyjnych jednostki leży największa wyspa śródlądowa w Polsce - Wielka Żuława. Miasto stanowi subregionalny ośrodek rozwoju i skupia wielofunkcyjny potencjał gospodarczy oraz znaczący potencjał usługowy w zakresie: ochrony zdrowia, szkolnictwa, kultury, sportu, handlu i otoczenia biznesu.

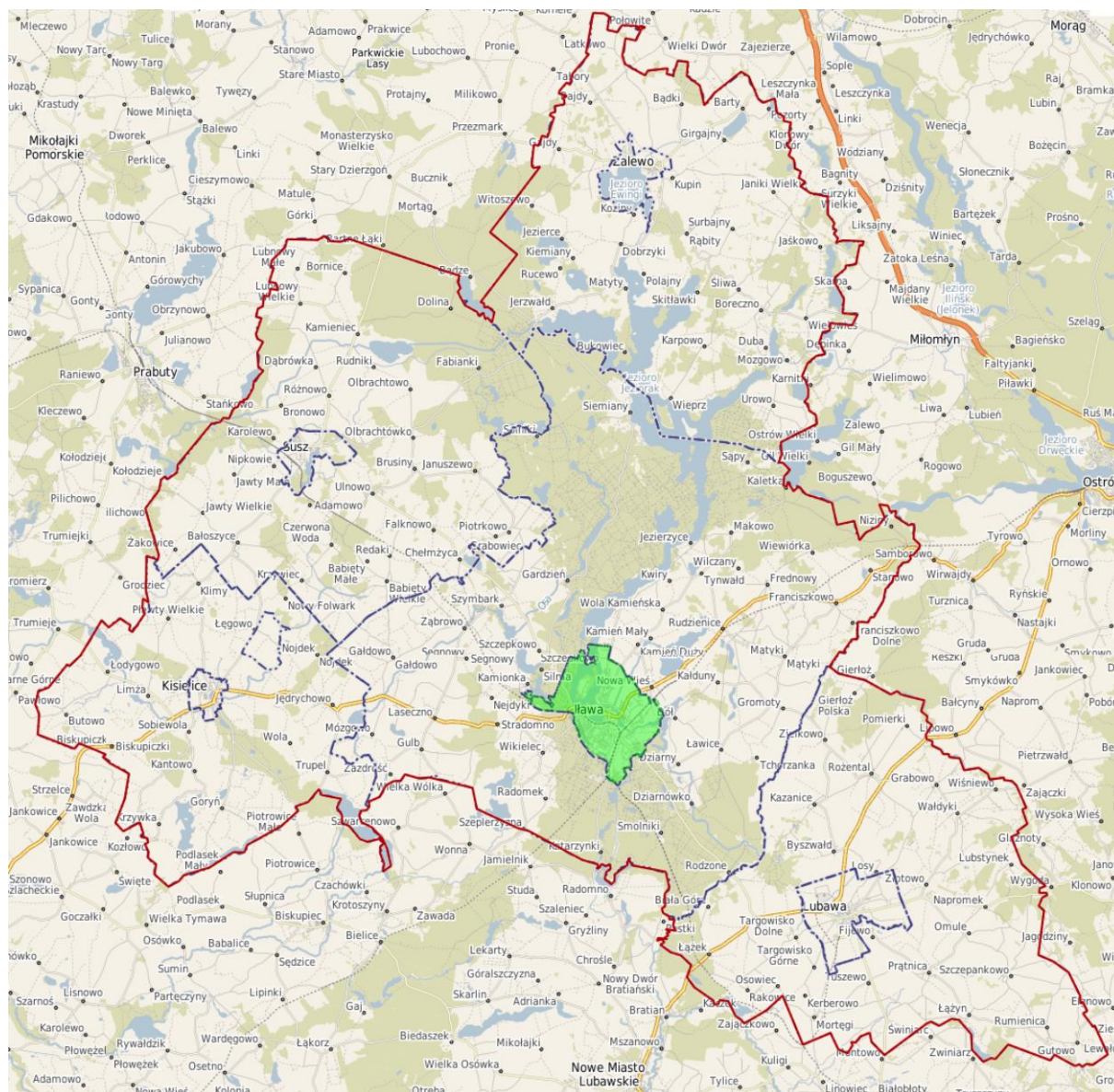
Na kolejnych rycinach przedstawiono lokalizację analizowanej jednostki na tle województwa warmińsko-mazurskiego oraz powiatu iławskiego.



**Ryc. 1. Położenie Iławy na tle województwa warmińsko-mazurskiego**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [warmińskomazurskie.e-mapa.net](http://warmińskomazurskie.e-mapa.net)





**Ryc. 2. Położenie Iławy na tle powiatu iławskiego**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [warmińskomazurskie.e-mapa.net](http://warmińskomazurskie.e-mapa.net)

Powierzchnia analizowanej jednostki wynosi 2 188 ha (21,9 km<sup>2</sup>). Największy obszar zajmują grunty zabudowane i zurbanizowane 827 ha, co stanowi 37,8 % powierzchni Iławy. Użytki rolne zajmują 624 ha, grunty leśne 331 ha, grunty pod wodami 360 ha natomiast nieużytki 46 ha.

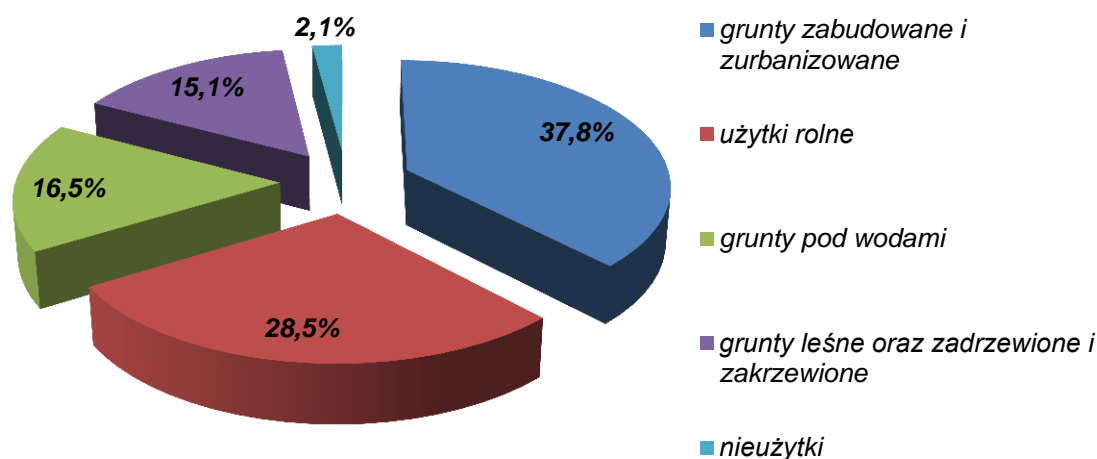
Szczegółową strukturę użytkowania gruntów na obszarze miasta Iławy przedstawiono w tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 1. Użytkowanie gruntów na terenie miasta Iławy (stan na 31.12.2014 r.)**

Forma użytkowania terenu	Powierzchnia [ha]	Udział
<b>użytki rolne</b>	<b>624</b>	<b>28,5%</b>
<i>grunty orne</i>	395	18,1%
<i>sady</i>	2	0,1%
<i>łąki trwałe</i>	83	3,8%
<i>pastwiska trwałe</i>	121	5,5%
<i>grunty rolne zabudowane</i>	12	0,5%
<i>grunty pod stawami</i>	5	0,2%

Forma użytkowania terenu	Powierzchnia [ha]	Udział
<i>grunty pod rowami</i>	6	0,3%
<b>grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione</b>	<b>331</b>	<b>15,1%</b>
<i>lasy</i>	308	14,1%
<i>grunty zadrzewione i zakrzewione</i>	23	1,1%
<b>grunty pod wodami</b>	<b>360</b>	<b>16,5%</b>
<i>grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi</i>	345	15,8%
<i>grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi</i>	15	0,7%
<b>grunty zabudowane i zurbanizowane</b>	<b>827</b>	<b>37,8%</b>
<i>tereny mieszkaniowe</i>	265	12,1%
<i>tereny przemysłowe</i>	111	5,1%
<i>tereny inne zabudowane</i>	118	5,4%
<i>tereny zurbanizowane niezabudowane</i>	54	2,5%
<i>tereny rekreacji i wypoczynku</i>	33	1,5%
<i>tereny komunikacyjne - drogi</i>	176	8,0%
<i>tereny komunikacyjne - kolejowe</i>	69	3,2%
<b>nieużytki</b>	<b>46</b>	<b>2,1%</b>
<b>Łącznie</b>	<b>2 188</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 1. Użytkowanie terenu miasta Ława**

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

## 2.2. WARUNKI KLIMATYCZNE

Według normy budowlanej PN-EN 12831:2006. „Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego<sup>1</sup>” na terenie kraju istnieje V stref klimatycznych. Miasto Ława położone jest na obszarze III strefy dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie -20°C, natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie 7,6°C.

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

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



**Ryc. 3. Położenie ławy na tle stref klimatycznych Polski**

Źródło: PN-EN 12831:2006

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

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

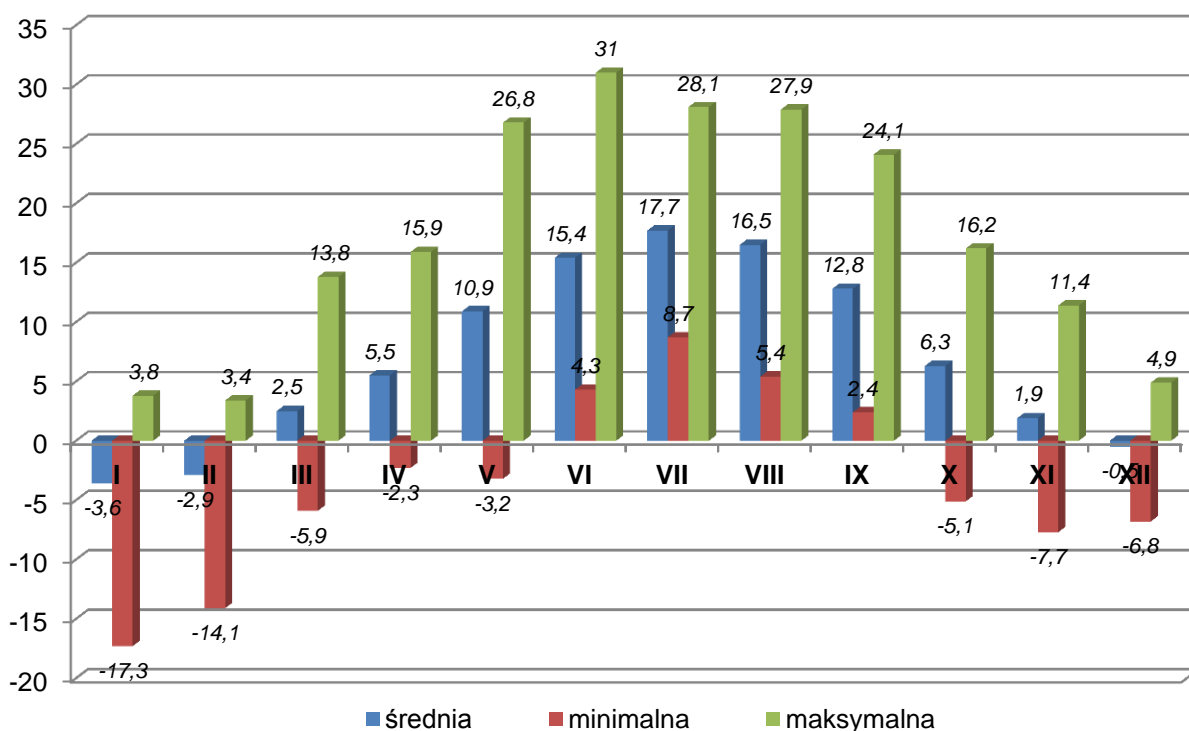
Źródło: PN-EN 12831:2006

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie oraz minimalne i maksymalne miesięczne temperatury dla stacji meteorologicznej położonej najbliższej miasta ławy (stacja w Olsztynie) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych.



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

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	-3,6	-17,3	3,8
luty	-2,9	-14,1	3,4
marzec	2,5	-5,9	13,8
kwiecień	5,5	-2,3	15,9
maj	10,9	-3,2	26,8
czerwiec	15,4	4,3	31,0
lipiec	17,7	8,7	28,1
sierpień	16,5	5,4	27,9
wrzesień	12,8	2,4	24,1
październik	6,3	-5,1	16,2
listopad	1,9	-7,7	11,4
grudzień	-0,5	-6,8	4,9

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)**Wykres 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie**Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)

Dane klimatyczne dotyczące typowych lat meteorologicznych wykorzystywane są na potrzeby obliczeń energetycznych w budownictwie ze szczególnym uwzględnieniem metody obliczeniowej opartej o wyliczaniu stopniodni grzewczych. Dane te mogą być wykorzystane w obliczeniach charakterystyk energetycznych budynków i lokali mieszkalnych oraz sporządzania świadectw energetycznych, a także w auditingu energetycznym oraz w pracach projektowych i symulacjach energetycznych budynków i lokali mieszkalnych wykonywanych zawodowo lub w pracach naukowo-badawczych.

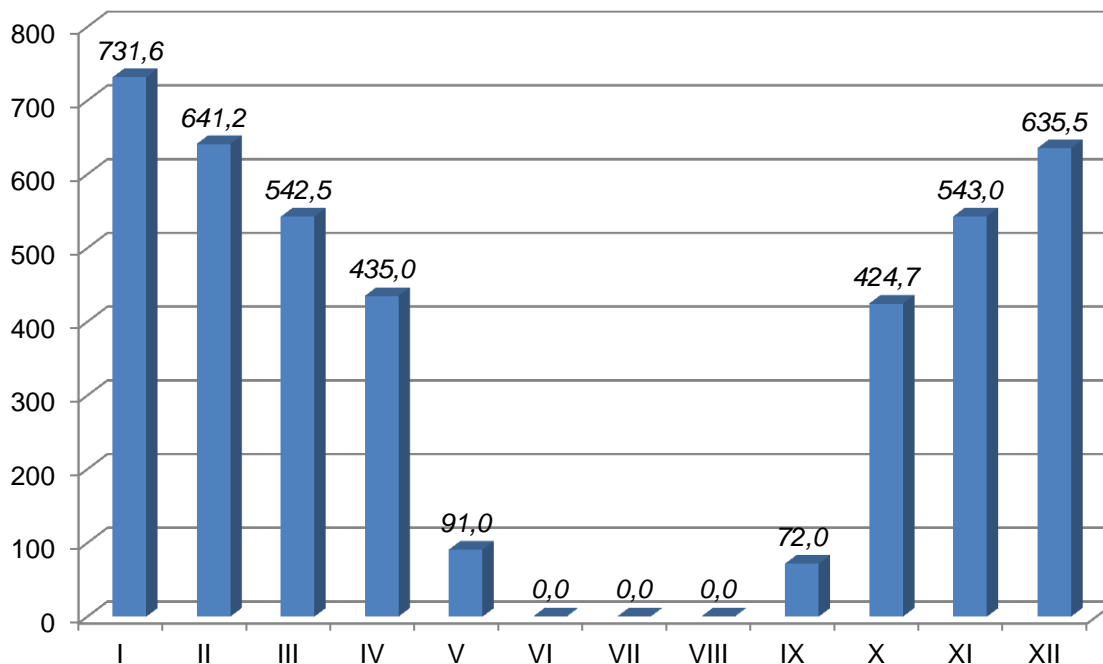
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego na podstawie danych dotyczących średnich temperatur miesięcznych dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej Hławy (Olsztyn) na podstawie

danych dla typowych lat meteorologicznych (www.mir.gov.pl), liczby dni ogrzewania (na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego...), obliczeniową temperaturę wewnętrzną (+20°C – budynki mieszkalne) przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

miesiąc	średnie temperatury miesięczne [°C]	różnica temp. [dla temp. wewn. 20°C]	liczba dni ogrzewania	Liczba stopniodni grzewczych
styczeń	-3,6	23,6	31	731,6
luty	-2,9	22,9	28	641,2
marzec	2,5	17,5	31	542,5
kwiecień	5,5	14,5	30	435,0
maj	10,9	9,1	10	91,0
czerwiec	15,4	4,6	0	0,0
lipiec	17,7	2,3	0	0,0
sierpień	16,5	3,5	0	0,0
wrzesień	12,8	7,2	10	72,0
październik	6,3	13,7	31	424,7
listopad	1,9	18,1	30	543,0
grudzień	-0,5	20,5	31	635,5
Łącznie			232	4 116,5

Źródło: opracowanie własne



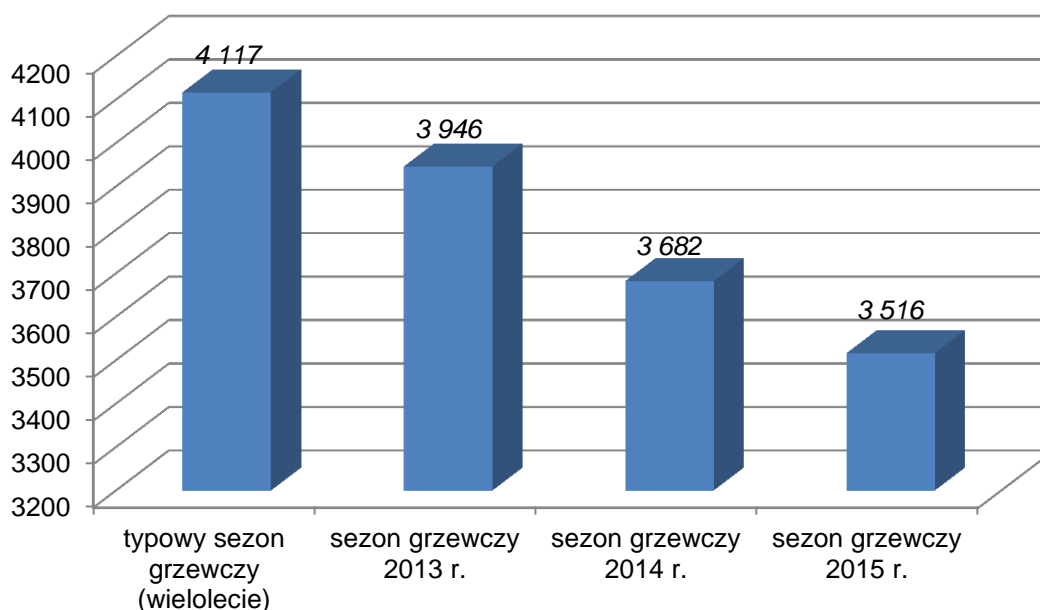
**Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym**

Źródło: www.mr.gov.pl

W typowym sezonie grzewczym liczba stopniodni dla Ławy wynosi 4 116,5. Dla porównania wykorzystując dane IMGW dotyczące średnich temperatur obliczono liczbę

stopniodni grzewczych dla lat 2013, 2014, 2015. Uzyskane liczby stopniodni dla tych lat (2013 r. – 3 946; 2014 r. – 3 682; 2015 r. – 3 516) świadczą o wyższych temperaturach zewnętrznych panujących w sezonie grzewczym, co z kolei wpływa na mniejsze zapotrzebowanie na energię do ogrzewania.

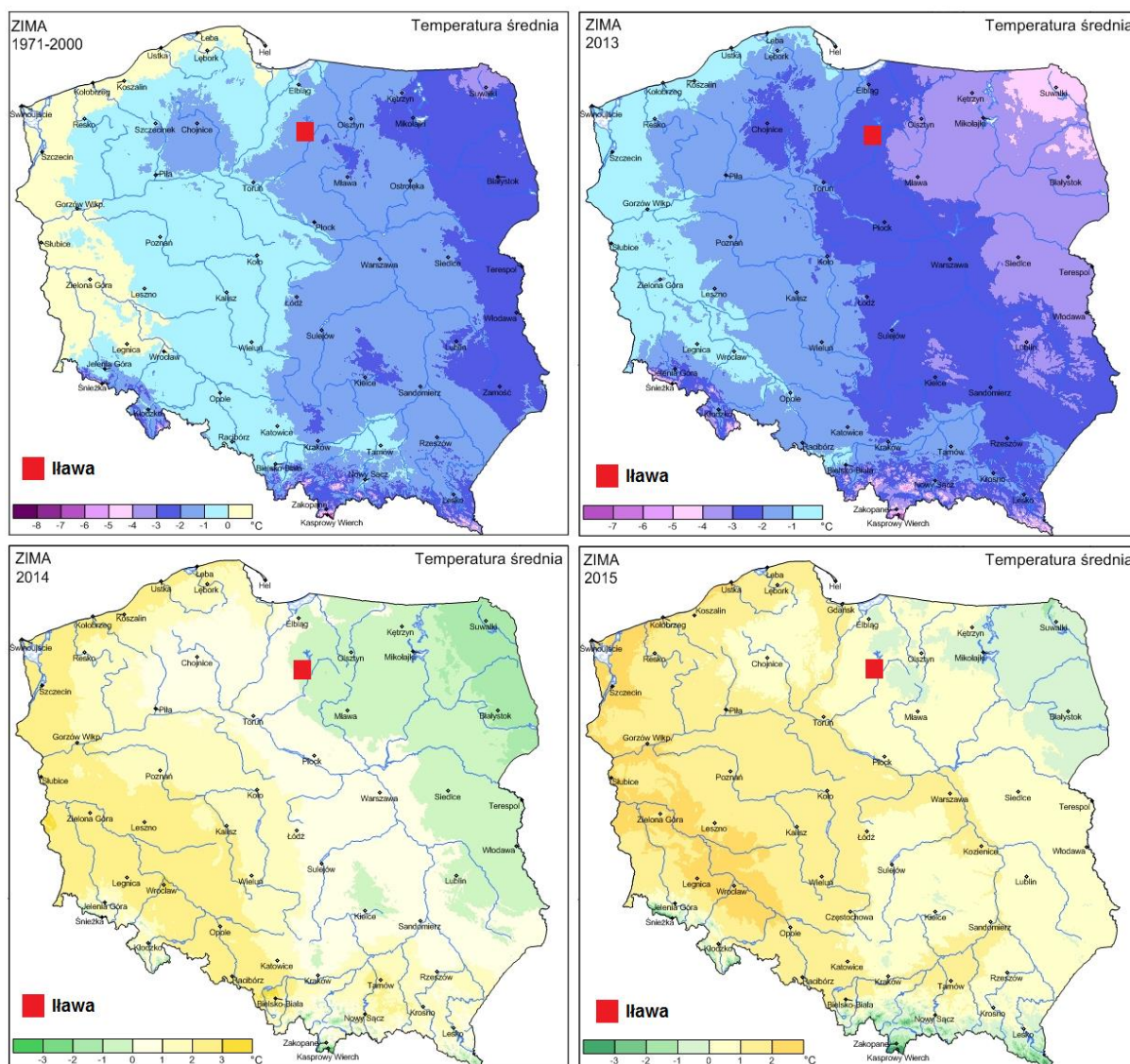
Na kolejnym wykresie zobrazowano porównanie liczby stopniodni grzewczych dla typowego sezonu grzewczego oraz dla sezonów grzewczych w latach 2013-2015 dla obszaru miasta Ława.



**Wykres 4. Porównanie liczby stopniodni grzewczych w typowym sezonie grzewczym oraz w latach 2013-2015**

Źródło: opracowanie własne

Na kolejnej rycinie przedstawiono średnią temperaturę okresu zimowego w wieloleciu oraz w latach 2013, 2014 i 2015 na terenie kraju.



**Ryc. 4. Średnie temperatury okresu zimowego w poszczególnych latach**  
 Źródło: IMGW

### 2.3. ROLNICTWO

Z pośród użytków rolnych zdecydowanie największą powierzchnię zajmują grunty orne – 395 ha – udział na poziomie 63,3 % łącznej powierzchni użytków rolnych.

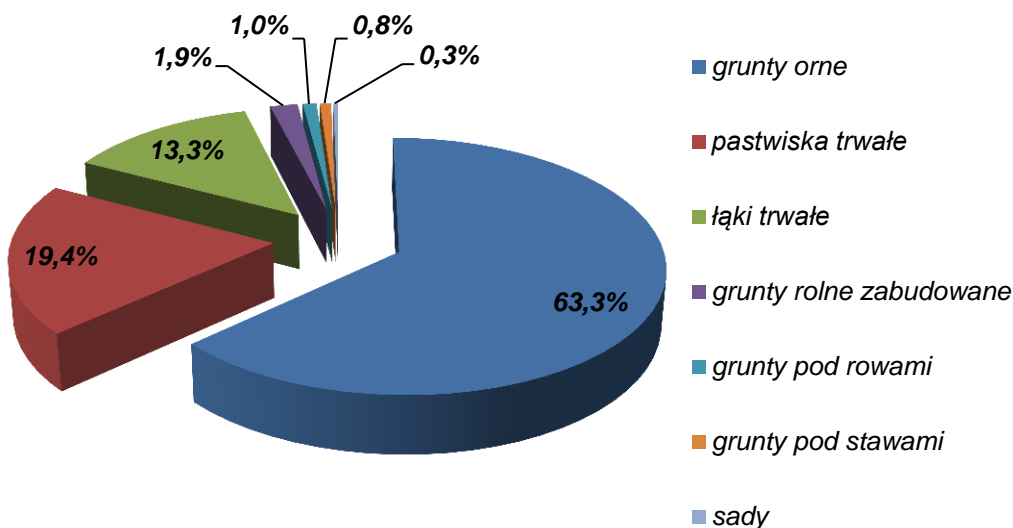
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział poszczególnych użytków rolnych w łącznej powierzchni tych użytków.

**Tabela 5. Struktura użytków rolnych na terenie Iławy**

Rodzaj użytku rolnego	Powierzchnia [ha]	Udział
grunty orne	395	63,3%
pastwiska trwałe	121	19,4%
łąki trwałe	83	13,3%
grunty rolne zabudowane	12	1,9%
grunty pod rowami	6	1,0%
grunty pod stawami	5	0,8%

Rodzaj użytku rolnego	Powierzchnia [ha]	Udział
sady	2	0,3%
łącznie	624	100,0%

Źródło: GUS, stan na 31.12.2014 r.



**Wykres 5. Struktura użytków rolnych na terenie Ławy**

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

Według danych uzyskanych podczas powszechnego spisu rolnego przeprowadzonego w 2010 r. na terenie Ławy funkcjonowało 125 gospodarstw rolnych prowadzących działalność rolniczą.

## 2.4. LUDNOŚĆ

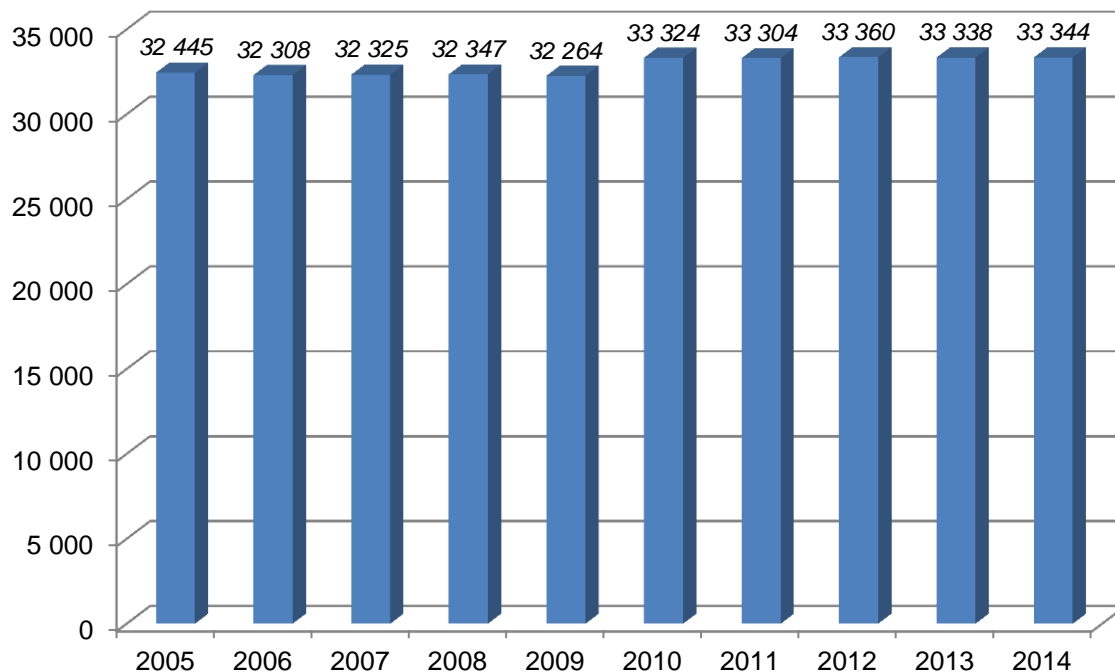
W dziesięcioleciu 2005-2014 r. liczba mieszkańców miasta Ława charakteryzuje się stałym poziomem (brak widocznych tendencji wzrostowych bądź spadkowych). Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) liczba mieszkańców analizowanej jednostki wynosi 33 344 osób.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zmianę liczby ludności miasta Ława w latach 2005-2014.

**Tabela 6. Liczba mieszkańców Ławy w latach 2005-2014**

Rok	Liczba mieszkańców
2005	32 445
2006	32 308
2007	32 325
2008	32 347
2009	32 264
2010	33 324
2011	33 304
2012	33 360
2013	33 338
2014	33 344

Źródło: GUS



**Wykres 6. Liczba ludności Ławy w latach 2005-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.5. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

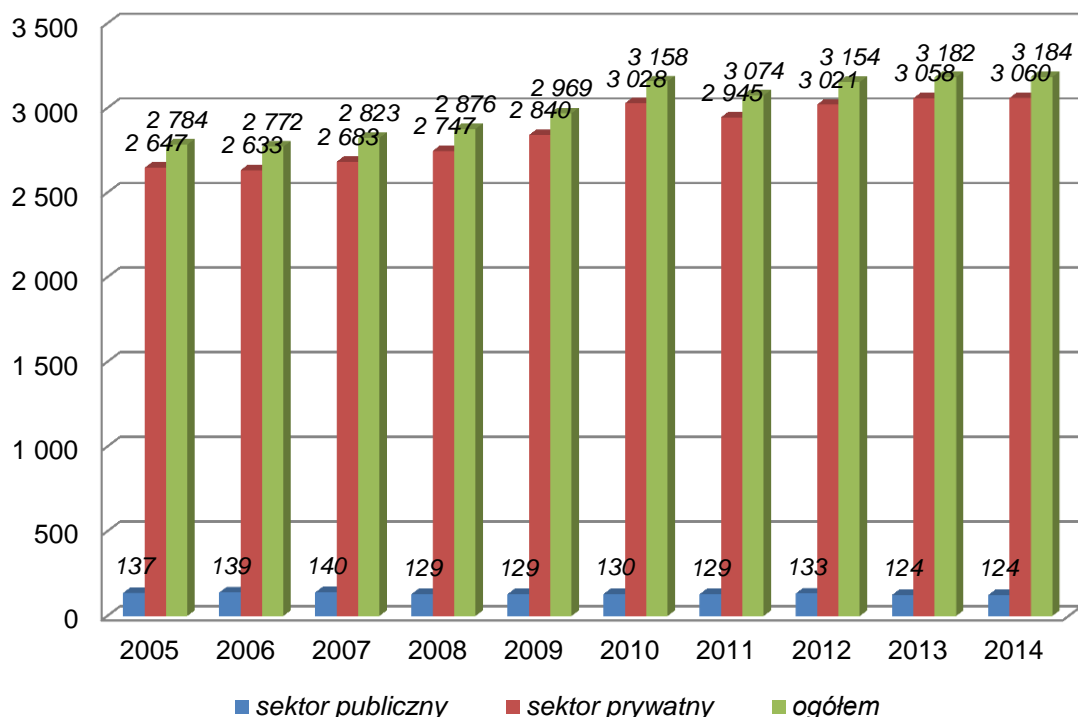
Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie miasta Ława wynosi 3 184, w tym sektor publiczny – 124 oraz sektor prywatny 3 060. W latach 2005-2014 liczba zarejestrowanych podmiotów systematycznie rosła (o 14,4 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zmiany liczby podmiotów zarejestrowanych na terenie miasta w latach 2005-2014.

**Tabela 7. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie miasta Ława w latach 2005-2014**

Rok	sektor prywatny	sektor publiczny	ogółem
2005	2 647	137	2 784
2006	2 633	139	2 772
2007	2 683	140	2 823
2008	2 747	129	2 876
2009	2 840	129	2 969
2010	3 028	130	3 158
2011	2 945	129	3 074
2012	3 021	133	3 154
2013	3 058	124	3 182
2014	3 060	124	3 184

Źródło: GUS



**Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Iława w latach 2005-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Pod względem liczby zatrudnionych pracowników na terenie analizowanej jednostki zdecydowaną większość posiadają najmniejsze podmioty gospodarcze (zatrudniające do 9 pracowników) 3 024 podmiotów, co stanowi 95,0 % wszystkich zarejestrowanych podmiotów gospodarczych.

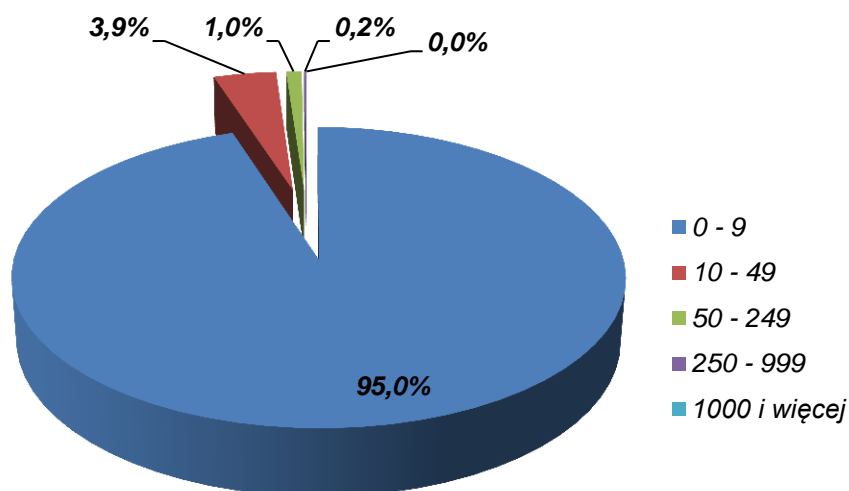
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano klasyfikację podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta pod względem klas wielkości (liczby zatrudnionych pracowników).

**Tabela 8. Klasy wielkości podmiotów gosp. zarejestrowanych na terenie Iławy**

Liczba zatrudnionych	Liczba podmiotów	Udział
0 - 9	3 024	95,0%
10 - 49	124	3,9%
50 - 249	31	1,0%
250 - 999	5	0,2%
1000 i więcej	0	0,0%
Łącznie	3 184	100,0%

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





**Wykres 8. Klasy wielkości podmiotów gosp. zarejestrowanych na terenie Ławy (pod względem liczby zatrudnionych)**

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

Do największych podmiotów gospodarczych (pod względem liczby zatrudnionych) funkcjonujących na terenie miasta Ławy należą:

- „Mazurskie Meble Sznaka Living Sp. z o. o.” - produkcja mebli z drewna litego i płyty wiórowej;
- „MM International Sp. z o. o. Salon Meblowy”;
- „Ławskie Zakłady Remontu Silników Sp. z o. o.” - bieżące naprawy, regeneracja zespołów związanych z silnikami;
- „Ławskie Zakłady Naprawy Samochodów S. A.” - produkcja części motoryzacyjnych do pojazdów, maszyn i urządzeń;
- „Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego Ława S. A.” - produkcja skrobi ziemniaczanej, przetwórstwo warzyw;
- „Ławskie Zakłady Drobiarskie EKODROB S. A.” - przetwórstwo mięsa białego;
- „Animex Foods Sp. z o. o. S. K. A. Oddział w Ławie” - produkcja mięsa wieprzowego i drobiowego oraz wyrobów przetworzonych;
- Rolimpex - Nasiona S. A. Zakład w Ławie” - produkcja materiału siewnego, nawozów i innych środków do produkcji rolnej;
- „Ławskie Przedsiębiorstwo Budowlane IPB Sp. z o. o.” - działalność w zakresie robót budowlano - montażowych, realizacji w systemie deweloperskim oraz sprzedaży materiałów budowlanych;
- „Zakład Produkcji Odzieży Męskiej Exellent” - produkcja garniturów;
- „Zakład Krawiectwa Konfekcyjnego JAK S. J.” - produkcja garniturów.
- Galeria Jeziorak - lokale handlowo - usługowe;
- Urząd Miasta Ławy;
- Starostwo Powiatowe w Ławie;
- Powiatowy Szpital w Ławie.

Z pośród poszczególnych sekcji działalności gospodarczej najwięcej podmiotów na terenie miasta Ławy zarejestrowanych jest w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 23,9 % oraz sekcji F (budownictwo) – 10,6 % i C (przetwórstwo przemysłowe) – 10,0 %.

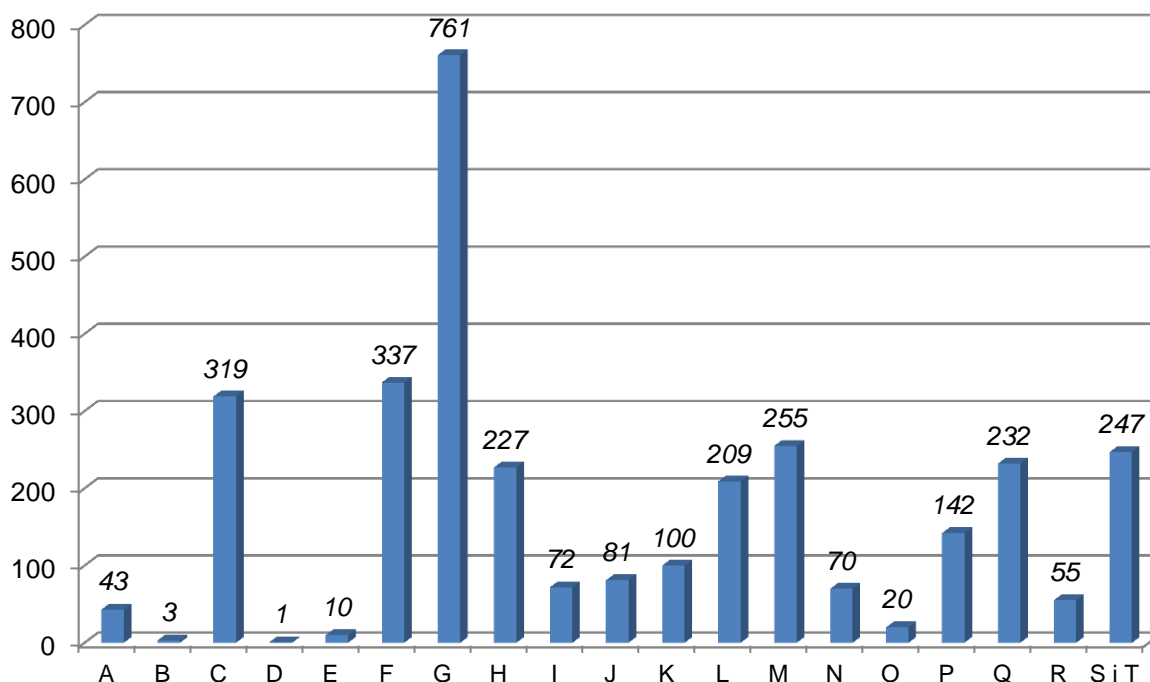


W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę podmiotów zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Ławy.

**Tabela 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie miasta Ławy (stan na 31.12.2014 r.)**

Sekcja	Liczba podmiotów	Udział
W sekcji A - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	43	1,4%
W sekcji B – górnictwo i wydobywanie	3	0,1%
W sekcji C - przetwórstwo przemysłowe	319	10,0%
W sekcji D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	1	0,03%
W sekcji E - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	10	0,3%
W sekcji F - budownictwo	337	10,6%
W sekcji G - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	761	23,9%
W sekcji H – transport, gospodarka magazynowa	227	7,1%
W sekcji I – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	72	2,3%
W sekcji J – informacja i komunikacja	81	2,5%
W sekcji K – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	100	3,1%
W sekcji L – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	209	6,6%
W sekcji M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	255	8,0%
W sekcji N – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	70	2,2%
W sekcji O – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	20	0,6%
W sekcji P – edukacja	142	4,5%
W sekcji Q – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	232	7,3%
W sekcji R – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	55	1,7%
W sekcji S – pozostała działalność usługowa W sekcji T - gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	247	7,8%
Ogółem	3 184	100,0%

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



**Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie ławy (stan na 31.12.2014 r.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

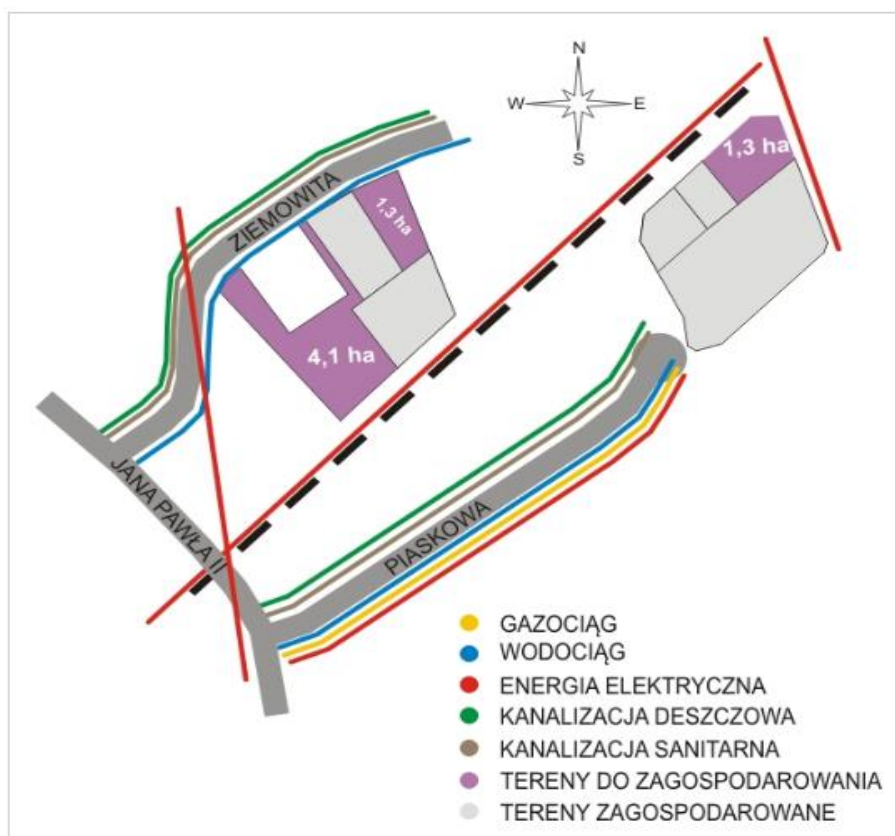
Na terenie miasta ława zlokalizowana jest podstrefa Warmińsko Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej o łącznej powierzchni 6,7 ha o przeznaczeniu wg MPZP jako tereny przemysłowo – składowe.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę strefy, natomiast na rycinie jej lokalizację.

**Tabela 10. Charakterystyka strefy ekonomicznej na terenie miasta ława**

Charakterystyka	Wartość
Dostępna powierzchnia	6,7 ha
Maksymalna dostępna powierzchni (w jednym kawałku)	4,1 ha
Przeznaczenie w MPZP	Tereny przemysłowo-składowe
Obecne użytkowanie	Teren wolny – do zagospodarowania „od zaraz”
Droga dojazdowa do terenu	Droga gminna o nawierzchni asfaltowej
Istniejąca infrastruktura - elektryczność	Tak
Istniejąca infrastruktura - gaz	Tak
Istniejąca infrastruktura – woda	Tak
Istniejąca infrastruktura - kanalizacja	Tak
Istniejąca infrastruktura - telefon	Tak

Źródło: [www.wmsse.com.pl](http://www.wmsse.com.pl)



**Ryc. 5. Lokalizacja strefy ekonomicznej na terenie miasta Ława**

Źródło: [www.wmsse.com.pl](http://www.wmsse.com.pl)

## 2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

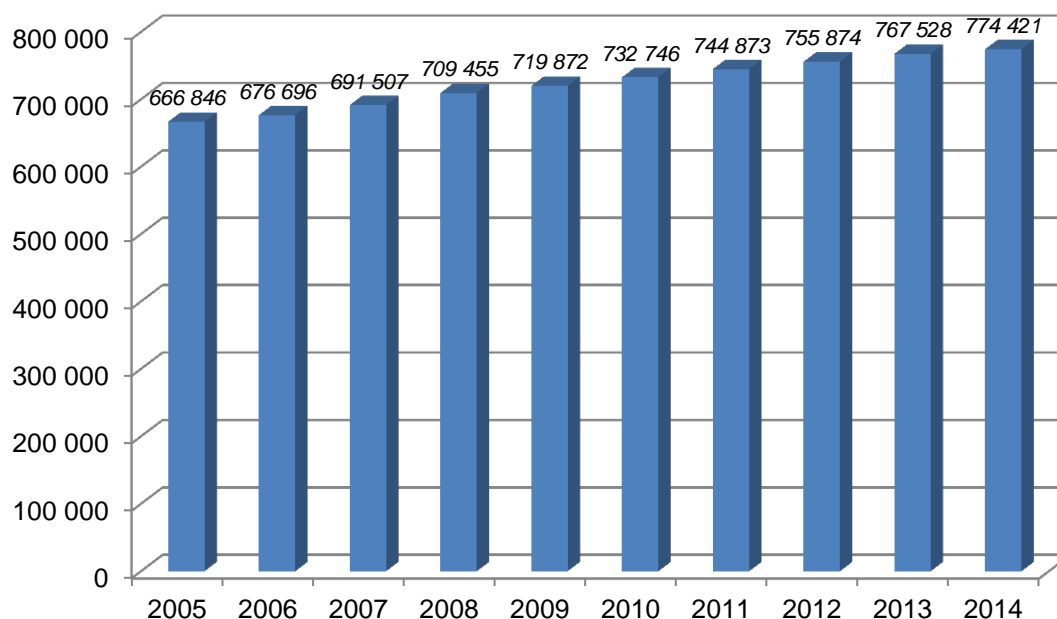
Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie analizowanej jednostki wynosi 774 421 m<sup>2</sup>. W latach 2005-2014 powierzchnia mieszkalna zwiększyła się o 107 575 m<sup>2</sup> (przyrost o 16,1 %). Liczba mieszkań na terenie gminy wynosi 12 115 i w latach 2005-2014 zwiększyła się o 14,2 %, natomiast liczba budynków mieszkalnych wynosi 2 880 (wzrost o 10,3 % w stosunku do 2008 r.).

W kolejnej tabeli przedstawiono rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta Ława, a na wykresach zobrazowano przyrost poszczególnych parametrów.

**Tabela 11. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Ławy w latach 2007-2014**

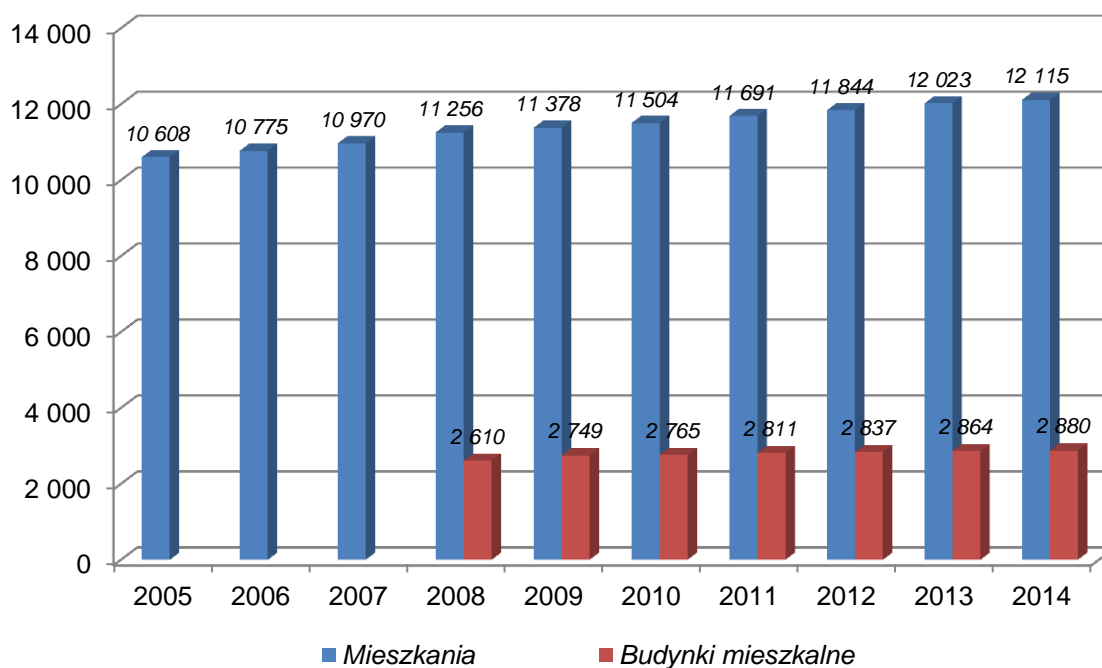
Rok	Mieszkania	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Budynki mieszkalne
2005	10 608	666 846	b.d.
2006	10 775	676 696	b.d.
2007	10 970	691 507	b.d.
2008	11 256	709 455	2 610
2009	11 378	719 872	2 749
2010	11 504	732 746	2 765
2011	11 691	744 873	2 811
2012	11 844	755 874	2 837
2013	12 023	767 528	2 864
2014	12 115	774 421	2 880

Źródło: GUS



**Wykres 10. Przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Ławy w latach 2005-2014 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 11. Przyrost liczby mieszkań i budynków mieszkalnych na terenie Ławy w latach 2005-2014 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

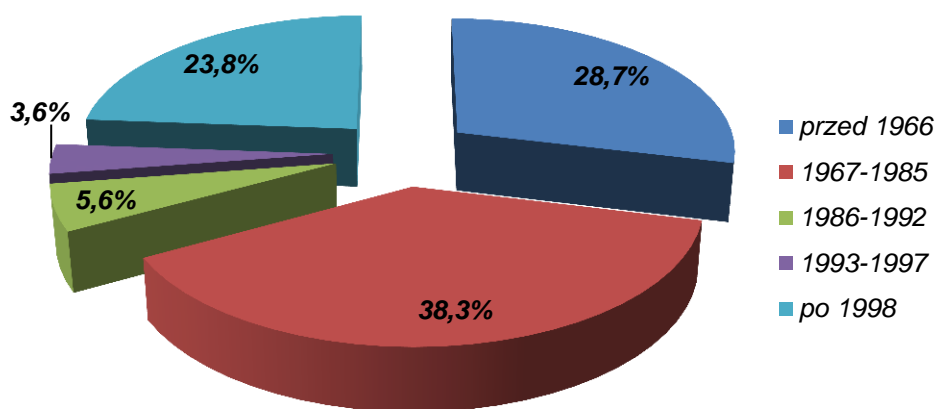
Analizując dane GUS dotyczące liczby mieszkań powstałych w określonych przedziałach czasowych wynika, iż najczęściej mieszkań na terenie Ławy wybudowano w latach 1967-1985 – 4 645 co stanowi 38,3 % wszystkich mieszkań na obszarze analizowanej jednostki.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę mieszkań powstałych na terenie miasta Iława w określonych przedziałach czasowych.

**Tabela 12. Liczba mieszkań powstałych w określonych latach na terenie miasta Iława**

Okres budowy	Liczba mieszkań	Udział
przed 1966	3 483	28,7%
1967-1985	4 645	38,3%
1986-1992	673	5,6%
1993-1997	431	3,6%
po 1998	2 884	23,8%
Łącznie	12 115	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 12. Udział liczby mieszkań powstałych w określonych latach na terenie Iławy**

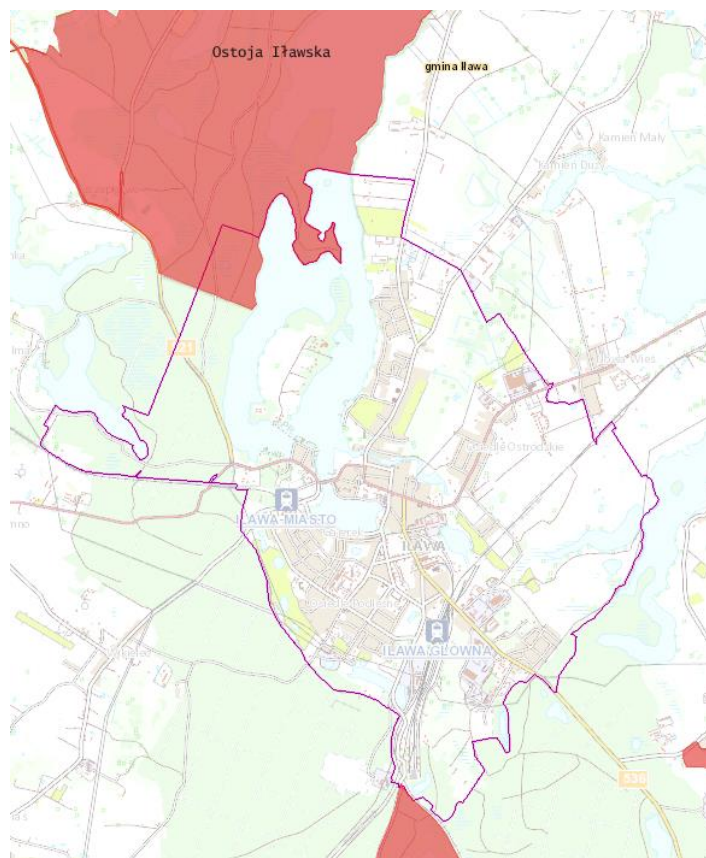
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.7. FORMY OCHRONY PRZYRODY

Z pośród form ochrony przyrody określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2015 r., poz. 1651 ze zm.) na obszarze miasta Iława zlokalizowane są następujące obszary chronione:

- Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 „Lasy Iławskie”,
- Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Ostoja Iławska”,
- Park Krajobrazowy Pojezierza Iławskiego,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Pojezierza Iławskiego,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Dolnej Drwęcy,
- Użytki ekologiczne.

Lokalizację poszczególnych obszarów chronionych na terenie miasta Iława przedstawiono na kolejnych rycinach.

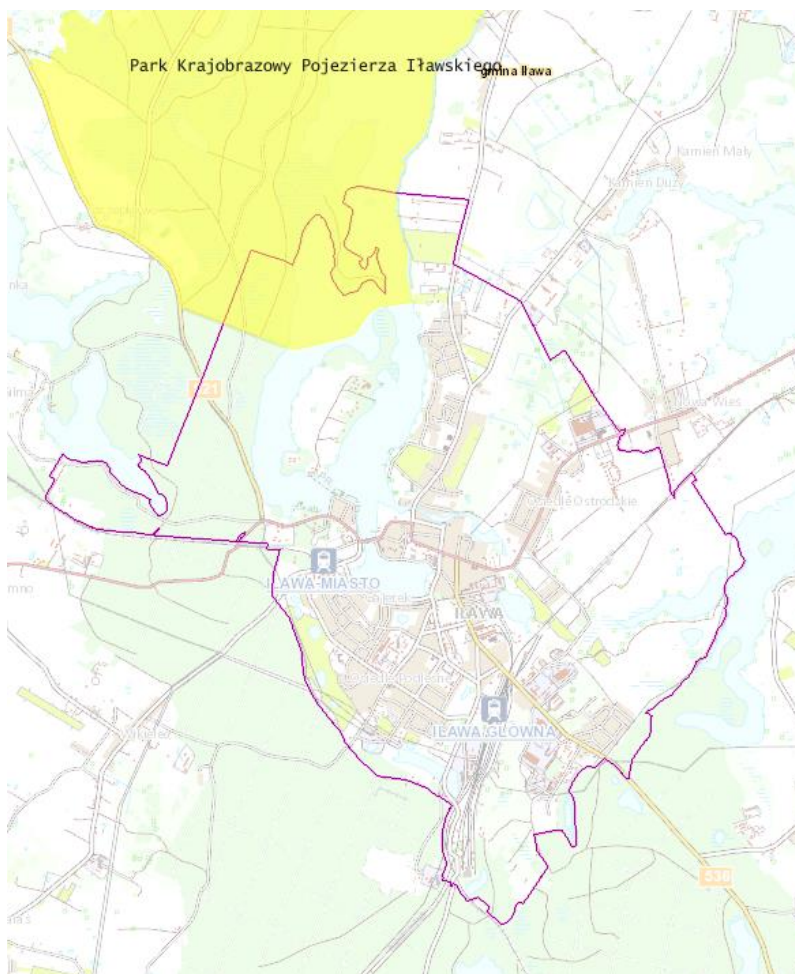


**Ryc. 6. Lokalizacja na terenie miasta Obszaru Natura 2000 Ostoja Iławska**  
Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

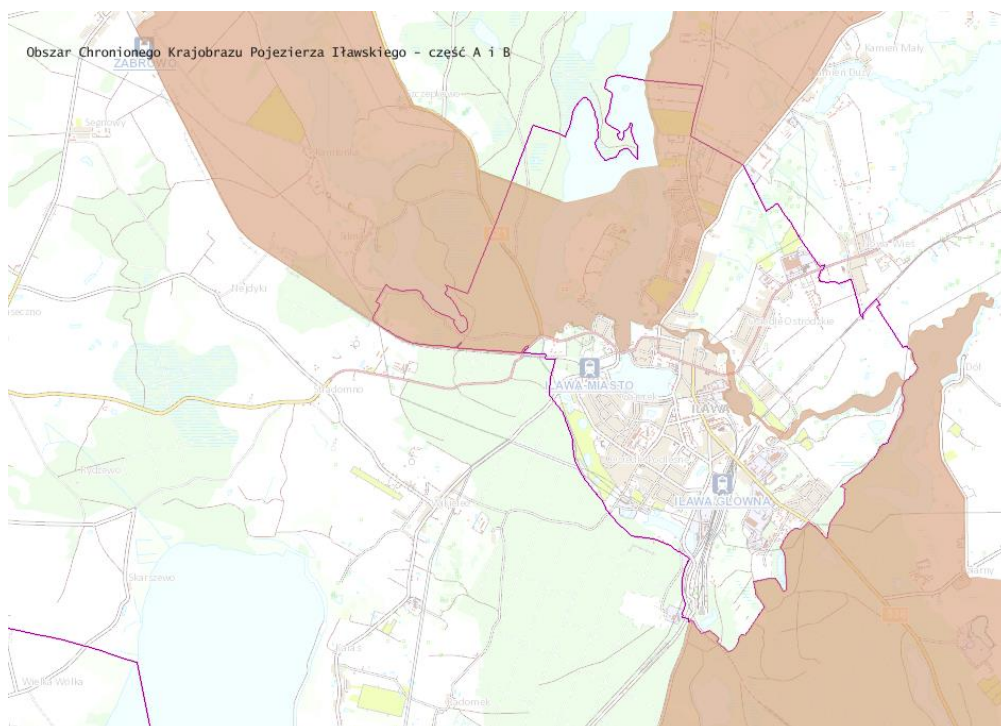


**Ryc. 7. Lokalizacja na terenie miasta Obszaru Natura 2000 Lasy Iławskie**  
Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)





**Ryc. 8. Lokalizacja na terenie miasta parku krajobrazowego**  
Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)



**Ryc. 9. Lokalizacja na terenie miasta obszarów chronionego krajobrazu**  
Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

### III. OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W CIEPŁO

#### 3.1. NIERUCHOMOŚCI ZAMIESZKAŁE

##### 3.1.1. Zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona miarą efektywności energetycznej budynku. Jest to energia, jaką potrzebuje budynek, uwzględniająca wszystkie straty ciepła przez przegrody i wentylację oraz zyski ciepła. Duża wartość EU oznacza, że budynek jest energochłonny.

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

**Tabela 13. Klasy energetyczne budynków**

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

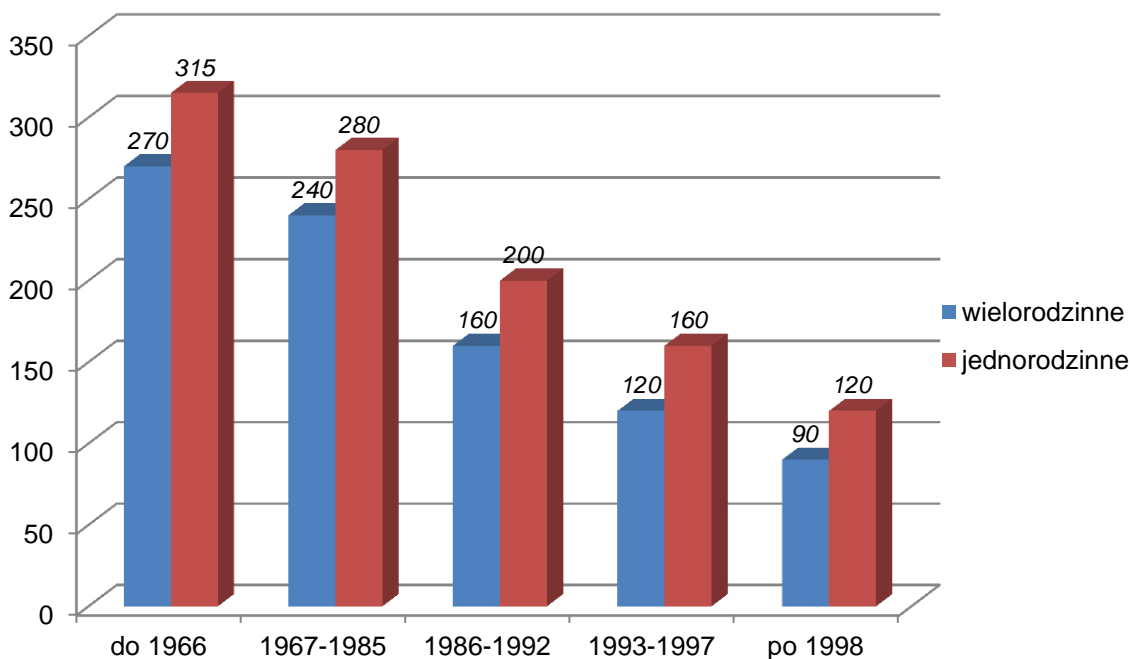
Źródło: Stowarzyszenie na rzecz zrównoważonego rozwoju

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się następującymi jednostkowymi rocznymi wskaźnikami zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> budynku (wartości niższe odnoszą się do budynków wielorodzinnych):

- Budynki wybudowane do 1966 r. (Prawo Budowlane): 270-315 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane w latach 1967 – 1985 (PN-64/B-03404 i PN-74/B-02020): 240-280 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane w latach 1986-1992 (PN-82/B-02020): 160-200 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane w latach 1993-1997 (PN-91/B-02020): 120-160 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane po 1998 r. (rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa dot. wskaźnika „E<sub>o</sub>”): 90-120 kWh/m<sup>2</sup>.

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





**Wykres 13. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m<sup>2</sup>)**

Źródło: opracowanie własne

Zauważyć należy, że im starszy budynek, tym większe zapotrzebowanie na ciepło - od 315 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla budynków jednorodzinnych powstałych przed 1966 r. do 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla budynków jednorodzinnych wybudowanych po 1998 r.

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

- Powierzchnię użytkową budynków mieszkalnych powstałych w określonych przedziałach czasowych obliczono na podstawie danych dotyczących liczby mieszkań powstałych w określonych latach (na podstawie tabeli nr 11),
- roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach zgodnie z wykresem nr 14,
- powierzchnia mieszkalna w budynkach jednorodzinnych – 504 421 m<sup>2</sup>; w budynkach wielorodzinnych – 270 000 m<sup>2</sup>,
- 20 % budynków mieszkalnych zostało poddanych termomodernizacji w wyniku, której ograniczono zużycie energii cieplnej o 25 %.

Wykorzystując przyjęte założenia wyliczono zapotrzebowanie na energię użytkową (ogrzewanie) budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie miasta Ława, które wynosi 168 636 MWh/rok (607 091 GJ/rok).

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

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

Gdzie:

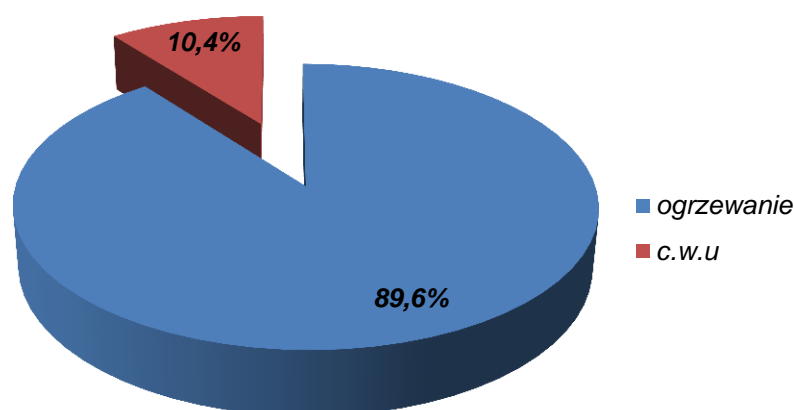
- $Q_{W,nd}$  – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;

- $V_{Wi}$  – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- $A_f$  – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- $c_w$  – ciepło właściwe wody;
- $\rho_w$  – gęstość wody;
- $\theta_w$  – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- $\theta_0$  – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- $k_R$  – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- $t_R$  – liczba dni w roku;

Zapotrzebowanie na energię użytkową potrzebną do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie miasta Ława wynosi 19 583 MWh/rok (70 498 GJ/rok).

Łączne zapotrzebowanie budynków mieszkalnych na energię użytkową (ogrzewanie + c.w.u.) wynosi 188 219 MWh/rok (677 589 GJ/rok).

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



**Wykres 14. Udział energii potrzebnej na ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowaniu na energię użytkową budynków mieszkalnych**

Źródło: opracowanie własne

Obliczony średni wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie miasta Ława, który wynosi 243,0 kWh/m<sup>2</sup>, wskazuje na energochłonną klasę energetyczną budynków.

### 3.1.2. Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności systemów. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenia

cieplej wody użytkowej. Duża wartość EK oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja techniczna charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością.

Na terenie miasta Ława funkcjonuje rozwinięty scentralizowany system ciepłowniczy, którym zarządza Energetyka Ciepła Spółka z o.o. Ciepło sieciowe to wytworzone w źródłach zewnętrznych, przesyłane siecią przesyłową i pobierane poprzez wymienniki u odbiorcy ciepło, służące do ogrzewania pomieszczeń lub do wytwarzania ciepłej wody u odbiorcy końcowego. Zalety ciepła systemowego to m.in. konkurencyjna i stabilna cena, stała dostępność, bezpieczeństwo i komfort użytkowania oraz ekologiczność. Ciepło sieciowe to rozwiązanie przyjazne dla środowiska naturalnego, ciepłownie spełniają bowiem standardy emisji zanieczyszczeń i korzystają z nowoczesnych technologii oczyszczania spalin. Podłączenie budynków, które korzystały wcześniej z ogrzewania węglowego do ciepła systemowego powoduje poprawę stanu lokalnego środowiska poprzez likwidację tzw. niskiej emisji. Moc dyspozycyjna źródeł ciepła wynosi 55 MW. Według danych zawartych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej w 2013 r. do budynków mieszkalnych Energetyka Ciepła Sp. z o.o. dostarczyła około 343 195 GJ ciepła sieciowego. Według danych uzyskanych z Urzędu Marszałkowskiego w 2014 r. w celu produkcji ciepła systemowego wykorzystano 23 885,5 Mg węgla kamiennego oraz 52,6 Mg drewna opałowego.

Na kolejnej rycinie przedstawiono lokalizację kotłowni centralnej (K-1) na terenie miasta Ława.



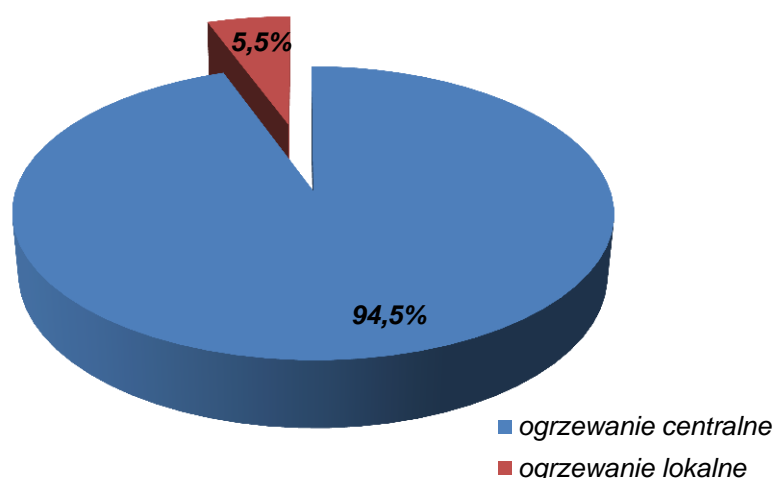
**Ryc. 10. Lokalizacja na terenie miasta ciepłowni centralnej**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.google.pl/maps](http://www.google.pl/maps)

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

Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) na terenie miasta Ława w 94,5 % nieruchomości mieszkalnych stosowane są systemy centralnego ogrzewania.

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



**Wykres 15. Udział ogrzewania centralnego i lokalnego w budynkach mieszkalnych na terenie miasta Ława**

Źródło: opracowanie własne

Indywidualne źródła ciepła o niskich mocach są główną przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5). Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym.

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

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

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ( $\eta_{H,g}$ ),
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ ),

- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ ),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ( $\eta_{H,s}$ ).

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

**Tabela 14. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła**

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

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

**Tabela 15. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej**

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

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

**Tabela 16. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej**

Rodzaj systemu ogrzewania	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ )
Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	1,00
Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku	0,80-0,96
Ogrzewanie powietrzne	0,95

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r.

**Tabela 17. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania**

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

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

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

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

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

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

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

**Tabela 18. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła**

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{W,g}$ )
Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85
Przepływowy podgrzewacz gazowy z płomieniem dyżurnym	0,50
Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 1980 r. (tylko c.w.u.)	0,40
Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne	0,65
Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83
Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	0,85
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (bojler)	0,96
Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
Pompa ciepła	1,30-3,00

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

**Tabela 19. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych**

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

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

**Tabela 20. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u.**

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

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

Zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i przygotowywania c.w.u. w budownictwie mieszkaniowym na terenie miasta Ława w standardowym sezonie grzewczym wynosi około 937 077 GJ (260 299 MWh). Największy udział w zużyciu energii końcowej na terenie miasta ma węgiel kamienny – 38,9 % oraz ciepło sieciowe – 38,2 %.

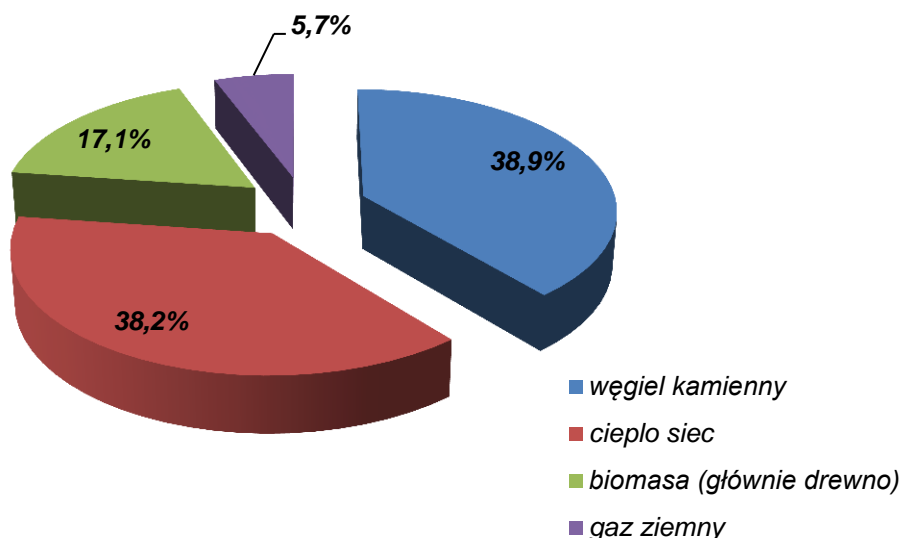
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zużycie energii końcowej (ogrzewanie + c.w.u.) w budynkach mieszkalnych na terenie Ławy w standardowym sezonie grzewczym w podziale na poszczególne nośniki energii.



**Tabela 21. Zużycie energii końcowej (ogrzewanie + c.w.u.) z poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych w standardowym sezonie grzewczym**

Paliwo	Energia końcowa [GJ]	Udział
węgiel kamienny	364 903	38,9%
ciepło sieciowe	358 067	38,2%
biomasa (głównie drewno)	160 318	17,1%
gaz ziemny	53 789	5,7%
Łącznie	937 077	100,0%

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 16. Udział paliw w zużyciu energii końcowej w gospodarstwach domowych (ogrzewanie + c.w.u.)**

Źródło: opracowanie własne

Porównując zużycie energii końcowej z zapotrzebowaniem na energię użytkową wynika, iż uśredniona sprawności systemów technicznych wytwarzających ciepło w budynkach mieszkalnych na terenie miasta Ława wynosi około 72 %.

Uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową budynków mieszkalnych na terenie Ławy wynosi około 336 kWh/m<sup>2</sup>.

### 3.1.3. Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialnej energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.



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

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

**Tabela 22. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych**

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

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

Wykorzystując dane dotyczące struktury zużycia energii końcowej z poszczególnych paliw oraz wartości współczynnika  $w_i$  obliczono zapotrzebowanie na energię pierwotną (ogrzewanie + c.w.u) budynków mieszkalnych na terenie miasta, które wynosi 779 079 GJ (216 411 MWh).

Uśredniony wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (wskaźnik EP) dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie miasta Ława wynosi 279,4 kWh/m<sup>2</sup>.

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną budynków mieszkalnych jest zdecydowanie niższe zapotrzebowanie na energię końcową (jest to korzystna sytuacja) ze względu na duży udział ciepła sieciowego powstającego w kogeneracji oraz drewna opałowego w strukturze paliwowej, dla których współczynniki nakładu energii pierwotnej wynoszą kolejno 0,8 i 0,2.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422) wprowadza dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP, których wielkości dla budynków mieszkalnych przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 23. Max. dopuszczalne wartości wskaźnika EP dla budynków mieszkalnych**

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]		
	od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Mieszkalny wielorodzinny	105	85	65

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422)

### 3.2. NIERUCHOMOŚCI NIEZAMIESZKAŁE (PODMIOTY GOSPODARCZE)

Szacunkowe zapotrzebowanie na energię końcową obliczono wykorzystując dane dotyczące końcowego zużycia nośników energii w sektorze usługowym i przemysłowym uzyskane od Urzędu Marszałkowskiego (na podstawie danych składanych przez podmioty dotyczące wyliczenia opłaty za korzystanie ze środowiska) oraz zawarte w bazie stworzonej w ramach realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

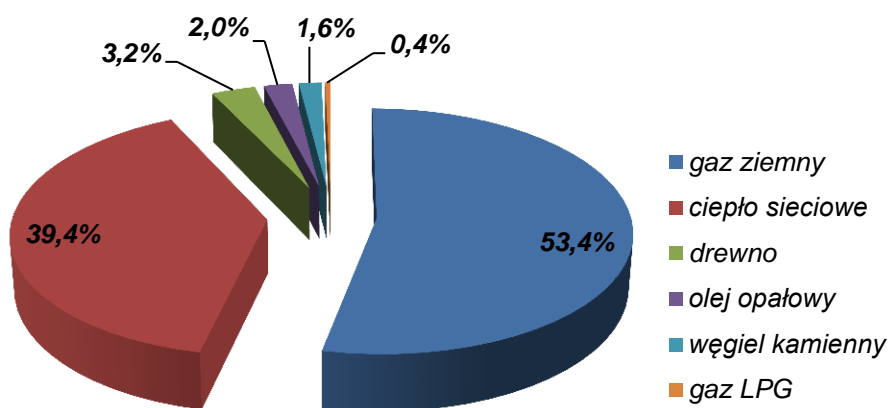
Roczne zapotrzebowanie podmiotów gospodarczych funkcjonujących na terenie miasta Ławy wynosi około 189 044 GJ (52 512 MWh). Największy udział w zużyciu końcowej energii cieplnej przez podmioty gospodarcze posiada gaz ziemny – 53,4 % oraz ciepło sieciowe – 39,4 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zużycie ciepła końcowego w podmiotach przemysłowych i usługowych na terenie Ławy w podziale na poszczególne nośniki energii.

**Tabela 24. Zużycie ciepła końcowego z poszczególnych paliw w podmiotach usługowych i przemysłowych**

Paliwo	Energia końcowa [GJ]	Udział
gaz ziemny	100 927	53,4%
ciepło sieciowe	74 505	39,4%
drewno	5 985	3,2%
olej opałowy	3 862	2,0%
węgiel kamienny	3 065	1,6%
gaz LPG	700	0,4%
łącznie	189 044	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 17. Udział paliw w zużyciu ciepła końcowego w podmiotach usługowych i przemysłowych**

Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na energię pierwotną podmiotów usługowych i przemysłowych funkcjonujących na terenie miasta Ława wynosi około 180 210 GJ (50 058 MWh).

## IV. OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W PALIWA GAZOWE

### 4.1. INFRASTRUKTURA GAZOWA

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

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

Miasto Ława zasilane jest w paliwo gazowe z dwóch stacji gazowych wysokiego ciśnienia: znajdującej się w miejscowości Nowa Wieś o przepustowości  $Q = 3\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$  oraz w miejscowości Dziarny o przepustowości  $Q = 2\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$ . Na terenie miasta znajdują się również 3 systemowe stacje gazowe średniego ciśnienia.

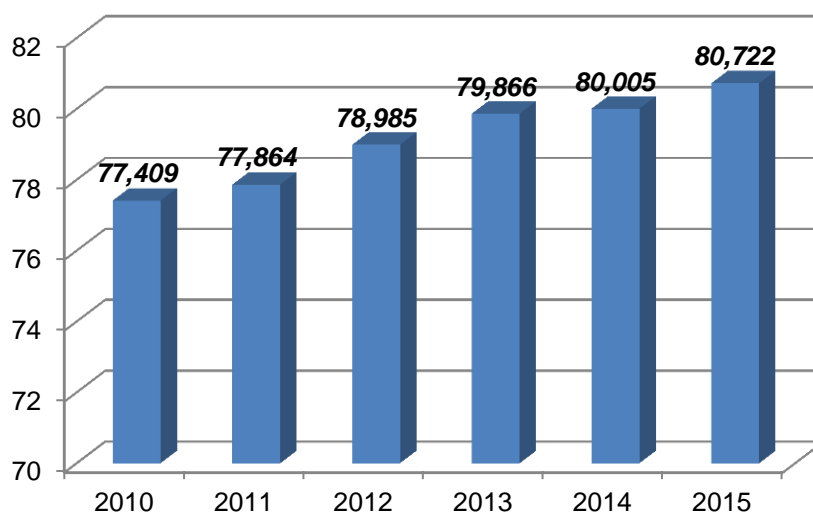
Długość czynnej sieci rozdzielczej na terenie analizowanej jednostki wynosi 80,722 km, w tym sieć niskiego ciśnienia 57,077 km oraz sieć średniego ciśnienia 23,645 km.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano przyrost długości sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015.

**Tabela 25. Zmiana długości sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015**

Rok	Długość sieci [km]
2010	77,409
2011	77,864
2012	78,985
2013	79,866
2014	80,005
2015	80,722

Źródło: dane GUS oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.



**Wykres 18. Zmiana długości sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 [km]**

Źródło: opracowanie własne

Długość czynnych przyłączy gazowych wynosi 38,097 km, w tym przyłącza niskiego ciśnienia 36,804 km oraz średniego ciśnienia 1,293 km. Łączna liczba przyłączy wynosi 2 250 szt. (średnia długość przyłącza wynosi 16,9 m).

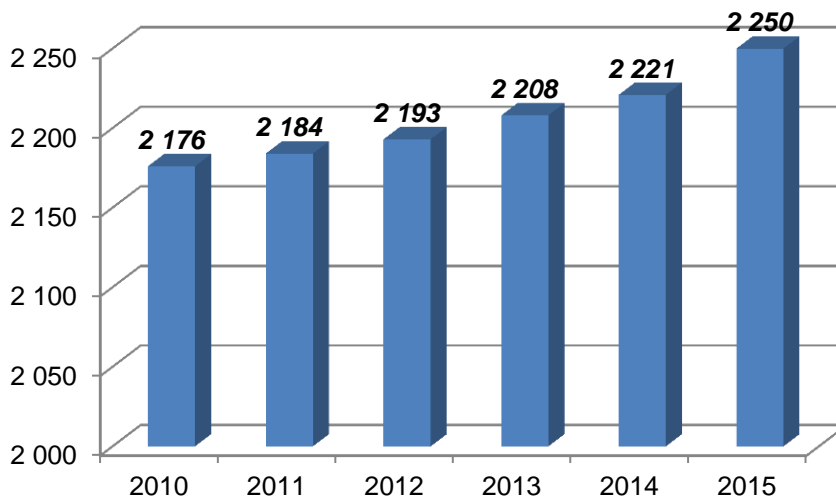
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano przyrost ilości przyłączy gazowych na terenie miasta w latach 2010-2015.

**Tabela 26. Zmiana liczby czynnych przyłączy do sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015**

Rok	Liczba przyłączy [szt.]
2010	77,409
2011	77,864
2012	78,985

Rok	Liczba przyłączy [szt.]
2013	79,866
2014	80,005
2015	80,722

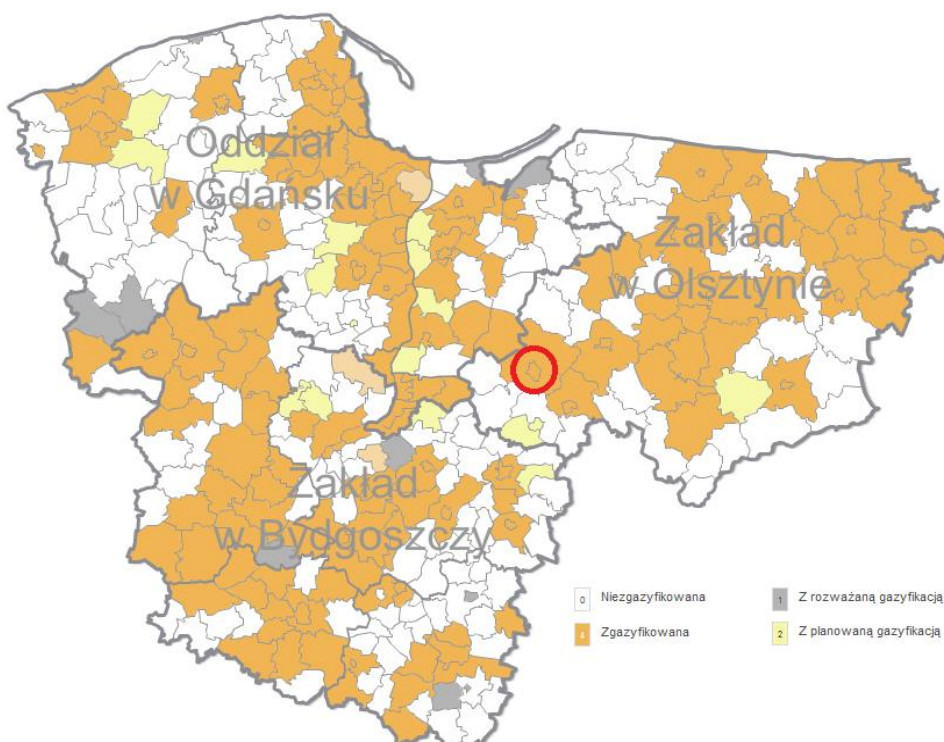
Źródło: dane GUS oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.



**Wykres 19. Zmiana liczby czynnych przyłączy do sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 [szt.]**

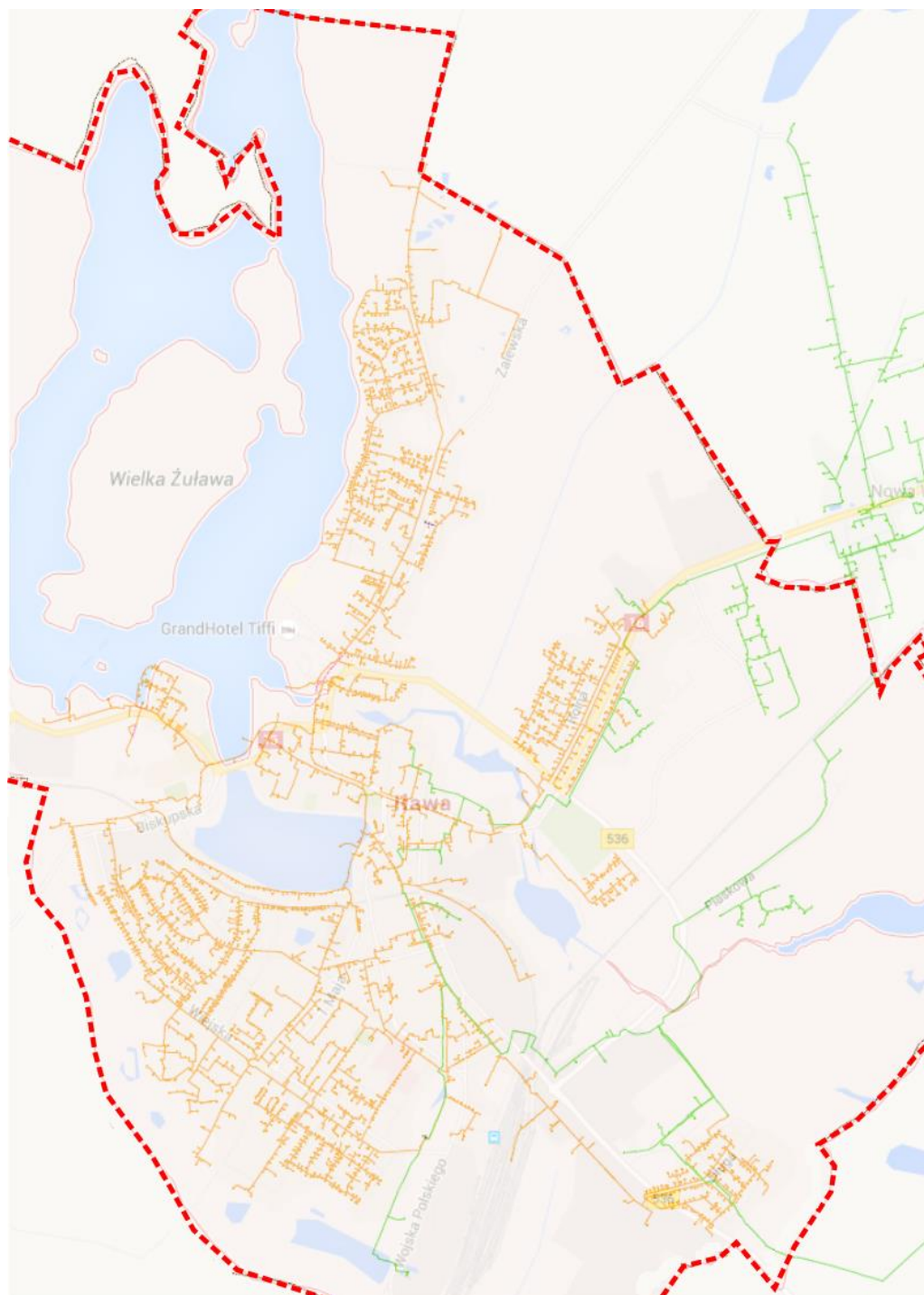
Źródło: opracowanie własne

Na kolejnych rycinach przedstawiono stopień gazyfikacji łąwy na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku oraz schemat sieci gazowej na terenie analizowanej jednostki.



**Ryc. 11. Stopień gazyfikacji łąwy na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku**

Źródło: [www.gdansk.psgaz.pl](http://www.gdansk.psgaz.pl)



**Ryc. 12. Przebieg sieci gazowej na terenie Ławy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Gdańsk

#### **4.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE**

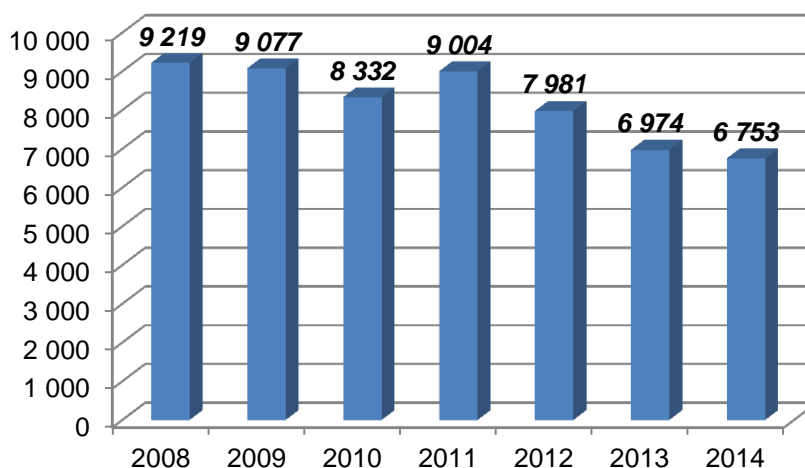
Na terenie analizowanej jednostki dystrybuowany jest gaz ziemny wysokometanowy. W 2014 r. gaz ziemny na obszarze Ławy dostarczono do 7 037 odbiorców, w tym do 6 753 gospodarstw domowych (1 391 gospodarstw ogrzewających mieszkanie), 52 odbiorców w sektorze przemysł i budownictwo oraz 230 odbiorców w sektorze handel i usługi.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany liczby odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta Iława w latach 2008 – 2014.

**Tabela 27. Liczba odbiorców gazu ziemnego na terenie Iławy w latach 2008-2014**

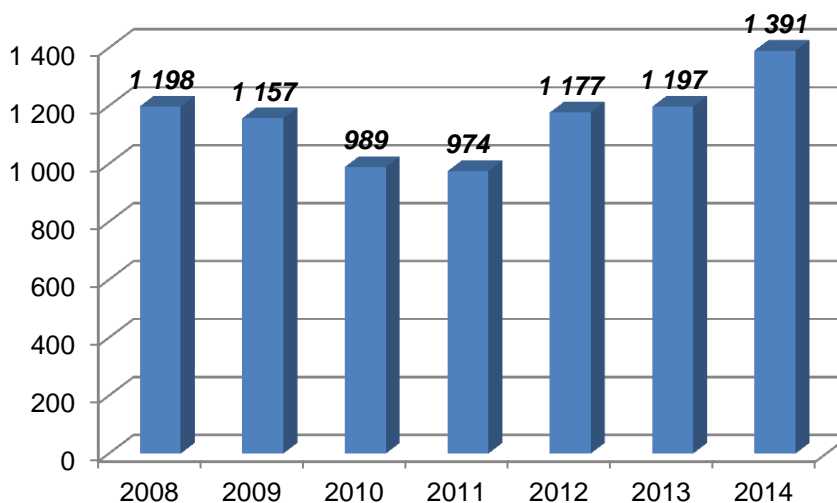
Rok	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Usługi	Handel	Pozostali (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo)	Łączna liczba odbiorców
	łącznie	w tym ogrzewający mieszkanie					
2014	6 753	1 391	52	230		2	7 037
2013	6 974	1 197	41	106	63	2	7 123
2012	7 981	1 177	41	89	66	2	8 113
2011	9 004	974	51	106	86	3	9 164
2010	8 332	989	52	100	81	3	8 487
2009	9 077	1 157	43	83	78	2	9 205
2008	9 219	1 198	45	77	68	2	9 343

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



**Wykres 20. Liczba gospodarstw domowych odbierających gaz ziemny w latach 2008-2014**

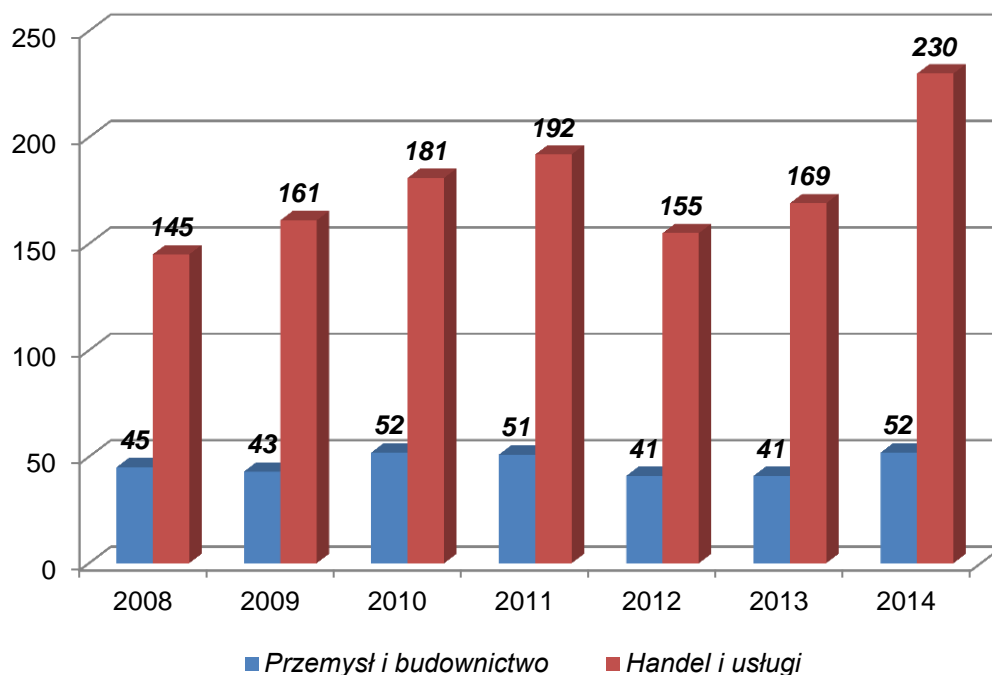
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



**Wykres 21. Liczba gospodarstw domowych ogrzewających gazem ziemnym mieszkanie w latach 2008-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski





**Wykres 22. Liczba odbiorców gazu ziemnego w sektorze przemysłowym i usługowym w latach 2008-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski

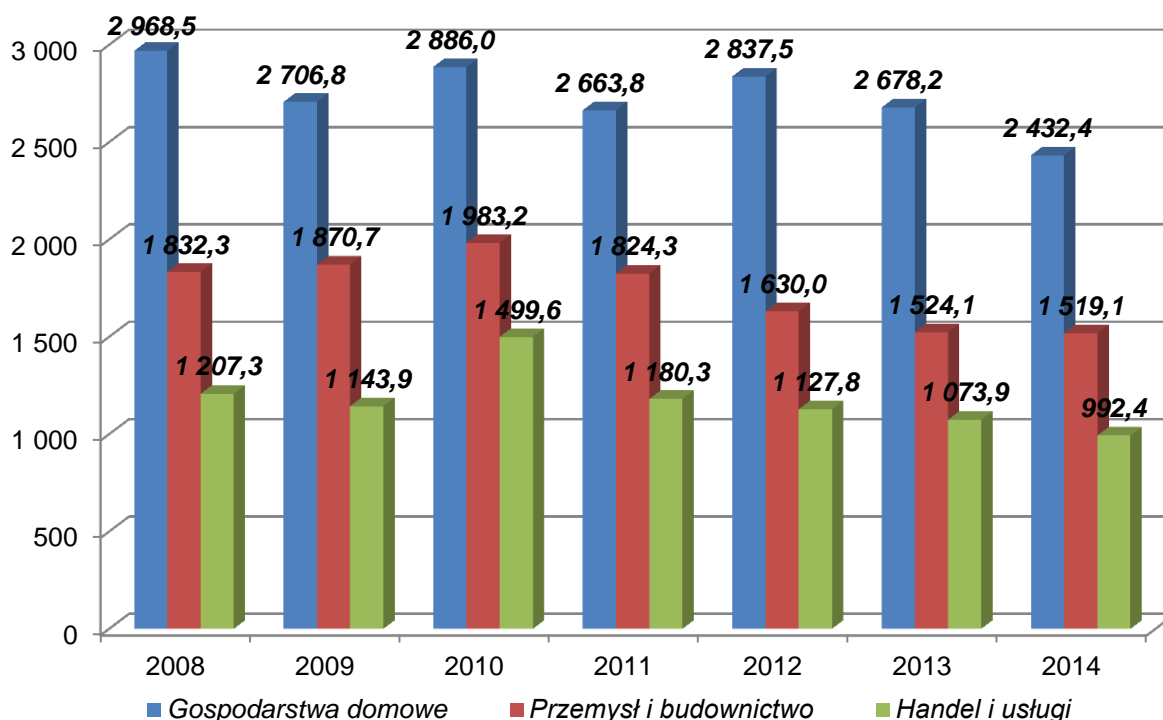
Łączne zużycie gazu ziemnego na terenie ławy w 2014 r. wyniosło 4 950 200 m<sup>3</sup>. Największy udział w zużyciu posiadają gospodarstwa domowe – 49,1 % (2 432 400 m<sup>3</sup>) w tym 1 217 900 m<sup>3</sup> na ogrzewanie mieszkań. W sektorze przemysłu zużyto 1 519 100 m<sup>3</sup> gazu, w sektorze handlu i usług 992 400 m<sup>3</sup> natomiast pozostali odbiorcy zużyli 6 300 m<sup>3</sup> tego paliwa.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zużycie gazu ziemnego na terenie miasta ława w latach 2008 – 2014.

**Tabela 28. Zużycie gazu ziemnego na terenie ławy w latach 2008-2014 [w tys. m<sup>3</sup>]**

Rok	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Usługi	Handel	Pozostali (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo)	Łącznie miasto
	Łącznie	W tym na ogrzewanie mieszkań					
2014	2 432,4	1 217,9	1 519,1	992,4		6,3	4 950,2
2013	2 678,2	1 343,4	1 524,1	581,6	492,3	5,7	4 789,6
2012	2 837,5	1 351,2	1 630,0	555,7	572,1	4,3	5 027,5
2011	2 663,8	1 316,2	1 824,3	756,9	423,4	1,9	5 246,9
2010	2 886,0	1 400,5	1 983,2	476,3	1 023,3	2,2	5 347,7
2009	2 706,8	1 298,3	1 870,7	754,7	389,2	4,6	5 336,8
2008	2 968,5	1 345,2	1 832,3	806,1	401,2	5,3	5 612,2

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



**Wykres 23. Zużycie gazu ziemnego na terenie Ławy w latach 2008-2014 [w tys. m<sup>3</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski

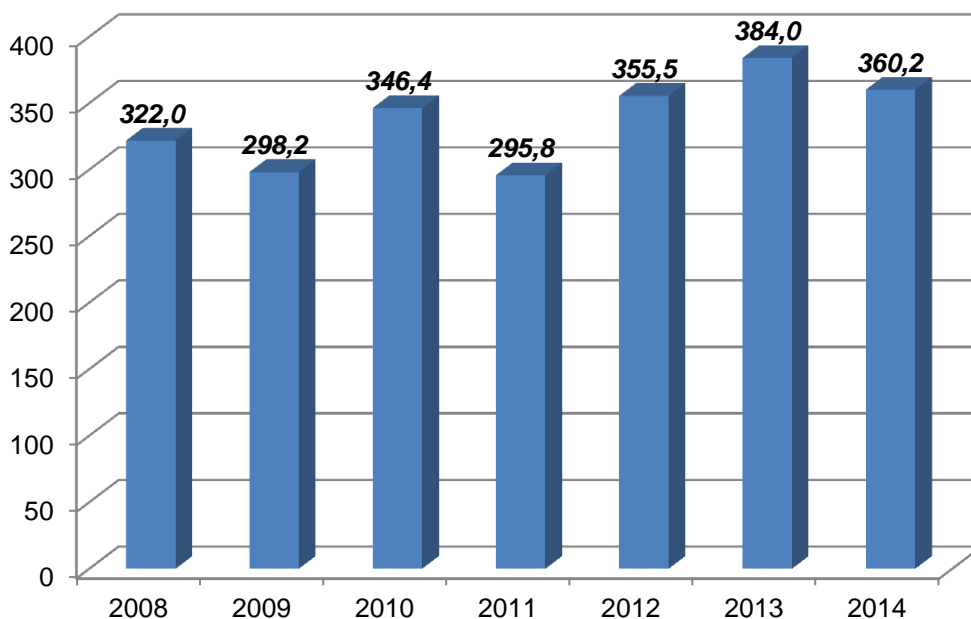
W przeliczeniu na 1 odbiorcę zużycie gazu ziemnego na terenie Ławy w 2014 r. przedstawiało się następująco: gospodarstwa domowe – 360,2 m<sup>3</sup>/odbiorcę, przemysł i budownictwo – 29 213,5 m<sup>3</sup>/odbiorcę, handel i usługi – 4 314,8 m<sup>3</sup>/odbiorcę. Średnie zużycie gazu ziemnego na ogrzanie mieszkania wyniosło 875,6 m<sup>3</sup>.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Ławy w latach 2008 – 2014 w przeliczeniu na 1 odbiorcę.

**Tabela 29. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w latach 2008-14 [m<sup>3</sup>]**

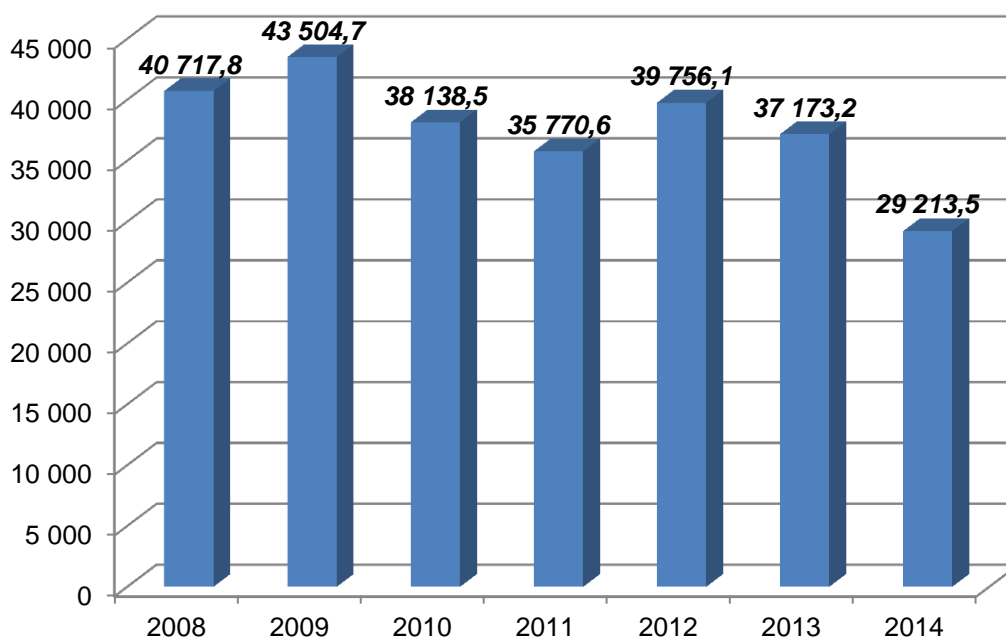
Rok	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Usługi	Handel	Pozostali (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo)	Łącznie miasto
	Łącznie	W tym na ogrzewanie mieszkań					
2014	360,2	875,6	29 213,5	4 314,8		3 150,0	703,5
2013	384,0	1 122,3	37 173,2	5 486,8	7 814,3	2 850,0	672,4
2012	355,5	1 148,0	39 756,1	6 243,8	8 668,2	2 150,0	619,7
2011	295,8	1 351,3	35 770,6	7 140,6	4 923,3	633,3	572,6
2010	346,4	1 416,1	38 138,5	4 763,0	12 633,3	733,3	630,1
2009	298,2	1 122,1	43 504,7	9 092,8	4 989,7	2 300,0	579,8
2008	322,0	1 122,9	40 717,8	10 468,8	5 900,0	2 650,0	600,7

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



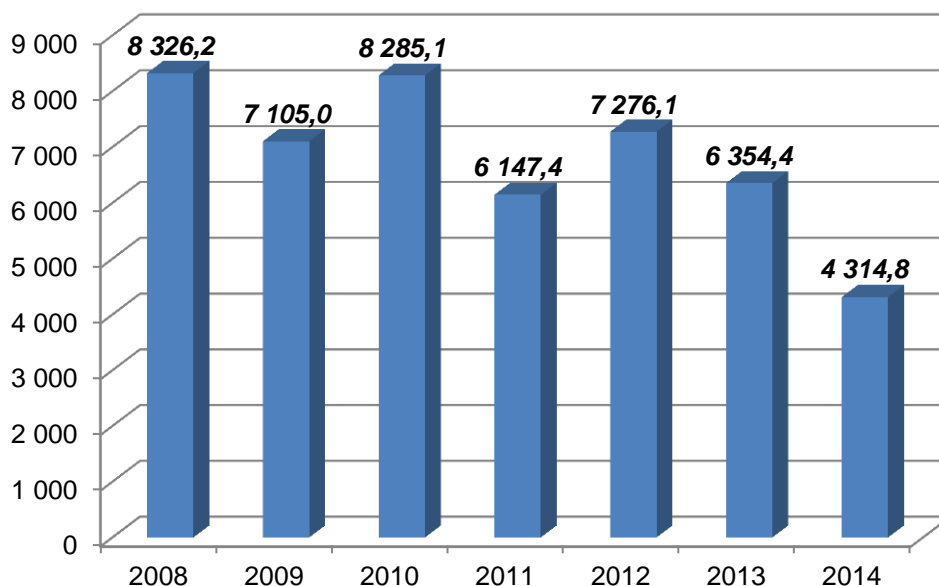
**Wykres 24. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na gospodarstwo domowe w latach 2008-2014 [m<sup>3</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



**Wykres 25. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze przemysłowym w latach 2008-2014 [m<sup>3</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski



**Wykres 26. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze handel i usługi w latach 2008-2014 [m<sup>3</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. Region Pomorski

#### 4.3. PLANY ROZWOJU INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ

Według danych przekazanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie na terenie analizowanej jednostki do 2020 r. zaplanowane są następujące inwestycje:

- budowa odcinka sieci gazowej średniego ciśnienia o długości około 1 000 m od ul. Piaskowej do ul. Ziemowita w 2017 r.,
- modernizacja gazociągu i przyłączy niskiego ciśnienia w ciągu ul. Reja w 2017 r.

Istniejąca na terenie miasta ława sieć gazowa średniego i niskiego ciśnienia umożliwia przyłączenie podmiotów w przypadku osiągnięcia odpowiednich wskaźników opłacalności ekonomicznej inwestycji na warunkach technicznych ustalonych przez operatora sieci.

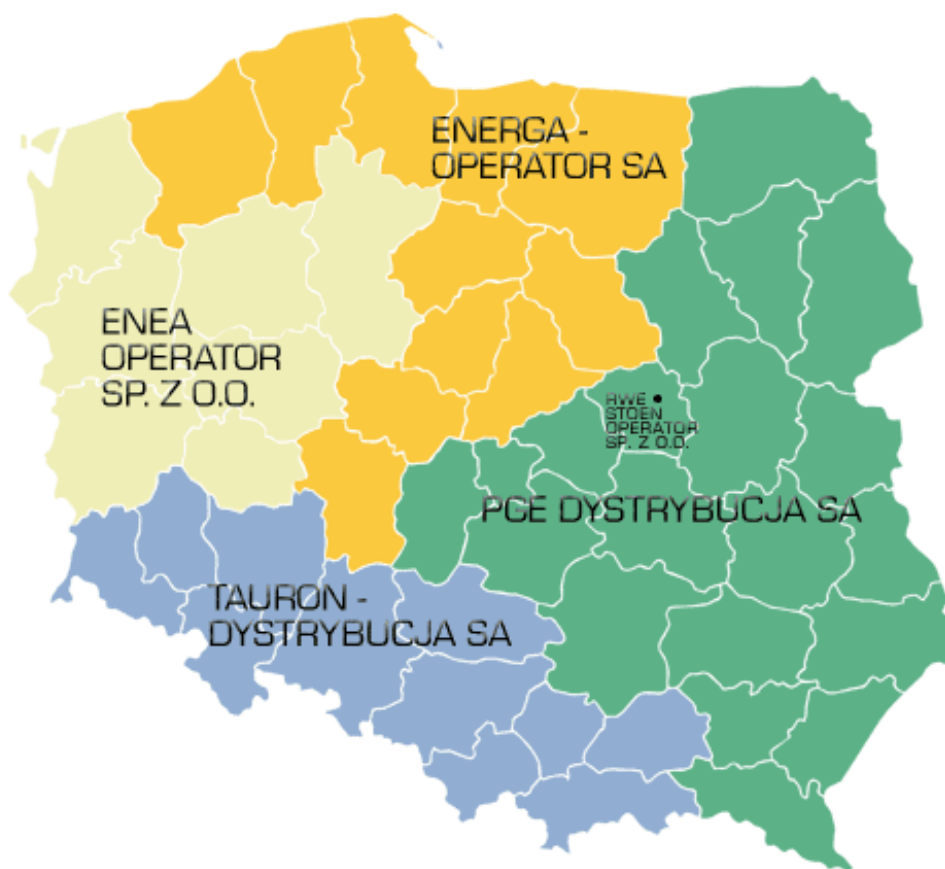
## V. OCENA STANU ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

### 5.1. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Operatorem elektroenergetycznym na terenie miasta ława jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie. Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059) do obowiązków operatora systemu elektroenergetycznego dystrybucyjnego należy m.in.:

- prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania oraz we współpracy z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, w obszarze skoordynowanej sieci 110 kV;
- eksploatacja, konserwacja i remonty sieci dystrybucyjnej w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego;
- zapewnienie rozbudowy sieci dystrybucyjnej, a tam gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń międzysystemowych w obszarze swego działania;
- dysponowanie mocą jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej;
- bilansowanie systemu, z wyjątkiem równoważenia bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną z dostawami tej energii, oraz zarządzanie ograniczeniami systemowymi;
- dostarczanie użytkownikom sieci i operatorom innych systemów elektroenergetycznych, z którymi system jest połączony, informacji o warunkach świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej oraz zarządzaniu siecią, niezbędnych do uzyskania dostępu do sieci dystrybucyjnej i korzystania z tej sieci;
- planowanie rozwoju sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem przedsięwzięć związanych z efektywnością energetyczną, zarządzaniem popytem na energię elektryczną lub rozwojem mocy wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej;

Na kolejnej rycinie przedstawiono obszary działania poszczególnych operatorów systemów elektroenergetycznych dystrybucyjnych na terenie kraju.



**Ryc. 13. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych**

Źródło: [www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl](http://www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl)

Miasto Iława zasilane jest w energię elektryczną z dwóch stacji energetycznych 110/15 kV – GPZ Iława oraz GPZ Iława Wschód. W kolejnej tabeli przedstawiono najważniejsze parametry Głównych Punktów Zasilania dla analizowanej jednostki.

**Tabela 30. Charakterystyka GPZ zasilających miasto Iława**

Nazwa stacji	Napięcie [kV]	Moc transformatorów [MVA]	Stopień obciążenia [MVA/%]	Rezerwa mocy [MW/%]	Układ pracy	Stan techniczny
Iława	110/15	25+25	15/30%*	9,5/38%**	Zamknięty	Dobry
Iława Wschód	110/15	25+25	5,9/12%*	19/76%**	Zamknięty	dobry

\*stopień obciążenia stacji odniesiony do mocy sumarycznej transformatorów

\*\*ze względu na pracę 2 transformatorów na własne sekcje 15 kV, rezerwa mocy odnosi się do układu N-1 czyli pracy jednego transformatora 25 MVA (15,5 MW)

Źródło: Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

Od wschodniej i południowej strony miasta przebiegają linie elektroenergetyczne WN 110 KV zasilające Główne Punktu Zasilania. Łączna długości linii elektroenergetycznych na terenie analizowanej jednostki będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A. wynosi 303,8 km (w tym 58,2 km przyłączy niskiego napięcia – 0,4 kV).

W kolejnej tabeli przedstawiono długość linii elektroenergetycznych na terenie Iławy w podziale na napięcie oraz odcinki kablowe i napowietrzne.

**Tabela 31. Długość linii elektroenergetycznych na terenie miasta Iława**

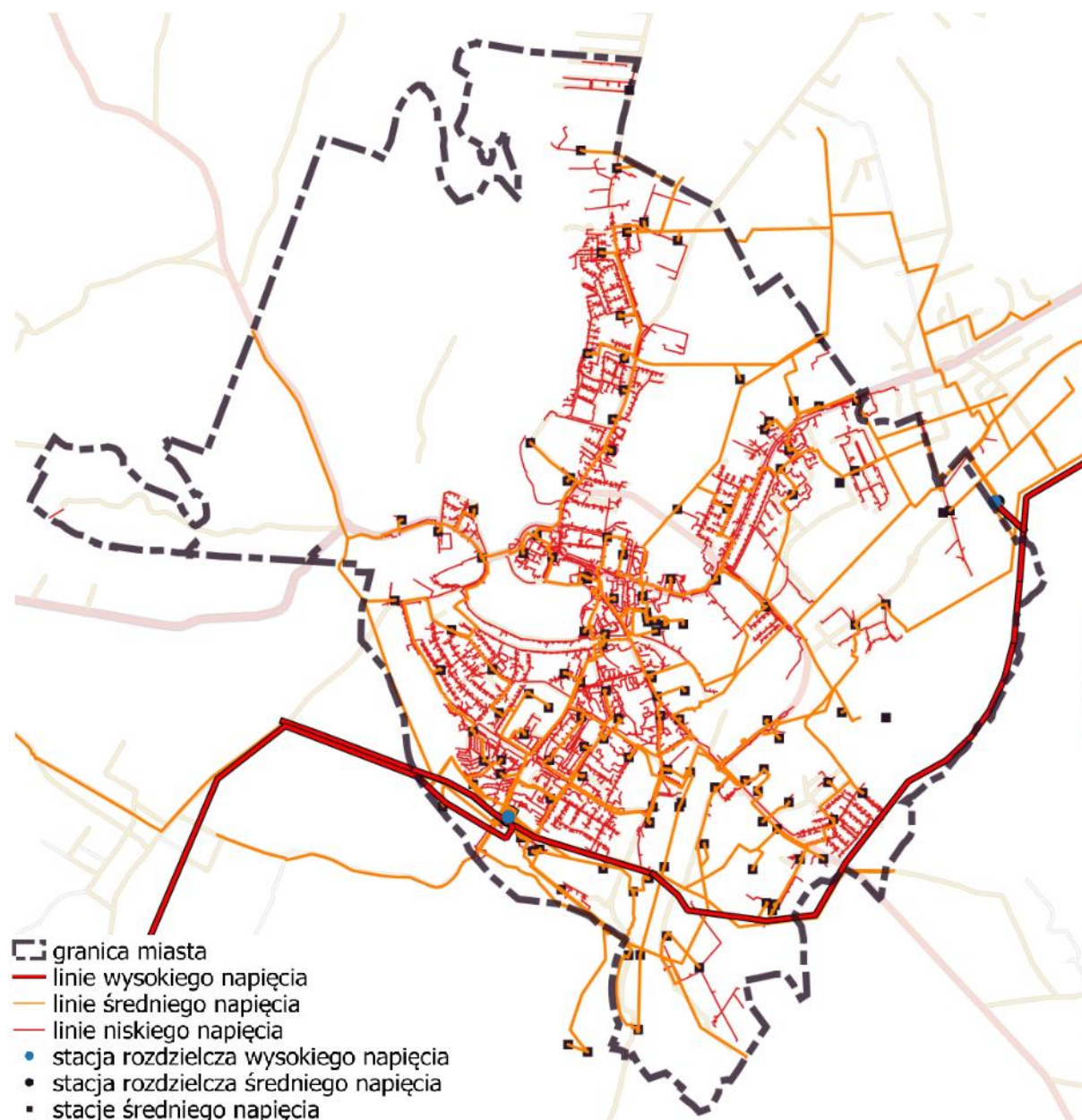
Napięcie	Długość		
	Napowietrzna	Kablowa	Łącznie
110 kV	8,5	0,0	8,5
15 kV	26,2	64,9	91,1
0,4 kV	60,6	143,6	204,2
Łącznie	95,3	208,5	303,8

Źródło: Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

Łączna liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie miasta Iława wynosi 132 szt. Łączna moc stacji SN/nn to 28 230 kVA.

W obszarze miasta Iława do sieci przyłączone jest jedno źródło wytwórcze energii elektrycznej o mocy 3,4 MW, które pracuje w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła w lokalnym przedsiębiorstwie energetyki ciepłej. Dodatkowo w mieście zostało zgłoszonych 6 instalacji prosumenckich fotowoltaicznych o łącznej mocy 35 kW.

Na kolejnej rycinie zobrazowano schemat systemu elektroenergetycznego na terenie analizowanej jednostki.



**Ryc. 14. Schemat systemu elektroenergetycznego na terenie miasta Łława**

Źródło: Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

## 5.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Łława w 2014 r. wyniosło 84 362,95 MWh (przy 14 403 odbiorcach). W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej na terenie analizowanej jednostki w latach 2011-2014 r.

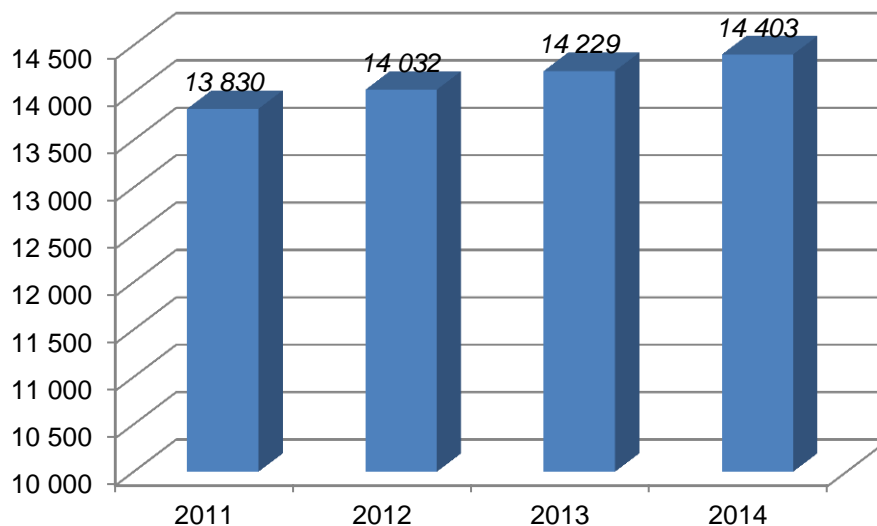
**Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Łława w latach 2011-2014**

Rok	Liczba odbiorców	Zużycie energii [MWh]
2011	13 830	90 157,06
2012	14 032	84 364,65



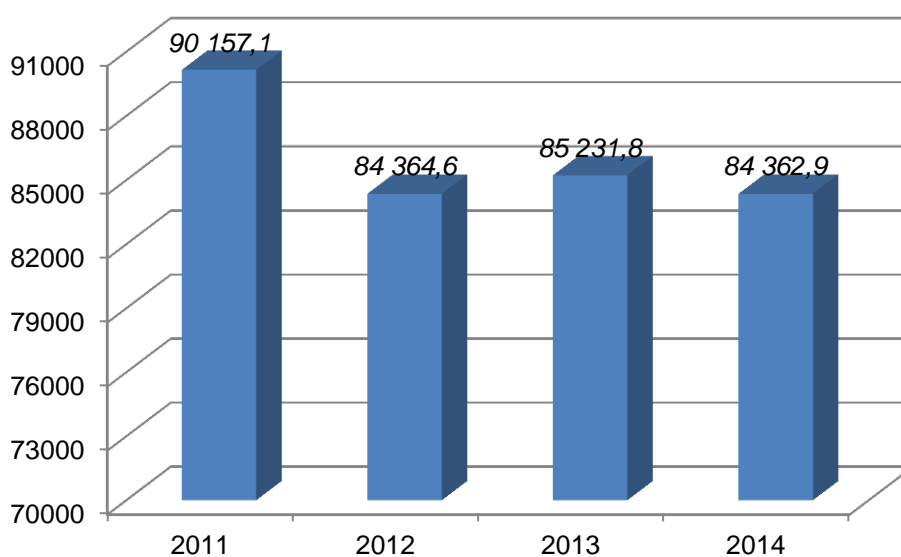
Rok	Liczba odbiorców	Zużycie energii [MWh]
2013	14 229	85 231,78
2014	14 403	84 362,95

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



**Wykres 27. Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



**Wykres 28. Zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

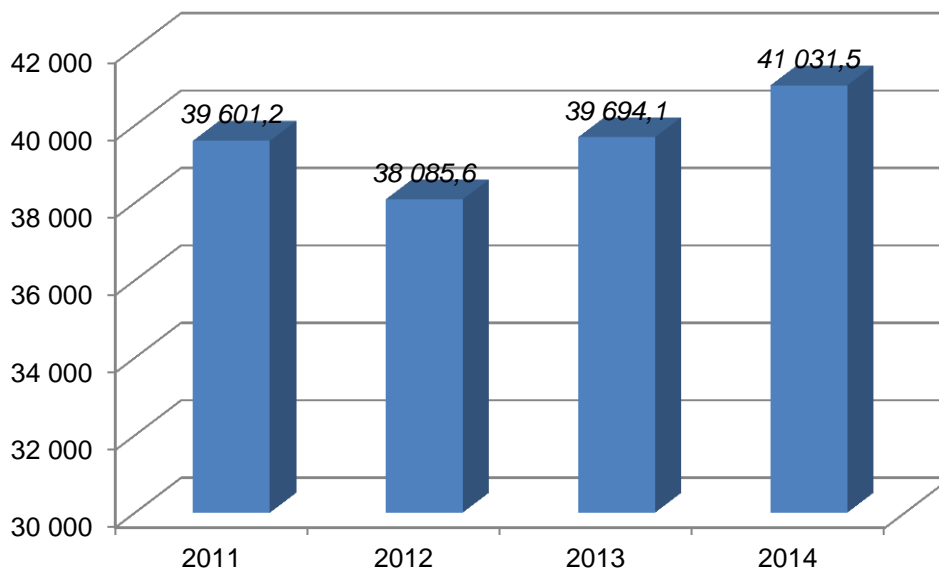
W sektorze przemysłowym w 2014 r. zużycie energii elektrycznej wyniosło 41 031,5 MWh (przy 30 odbiorcach), co stanowi 48,6 % łącznego zużycia energii elektrycznej na terenie miasta. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze przemysłowym wynosi 1 367,7 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej w sektorze przemysłowym na terenie analizowanej jednostki w latach 2011-2014 r.

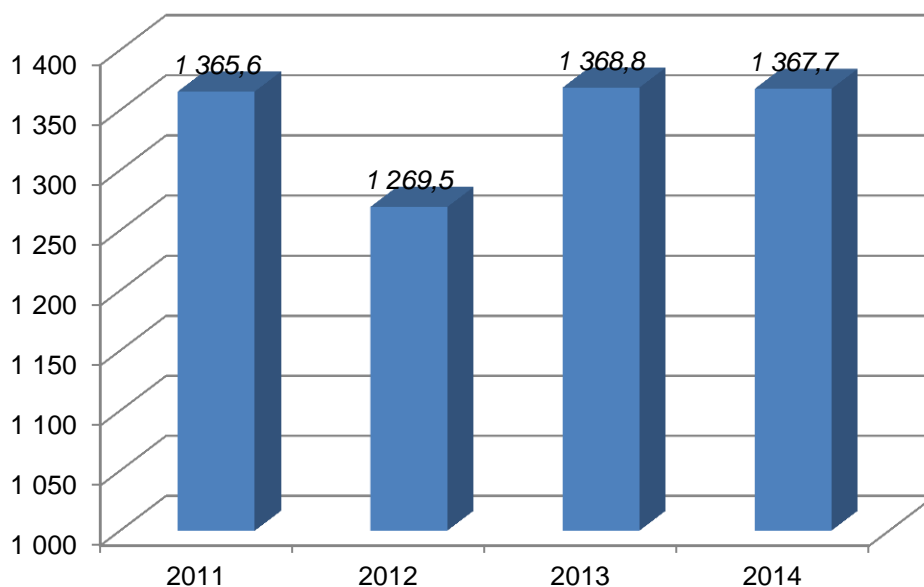
**Tabela 33. Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłu w latach 2011-2014**

Rok	Liczba odbiorców	Zużycie [MWh]	Zużycie/odbiorcę [MWh]
2011	29	39 601,2	1 365,6
2012	30	38 085,6	1 269,5
2013	29	39 694,1	1 368,8
2014	30	41 031,5	1 367,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

**Wykres 29. Zużycie energii elektrycznej w sektorze przemysłowym w latach 2011-2014 [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

**Wykres 30. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze przemysłowym w latach 2011-2014 [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

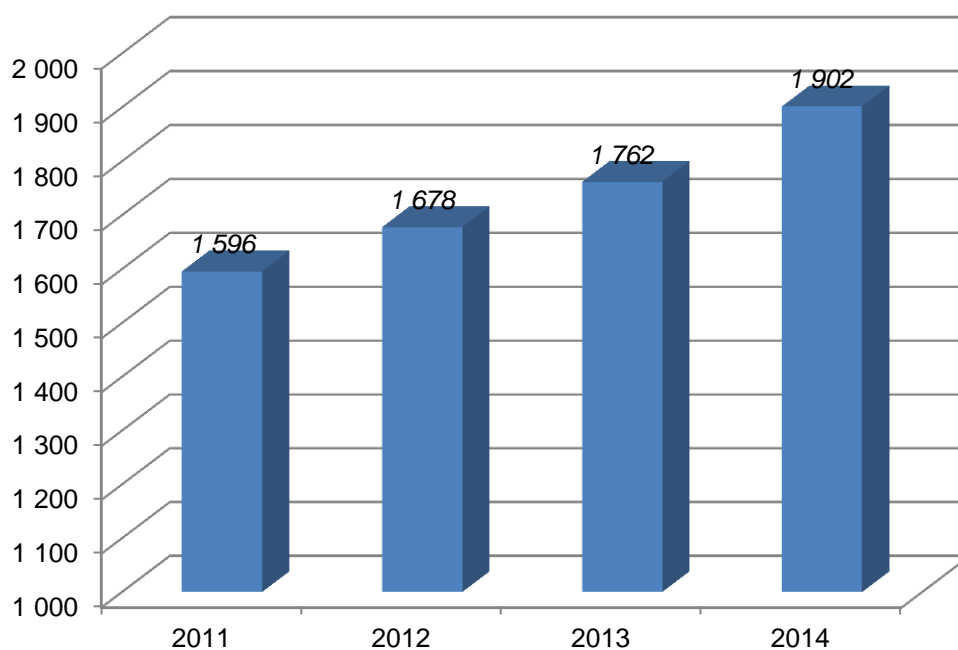
W sektorze handlu i usług w 2014 r. zużycie energii elektrycznej wyniosło 21 143,7 MWh (przy 1 902 odbiorcach), co stanowi 25,1 % łącznego zużycia energii elektrycznej na terenie miasta. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze handlu i usług wynosi 11,117 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej w sektorze handlu i usług na terenie analizowanej jednostki w latach 2011-2014 r.

**Tabela 34. Zużycie energii elektrycznej przez sektor handel i usługi w latach 2011-2014**

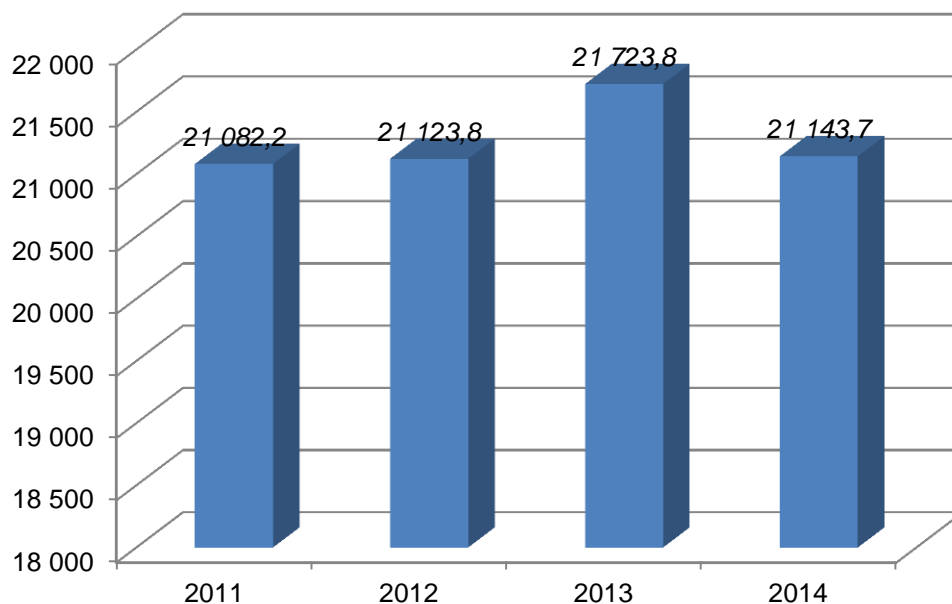
Rok	Liczba odbiorców	Zużycie [MWh]	Zużycie/odbiorcę [MWh]
2011	1 596	21 082,2	13,209
2012	1 678	21 123,8	12,589
2013	1 762	21 723,8	12,329
2014	1 902	21 143,7	11,117

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



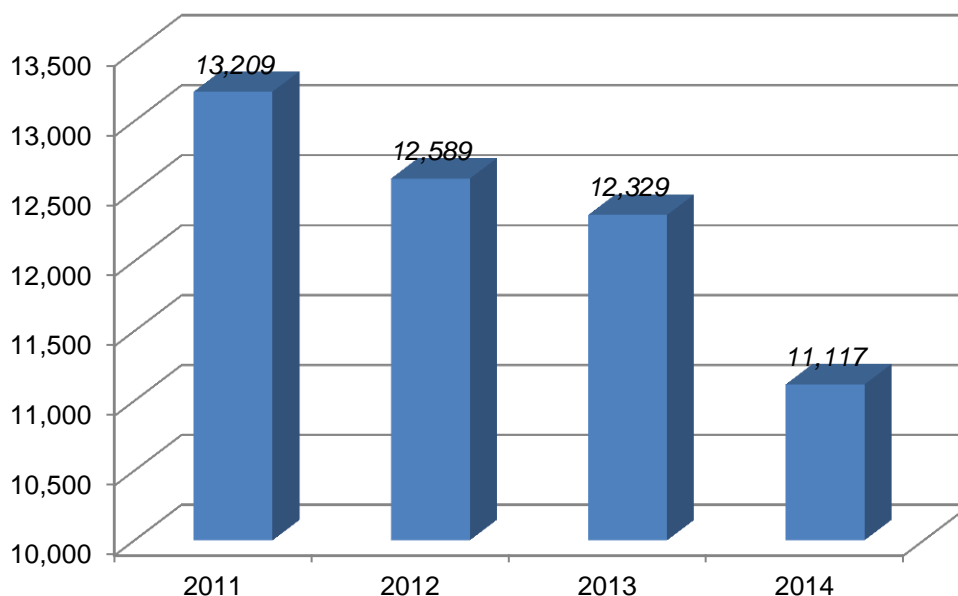
**Wykres 31. Liczba odbiorców energii elektrycznej w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



**Wykres 32. Zużycie energii elektrycznej w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014 [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



**Wykres 33. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014 [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

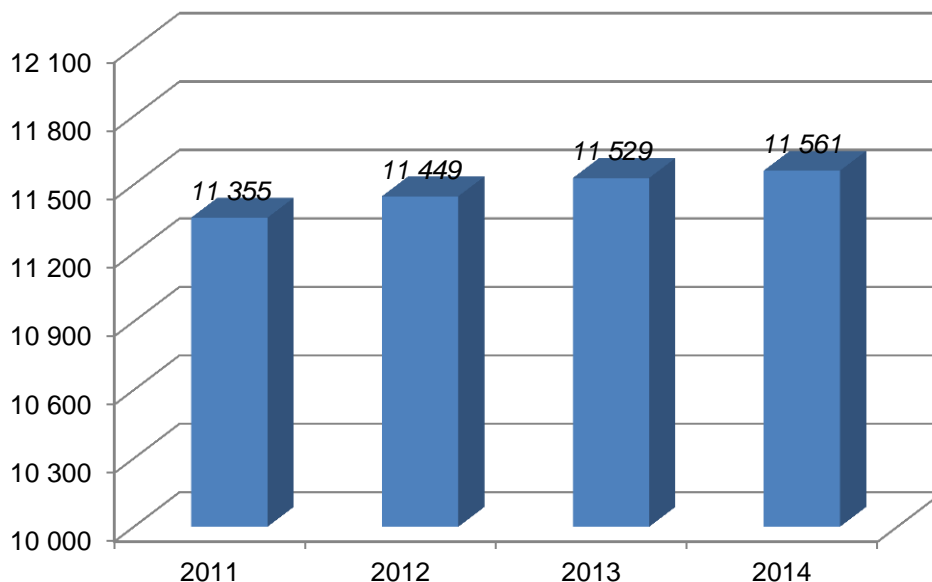
W sektorze gospodarstw domowych w 2014 r. zużycie energii elektrycznej wyniosło 20 754,3 MWh (przy 11 561 odbiorcach), co stanowi 24,6 % łącznego zużycia energii elektrycznej na terenie miasta. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe wynosi 1,795 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarstw domowych na terenie analizowanej jednostki w latach 2011-2014 r.

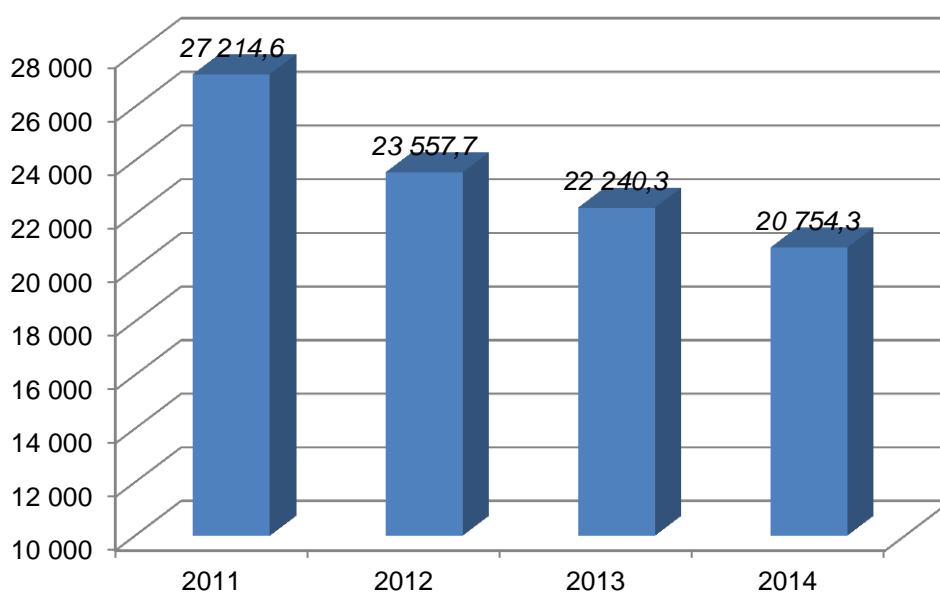
**Tabela 35. Zużycie energii elektrycznej przez gosp. domowe w latach 2011-2014**

Rok	Liczba odbiorców	Zużycie [MWh]	Zużycie/odbiorcę [MWh]
2011	11 355	27 214,6	2,397
2012	11 449	23 557,7	2,058
2013	11 529	22 240,3	1,929
2014	11 561	20 754,3	1,795

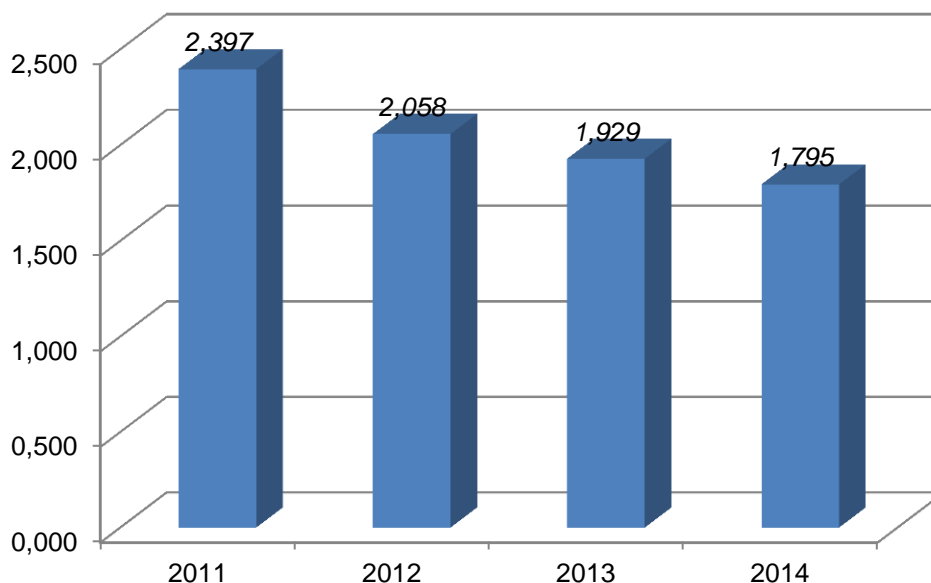
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

**Wykres 34. Liczba gospodarstw domowych odbierających energię elektryczną w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

**Wykres 35. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie



**Wykres 36. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe w latach 2011-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

### 5.3. OŚWIETLENIE ULICZNE

Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się sprzedażą oraz dystrybucją energii działając w oparciu o prawo energetyczne tworzą taryfy dla energii elektrycznej określające zasady i warunki zakupu bądź dystrybucji energii elektrycznej w obszarze ich działania. Jednostki Samorządu Terytorialnego zaliczane są zazwyczaj z uwagi na parametry odbioru energii do V grupy taryfowej. Zarówno dla zakupu energii elektrycznej jak i dla usługi jej dystrybucji funkcjonują (w zależności od przedsiębiorstwa energetycznego) następujące taryfy dla rozliczeń energii:

- C11 – taryfa jednostrefowa (ceny energii i dystrybucji są stałe dla odbioru w okresie całej doby),
- C12a - taryfa dwustrefowa (ceny energii i dystrybucji są różne dla odbioru w godzinach zaliczonych do czasu szczytu i poza szczytem),
- C12b - taryfa dwustrefowa (ceny energii i dystrybucji są różne dla odbioru w godzinach zaliczonych do czasu nocnego i do czasu dziennego),
- C11o – taryfa jednostrefowa (przeznaczona dla rozliczeń energii elektrycznej zużywanej na cele oświetlenia ulic, dróg i placów).

Dla punktów odbioru energii o mocach powyżej 40 kW stosowane są taryfy C21, C22a i C22b z analogiczną specyfikacją dla rozliczeń.

Dobór taryfy powinien obejmować wielkość mocy zainstalowanej w punkcie odbioru energii, charakterystykę zużycia energii itp. Praktyka wskazuje, że w przypadku zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego najkorzystniejszą taryfą rozliczeniową jest C12b. Proponowane taryfy „pseudo oświetleniowe” nazywane C11o wynikają najczęściej z kompromisu jaki przedsiębiorstwa energetyczne stosują oferując nieco tańszą energię niż dla C11, ale nie ponoszą kosztów wymiany urządzeń rozliczeniowych jakie musiałyby nastąpić w przypadku zastosowania taryfy C12b (wymiana liczników na dwutaryfowe).

Podmiotom zaliczonym do grupy taryfowej V (JST) przysługuje możliwość zmiany taryfy raz na 12 miesięcy.

Według specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) do zamówienia publicznego na „Zakup energii elektrycznej na potrzeby Gminy Miejskiej Ława” (znak postępowania: ZP.271.7.2014) szacunkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego wynosi 1 979,483 MWh (przy mocy umownej 1 151 kW).

W kolejnej tabeli przedstawiono zapotrzebowanie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na poszczególnych ulicach miasta Ławy.

**Tabela 36. Szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele oświetlenia ulic**

Lp.	ulica	Grupa taryfowa	Moc umowna (kW)	Zapotrzebowanie energii na okres 01.07.2014 - 30.06.2016 (kWh)			Roczne zapotrz. [kWh]
				szczyt	poza szczytem	suma	
1	ul. Lubawska	C12b	20	39 024	63 724	102 748	51 374
2	ul. Niepodległości-Park	C11	16	7 795	0	7 795	3 898
3	ul. Królowej Jadwigi 6	C12b	40	57 799	96 980	154 779	77 390
4	ul. Lipowy Dwór	C12b	23	27 062	46 789	73 851	36 926
5	ul. Sikorskiego	C12b	25	19 716	30 799	50 515	25 258
6	ul. Chopina	C12b	40	52 684	91 358	144 042	72 021
7	Hydrofornia ul. Niepodległości	C11	25	62 470	0	62 470	31 235
8	ul. Sucharskiego	C12b	25	37 571	63 710	101 281	50 641
9	ul. Ostródzka	C12b	16	50 566	90 227	140 793	70 397
10	ul. Gdańska	C12b	25	30 197	51 173	81 370	40 685
11	ul. Biskupska 10	C12b	20	11 477	19 755	31 232	15 616
12	ul. Elbląska	C12b	20	20 509	34 608	55 117	27 559
13	ul. Gdańska	C12b	20	31 758	52 866	84 624	42 312
14	ul. Gdańska	C12b	16	6 953	11 702	18 655	9 328
15	ul. Gen. Maczka	C12b	20	44 655	77 609	122 264	61 132
16	ul. Kościuszki	C12b	20	55 034	95 915	150 949	75 475
17	ul. gen. Andersa	C12b	20	42 122	74 085	116 207	58 104
18	ul. Wojska Polskiego	C12b	16	24 730	42 046	66 776	33 388
19	Osiedle Lubawskie	C12b	32	26 121	44 680	70 801	35 401
20	ul. Kościuszki	C12b	20	21 303	30 654	51 957	25 979
21	ul. Dąbrowskiego	C12b	40	52 148	90 537	142 685	71 343
22	ul. Skłodowskiej-Curie	C12b	25	36 457	61 560	98 017	49 009
23	ul. 1 Maja	C12b	25	33 716	56 249	89 965	44 983
24	ul. Rolna	C12b	16	24 509	12 296	36 805	18 403
25	ul. Królowej Jadwigi	C12b	20	13 577	22 887	36 464	18 232
26	ul. Kard. Wyszyńskiego	C12b	16	9 828	17 377	27 205	13 603
27	ul. Ostródzka	C12b	25	59 301	102 948	162 249	81 125
28	ul. 1 Maja-Centrum II	C12b	13	15 339	27 106	42 445	21 223
29	ul. Dąbrowskiego-Obwodnica	C12b	31	53 528	134 263	187 791	93 896
30	Ciągi piesze-Lipowy Dwór	C11	12	13 418	0	13 418	6 709
31	Ciągi piesze-Sikorskiego	C11	20	46 087	0	46 087	23 044
32	Ciągi piesze-Jagiellończyka	C11	12	40 804	0	40 804	20 402
33	ul. 1 Maja	C12b	16	1 000	0	1 000	500
34	ul. Wyczółkowskiego	C11	16	8 747	0	8 747	4 374
35	ul. gen. Okulickiego	C12b	20	3 577	52 951	56 528	28 264
36	ul. Niepodległości	C12b	32	66 495	119 476	185 971	92 986
37	ul. gen. Okulickiego	C12b	16	14 193	22 966	37 159	18 580
38	ul. 1 Maja	C12b	10	10 771	16 003	26 774	13 387



Lp.	ulica	Grupa taryfowa	Moc umowna (kW)	Zapotrzebowanie energii na okres 01.07.2014 - 30.06.2016 (kWh)			Roczne zapotrz. [kWh]
				szczyt	poza szczytem	suma	
39	ul. Rzemieśnicza	C12b	25	57 581	96 354	153 935	76 968
40	ul. Jana III Sobieskiego	C12b	33	81 912	136 756	218 668	109 334
41	ul. Wojska Polskiego	C12b	20	11 157	18 727	29 884	14 942
42	ul. Zielona	C12b	20	10 575	19 134	29 709	14 855
43	ul. Wiejska	C12b	7	8 324	14 019	22 343	11 172
44	ul. Sienkiewicza	C12b	2	1 944	2 813	4 757	2 379
45	ul. Broniewskiego	C12b	1	7 038	12 409	19 447	9 724
46	ul. Barlickiego	C12b	10	1 000	0	1 000	500
47	ul. Sienkiewicza	C12b	16	53 795	100 174	153 969	76 985
48	ul. Kard. Wyszyńskiego	C12b	40	27 770	41 517	69 287	34 644
49	ul. gen. Andersa	C12b	16	19 366	36 188	55 554	27 777
50	Hydrofornia ul. Niepodległości	C11	16	8 733	0	8 733	4 367
51	ul. Wodna	C12b	32	19 552	35 137	54 689	27 345
52	ul. Dąbrowskiego	C12b	40	19 516	37 283	56 799	28 400
53	ul. Sienkiewicza	C12b	6	12 045	21 036	33 081	16 541
54	ul. Księżnej Dobrawy	C12b	31	17 733	30 144	47 877	23 939
55	ul. Dąbrowskiego szafka RZ3/1	C11	12	70 893	0	70 893	35 447
<b>Łącznie</b>			<b>1 151</b>	<b>1 601 975</b>	<b>2 356 990</b>	<b>3 958 965</b>	<b>1 979 483</b>

Źródło: SIWZ do zamówienia publicznego na „Zakup energii elektrycznej na potrzeby Gminy Miejskiej Łława” (znak postępowania: ZP.271.7.2014)

#### 5.4. PLANY ROZWOJU INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ

Największe znaczenie dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do odbiorców na obszarze miasta Łława oraz sąsiednich miast i gmin ma przebudowa istniejącej linii 1-torowej 110 kV na 2-torową 110 kV pomiędzy GPZ Łława a GPZ Ostróda po istniejącej trasie.

W kolejnej tabeli wymieniono zadania przewidziane do realizacji w latach 2017 – 2019 w ramach modernizacji i rozbudowy infrastruktury elektroenergetycznej.

**Tabela 37. Planowane działania z zakresu modernizacji i rozbudowy systemu elektroenergetycznego**

Rok realizacji	Nazwa obiektu	Zakres rzeczowy
2017-2019	2-torowa linia WN 110 kV Łława - Łława Wschód - Lubawa - Ostróda - Ostróda Wschód - Gietrzwałd	Przebudowa linii 110 kV na 2-torową od GPZ Łława do stanowiska 99 linii 110 kV Ostróda - Gietrzwałd [50 km]
2017-2018	Powiązanie linii 15 kV Wylęgarnia i Miasto 2 z GPZ Łława oraz Miasto 1 i Lipowy Dwór z GPZ Łława Wschód	Budowa sześciopółowego węzła 15/15 kV ze sterowaniem radiowym, budowa ok. 67 m kabli SN, budowa 30m kabla nN ul. Niepodległości dz. 220.
2017-2018	T-0111 Łława Biskupska	Przebudowa stacji transformatorowej SN/nN z napowietrznej na kontenerową w Łławie ul. Biskupska dz. 95 i 100.
2017-2019	LSN15 kV Stradomno-Kisielice	Budowa powiązania GPZ Łława z linią SN 15 kV Stradomno Kisielice - budowa linii kablowej SN w Łławie ul. 1-go Maja dz. 148/2 w kierunku miejscowości Wikielec.
2017-2018	Rozbudowa sieci elektroenergetycznej SN i nN w obrębie strefy ekonomicznej przy	

Rok realizacji	Nazwa obiektu	Zakres rzeczowy
	GPZ Iława Wschód ul. Piaskowa i Przemysłowa.	
2019	Budowa sieci elektroenergetycznej SN w przypadku zagospodarowania terenu wyspy Wielka Żuława ul. Chodkiewicza i Sienkiewicza.	

Źródło: Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie

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

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

Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do roku 2030” najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinno być:

- poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami polityka energetyczna gminy będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

### 6.1. CIEPŁO

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło w każdym rozważanym wariantcie przyjęto założenie rozwoju społeczno-gospodarczego analizowanej jednostki. Na podstawie tendencji zmian powierzchni mieszkalnej nieruchomości oraz liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Iławy przyjęto, iż do 2031 r. powierzchnia mieszkalna zwiększy się o 16,2 %, natomiast liczba podmiotów gospodarczych o 25,6 %. Przewidywane zapotrzebowanie na ciepło szacowano w następujących wariantach:

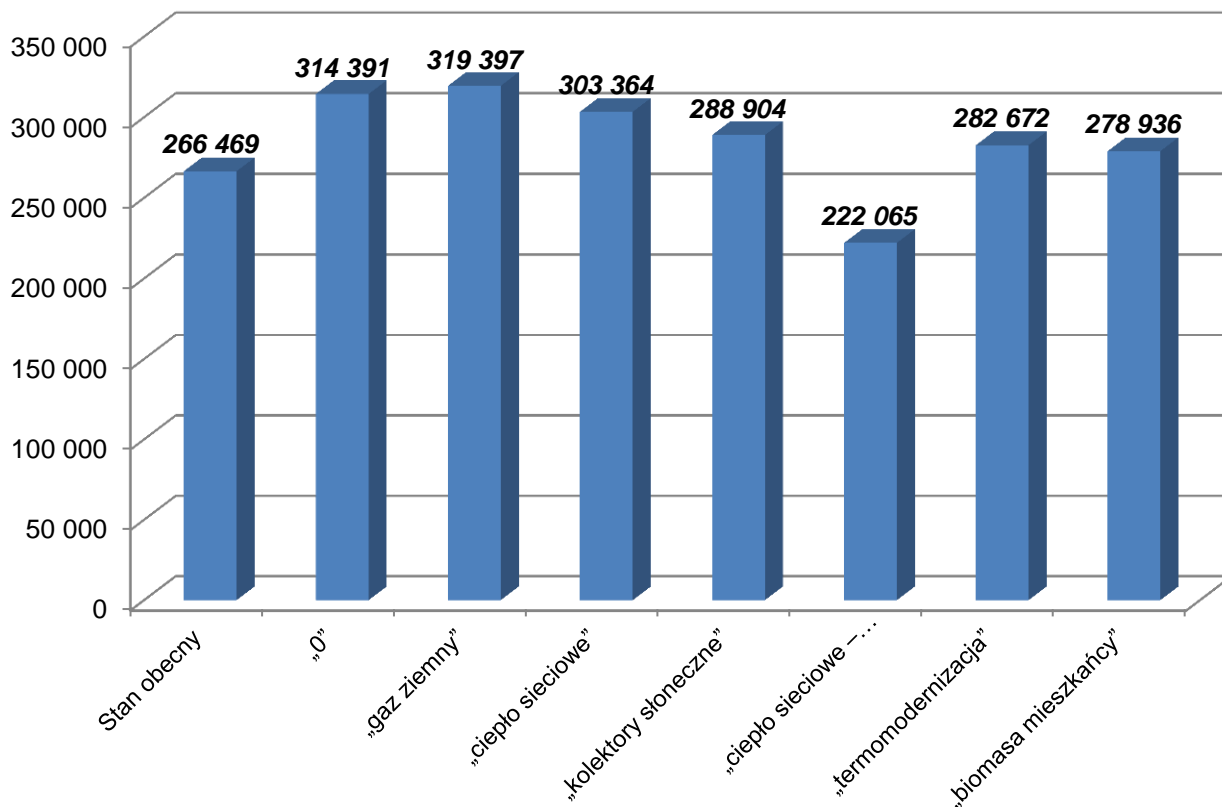
- wariant „0” – brak zmian w strukturze paliwowej, utrzymanie obecnych standardów energetycznych istniejących budynków;
- wariant „gaz ziemny” – wzrost udziału gazu ziemnego w produkcji ciepła w sektorze mieszkalnictwa do 40,0 % kosztem węgla kamiennego;
- wariant „biomasa” – wzrost udziału drewna w produkcji ciepła w sektorze mieszkalnictwa do 30,0 % kosztem węgla kamiennego;
- wariant „ciepło sieciowe” – wzrost udziału ciepła sieciowego w sektorze mieszkalnictwa do 50,0 %;
- wariant „kolektory słoneczne” – 100 % zapotrzebowania na c.w.u. w sektorze mieszkalnictwa pokrywane z kolektorów słonecznych;
- wariant „ciepło sieciowe z biomasy” – do produkcji ciepła sieciowego wykorzystywana wyłącznie biomasa;
- wariant „termomodernizacja” – do 2031 r. 50 % obecnie istniejących budynków przejdzie termomodernizację w wyniku, które zostanie ograniczone zapotrzebowanie na energię końcową o 25 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną, łączną emisję zanieczyszczeń, strukturę paliwową oraz udział energii wytwarzanej z oze na terenie miasta w 2031 r. w zależności od poszczególnych wariantów rozwojowych.

**Tabela 38. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło**

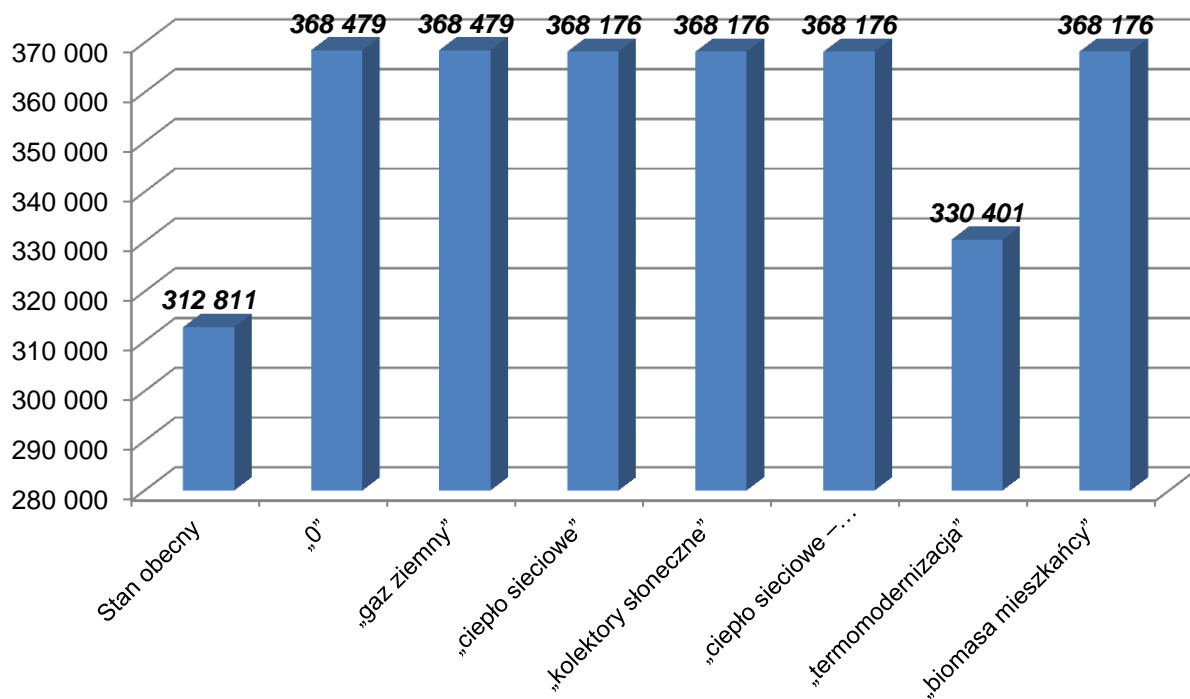
Zaopatrzenie w ciepło		Stan obecny	2031 r.						
			wariant						
			„0”	„gaz ziemny”	„ciepło sieciowe”	„kolektory słoneczne”	„ciepło sieciowe – biomasa”	„termomodernizacja”	„biomasa mieszkańcy”
udział energii z oze [%]		14,8	14,8	13,1	14,6	21,0	<b>53,0</b>	14,3	25,2
całkowita emisja zanieczyszczeń [Mg]		105 356	113 926	99 236,0	105 122	109 094	<b>67 694</b>	107 747	98 988
EK [MWh]		312 811	368 479	368 479	368 176	368 176	368 176	<b>330 401</b>	368 176
EP [MWh]		266 469	314 391	319 397	303 364	288 904	<b>222 065</b>	282 672	278 936
Struktura paliwowa [%]	węgiel kamienny	32,7	32,7	5,5	22,6	30,1	32,2	31,5	21,7
	ciepło sieciowe	38,4	38,4	38,6	48,1	36,3	38,4	38,5	38,4
	gaz ziemny	13,7	13,7	42,4	14,3	12,1	14,3	15,2	14,3
	OZE - biomasa	14,8	14,8	13,1	14,6	12,5	14,6	14,3	25,2
	OZE - słoneczna	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	8,5	b.d.	b.d.	b.d.
	inne	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4

Źródło: opracowanie własne



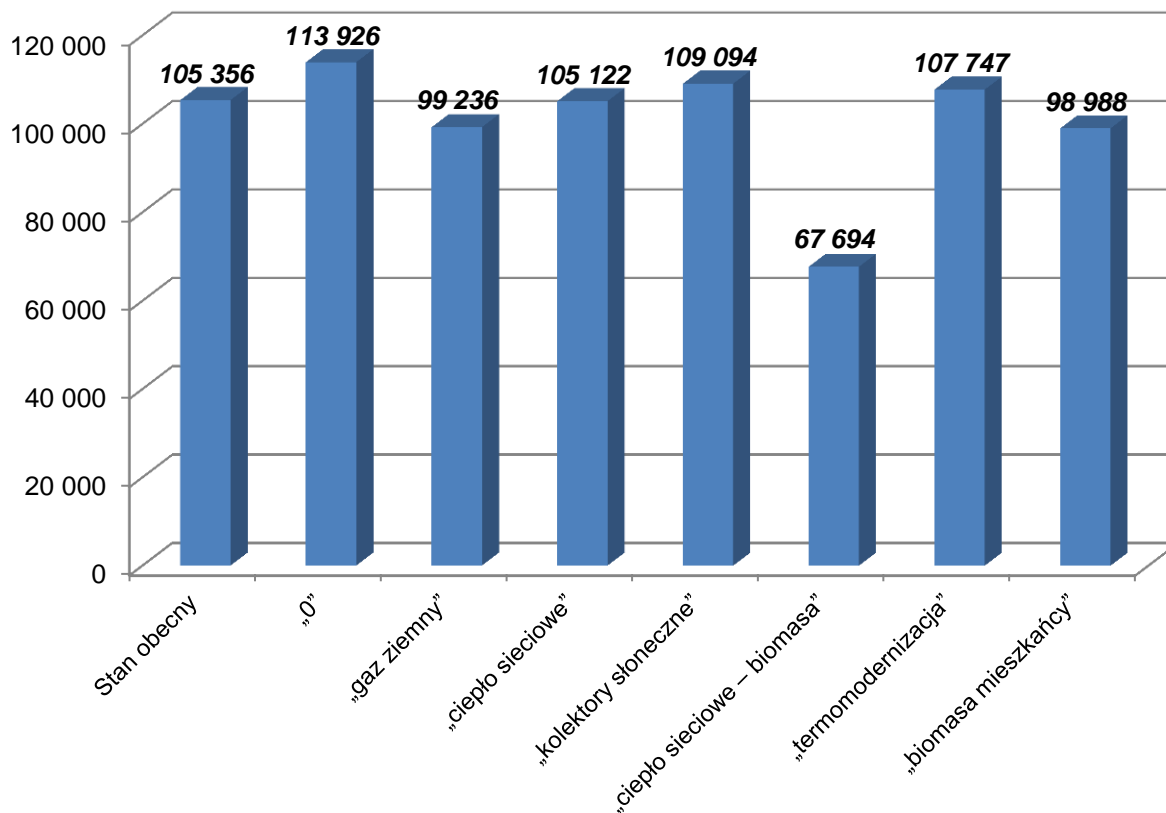
**Wykres 37. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowania na energię pierwotną [MWh]**

Źródło: opracowanie własne



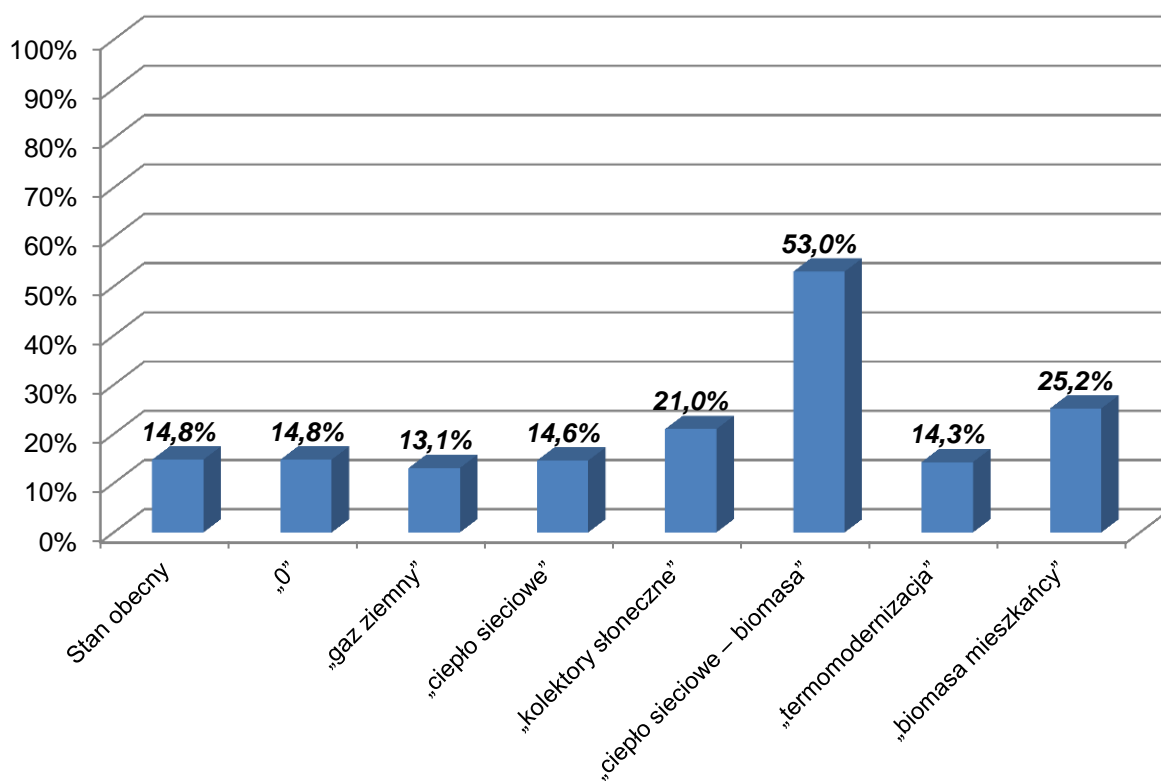
**Wykres 38. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowanie na energię końcową [MWh]**

Źródło: opracowanie własne



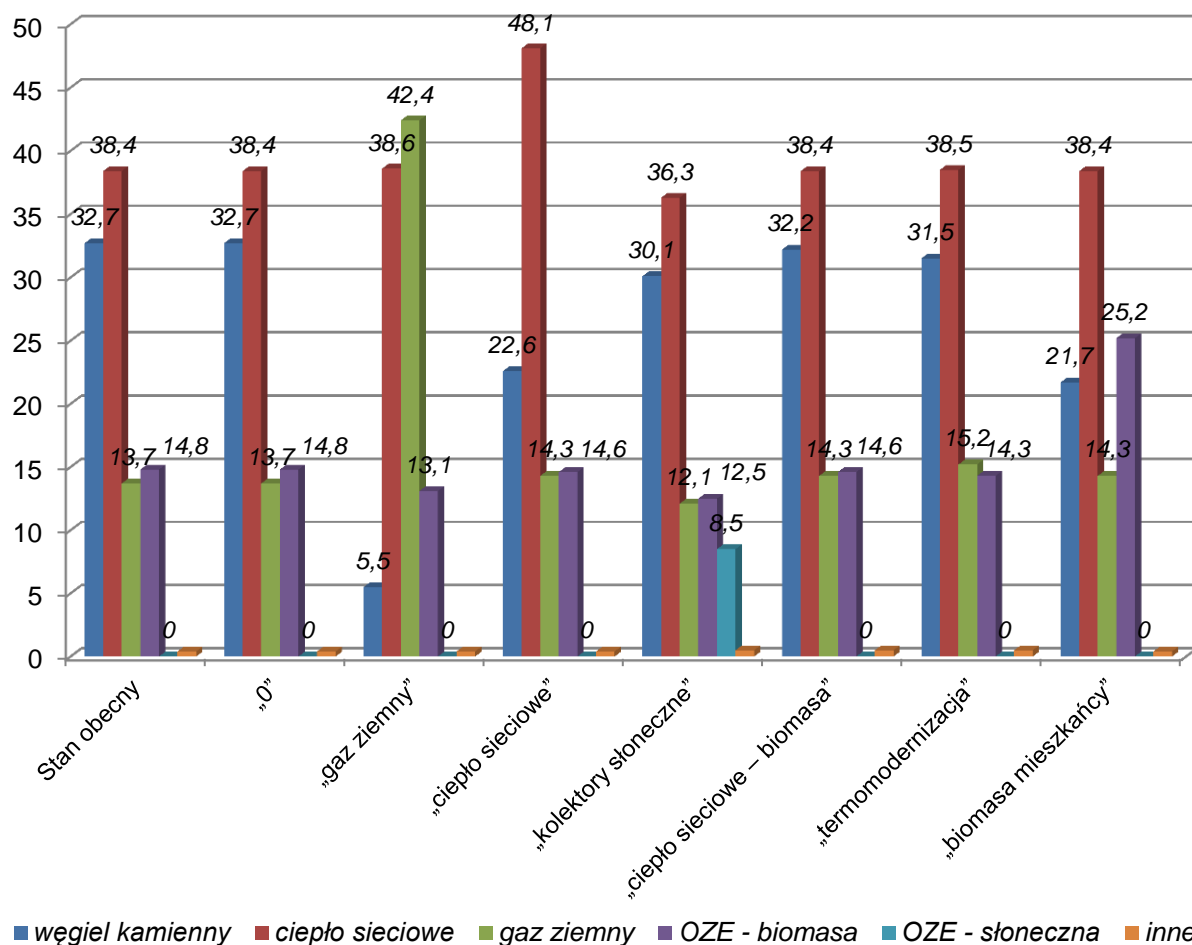
**Wykres 39. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – łączna emisja zanieczyszczeń [Mg]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 40. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – udział energii z oze [%]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 41. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – struktura paliwowa [%]**  
 Źródło: opracowanie własne

## 6.2. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Na podstawie prognozy przewidywanego wzrostu liczby mieszkańców miasta Ława oraz wzrostu liczby podmiotów gospodarczych, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2016-2031 odbiorców funkcjonujących na terenie analizowanej jednostki.

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną spowodowany będzie głównie prognozowanym przyrostem liczby mieszkańców miasta. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.

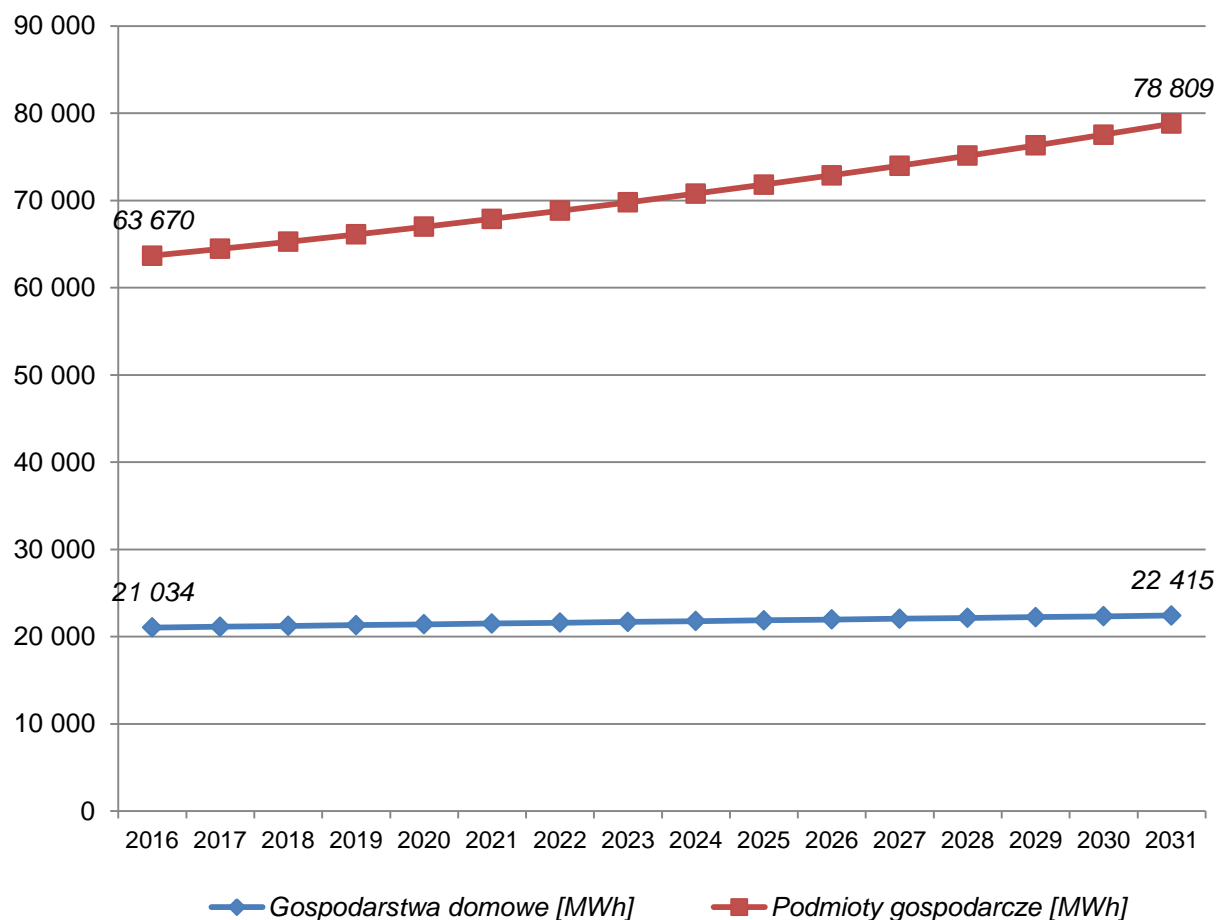
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie miasta Ława.



**Tabela 39. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną**

Rok	Gospodarstwa domowe [MWh]	Podmioty gospodarcze [MWh]	Łącznie [MWh]
2016	21 034	63 670	84 704
2017	21 126	64 456	85 582
2018	21 218	65 270	86 488
2019	21 310	66 111	87 421
2020	21 402	66 982	88 384
2021	21 494	67 883	89 378
2022	21 586	68 816	90 402
2023	21 678	69 781	91 459
2024	21 770	70 779	92 550
2025	21 862	71 812	93 675
2026	21 955	72 881	94 836
2027	22 047	73 987	96 034
2028	22 139	75 131	97 270
2029	22 231	76 316	98 546
2030	22 323	77 541	99 864
2031	22 415	78 809	101 224

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 42. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną (MWh)**

Źródło: opracowanie własne

### 6.3. PALIWA GAZOWE

#### Scenariusz rozwoju **MINIMALNY**

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

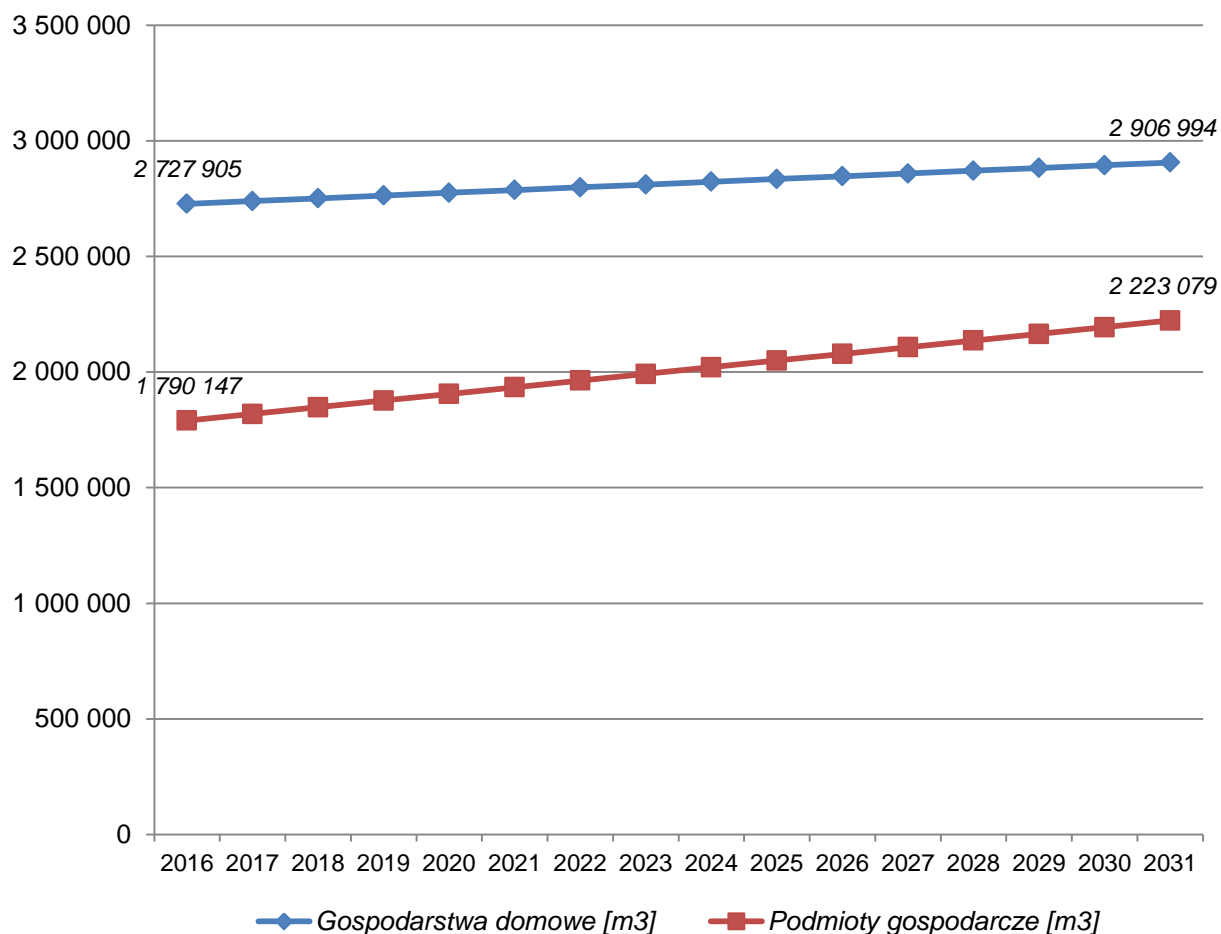
- przyrost liczby mieszkańców oraz liczby podmiotów gospodarczych zgodnych z dotychczasową tendencją (wzrost liczby mieszkańców w 2031 r. o 7 % natomiast podmiotów gospodarczych o 16,2 %),
- zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 295,8 m<sup>3</sup> w przeliczeniu na gospodarstwo domowe (najniższe zużycie w okresie 2008-2014 r.),
- zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 8 865 m<sup>3</sup> w przeliczeniu na odbiorcę z pozostałych sektorów (najniższe zużycie w okresie 2008-2014 r.),
- stopień gazyfikacji miasta wynosi 78,7 % (najniższa wartość w okresie 2008-2014 r.).

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

**Tabela 40. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY**

Rok	Gospodarstwa domowe [m <sup>3</sup> ]	Podmioty gospodarcze [m <sup>3</sup> ]	Łącznie [m <sup>3</sup> ]
2016	2 727 905	1 790 147	4 518 052
2017	2 739 844	1 819 009	4 558 853
2018	2 751 784	1 847 871	4 599 655
2019	2 763 723	1 876 733	4 640 456
2020	2 775 662	1 905 595	4 681 257
2021	2 787 602	1 934 457	4 722 059
2022	2 799 541	1 963 319	4 762 860
2023	2 811 480	1 992 182	4 803 662
2024	2 823 419	2 021 044	4 844 463
2025	2 835 359	2 049 906	4 885 264
2026	2 847 298	2 078 768	4 926 066
2027	2 859 237	2 107 630	4 966 867
2028	2 871 176	2 136 492	5 007 669
2029	2 883 116	2 165 354	5 048 470
2030	2 895 055	2 194 216	5 089 271
2031	2 906 994	2 223 079	5 130 073

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 43. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY (m<sup>3</sup>)**

Źródło: opracowanie własne

### Scenariusz rozwoju MAKSYMALNY

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

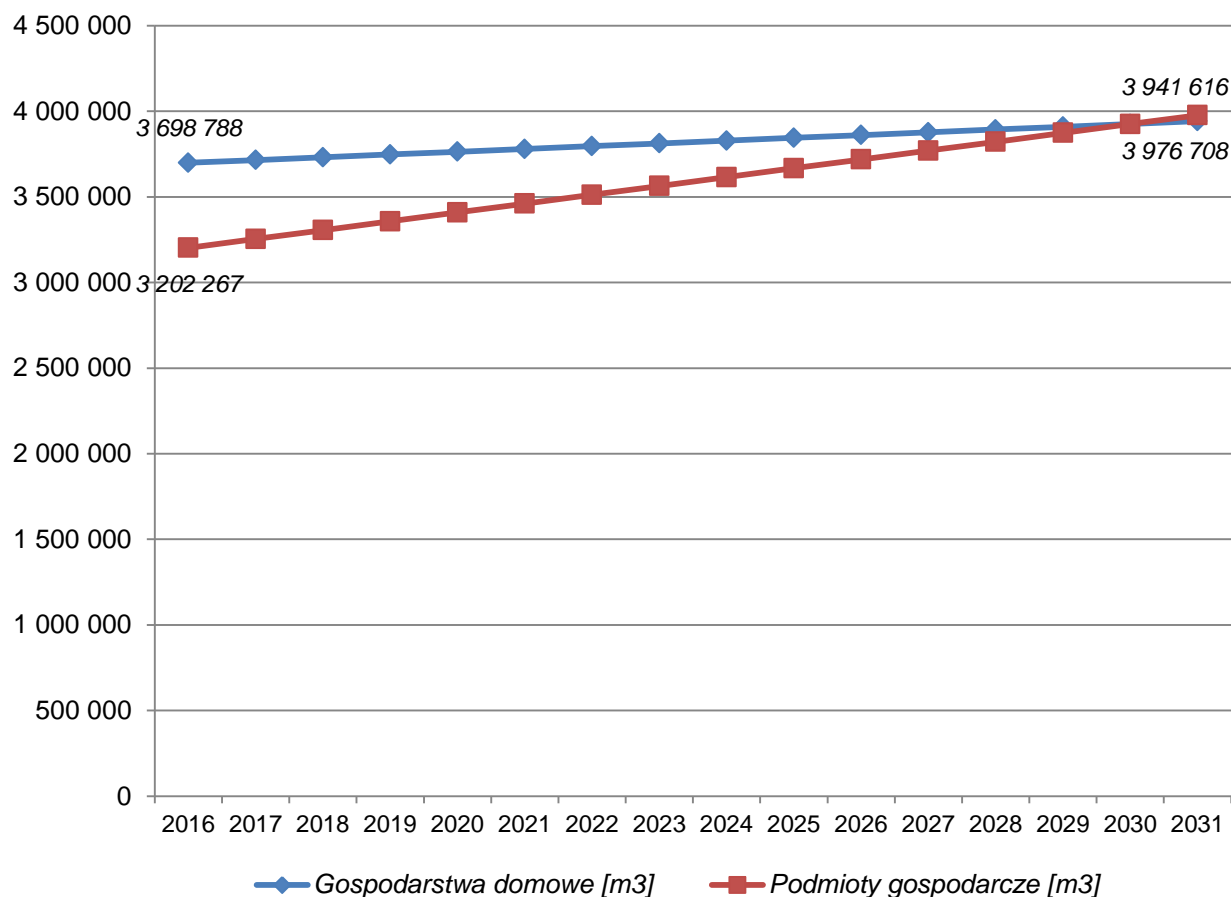
- przyrost liczby mieszkańców oraz liczby podmiotów gospodarczych zgodnych z dotychczasową tendencją (wzrost liczby mieszkańców w 2031 r. o 7 % natomiast podmiotów gospodarczych o 16,2 %),
- zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 384,0 m<sup>3</sup> w przeliczeniu na gospodarstwo domowe (najwyższe zużycie w okresie 2008-2014 r.),
- zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 15 859 m<sup>3</sup> w przeliczeniu na odbiorcę z pozostałych sektorów (najwyższe zużycie w okresie 2008-2014 r.),
- stopień gazyfikacji miasta wynosi 82,2 % (najwyższa wartość w okresie 2008-2014 r.).

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

**Tabela 41. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY**

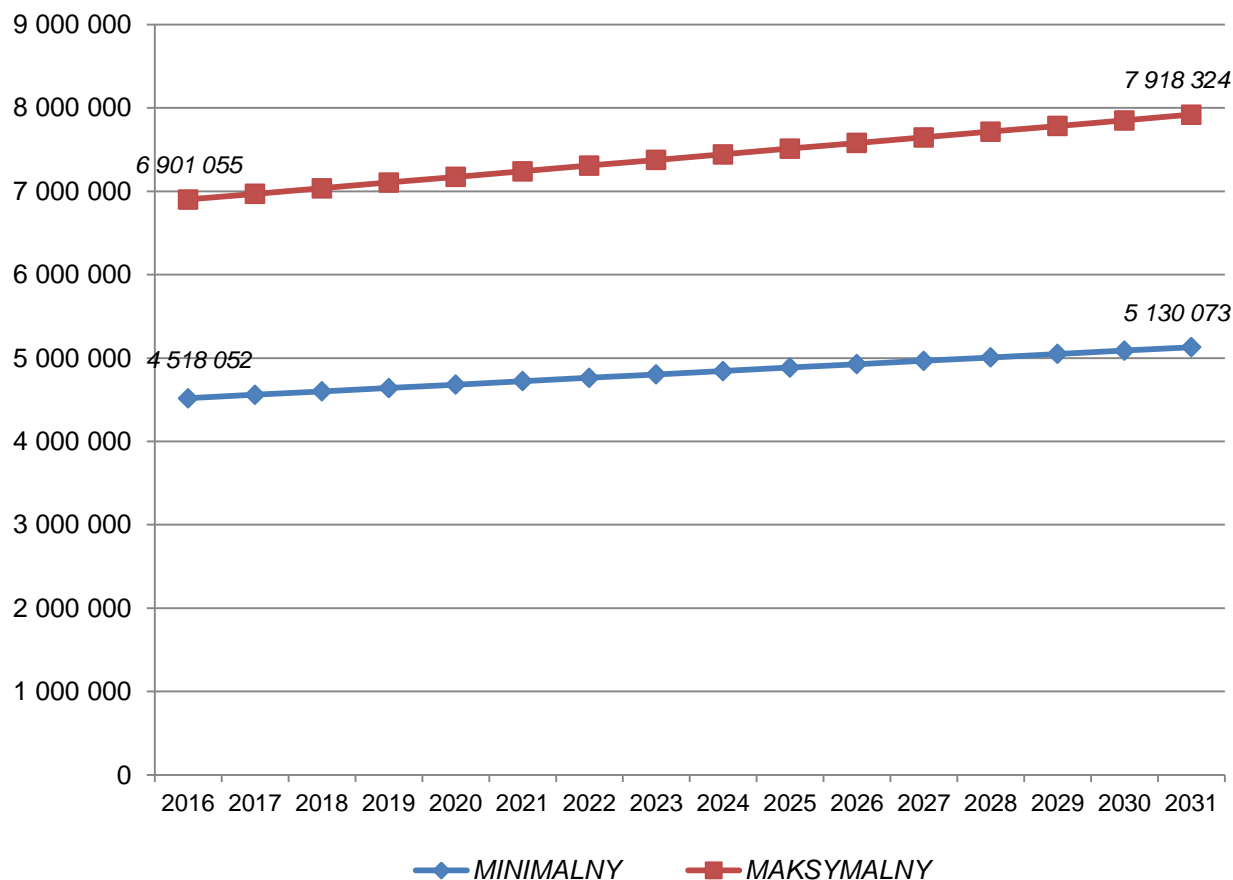
Rok	Gospodarstwa domowe [m <sup>3</sup> ]	Podmioty gospodarcze [m <sup>3</sup> ]	Łącznie [m <sup>3</sup> ]
2016	3 698 788	3 202 267	6 901 055
2017	3 714 976	3 253 896	6 968 873
2018	3 731 165	3 305 526	7 036 691
2019	3 747 353	3 357 155	7 104 509
2020	3 763 542	3 408 785	7 172 327
2021	3 779 730	3 460 414	7 240 145
2022	3 795 919	3 512 044	7 307 962
2023	3 812 108	3 563 673	7 375 780
2024	3 828 296	3 615 302	7 443 598
2025	3 844 485	3 666 932	7 511 416
2026	3 860 673	3 718 561	7 579 234
2027	3 876 862	3 770 191	7 647 052
2028	3 893 050	3 821 820	7 714 870
2029	3 909 239	3 873 449	7 782 688
2030	3 925 427	3 925 079	7 850 506
2031	3 941 616	3 976 708	7 918 324

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 44. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY (m<sup>3</sup>)**

Źródło: opracowanie własne

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



**Wykres 45. Porównanie prognozowanego zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariacie maksymalnym i minimalnym (m<sup>3</sup>)**

Źródło: opracowanie własne

## VII. STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

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

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

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

**Tabela 42. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW**

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

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 43. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW**

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

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 44. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW**

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

Źródło: NFOŚiGW

Obliczeń aktualnej wielkości emisji zanieczyszczeń dokonano na podstawie zapotrzebowania na energię pierwotną. Dla sektora gospodarstw domowych przyjęto wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródeł poniżej 50 kW, dla sektora podmiotów gospodarczych wskaźniki dla źródeł od 50 kW do 1 MW, natomiast dla Miejskiej Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. wskaźniki dla źródeł od 1 MW do 50 MW.

W kolejnej tabeli przedstawiono aktualną emisję zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie miasta Iława.

**Tabela 45. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru miasta Iława**

zanieczyszczenie	Emisja Mg
PM 10	224
PM 2,5	214
CO <sub>2</sub>	103 852
B(a)P	0,124
SO <sub>2</sub>	894
NO <sub>x</sub>	171
łącznie	105 356

Źródło: opracowanie własne

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

### 8.1. TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW

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

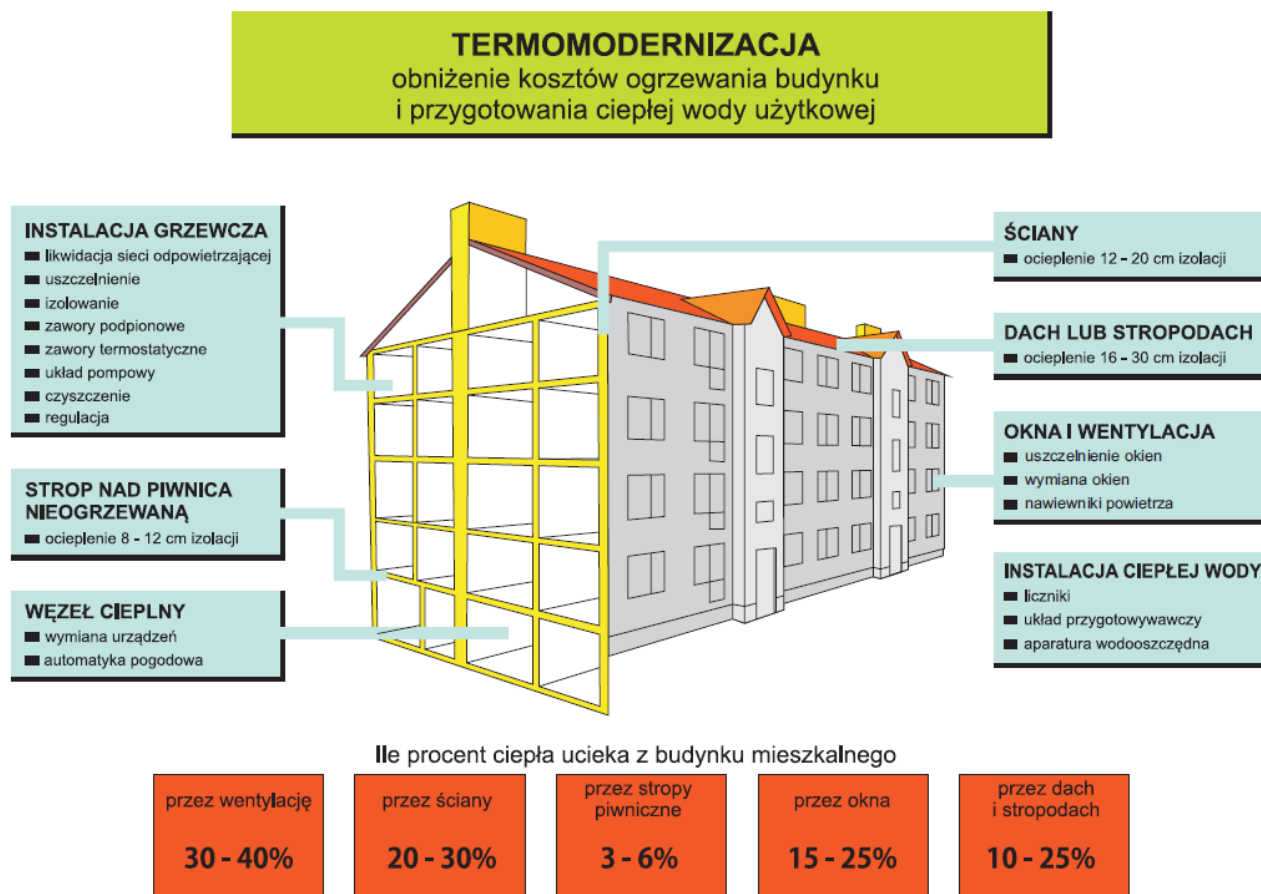
- ocieplenie dachu/stropodachu
- ocieplenie ścian,
- wymiana lub remont okien,
- modernizacja lub wymiana systemu grzewczego w budynku,
- unowocześnienie systemu wentylacji,
- usprawnienie systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej,

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

Inną ważną przyczyną strat ciepła, przekładających się na zużycie paliw i energii, jest niska sprawność instalacji grzewczej. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności źródła ciepła, czyli kotła, ale także ze złego stanu technicznego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania. Zły stan techniczny instalacji c.o. wynika przede wszystkim z jej rozregulowania, braku lub niedokładnego zaizolowania rur oraz zwężeń w przepływie czynnika grzewczego w rurach i grzejnikach spowodowane odkładaniem się osadów stałych. Wysokie zużycie energii cieplnej wynika również z braku możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (zawory termostatyczne).

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



**Ryc. 15. Termomodernizacja budynku**

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

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

**Tabela 46. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych**

Rodzaj usprawnienia	Oszczędność energii cieplnej
Wprowadzenie w węźle cieplnym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15 %
Wprowadzenie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostaticznych we wszystkich pomieszczeniach	10-25 %
Wprowadzenie ekranów zagrzewnikowych	2-3 %
Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	5-8 %
Wymiana okien	5-15 %
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu – bez okien)	10-25 %

Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

### 8.1.1. Ocieplenie dachu

Termomodernizacja stropów i dachów to jeden z etapów który prowadzi do zmniejszenia zużycia energii cieplnej niezbędnej do ogrzewania domu. Pod warstwą ocieplenia zawsze musi znaleźć się folia paroszczelna (jest ona zbędna tylko wówczas jeżeli stosowane są płyty z warstwą folii aluminiowej – tworzy ona bowiem warstwę paroizolacyjną). Folia stanowi barierę dla pary wodnej, która mogłaby przenikać z pomieszczeń mieszkalnych i kondensować się w warstwie izolacji. Powinna ona być wiatrochronna i jednocześnie wysokoparoprzepuszczalna (co najmniej 1 300 g/m<sup>2</sup>/24 h, lepiej ok. 3 000 g/m<sup>2</sup>/24 h).

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

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

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

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

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

### 8.1.2. Ocieplenie ścian

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

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

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

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

1. Metoda lekko-mokra:
  - a) zalety:
    - wyeliminowanie mostków termicznych (dzięki rozdzieleniu funkcji w przegrodzie na warstwę nośną i izolacyjną);
    - dostępność technologii.
  - b) wady:
    - duża wrażliwość na błędy wykonawcze (defekty wynikłe z niewłaściwego zastosowania technologii ujawniają się często dopiero po kilku latach, a ich usunięcie jest skomplikowane i kosztowne);
    - uzależnienie jej stosowania od dobrych warunków atmosferycznych (nie może padać deszcz, wiać silny wiatr, a temperatura powinna wynosić  $5\text{-}25^\circ\text{C}$ ; przeszkodą dla wykonywania prac jest również zbyt intensywne nasłonecznienie).
2. Metoda lekko-sucha:
  - a) Zalety:

- łatwe wykonanie niewymagające specjalnych umiejętności;
  - możliwość ocieplenia wszystkich rodzajów ścian niezależnie od tego, z jakiego są materiału i jaki jest ich stan;
  - łatwa naprawa uszkodzeń;
  - montaż możliwy nawet zimą.
- b) Wady:
- elewacja z okładzin, które nie zawsze pasują do architektury domu, albo z desek, które są drogie;

### 8.1.3. Wymiana okien

Aby ograniczyć straty ciepła, powinno się stosować okna o niskich współczynnikach przenikania ciepła  $U_w$  (czyli dla całego okna), mniejszych od standardowego  $1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Wytyczne dla domów o niskim zapotrzebowaniu na energię mówią, że stolarka otworowa nie może mieć  $U_w$  wyższego niż  $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Tę właśnie maksymalną wartość można spotkać w większości projektów, co jest zrozumiałe, bo im stolarka cieplejsza, tym droższa, a w projektach najczęściej przygotowuje się najtańszy wariant wyceny. Tymczasem producenci oferują okna o znacznie korzystniejszych parametrach, nawet o  $U_w \leq 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , które pozwalają na znaczne ograniczenie strat energii.

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

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

Najmniejsze straty energii przy najwyższych zyskach zapewniają tak zwane okna aktywne, czyli takie, których  $U_w \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , a  $g \geq 45 \%$ .

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

### 8.1.4. Modernizacja lub wymiana systemu grzewczego/źródła ciepła

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

### 1. Kotły na paliwa stałe (węgiel)

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Pomimo wysokiej sprawności w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe, oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność, niż nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury nie dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

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

### 2. Kotły opalane gazem ziemnym

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność użytkowa
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- zależność od jedynej dostawcy gazu przewodowego w Polsce jakim jest Polska Spółka Gazownictwa.

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

### 3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym.

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

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

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

#### **4. Kotły opalane biopaliwami (pellet, zrębki, słoma)**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej (wyjątek – słoma),
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

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

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

#### **5. Kotły zasilane energią elektryczną**

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,

Wady:

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

### 8.1.5. Modernizacja systemu wentylacji

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

Skutkami niedostatecznej wymiany powietrza w budynku może być:

- wzrost wilgotności (parowanie szyb, ryzyko rozwoju pleśni i grzybów),
- zwiększenie stężenia zanieczyszczeń, np. CO<sub>2</sub>,
- pogorszenie jakości mikroklimatu wewnętrznego co wpływa na samopoczucie i zdrowie użytkowników,
- niekorzystny wpływ na działanie urządzeń (piece gazowe, kominki).

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

Do regulowania w sposób automatyczny wydajności wentylacji można zastosować:

- czujniki wilgotności względnej – przykładowo wentylacja w pralniach czy łazienkach może działać z mniejszą wydajnością, która będzie się zwiększać wraz ze wzrostem wilgotności względnej powietrza, utrzymując w ten sposób komfort użytkowy przy minimalnych kosztach,
- czujniki CO<sub>2</sub> - dobrym przykładem zastosowania czujników są jadalnie, gdzie pozwalają wykryć wzrost stężenia wraz ze wzrostem liczby użytkowników w czasie posiłku, automatycznie zwiększając intensywność wentylacji. Czujników tych można też z powodzeniem używać w salach konferencyjnych, lekcyjnych, czy wykładowych i dostosowywać automatycznie wydajność wentylacji do aktualnych potrzeb co zmniejsza zużycie energii.

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

### 8.1.6. Modernizacja systemu przygotowywania c.w.u.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 8.2. STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA

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

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

## 8.3. ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE

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

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

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

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

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

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

## **8.4. OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYŚLE**

### **8.4.1. Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach**

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

### **8.4.2. Metody oszczędzania energii w sprężarkach**

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

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

### 8.4.3. Metody oszczędzania energii w pompach

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

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

### 8.4.4. Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych

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

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

## 8.5. MODERNIZACJA SIECI CIEPŁOWNICZYCH

Obniżenie przesyłowych strat ciepła można uzyskać poprzez stosowanie rur o optymalnej średnicy i grubości izolacji, a także obniżanie temperatury zasilania i powrotu

do sieci. Poniżej podano przykładowe działania długookresowe, średniookresowe i krótkookresowe służące ograniczeniu strat energii w sieciach ciepłowniczych:

1. Przykładowe działania długookresowe:
  - systematyczne obniżanie temperatury zasilania sieci,
  - wymiana rurociągów na nowe o optymalnej średnicy,
  - montowanie nowych węzłów cieplnych na parametry, które zostaną osiągnięte za kilka lat,
  - systematyczna wymiana najstarszych węzłów.
2. Działania średniookresowe:
  - usuwanie najstarszych punktów w sieci, np. odcinków rur zbyt dławiących przepływ, odcinków sieci o bardzo dużych stratach cieplnych,
  - modernizacja pompowni (w szczególności układów regulacyjnych),
  - wstawienie pompowni na gałęzi sieci,
  - zróżnicowanie ciśnień zasilania dla poszczególnych gałęzi sieci,
  - modernizacja najstarszych węzłów.
3. Działania krótkookresowe:
  - określenie aktualnej na sezon optymalnej tabeli regulacyjnej,
  - określanie warunków technicznych przyłącza dla nowych odbiorców ciepła,
  - regulacja sieci uwzględniająca wykonane remonty i przyłączenia nowych odbiorców,
  - regulacja najstarszych węzłów.

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

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

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

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

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

- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2013, poz. 1409 ze zm.) o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

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

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

Poprawie efektywności energetycznej służą w szczególności następujące rodzaje przedsięwzięć:

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

z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;

- modernizacji instalacji wytwarzania chłodu z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej zasilanej ciepłem wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych.

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

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

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

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

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

- umożliwiają dynamiczne zarządzanie sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi za pomocą m.in. punktów pomiarowych i kontrolnych rozmieszczonych na wielu węzłach i łączach,
- zwiększają niezawodność i efektywność dostaw energii oraz wydajności operacyjnej sieci,



- rozszerzają zakres pomiarów i kontroli sieci energetycznych oraz zakres zarządzania nowymi technologiami nawet w najdalszych punktach sieci.

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

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

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

## **X. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW**

### **10.1. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH**

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

### **10.2. CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH**

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

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

## **10.3. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH**

### **10.3.1. NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE**

W dalszej części rozdziału zawarto krótką charakterystyką najbardziej popularnych instalacji oze wykorzystywanych w gospodarstwach domowych, a więc kolektorów słonecznych, paneli słonecznych (fotowoltaicznych), pomp ciepła oraz kotłów do spalania biomasy.

#### **10.3.1.1. Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne służą do przemiany energii promieniowania słonecznego w ciepło (konwertery energii promieniowania słonecznego w energię cieplną). Kolektory znajdują zastosowanie w ogrzewaniu wody użytkowej, wspomaganie centralnego ogrzewania w okresach przejściowych oraz podgrzewania basenów kąpielowych. Ze względu na najlepszy stosunek uzyskanych efektów do nakładów najczęstsze ich wykorzystanie to ogrzewanie wody użytkowej.

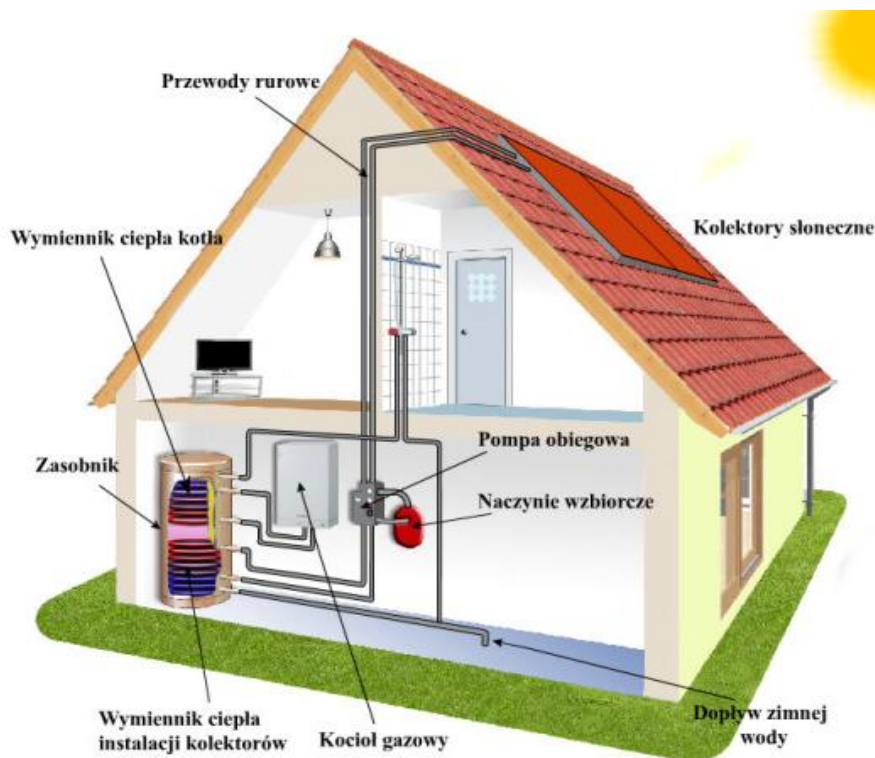
Stosowanie kolektorów słonecznych do wspomaganie ogrzewania jest uzasadnione w budynkach o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię i dobrze izolowanych, w których stosowane jest ogrzewanie niskotemperaturowe (np. podłogowe, ścienne). Wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wymaga odpowiedniej konstrukcji budynku i bardzo starannie wyregulowanej oraz wykonanej instalacji, a także dużych powierzchni kolektorów, co wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi.

Kolektor słoneczny jest częścią instalacji grzewczej, której pozostałymi elementami najczęściej są:

- zasobnik magazynujący ciepłą wodę,
- układ pompujący ciecz,
- zawór bezpieczeństwa,
- regulator sterujący pracą instalacji,
- rurociągi łączące elementy układu hydraulicznego,
- zasilanie energii elektrycznej dla regulatora i pompy,
- bojler gazowy/węglowy/elektryczny do podgrzewania wody do wymaganej temperatury.

Instalacja kolektorów słonecznych może się jednak znacznie różnić w zależności od zastosowanych kolektorów, jak też od istniejących już elementów grzewczych budynku.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji grzewczej z wykorzystaniem kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 16. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Ze względu na niższą cenę i prostotę konstrukcji najszerzej wykorzystywanym obecnie typem kolektorów słonecznych są kolektory płaskie. Najlepiej sprawdzają się one w okresie wiosennym i letnim (brak założenia wysokiego pokrycia c.w.u. zwłaszcza w zimie). Natomiast kolektory próżniowe zdecydowanie lepiej sprawdzą się w budynkach o ograniczonym odbiorze ciepła w okresie letnim – dla ochrony kolektorów i instalacji przed przegrzewaniem np. w budynkach biurowych, szkolnych, w domach jednorodzinnych ze wspomaganie centralnego ogrzewania (wyższe pokrycie c.w.u. w sezonie zimowym).

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie najważniejszych właściwości kolektorów próżniowych oraz płaskich.

**Tabela 47. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych**

Cecha	Kolektor płaski	Kolektor próżniowy
Sprawność optyczna	Wyższa	Niższa
Wartości współczynników przenikania ciepła	Niższe	Wyższe
Kąt montażu	25-70° (najlepiej 45-60°)	Możliwość montażu w pozycjach pionowych i poziomych
Praca latem	Bardziej efektywna	Mniej efektywna
Praca jesień-zima	Mniej efektywna	Bardziej efektywna
Możliwość wspomaganie c.o.	Nie	Tak
Temperatura czynnika roboczego (glikolu)	40-50°C	nawet do 60-70°C
Odporność na trudne warunki pogodowe (np. gradobicie)	Większa	Mniejsza
Łatwe odśnieżanie	Tak	Nie
Możliwość oddania nadmiaru ciepła do otoczenia	Tak	Utrudniona (możliwość przegrzania)

Cecha	Kolektor płaski	Kolektor próżniowy
Serwis	Konieczna naprawa całego urządzenia	Prostszy – zwykle wymiana uszkodzonej rury
Cena	Tańszy	Droższy

Źródło: [www.poradnik.sunage.pl](http://www.poradnik.sunage.pl)

W każdym przypadku do określenia potrzebnej powierzchni kolektorów (ich ilości) należy się odnieść do zapotrzebowania uwarunkowanego ilością osób i przypadającym na osobę zużyciem ciepłej wody użytkowej oraz ilością energii docierającej w danym rejonie do kolektora. Zalecane jest projektowanie instalacji słonecznej (czyli przede wszystkim przyjęcie powierzchni kolektorów słonecznych), przy założeniu, że powinna ona pokryć 60-70 % zapotrzebowania rocznego na ciepłą wodę użytkową (90-100 % latem). Właściwy dobór systemu słonecznego wymaga przeprowadzenia stosownych obliczeń. Najdokładniejsze są symulacje numeryczne uwzględniające warunki klimatyczne i pełne charakterystyki elementów instalacji. Przy projektowaniu instalacji kolektorów słonecznych najczęściej wykorzystuje się następujące założenia:

- przeciętne dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 50 l na osobę wody o temperaturze 45°C;
- szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów przyjmowana jest od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> na osobę;
- pojemność zasobnika powinna wynosić 70 do 100 l na osobę, co odpowiada od 1,5 do 2-krotnego dziennego zapotrzebowania.

Koszt instalacji zależy od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Zakup samego kolektora słonecznego stanowi zaledwie 35 do 40 % kosztów inwestycyjnych. Można przyjąć, iż minimalny koszt wykonania instalacji dla domu użytkowanego przez 4-osobową rodzinę to 10 000 zł (cena uwzględnia zakup i montaż najtańszych kolektorów płaskich). Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio 2 000-2 500 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji słonecznej.

Żywotność prawidłowo zaprojektowanej i wykonanej instalacji kolektorów słonecznych wynosi około 20 lat. W celu jak najdłuższej eksploatacji kolektorów niezbędne są również systematyczne przeglądy techniczne (coroczny przegląd instalacji to zazwyczaj koszt 100-200 zł; wymiana nośnika ciepła (glikolu) to koszt rzędu 400-500 zł – średnio raz na 5 lat).

### 10.3.1.2. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wytworzony w ogniwach prąd stały przepływa przez inwerter (falownik) i zostaje przekształcony w prąd przemienny (230V). Uzyskaną energię elektryczną można zużywać na bieżąco, magazynować albo sprzedawać - w zależności od rodzaju instalacji fotowoltaicznej. Zestaw instalacji fotowoltaicznej, który jest źródłem energii odnawialnej, składa się z:

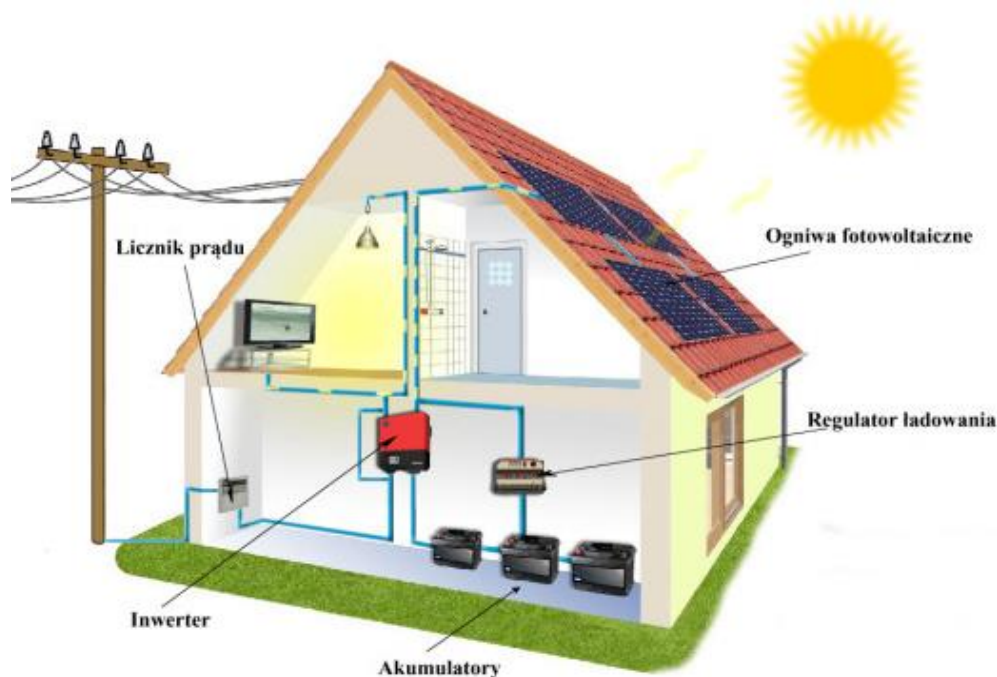
- paneli fotowoltaicznych - zbudowanych z ogniw fotowoltaicznych, które wykorzystują energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej,
- inwertera (falownika) - zmieniającego prąd stały na prąd zmienny,
- liczników zużycia i produkcji energii,

- okablowania,
- akumulatora wraz z regulatorem ładowania - w zależności od tego czy jest to instalacja niezależna (off-grid - wyspowa) czy przyłączona do sieci elektroenergetycznej (on-grid).

Wyprodukowaną w panelach energię możemy w całości zużywać na potrzeby własne, gromadząc nadwyżki w akumulatorach lub pominąć magazyny energii, przyłączyć instalację do sieci elektroenergetycznej i odsprzedawać nadmiar wyprodukowanej i niezużytej energii elektrycznej. Ze względu na sposób wykorzystywana energii elektrycznej wyprodukowanej przez zestaw paneli wyróżnia się dwa typy instalacji PV:

- On-grid - system fotowoltaiczny zamienia pozyskiwaną energię słoneczną na energię elektryczną. Energia ta z kolei przekazywana jest bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej. Pozwala na to, aby system fotowoltaiczny zarabiał sam na sobie.
- Off-grid - system fotowoltaiczny niepodłączony do publicznej sieci elektroenergetycznej. Generowana przez panele fotowoltaiczne energia elektryczna jest magazynowana w akumulatorach w celu jej późniejszego wykorzystania. Rozwiązanie to sprawdza się w odizolowanych obszarach kraju lub wszędzie tam, gdzie podłączenie do sieci jest nieuzasadnione ekonomicznie.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 17. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Pojedynczy panel fotowoltaiczny ma zazwyczaj do 2 m<sup>2</sup> powierzchni i moc nominalną 200 – 300 W. Przyjmuje się, iż panel skierowany na południe, mający 1 kWp mocy wyprodukuje w ciągu roku ok. 900-1100 kWh energii elektrycznej. Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej nie może być zacienione przez najbliższe drzewa czy budynki. Zakładając, iż 4-osobowa rodzina zużywa rocznie 2 500-3 500 kWh energii elektrycznej to moc instalacji powinna mieć około 3 kWp (aby pokryć 100 % zapotrzebowania na energię elektryczną).

Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio około 7 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji fotowoltaicznej (założony poziom kosztów kwalifikacyjnych dla instalacji fotowoltaicznej w programie NFOŚiGW Prosument wynosi 7000 zł/kW).

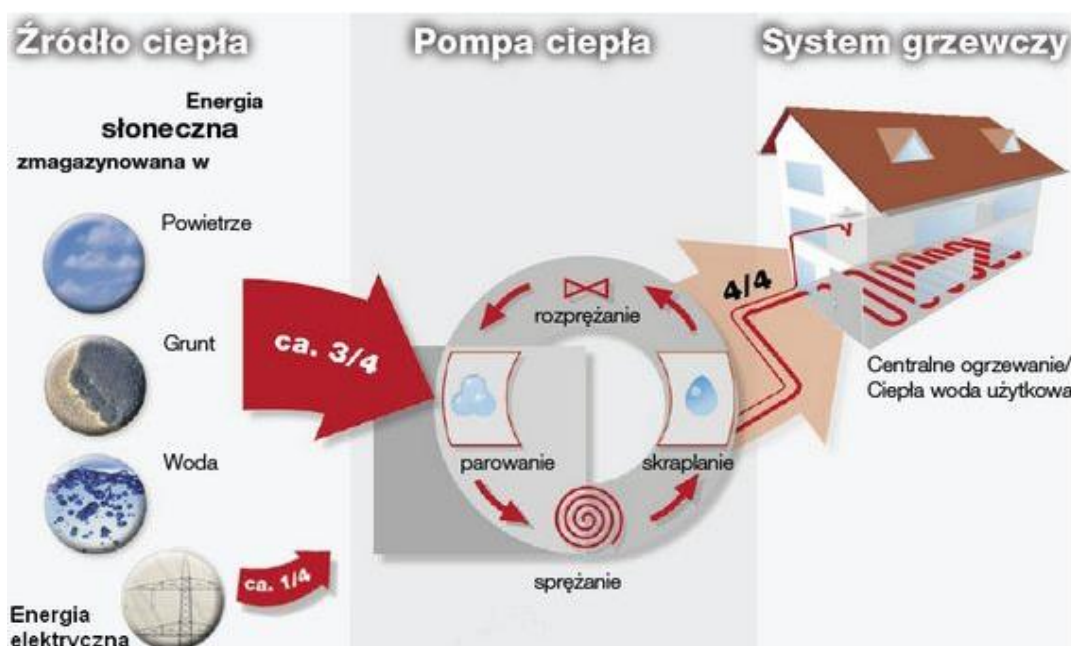
Instalacje fotowoltaiczne uchodzą za mało awaryjne i bezobsługowe. Gwarancja producenta na efektywność prądotwórczą systemów wynosi nawet około 25 lat (po 25 latach użytkowania panele będą miały ok. 90 % pierwotnej sprawności). Instalacja fotowoltaiczna jest wysoce zautomatyzowana. Produkcja energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej za pośrednictwem inwertera odbywa się bezobsługowo.

Operator elektroenergetyczny ma obowiązek przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni są z opłat przyłączeniowych. Koszt montażu licznika dwukierunkowego oraz zabezpieczeń ponosi operator. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni będą również z obowiązku prowadzenia działalności gospodarczej. Osoby, które będą chciały przyłączyć instalację o mocy mniejszej niż wydane uprzednio warunki przyłącza, zobowiązane będą jedynie zgłosić ten fakt operatorowi.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii, która weszła w życie 4 maja 2015 roku wprowadziła obowiązek zakupu przez operatora energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji OZE do 10 kW, po stałej taryfie gwarantowanej, wyższej niż rynkowa cena przez 15 lat.

### 10.3.1.3. Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem grzewczym, które pobiera określoną ilość energii cieplnej z dolnego źródła ciepła którym może być np.: grunt, woda gruntowa, powietrze i za pomocą procesów termodynamicznych przenosi ją do górnego źródła ciepła, które bezpośrednio stanowi system grzewczy budynku, ciepła woda użytkowa, ogrzewanie podłogowe, czy grzejnikowe. Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania pomp ciepła.



**Ryc. 18. Schemat działania pomp ciepła**

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



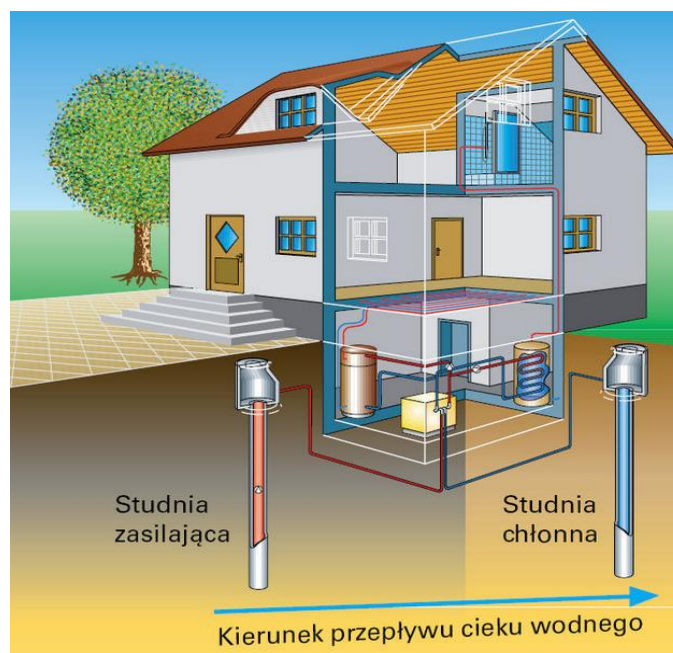
Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła. Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

- powietrze/woda (typu P/W),
- woda/woda (typu W/W),
- solanka/woda (typu S/W) – gruntowe.

### **Wodne pompy ciepła**

Wodne pompy ciepła odbierają energię z wód głębinowych. W układzie dwóch lub więcej studni krąży woda. Zasysana jest w studni poboru za pomocą pompy głębinowej, następnie doprowadzana jest do pompy ciepła, a stamtąd odprowadzana przez studnię zrzutową do wód gruntowych. Głębokość studni w typowych warunkach geologicznych wynosi 6-30 m, a w praktyce nie przekracza 15 m. Spowodowane jest to zbyt wysokim kosztem podnoszenia wody z głębokości większej niż 15 m.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działa pompy ciepła typu woda/woda.



**Ryc. 19. Schemat działania wodnej pompy ciepła**

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

Poniżej przedstawiono najważniejsze zalety i wady stosowania pomp ciepła typu woda/woda:

1. Zalety:
  - niskie koszty dolnego źródła przy istniejących zasobach wodnych,
  - niska zależność pogodowa, stabilna temperatura źródła przez cały rok,
  - mała dewastacja terenu,
  - wyższy niż w układzie z gruntową pompą ciepła współczynnik efektywności.
2. Wady:
  - wysokie wymagania co do jakości wody,
  - wysokie koszty wykonania studni,

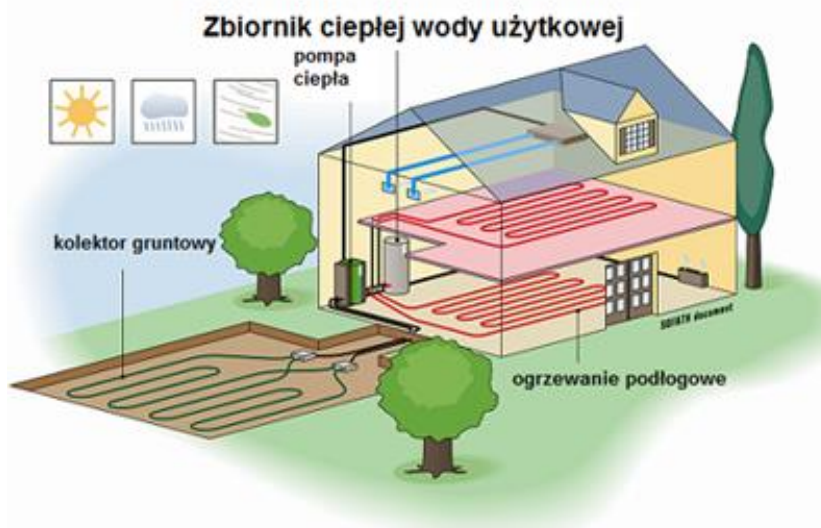
- ograniczony czas eksploatacji studni czerpalnej i zrzutowej (15-20 lat),
- dodatkowy element wrażliwy na awarie – pompa głębinowa,
- konieczne przeprowadzenie badań wydajności studni poboru oraz jakości wody gruntowej,
- w przypadku wód o złej jakości chemicznej konieczne stosowanie odpowiedniego układu filtrów.

### **Gruntowe pompy ciepła**

Gruntowa pompa ciepła współpracuje z kolektorem gruntowym, przez który przepływa czynnik roboczy w postaci solanki (roztwór glikolu), odbierający ciepło z dolnego źródła. W pompach ciepła typu S/W stosowane są zazwyczaj dwie wersje wymiennika gruntowego: kolektor gruntowy płaski oraz kolektor gruntowy pionowy (sondy głębinowe).

Kolektor płaski wykonuje się z rur polietylenowych układanych w wykopie o głębokości 1,5-2 m, czyli około 30 cm poniżej strefy przemarzania. Przyjmuje się, iż powierzchnia gruntu, która przeznaczona jest pod instalację kolektora płaskiego powinna być około 2 razy większa niż powierzchnia ogrzewana budynku. Do zalet kolektorów płaskich można zaliczyć: relatywnie niski koszt inwestycyjny oraz prostotę wykonania – brak konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu. Wady kolektora poziomego to: duży obszar zajmowanego terenu; skrócony czas wegetacji roślin na terenie nad kolektorem; duże opory hydrauliczne - większe koszty pompowania glikolu; nad kolektorem nie wolno sadzić drzew oraz nie należy przykrywać powierzchni ziemi (kostką brukową, asfaltem).

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym.



**Ryc. 20. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym**

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

Kolektory głębinowe stosowane są wtedy, gdy nie ma warunków do wykonania kolektora płaskiego. Sondy umieszczone są w kilku odwiertach o głębokości od 30 do 150 m. Wykonanie odwiertów jest kosztowne i wymaga uzyskania stosownych zezwoleń, ale korzyści są wymierne, ponieważ temperatura gruntu na dużych głębokościach jest wysoka i nie podlega wahaniom w ciągu roku. Wydajność cieplna z 1 m sondy głębinowej zależy od struktury podłoża, w którym wykonany jest odwiert (przykładowo gdy podłoże złożone jest ze



żwiru i suchego piasku wydajność cieplna wynosi mniej niż 20 W/m, natomiast dla gliny jest to już około 30-40 W/m). Do zalet kolektora pionowego zaliczyć można: brak zależności pogodowej; wysoką efektywność; małą dewastację terenu; niskie opory hydrauliczne. Wady kolektora pionowego to: potrzeba stosowania specjalistycznego sprzętu, potrzeba zezwoleń wodno-prawnych dla kolektorów powyżej 30 m głębokości.

### **Powietrzne pompy ciepła**

Pompy ciepła typu powietrze/woda wykorzystują energię słoneczną nagromadzoną w powietrzu. Koszt budowy instalacji z powietrzną pompą ciepła jest tańszy od pozostałych rodzajów tych urządzeń. Instalacja dolnego źródła ogranicza się jedynie do zamontowania jednostki zewnętrznej. W przeciwieństwie do gruntowych oraz wodnych pomp ciepła nie ma potrzeby wykonywania odwiertów i montażu kolektorów gruntowych. Jednakże moc grzewcza pompy powietrznej spada wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej co jest sprzeczne z potrzebami cieplnymi budynku (w miarę spadku temperatury zewnętrznej rosną potrzeby grzewcze, a spada moc pompy ciepła). Dlatego taki rodzaj pompy jako samodzielne ogrzewanie budynku jest rzadko spotykane.

### **Efektywność pomp ciepła**

Współczynnikiem, który określa skuteczność działania pompy ciepła jest COP. Jest to stosunek otrzymanej ilości ciepła w skraplaczu do zużytej energii napędowej. Jeśli COP pompy jest równy 4, to znaczy, że w celu uzyskania 1 kWh energii cieplnej trzeba dostarczyć do pompy 0,25 kWh energii elektrycznej. Najważniejszym parametrem wpływającym na efektywność pomp ciepła jest temperatura górnego źródła ciepła (temperatura instalacji wewnętrznej w budynku), która powinna być możliwie najniższa. Dlatego w przypadku wykorzystania systemu grzewczego z pompą ciepła, wskazane jest ogrzewanie poprzez duże powierzchnie grzejne (ogrzewanie podłogowe, ścienne lub grzejnikowe niskotemperaturowe), gdzie temperatury zasilania instalacji są niskie (do 55°C). Drugim parametrem wpływającym na efektywność pompy ciepła jest temperatura źródła dolnego, czyli środowiska z którego pobieramy ciepło.

### **Cena pomp ciepła**

Największe koszty, które poniesie inwestor zdecydowany na inwestycję w powietrzną pompę ciepła, związane są z nabyciem urządzenia i jego instalacją. Cena pompy związana jest z jej typem, zakresem mocy, materiałami, które zostały użyte do jej wykonania i pojemnością zasobnika ciepłej wody użytkowej. Koszt zakupu oraz montażu całego systemu grzewczego z pompą ciepła dla domu jednorodzinnego wynosi od około 20 000 zł dla powietrznych pomp ciepła do około 60 000 zł dla gruntowych pomp ciepła z kolektorem pionowym. Firmy, które produkują pompy ciepła uważają, że sprzęt ten może działać na fabrycznych częściach nawet przez około 25 lat. Aby to było możliwe, trzeba jednak prowadzić regularne przeglądy techniczne.

#### **10.3.1.4. Kotły na biomasę**

Powszechnie stosowane w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej instalacje spalania paliw stałych można podzielić w sposób najbardziej ogólny, w zależności od techniki organizacji procesu spalania na następujące trzy grupy:

- a) tradycyjne konstrukcje - dolne spalanie - spalanie przeciwprądowe w całej objętości (np. piece ceramiczne, piece grzewcze stałopalne, kuchnie, kotły wodne komorowe),
- b) nowoczesne instalacje, kotły komorowe - spalanie dolne w części złoża (dystrybucja powietrza do spalania),
- c) nowoczesne kotły z automatyzacją procesu spalania - górne spalanie: retortowe, podsuwowe, palnikowe.

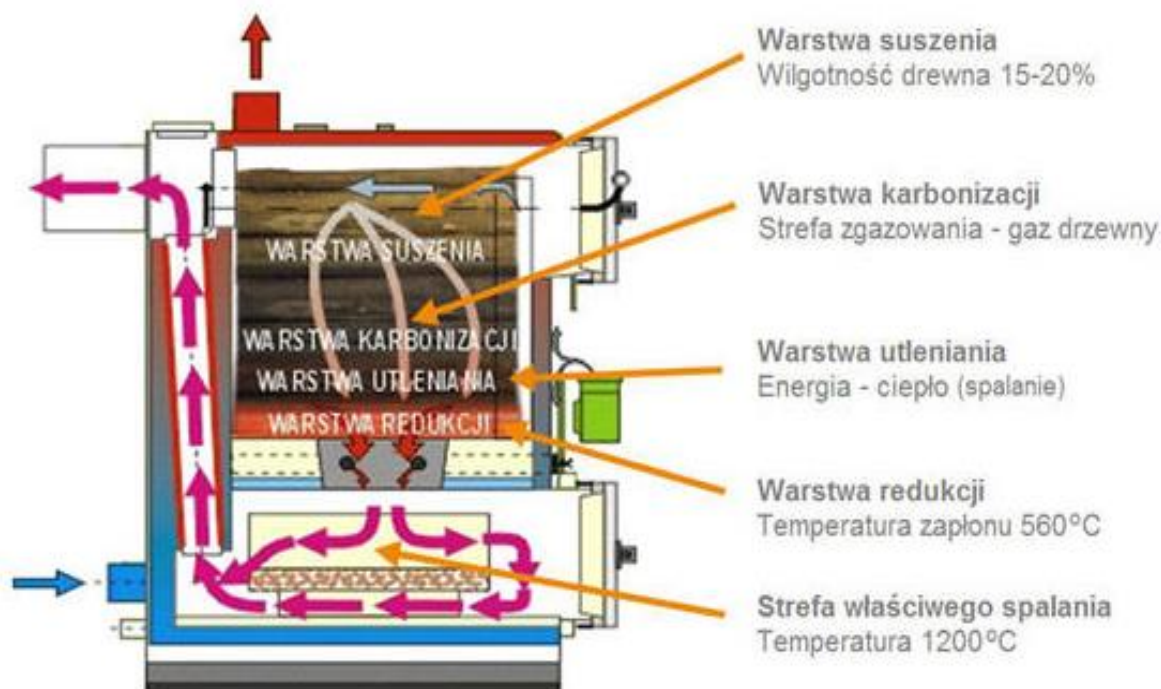
Technika dolnego spalania, spalanie przeciwprądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

W technice górnego spalania w części złoża, spalanie współprądowe, paliwo stale jest cyklicznie doprowadzane do górnej warstwy rozżarzonego paliwa - strefy spalania, wskutek tego lotne produkty odgazowania, przechodząc przez wysokotemperaturową strefę żaru ulegają prawie całkowitemu spaleniu dając bardzo małą emisję zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

Kotły na biomasę mają dużą powierzchnię wymiany ciepła: ściany, ruszt, dwie komory spalania, przedzielone ścianą, w drugiej komorze rurowy wymiennik ciepła dostosowany do pracy ze spalinami o niższej temperaturze. Kocioł jest konstrukcją dwukomorową. Komora pierwsza jest komorą spalania, a komora druga dopalania i wymiany ciepła. Drewno zawiera ok. 80 % składników lotnych, tylko ok. 20 % jego objętości spalane jest bezpośrednio na ruszcie. Pozostała część dopala się w drugiej części pieca, tzw. komorze dopalania. Powietrze dopływa do pieca w jego dolnej części. Spalanie drewna odbywa się w dolnej części paleniska. Spaliny wyprowadzone są kanałem do komory dopalania, gdzie zachodzi proces ich dopalania. Równocześnie następuje proces oddawania przez spaliny ciepła do wymiennika rurowego, przez który przepływa woda zasilająca c.o. Efektem tego typu spalania jest wysoka sprawność kotła.

Do grupy nowoczesnych kotłów komorowych opalanych paliwami stałymi, głównie drewnem, należą kotły zgazowujące. Kotły zgazowujące to najbardziej wydajne kotły na drewno. Ich konstrukcja jest oparta na technice dolnego spalania w części złoża (z dużym nadmiarem powietrza), która realizowana jest w komorze zgazowania (komora górna). Mieszanka gazu i powietrza wtórnego z komory zgazowania dostaje się do komory spalania, w której następuje jej spalenie. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 1100°C, co powoduje, iż kotły te charakteryzują się wysokimi sprawnościami energetycznymi oraz niskimi wskaźnikami emisji zanieczyszczeń. Praca kotła sterowana jest automatycznie.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.



**Ryc. 21. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym**

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

Do najczęstszych błędów popełnianych w procesie spalania drewna przede wszystkim zaliczyć należy stosowanie klasycznych zasypowych kotłów węglowych górnego spalania (szybkie zużycie paliwa, niedopalenie substancji lotnych prowadzące do straty energii i zwiększonej emisji zanieczyszczeń), a także stosowanie drewna o zbyt dużej wilgotności. Spalanie takiego drewna powoduje mocne dymienie na długo po rozpaleniu. Odparowanie wody z drewna pochłania dużo energii, trudno jest uzyskać optymalną temperaturę spalania. Nieprawidłowe spalanie drewna w konsekwencji doprowadzi do uszkodzenia elementów instalacji centralnego ogrzewania (kotła, komina).

### 10.3.2. Możliwość wykorzystania energii wodnej

Elektrownie wodne to obiekty, które zamieniają energię spadku wody (energię kinetyczną) na energię elektryczną. Małe elektrownie wodne to obiekty o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW (kryterium stosowane w Polsce). W ramach małej energetyki wodnej wyróżnić można trzy zasadnicze grupy jednostek wytwórczych, o diametralnie różnej charakterystyce:

- Mikroelektrownie wodne - obiekty osiągające moc do 300 kW, zlokalizowane głównie już na istniejących stopniach wodnych, wykorzystujące stare siłownie młynów, tartaków i tym podobnych budowli. Obiekty te mają duże znaczenie dla gospodarki wodnej, tworzą bowiem dodatkową retencję, a stopnie wodne i koryta rzeki są modernizowane i mają zapewnioną profesjonalną eksploatację. Elektrownie te przyłączane są do sieci niskiego napięcia, co pozwala na bezpośrednie użytkowanie energii elektrycznej w nich wyprodukowanej. Możliwość bezpośredniego

wykorzystania produkowanej energii bez konieczności jej transformowania na poziom wyższy napięcia w zdecydowany sposób zmniejsza straty przesyłowe.

- Minielektrownie wodne - osiągają moc od 301 kW do 1 MW. Charakteryzują się podobnymi cechami jak mikroelektrownie, choć ze względu na większą moc są w większości wyposażone w automatyczny system sterowania i współpracy z siecią lokalną. W większości wyposażone są we własne stacje transformatorowe, energię przesyłają w znacznej części do odbiorców lokalnych na niskim i średnim napięciu.
- Małe elektrownie wodne - osiągają moc od 1 MW do 5 MW. W większości są to obiekty hydrotechniczne, które nie zostały zlikwidowane w okresie powojennym i utrzymane zostały w eksploatacji zakładów energetycznych. Znajdują się obecnie w większości w posiadaniu bezpośrednim lub pośrednim Skarbu Państwa. Stan techniczny i poziom wyposażenia w systemy automatycznego sterowania i monitorowania parametrów pracy elektrowni jest zróżnicowany. Niewiele takich elektrowni może pracować bezobsługowo, a wiele z nich wymaga przeprowadzenia renowacji i remontu. W bilansie energetycznym stanowią liczące się źródło odnawialnej energii elektrycznej. W Polsce pozostało niewiele lokalizacji, które pozwoliłyby uzyskać tak duże moce zainstalowane, dlatego w tej grupie MEW nie należy oczekiwać dużego rozwoju.

Oprócz klasyfikacji elektrowni wodnych ze względu na moc zainstalowaną przyjmuję się również podział elektrowni ze względu na:

- wielkość spadu:
  - elektrownie wysokospadowe – spad 100 m i więcej;
  - elektrownie średnispadowe – spad od 30 do 100 m;
  - elektrownie niskospadowe – spad od 2 do 30 m;
- możliwość współpracy z systemem elektroenergetycznym:
  - elektrownie przepływowe;
  - elektrownie na zbiornikach o okresowym regulowaniu przepływu;
  - elektrownie w kaskadzie zwartej;
  - elektrownie pompowe i elektrownie z członem pompowym;
- sposób koncentracji piętrzenia:
  - elektrownie przyjazowe;
  - elektrownie przyzaporowe;
  - elektrownie z derywacją kanałową;
  - elektrownie z derywacją ciśnieniową;
  - elektrownie z derywacją mieszaną: kanałowo-rurociągową.

Elektrownie przyjazowe są budowane obok jazu i stanowią element piętrzący. Najczęściej spotykane są na rzekach nizinnych. Usytuowane są zazwyczaj przy brzegu cieków obok budowli piętrzącej i stanowią jego element. Rozwiązania elektrowni nie powinny znacząco ograniczać przepływu wód powodziowych, zapewniać dojazd do budynku elektrowni dla montażu urządzeń, dostęp dla obsługi również w czasie powodzi lub w razie jego braku – zapewniać możliwość niezawodnego, automatycznego sterowania pracą elektrowni i zamknięć w przypadku gwałtownego przyboru wód. Wlot do elektrowni powinien być tak rozwiązany aby uniemożliwiał wprowadzenie rumowiska z cieków do elektrowni i nie zakłócał pracy przepławki. Rozwiązania wylotu z elektrowni powinny zapewniać stabilność dna i brzegów na dolnym stanowisku.

W mieście Łława zlokalizowany jest jaz na rzece Łławce (ok. 1 km od wylotu z Jeziora Jeziorak) w rejonie mostu drogowego przy ul. Kościuszki. Zadaniem jazu jest piętrzenie

jeziora Jeziorak na stanowisku szczytowym systemu Jezior Warmińskich i umożliwienie żeglugi na odcinku Ława - Miłomłyn oraz Miłomłyn - Buczynec. W okresie wezbrań jaz przepuszcza zaś wody rzeką Ławką przez Jez. Ławskie do rz. Drwęcy i dalej do Wisły. Jaz Ława jest jednym z kluczowych obiektów z punktu widzenia gospodarki wodą w Systemie Jezior Warmińskich. Zrzut wód z Jeziora Jeziorak w dolinę rzeki Drwęcy może się odbywać albo przez jaz Ława do rz. Ławki a następnie rz. Ławką do Drwęcy, albo jazem Miłomłyn do Jez. Drwęckiego a następnie jazem Samborowo do rz. Drwęcy, przy czym proporcja pomiędzy zrzutem jazem Ława, a jazem Miłomłyn może być sztucznie sterowana w zależności od sytuacji hydrologicznej w dolinie Drwęcy. Jaz został wybudowany ok. roku 1870 i poddany generalnej przebudowie w latach 1920-26 oraz remontowi kapitalnemu w 1995 r. Jaz zamykany jest czterema zasuwami drewnianymi pojedynczymi o napędzie ręcznym. Konstrukcja betonowa wzmocniana elementami stalowymi. Długość konstrukcji wynosi 14,9 m. Charakterystyczne poziomy wody na górnym stanowisku jazu:

- minimalny poziom piętrzenia: 890 cm;
- maksymalny poziom piętrzenia: 910 cm;
- stan ostrzegawczy: 930 cm;
- stan alarmowy: 940 cm;

Poniżej przedstawiono najważniejsze szanse i zagrożenia rozwoju energetyki wodnej na terenie kraju:

#### 1. Zagrożenia:

- niska wydajność energetyczna w porównaniu z innymi odnawialnymi źródłami energii;
- wysokie koszty budowy powodujące nieopłacalność inwestycji bez dotacji;
- niestabilność dostaw prądu do sieci, związana z wahaniami przepływów w rzece;
- protesty społeczne towarzyszące budowie i eksploatacji MEW;
- naruszenie równowagi biologicznej rzeki;
- zły stan techniczny obiektów hydrotechnicznych;

#### 2. Szanse:

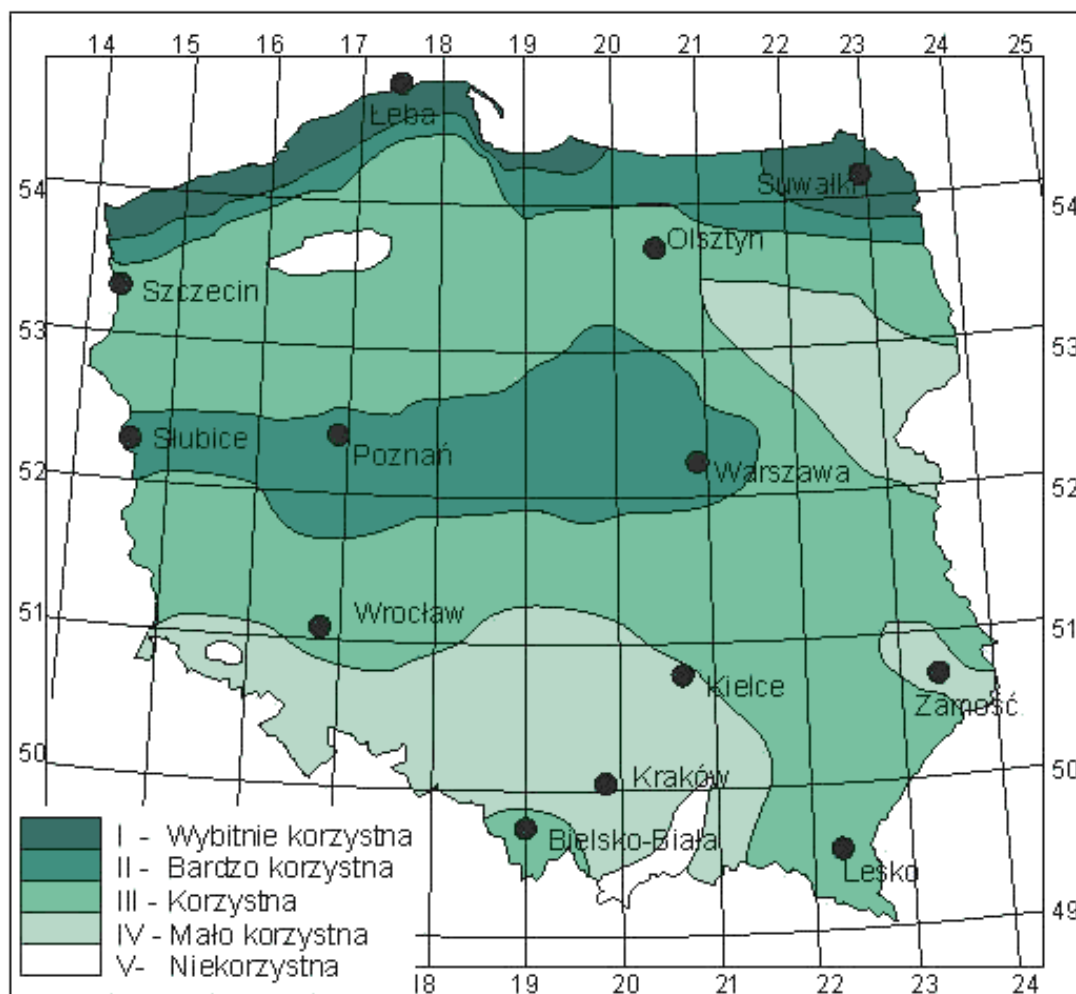
- nie zanieczyszczają środowiska i mogą być instalowane w licznych miejscach na małych ciekach;
- zwiększają tzw. małą retencję wodną (poziom wód gruntowych) na obszarze powyżej progu;
- zmniejszają erozję denną powyżej progu;
- mogą być zaprojektowane i wybudowane w ciągu roku do 2 lat, wyposażenie jest dostępne powszechnie, a technologia dobrze opanowana;
- prostota techniczna powoduje wysoką niezawodność oraz długą żywotność;
- nie wymagają licznego personelu i mogą być sterowane zdalnie
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i zmniejsza związane z tym koszty;
- wysokie dotacje i korzystne warunki kredytowania budowy MEW.

### 10.3.3. Możliwość wykorzystania energii wiatrowej

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

- na wysokości 10 m – 500 – 750 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 750 – 1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

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



**Ryc. 22. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**

Źródło: IMWGW

**Tabela 48. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref**

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

Źródło: IMWGW

Według miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego całego obszaru miasta Ławy (uchwała Nr XXII/228/12 Rady Miejskiej w Ławie z dnia 11 maja 2012 r.) ustala się zakaz realizacji w obszarze planu elektrowni wiatrowych, z wyjątkiem małogabarytowych turbin powietrznych realizowanych na potrzeby własne, w ramach budownictwa zrównoważonego, w powiązaniu z obiektami przemysłowymi i składowymi.

Małe elektrownie wiatrowe z reguły nie przekraczają mocy 50 kW, a ich powierzchnia robocza wirnika jest mniejsza niż 200 m<sup>2</sup>. Ponieważ polskie prawo przewiduje specjalne wsparcie dla instalacji OZE nie przekraczających 40 kW, ta moc może być traktowana jako

graniczna dla MEWi. W polskich warunkach klimatycznych małe elektrownie wiatrowe powinny być przystosowane do pracy w niskich prędkościach wiatru, co z punktu widzenia konstrukcji turbiny przekłada się na większy wirnik przy zmniejszonej mocy generatora. Przed rozpoczęciem inwestycji zaleca się przeprowadzenie starannej oceny wietrzności stosując proste metody oceny lokalizacji pod kątem eliminacji wpływu przeszkód terenowych, bądź przeprowadzenie monitoringu warunków wiatrowych przez specjalistyczną aparaturę. Jest to o tyle istotne, że ilość energii z elektrowni wiatrowej jest zależna od trzeciej potęgi prędkości wiatru, co oznacza że wiatr o dwukrotnie większej prędkości może dostarczyć ośmiokrotnie więcej energii. Koszty instalacji małej elektrowni wiatrowej o mocy 5 kW wynoszą około 40 000 zł natomiast elektrowni o mocy 40 kW około 260 000 zł. Dobrze dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada 10-20 % iloczynowi mocy nominalnej zainstalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku czyli dla przykładowej elektrowni o mocy 5 kW będzie to około 4,4 MWh – 8,8 MWh, natomiast dla elektrowni o mocy 40 kw - 35 MWh – 70 MWh.

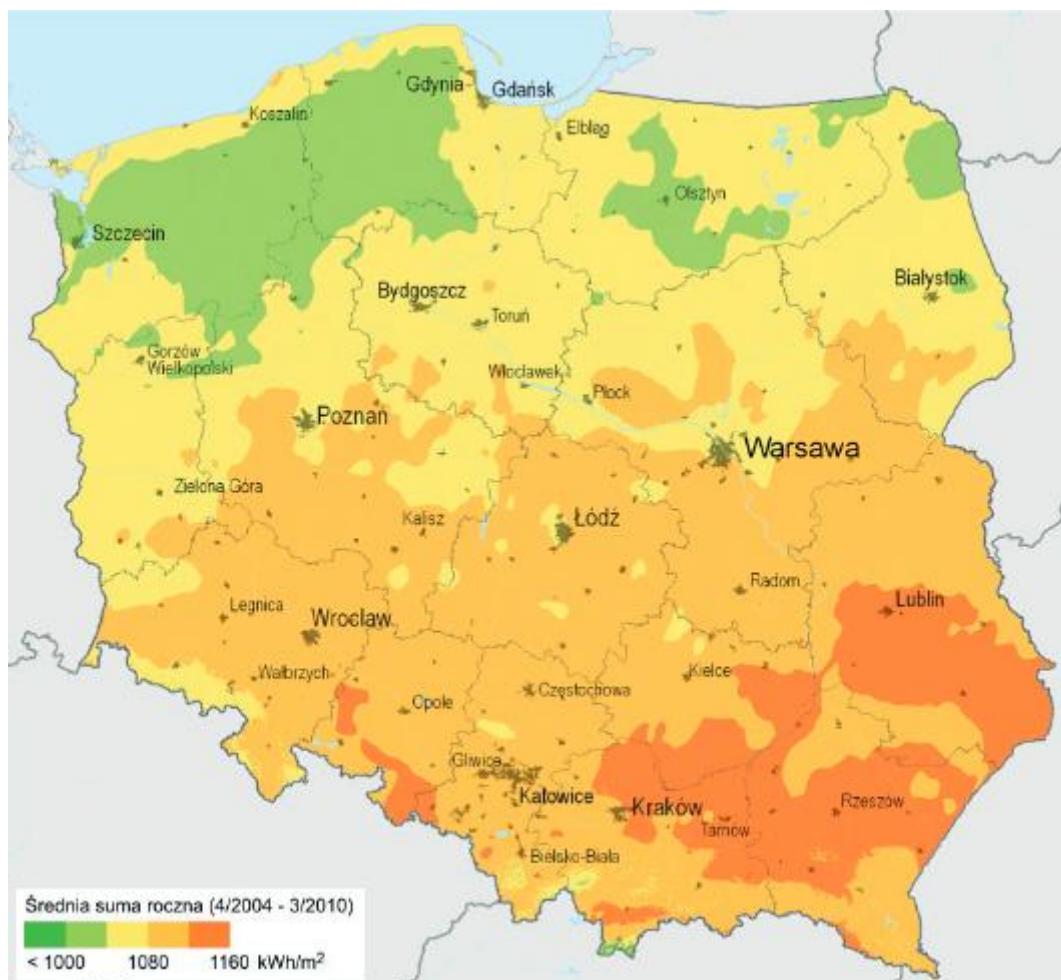
#### **10.3.4. Możliwość wykorzystania energii słonecznej**

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

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

Na kolejnej rycinie przedstawiono orientacyjny rozkład wartości nasłonecznienia na terenie Polski.





**Ryc. 23. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce**

Źródło: solargis.info

Dla stacji meteorologicznej zlokalizowanej najbliżej ławy (Olsztyn) suma całkowitego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego wynosi 883,372 kWh/m<sup>2</sup>. Największą wartość natężenia notuje się w maju 144,266 kWh/m<sup>2</sup> (udział 16,3 %), natomiast najmniejszą w styczniu 18,759 kWh/m<sup>2</sup> (2,1 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie.

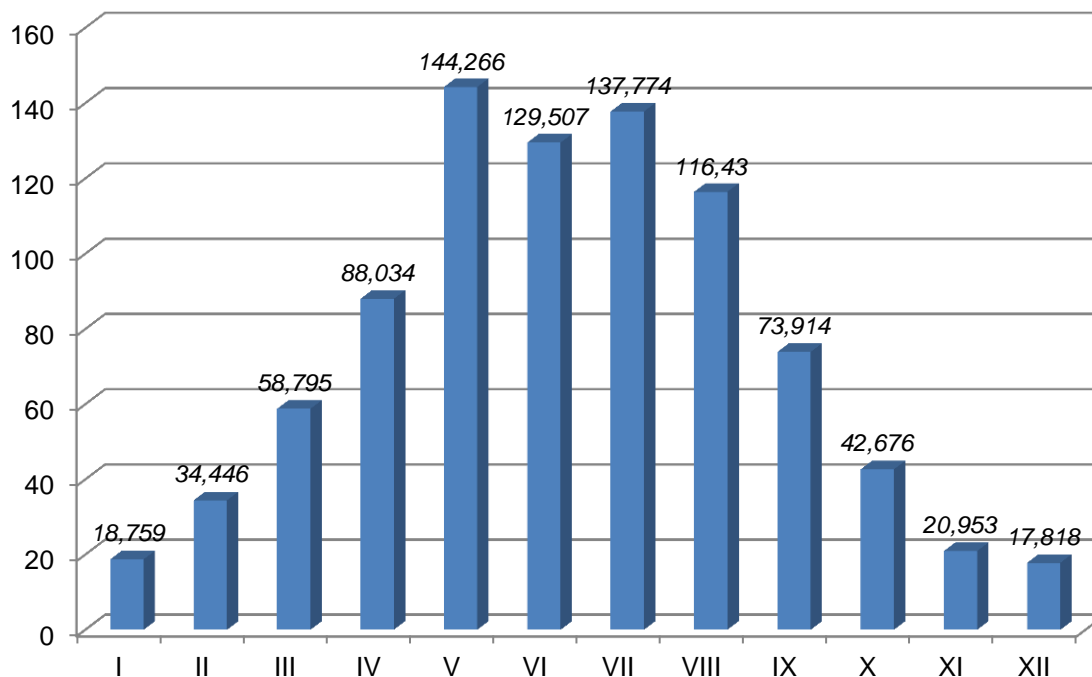
**Tabela 49. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie**

Miesiąc	Natężenie promieniowania [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
styczeń	18,759	2,1%
luty	34,446	3,9%
marzec	58,795	6,7%
kwiecień	88,034	10,0%
maj	144,266	16,3%
czerwiec	129,507	14,7%
lipiec	137,774	15,6%
sierpień	116,430	13,2%
wrzesień	73,914	8,4%
październik	42,676	4,8%



Miesiąc	Natężenie promieniowania [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
listopad	20,953	2,4%
grudzień	17,818	2,0%
Łącznie	883,372	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.mib.gov.pl](http://www.mib.gov.pl)



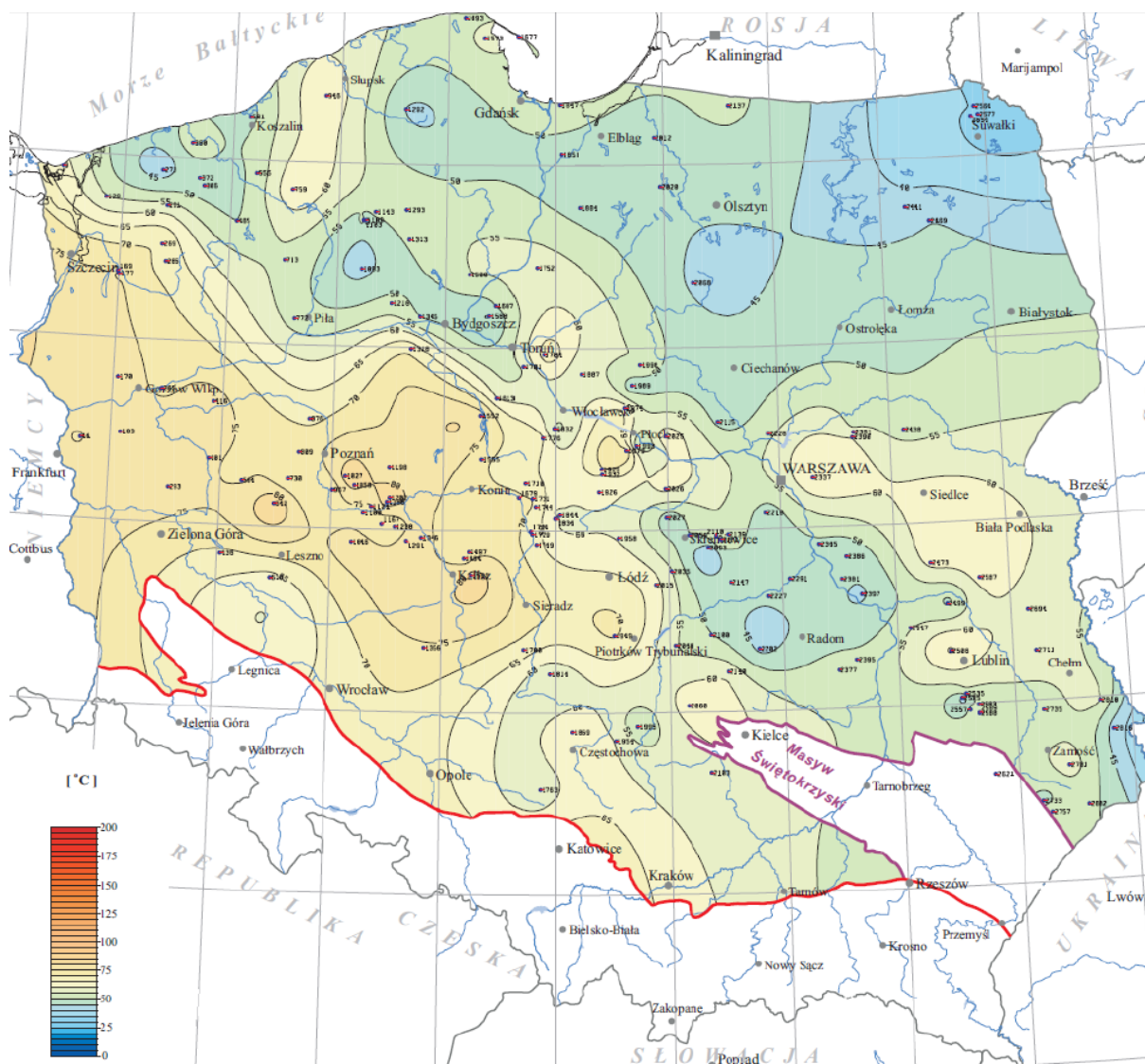
**Wykres 46. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie [kWh/m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.mib.gov.pl](http://www.mib.gov.pl)

Najkorzystniejsze wartości nasłonecznienia dla instalacji oze działających w oparciu o energię słoneczną nastąpią wówczas gdy instalacja zostanie skierowana na południe pod kątem 30°. Wówczas natężenie promieniowania słonecznego wyniesie 967,628 kWh/m<sup>2</sup>, a więc będzie wyższe o 8,7 % niż dla powierzchni poziomej.

### 10.3.5. Możliwość wykorzystania energii geotermalnej

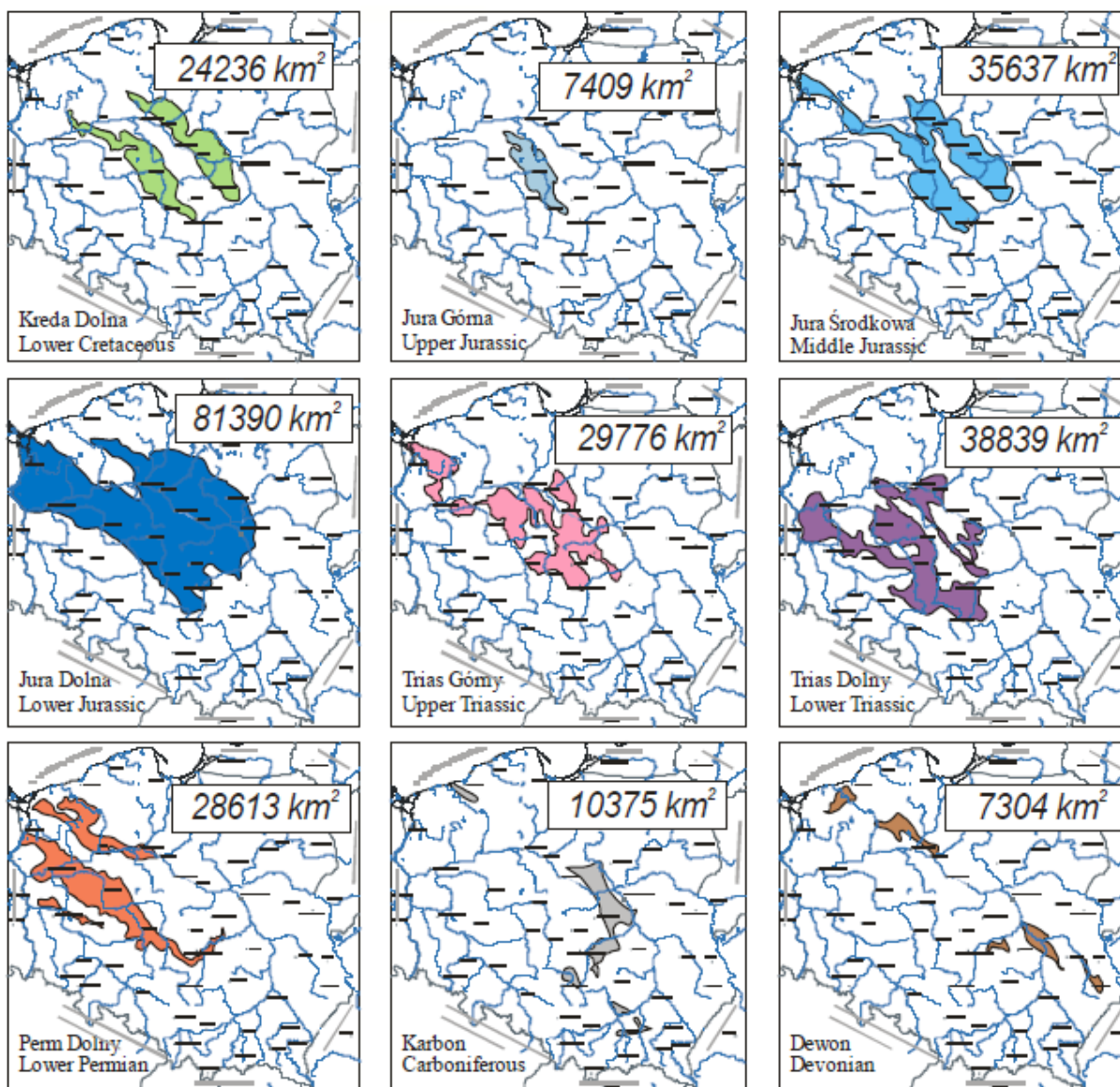
Z kolejnej mapy wynika, iż rejon miasta Iława położony jest na obszarze charakteryzującym się jednymi z niższych wartości temperatur wód podziemnych. Na głębokości 2 000 m p.p.t. temperatura wód wynosi około 45 C.



**Ryc. 24. Rozkład temperatur na głębokość 2 000 m p.p.t.**

Źródło: Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim

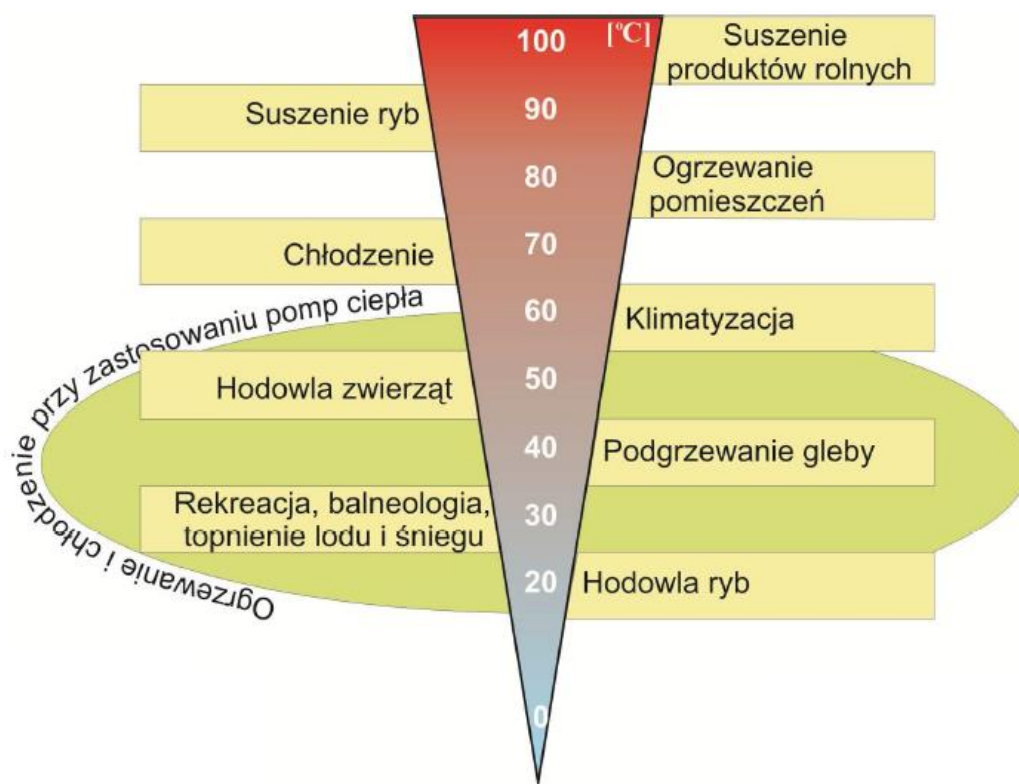
Miasto Ława nie znajduje się również na perspektywicznych obszarach wykorzystania wód termalnych do celów ciepłowniczych w obrębie wytypowanych zbiorników hydrotermalnych.



**Ryc. 25. Lokalizacja perspektywicznych obszarów wykorzystywania wód termalnych do celów ciepłowniczych na Niziu Polskim**

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

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



**Ryc. 26. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej**

*Źródło: Prezentacja „Energia Geotermalna”, AGH*

### 10.3.6. Możliwość wykorzystania energii z biomasy

#### 10.3.6.1. Biogaz z oczyszczalni ścieków

Źródłem otrzymywania biogazu ze ścieków jest tzw. ustabilizowany odpad. Uzyskuje się go poprzez proces fermentacji metanowej prowadzonej w oczyszczalniach ścieków. Stabilizacja beztlenowa jest jedną z technologii przeróbki osadów ściekowych, w wyniku której osad jest pozbawiony substancji podatnych na rozkład oraz bakterii chorobotwórczych. Proces fermentacji metanowej polega na rozkładzie substancji organicznej zawartej w materiale wsadowym. Wartość opałowa biogazu pozyskanego z osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków wynosi od 21 do 23 MJ/m<sup>3</sup>.

Skład biogazu zależy od składu substratów, zaś ilość pozyskanego gazu jest uzależniona od zawartości związków organicznych w osadzie. Skład biogazu pozyskanego z osadów ściekowych przedstawia się następująco:

- CH<sub>4</sub> – 55-70 %,
- CO<sub>2</sub> – 27-44 %,
- H<sub>2</sub> – 0,2-1 %,
- H<sub>2</sub>S – 0,2-3 %,
- CO – 1 %,
- Związki chlorku - <1 %,
- Związki amoniaku - <1 %.

Przedsiębiorstwo Ławskie Wodociągi Sp. z o.o. eksploatuje oczyszczalnię ścieków w miejscowości Dziarny, w której oczyszczane są ścieki odprowadzane z terenu miasta Ława. Według danych GUS w 2014 r. podczas procesu oczyszczania ścieków na obiekcie wytworzono 644 Mg suchej masy osadów.

Na cele niniejszego opracowania przyjęto, iż z 1 kg suchej masy osadu ściekowego można otrzymać 0,875 – 1,020 m<sup>3</sup> biogazu.

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, iż na terenie analizowanej jednostki można w skali roku z osadów ściekowych wytworzyć od 563 500 do 656 880 m<sup>3</sup> biogazu.

### 10.3.6.2. Odpady komunalne

Miasto Ława wchodzi w skład Związku Gmin Regionu Ostródzko-Ławskiego „Czyste Środowisko”. Związek Gmin Regionu Ostródzko-Ławskiego „Czyste Środowisko” zrzesza 19 gmin leżących na terenie pięciu powiatów: elbląskiego, ławskiego, nowomiejskiego, olsztyńskiego, ostródzkiego. Statutowym celem działania Związku jest wspólne wykonywanie zadań publicznych w zakresie tworzenia warunków niezbędnych do realizacji koncepcji regionalnego systemu gospodarki odpadami na obszarze objętym projektem. Według ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach wszystkie odebrane z terenu gminy zmieszane odpady komunalne, odpady zielone oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych przeznaczone do składowania mają być zagospodarowywane w Regionalnych Instalacjach Przetwarzania Odpadów Komunalnych. Instalacją taką zarządzaną przez związek jest Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych RUDNO Sp. z o.o. w Rudnie k/Ostródy. W ZUOK zagospodarowywane są odpady komunalne odebrane z obszaru Ławy (mechaniczno-biologiczne przetworzenie).

Określone cele i priorytety w obszarze gospodarki odpadami to jeden z głównych priorytetów polityki ekologicznej Unii Europejskiej, zapisanych i realizowanych według programów działań. Według nich głównymi zadaniami mającymi na celu realizację skutecznej i efektywnej gospodarki odpadami są:

- zapobieganie powstawaniu odpadów;
- wykorzystanie odpadów jako zasobów surowców i energii;
- oddzielenie tempa wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od tempa wzrostu gospodarczego;
- ograniczenie składowania odpadów.

Najistotniejszą regulacją prawną UE w zakresie gospodarki odpadami jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy. Ustanawia ona ramy prawne dotyczące postępowania z odpadami, określa podstawowe cele gospodarki odpadami. Jej głównym celem jest ochrona środowiska i zdrowia ludzkiego przez zapobieganie negatywnemu wpływowi gospodarowania odpadami, ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. Promuje zachowania proekologiczne w celu odzyskania i poddania recyklingowi jak największej ilości odpadów.

Dyrektywa ramowa wskazuje na potrzebę prowadzenia oceny cyklu życia w celu wyboru optymalnego modelu gospodarowania odpadami, w uzasadnionych przypadkach nawet odbiegającego od hierarchii postępowania z odpadami. Budowa instalacji do odzysku energii odpadów ma priorytetowe znaczenie także w aspekcie środowiskowym oraz hierarchii postępowania z odpadami. Metody mechaniczno-biologiczne (MBP) ze stabilizacją

i składowaniem stabilizatu, nawet z odzyskiem części odpadów palnych w postaci paliwa, stoją niżej w hierarchii postępowania z odpadami i są postrzegane głównie jako metoda unieszkodliwiania składników biodegradowalnych przed składowaniem. W krajach o wysokim poziomie rozwoju uważa się, że gospodarka odpadami komunalnymi w aspekcie długoterminowym powinna obejmować trzy główne elementy:

- selektywne zbieranie, sortowanie i recykling odpadów surowcowych,
- selektywne zbieranie i recykling organiczny bioodpadów,
- spalanie zmieszanych odpadów pozostałych.

Zaletą termicznego przekształcania w spalarni jest wytwarzanie energii ze źródła odnawialnego, co wpływa na ogólny bilans energetyczny. Podkreślić należy, iż w odróżnieniu od przetwarzania mechaniczno-biologicznego, przetwarzanie termiczne zapewnia prawie całkowitą mineralizację substancji organicznej.

Przyjmuje się, iż zmieszane odpady komunalne posiadają wartość opałową na poziomie 6-8 MJ/kg, natomiast frakcja organiczna ulegająca biodegradacji (czysta i sucha biomasa) od 10-12 MJ/kg. W 2014 r. według danych GUS na terenie ławy zebrano 7 999,3 Mg zmieszanych odpadów komunalnych. Zakładając wartość opałową zmieszanych odpadów komunalnych na poziomie 6 MJ/kg wynika, iż potencjał energetyczny zmieszanych odpadów komunalnych zbieranych z terenu analizowanej jednostki wynosi 47 996 GJ.

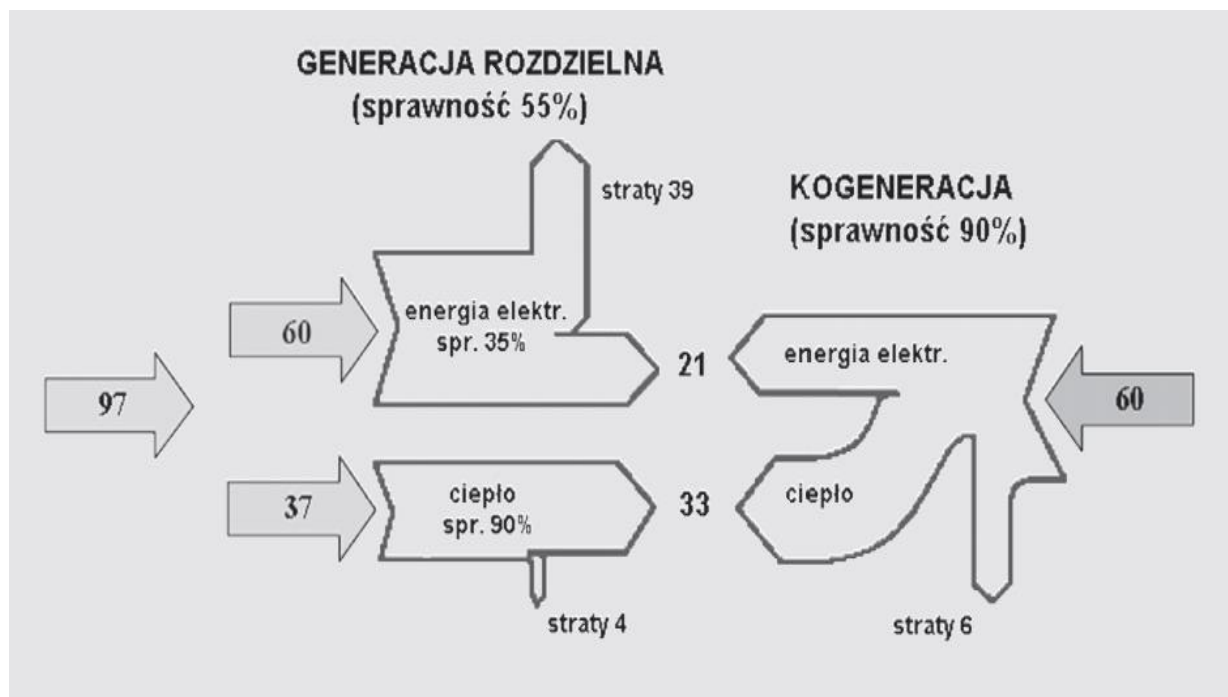
Konieczny jest rozwój świadomości społecznej w celu wyrażenia akceptacji dla termicznego przetwarzania odpadów pozostałych po selektywnym zbieraniu jako najbardziej efektywnej i czystej środowiskowo technologii, istotnej również w kontekście energetycznym.

#### **10.4. SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Kogeneracja to jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej, które prowadzi do lepszego, niż w produkcji rozdzielnej, wykorzystania energii pierwotnej. Kogeneracja prowadzi zatem do obniżenia kosztów wytwarzania energii końcowej, jak i przyczynia się do zmniejszenia emisji, w szczególności CO<sub>2</sub>. Kogeneracja jednak najczęściej zdeterminowana jest przez wielkość zapotrzebowania na ciepło. W zależności od odbiorcy ciepła jego ilość może ulec zmianom sezonowym i dobowym. Kompleksowa analiza instalacji energetycznej musi uwzględniać specyfikę odbioru ciepła.

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





**Ryc. 27. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji**

Źródło: Instytut Maszyn Przepływowych PAN

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

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

Podstawowymi urządzeniami układów kogeneracyjnych w małej energetyce rozproszonej są silniki spalinowe. Agregaty prądotwórcze na bazie silników spalinowych nadbudowane węzłem ciepłowniczym stanowią trzon układów kogeneracyjnych skojarzonych z układami do produkcji paliw z biomasy – biogazowniami i biorafineriami. Wyposażone w odpowiednie układy zasilania i automatykę zapłonu mogą spalać paliwa gazowe, jak i ciekłe, także paliwa mniej kaloryczne, takie jak biogaz z biogazowni fermentacyjnej, gaz syntezowy otrzymywany w wyniku zgazowania pirolitycznego, ciekłe produkty fermentacji alkoholowej i pirolizy, produkty palne z procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych itp. Silniki spalinowe zazwyczaj pracują w zakresie mocy od kilkunastu kW<sub>e</sub> do kilku MW<sub>e</sub>.

## **XI. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI**

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

W zakresie zaopatrzenia gminy w energię elektryczną miasto Ława może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu samorządów powiatu ławskiego wraz z powiatami sąsiednimi na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków gminnych. Jednak na dzień dzisiejszy nie ma realnych planów co do przygotowania wspólnego przetargu samorządów powiatu ławskiego i powiatów sąsiednich, na zaopatrzenie niniejszych gmin w energię elektryczną. Poza tym, w najbliższych latach nie zaplanowano innych projektów z zakresu gospodarki energetycznej, które miałyby zostać zrealizowane we współpracy z sąsiednimi gminami.

Ze względu na zaopatrzenie terenu miasta Ława w gaz przewodowy za pomocą gazociągów przebiegających przez terytoria gmin sąsiadujących istnieje konieczność współpracy między gminami w przypadku planowanego rozwoju, modernizacji i napraw przewodów dystrybucyjnych skupionych w ramach działalności operatora sieci dystrybucyjnej. Inwestycje te będą jednak realizowane przez operatora systemu dystrybucyjnego, ze względu na to, że założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Ława nie przewidują działań wykraczających poza plan rozwoju operatora.

W ramach powstawania infrastruktury energetycznej opartej na odnawialnych źródłach energii istnieje konieczność związania współpracy z gminami sąsiednimi w przypadku inwestycji, których uruchomienie będzie znacząco oddziaływało na tereny pozostałych gmin. Do inwestycji takich należy zaliczyć między innymi te, które realizowane będą na terenach przygranicznych lub na granicy między gminami.

Ze względu na rolniczy charakter niektórych gmin ościennych istotne możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biopaliw np. słomy energetycznej, upraw energetycznych.

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

- wspólnym planowaniu najbardziej korzystnych ekologicznie rozwiązań zapewniających gminom bezpieczeństwo energetyczne;
- tworzeniu wspólnych ponadregionalnych przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i dystrybucją energii;
- koordynacji przebiegu głównych magistral energetycznych – dotyczy to szczególnie obszaru granicy sąsiadujących gmin;



- zapewnianiu wspólnej bazy zaopatrzeniowej dla surowców i organizowaniu, obniżającego koszty, wspólnego ich transportu;
- wspólnym poszukiwaniu inwestorów zewnętrznych dla realizacji większych przedsięwzięć inwestycyjnych w infrastrukturze energetycznej;
- wspólnym ubieganiu się o środki finansowe dla rozbudowy i modernizacji tej infrastruktury.

## WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA

### **Wybrane akty prawne (stan prawny na maj 2016 r.):**

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

### **Literatura i wybrane dokumenty programowe:**

- Polityka energetyczna Polski do 2030 r.,
- Strategia Rozwoju Kraju 2020,
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Perspektywa 2020,
- Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych,
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030),
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa warmińsko-mazurskiego,
- Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego województwa warmińsko – mazurskiego do roku 2020,
- Program ochrony środowiska województwa warmińsko - mazurskiego na lata 2011 - 2014 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2015 – 2018,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łława,
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego całego obszaru miasta Łławy,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Łława,
- Lokalny program rewitalizacji miasta Łława do roku 2023,
- Aktualizacja programu ochrony środowiska miasta Łławy na lata 2010 – 2013 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2014 – 2017,

### **Dostępne strony internetowe:**

- [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl),
- [www.oze.info.pl](http://www.oze.info.pl),
- [www.energiaisrodowisko.pl](http://www.energiaisrodowisko.pl),
- [www.rada-zre.pl](http://www.rada-zre.pl),
- [www.niskaemisja.pl](http://www.niskaemisja.pl),
- [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl),
- [www.funduszeuropejskie.gov.pl](http://www.funduszeuropejskie.gov.pl),
- [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl),
- [www.mir.gov.pl](http://www.mir.gov.pl),
- [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl).

## SPIS TABEL

Tabela 1. Użytkowanie gruntów na terenie miasta Ławy (stan na 31.12.2014 r.) .....	22
Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna .....	24
Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie. ....	25
Tabela 4. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Ławy (dla temp. wewn. 20°C).....	26
Tabela 5. Struktura użytków rolnych na terenie Ławy .....	28
Tabela 6. Liczba mieszkańców Ławy w latach 2005-2014 .....	29
Tabela 7. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie miasta Ława w latach 2005-2014.....	30
Tabela 8. Klasy wielkości podmiotów gosp. zarejestrowanych na terenie Ławy.....	31
Tabela 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie miasta Ławy (stan na 31.12.2014 r.) .....	33
Tabela 10. Charakterystyka strefy ekonomicznej na terenie miasta Ława.....	34
Tabela 11. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Ławy w latach 2007-2014.....	35
Tabela 12. Liczba mieszkań powstałych w określonych latach na terenie miasta Ława .....	37
Tabela 13. Klasy energetyczne budynków .....	40
Tabela 14. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	45
Tabela 15. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej .....	45
Tabela 16. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej .....	45
Tabela 17. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania .....	46
Tabela 18. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	47
Tabela 19. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych.....	47
Tabela 20. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u. ....	47
Tabela 21. Zużycie energii końcowej (ogrzewanie + c.w.u.) z poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych w standardowym sezonie grzewczym.....	48
Tabela 22. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych .....	49
Tabela 23. Max. dopuszczalne wartości wskaźnika EP dla budynków mieszkalnych .....	50
Tabela 24. Zużycie ciepła końcowego z poszczególnych paliw w podmiotach usługowych i przemysłowych .....	50
Tabela 25. Zmiana długości sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 .....	52
Tabela 26. Zmiana liczby czynnych przyłączy do sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 .....	52
Tabela 27. Liczba odbiorców gazu ziemnego na terenie Ławy w latach 2008-2014 .....	55
Tabela 28. Zużycie gazu ziemnego na terenie Ławy w latach 2008-2014 [w tys. m <sup>3</sup> ] .....	56
Tabela 29. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w latach 2008-14 [m <sup>3</sup> ].....	57
Tabela 30. Charakterystyka GPZ zasilających miasto Ława .....	61
Tabela 31. Długość linii elektroenergetycznych na terenie miasta Ława .....	61
Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Ława w latach 2011-2014.....	62
Tabela 33. Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłu w latach 2011-2014.....	64
Tabela 34. Zużycie energii elektrycznej przez sektor handel i usługi w latach 2011-2014.....	65
Tabela 35. Zużycie energii elektrycznej przez gosp. domowe w latach 2011-2014.....	67
Tabela 36. Szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele oświetlenia ulic .....	69
Tabela 37. Planowane działania z zakresu modernizacji i rozbudowy systemu elektroenergetycznego .....	70
Tabela 38. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło .....	73
Tabela 39. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną .....	77
Tabela 40. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY .....	78
Tabela 41. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY.....	80

Tabela 42. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW.....	82
Tabela 43. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW.....	82
Tabela 44. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW.....	82
Tabela 45. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru miasta Iława .....	82
Tabela 46. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych .....	84
Tabela 47. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych .....	100
Tabela 48. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref .....	111
Tabela 49. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie .....	113

## SPIS RYCIN

Ryc. 1. Położenie Iławy na tle województwa warmińsko-mazurskiego .....	21
Ryc. 2. Położenie Iławy na tle powiatu iławskiego .....	22
Ryc. 3. Położenie Iławy na tle stref klimatycznych Polski.....	24
Ryc. 4. Średnie temperatury okresu zimowego w poszczególnych latach.....	28
Ryc. 5. Lokalizacja strefy ekonomicznej na terenie miasta Iława .....	35
Ryc. 6. Lokalizacja na terenie miasta Obszaru Natura 2000 Ostoja Iławska .....	38
Ryc. 7. Lokalizacja na terenie miasta Obszaru Natura 2000 Lasy Iławskie .....	38
Ryc. 8. Lokalizacja na terenie miasta parku krajobrazowego .....	39
Ryc. 9. Lokalizacja na terenie miasta obszarów chronionego krajobrazu.....	39
Ryc. 10. Lokalizacja na terenie miasta ciepłowni centralnej .....	43
Ryc. 11. Stopień gazyfikacji Iławy na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku .....	53
Ryc. 12. Przebieg sieci gazowej na terenie Iławy .....	54
Ryc. 13. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.....	60
Ryc. 14. Schemat systemu elektroenergetycznego na terenie miasta Iława.....	62
Ryc. 15. Termomodernizacja budynku.....	84
Ryc. 16. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym .....	100
Ryc. 17. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym.....	102
Ryc. 18. Schemat działania pomp ciepła .....	103
Ryc. 19. Schemat działania wodnej pompy ciepła .....	104
Ryc. 20. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym .....	105
Ryc. 21. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.....	108
Ryc. 22. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	111
Ryc. 23. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce.....	113
Ryc. 24. Rozkład temperatur na głębokość 2 000 m p.p.t. ....	115
Ryc. 25. Lokalizacja perspektywicznych obszarów wykorzystywania wód termalnych do celów ciepłowniczych na Niżu Polskim .....	116
Ryc. 26. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej.....	117
Ryc. 27. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji.....	120

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Użytkowanie terenu miasta Iława .....	23
Wykres 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie .....	25
Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym .....	26
Wykres 4. Porównanie liczby stopniodni grzewczych w typowym sezonie grzewczym oraz w latach 2013-2015.....	27

Wykres 5. Struktura użytków rolnych na terenie Ławy.....	29
Wykres 6. Liczba ludności Ławy w latach 2005-2014.....	30
Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Ława w latach 2005-2014.....	31
Wykres 8. Klasy wielkości podmiotów gosp. zarejestrowanych na terenie Ławy (pod względem liczby zatrudnionych).....	32
Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Ławy (stan na 31.12.2014 r.).....	34
Wykres 10. Przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Ławy.....	36
Wykres 11. Przyrost liczby mieszkań i budynków mieszkalnych na terenie Ławy.....	36
Wykres 12. Udział liczby mieszkań powstałych w określonych latach na terenie Ławy.....	37
Wykres 13. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m <sup>2</sup> ).....	41
Wykres 14. Udział energii potrzebnej na ogrzewania i c.w.u. w łącznym zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych.....	42
Wykres 15. Udział ogrzewania centralnego i lokalnego w budynkach mieszkalnych na terenie miasta Ława.....	44
Wykres 16. Udział paliw w zużyciu energii końcowej w gospodarstwach domowych (ogrzewanie + c.w.u.).....	48
Wykres 17. Udział paliw w zużyciu ciepła końcowego w podmiotach usługowych i przemysłowych...51	51
Wykres 18. Zmiana długości sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 [km].....	52
Wykres 19. Zmiana liczby czynnych przyłączy do sieci gazowej na terenie miasta w latach 2010-2015 [szt.].....	53
Wykres 20. Liczba gospodarstw domowych odbierających gaz ziemny.....	55
Wykres 21. Liczba gospodarstw domowych ogrzewających gazem ziemnym mieszkanie w latach 2008-2014.....	55
Wykres 22. Liczba odbiorców gazu ziemnego w sektorze przemysłowym i usługowym w latach 2008-2014.....	56
Wykres 23. Zużycie gazu ziemnego na terenie Ławy w latach 2008-2014 [w tys. m <sup>3</sup> ].....	57
Wykres 24. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na gospodarstwo domowe.....	58
Wykres 25. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze przemysłowym w latach 2008-2014 [m <sup>3</sup> ].....	58
Wykres 26. Zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze handel i usługi w latach 2008-2014 [m <sup>3</sup> ].....	59
Wykres 27. Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2011-2014.....	63
Wykres 28. Zużycie energii elektrycznej w latach 2011-2014.....	63
Wykres 29. Zużycie energii elektrycznej w sektorze przemysłowym w latach 2011-2014 [MWh].....	64
Wykres 30. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze przemysłowym w latach 2011-2014 [MWh].....	64
Wykres 31. Liczba odbiorców energii elektrycznej w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014.....	65
Wykres 32. Zużycie energii elektrycznej w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014 [MWh].....	66
Wykres 33. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę w sektorze handlu i usług w latach 2011-2014 [MWh].....	66
Wykres 34. Liczba gospodarstw domowych odbierających energię elektryczną w latach 2011-2014.....	67
Wykres 35. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe w latach 2011-2014.....	67
Wykres 36. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe w latach 2011-2014.....	68
Wykres 37. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowania na energię pierwotną [MWh].....	74
Wykres 38. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowanie na energię końcową [MWh].....	74
Wykres 39. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – łączna emisja zanieczyszczeń [Mg].....	75
Wykres 40. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – udział energii z oze [%].....	75
Wykres 41. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – struktura paliwowa [%].....	76
Wykres 42. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną (MWh).....	77
Wykres 43. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MINIMALNY (m <sup>3</sup> ).....	79

Wykres 44. Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe – wariant MAKSYMALNY ( $m^3$ ) .....	80
Wykres 45. Porównanie prognozowanego zapotrzebowania na paliwa gazowe w wariacie maksymalnym i minimalnym ( $m^3$ ) .....	81
Wykres 46. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Olsztynie [ $kWh/m^2$ ] .....	114