

# Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Błaszowa na lata 2016-2030



2016

Autor opracowania:

**mafes**

Małopolska Fundacja Energii i Środowiska

ul. Krupnicza 8/3a

31-123 Kraków

[www.mafes.com.pl](http://www.mafes.com.pl)

<b>1</b>	<b>Podstawy prawne</b>	<b>6</b>
1.1.	Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych	12
1.1.1	Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego	12
1.1.2	Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego	13
<b>2</b>	<b>Metodyka</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Charakterystyka gminy Błazowa</b>	<b>16</b>
3.1.	Ogólne informacje	16
3.2.	Rzeźba terenu i budowa geologiczna gminy	17
3.3.	Wody powierzchniowe i podziemne	17
3.4.	Klimat	18
3.5.	Obszary chronione	20
3.6.	Ludność	20
3.7.	Gospodarka	21
3.8.	Rolnictwo	22
3.9.	Infrastruktura techniczna	23
3.9.1	Gospodarka wodno – kanalizacyjna	23
3.9.2	Gospodarka odpadami	23
3.9.3	Infrastruktura transportowa	23
<b>4</b>	<b>Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju</b>	<b>25</b>
4.1.	Zaopatrzenie w ciepło	25
4.2.	Zaopatrzenie w energię elektryczną	25
4.2.1	Stan istniejący	25
4.2.2	Oświetlenie uliczne	26
4.2.3	Zużycie energii elektrycznej	26
4.2.4	Kierunki rozwoju	27
4.3.	Zaopatrzenie w gaz	27
4.3.1	Stan istniejący	27
4.3.2	Zużycie gazu	28
4.3.3	Kierunki rozwoju	28
4.4.	Kotłownie	28
<b>5</b>	<b>Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii</b>	<b>31</b>
5.1.	Energia wodna	34
5.2.	Energia wiatru	35
5.3.	Energia słoneczna	38
5.4.	Energia geotermalna	42
5.4.1	Pompy ciepła	43
5.4.2	Przykłady zastosowań pomp ciepła	46
5.5.	Energia biomasy	49

<b>6</b>	<b>Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych</b>	<b>61</b>
6.1.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii	61
6.2.	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła	61
6.3.	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych	63
<b>7</b>	<b>Bilans energetyczny – rok bazowy 2015</b>	<b>64</b>
7.1.	Sektory bilansowe w gminie	64
7.2.	Założenia ogólne (sektory 1-3)	64
7.3.	Sektor budownictwa mieszkaniowego	67
7.3.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	67
7.3.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet	68
7.4.	Sektor komunalny i użyteczności publicznej	69
7.4.1	Bilans energetyczny metoda wskaźnikową	69
7.4.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet	70
7.5.	Sektor działalności gospodarczej	70
7.5.1	Bilans energetyczny metoda wskaźnikową	70
7.6.	Sektor oświetlenie uliczne	72
7.7.	Transport publiczny i prywatny	72
7.8.	Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie	74
<b>8</b>	<b>Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO2, NOx, CO2, B(a)P</b>	<b>75</b>
8.1.	Metodyka bazowej inwentaryzacji	75
8.2.	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów	75
8.2.1	Sektor budownictwa mieszkaniowego	78
8.2.1.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze	78
8.2.1.2	Wielkość emisji w sektorze	79
8.2.2	Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej	79
8.2.2.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze	79
8.2.2.2	Wielkość emisji w sektorze	80
8.2.3	Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)	81
8.2.3.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze	81
8.2.3.2	Wielkość emisji w sektorze	82
8.2.4	Oświetlenie uliczne	83
8.2.5	Transport publiczny i prywatny	83
8.2.6	Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błazowa	84
8.2.6.1	Struktura zużycia paliw w gminie	84
8.2.6.2	Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów	88
8.2.6.3	Emisja CO2 z poszczególnych sektorów	88
<b>9</b>	<b>Obciążenie środowiska naturalnego</b>	<b>90</b>
9.1.	Jakość powietrza atmosferycznego	90
<b>10</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych</b>	<b>95</b>

<b>10.1.</b>	<b>Termomodernizacja budynków</b>	<b>95</b>
<b>10.2.</b>	<b>Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii</b>	<b>96</b>
10.2.1	Stosowanie odzysków ciepła	96
10.2.2	Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC	96
10.2.3	Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu	96
10.2.4	Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu	97
10.2.5	Systemy ogrzewania niskoparametrycznego	97
<b>10.3.</b>	<b>Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego</b>	<b>98</b>
<b>10.4.</b>	<b>Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło</b>	<b>98</b>
<b>10.5.</b>	<b>Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej</b>	<b>98</b>
<b>11</b>	<b><i>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej</i></b>	<b>99</b>
11.1.	Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej	99
11.2.	Efektywność energetyczna – cele i zadania	100
11.3.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie	102
11.4.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej - możliwe działania	115
11.5.	Zrealizowane w gminie Błazowa przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej	116
<b>12</b>	<b><i>Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030</i></b>	<b>117</b>
12.1.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą gminy Błazowa	120
12.1.1	Założenia ogólne	120
12.1.2	Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego	121
12.1.3	Sektor budownictwa mieszkalnego	123
12.1.4	Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej	124
12.1.5	Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy	124
12.1.6	Sektory związane z budownictwem łącznie	124
12.1.7	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	125
12.1.8	Sektor budownictwa mieszkalnego	126
12.1.9	Sektor budownictwa komunalnego	126
12.1.10	Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy	127
12.1.11	Wszystkie sektory budownictwa łącznie	127
12.2.	Prognoza zapotrzebowania na gaz	129
12.3.	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	130
<b>13</b>	<b><i>Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030</i></b>	<b>131</b>
13.1.	Zaopatrzenie w ciepło	131
13.2.	Zaopatrzenie w gaz	132
13.3.	Zaopatrzenie w energię elektryczną	132
<b>14</b>	<b><i>Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w gminie</i></b>	<b>133</b>
14.1.	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie	133

14.1.1	Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego	133
14.1.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego	134
<b>14.2.</b>	<b>Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie</b>	<b>135</b>
14.2.1	Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania	135
14.2.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania	136
<b>15</b>	<b><i>Współpraca z innymi gminami</i></b>	<b>137</b>
<b>16</b>	<b><i>Podsumowanie</i></b>	<b>139</b>
<b>17</b>	<b><i>Spis tabel</i></b>	<b>142</b>
<b>18</b>	<b><i>Spis rysunków</i></b>	<b>145</b>
<b>19</b>	<b><i>Spis wykresów</i></b>	<b>146</b>

# 1 Podstawy prawne

Zgodnie z Ustawą Prawo Energetyczne wszystkie polskie gminy są zobowiązane do wykonania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Błazowa” są:

- a) **USTAWA** z dnia 8 marca 1990 roku **O samorządzie gminnym** (tekst jednolity Dz.U.2013 poz. 594 wraz z późn. zm.);
- b) **USTAWA** z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo energetyczne** (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 1059 wraz z późn. zm.);
- c) **USTAWA** z dnia 27 marca 2003 r. **O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 647);
- d) **USTAWA** z dnia 16 lutego 2007 r. **O ochronie konkurencji i konsumentów**(tekst jednolity Dz.U.2007.nr 50.poz.331 wraz z późn. zm.);
- e) **USTAWA** z dnia 27 kwietnia 2001 r. **Prawo ochrony środowiska** (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1232);
- f) **„Polityka Energetyczna Polski do roku 2030”** przyjęte przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- g) **USTAWA O odnawialnych źródłach** z dnia 20 lutego 2015 r. (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 478).

Oraz regionalne dokumenty strategiczne:

- h) **Strategia Rozwoju Województwa - podkarpackie 2020;**
- i) **Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2008-2011;**
- j) **Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej wraz z planem działań krótkoterminowych.**

## **Ustawa Prawo Energetyczne**

Ustawa została uchwalona przez Sejm Rzeczypospolitej w roku 1997 i określa zasady realizacji polityki energetycznej państwa oraz warunki dostawy i wykorzystania paliw, energii jak również ciepła dla przedsiębiorstw energetycznych.

Podstawowym celem ustawy jest:

- a) Określenie warunków zapewnienia zrównoważonego rozwoju kraju,
- b) Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego państwa i racjonalne wykorzystanie istniejących zasobów energii,
- c) Rozwój konkurencji i przeciwdziałanie negatywnym skutkom działalności monopoli naturalnych na rynkach,
- d) Uwzględnienie wymagań związanych z ochroną środowiska i spełnienie wymogów podpisanych umów międzynarodowych,
- e) Ochrona interesów odbiorców energii i minimalizacja kosztów jej dostawy.

Ministerstwo Gospodarki jest organem rządowym odpowiedzialnym za politykę energetyczną państwa. Rada Ministrów na wniosek Ministra Gospodarki ustala Założenia Polityki Energetycznej Państwa.

Głównymi zadaniami założeń polityki energetycznej państwa są:

- a) Określenie długoterminowej prognozy zużycia energii w Polsce,
- b) Opracowanie programów działań długofalowych w oparciu o wnioski wynikające z prognozy zużycia nośników energii.

Przedsiębiorstwa energetyczne odpowiadające za wytwarzanie, przesył i dystrybucję paliw gazowych i energii elektrycznej oraz ciepła są zobowiązane do wykonania planów rozwoju przedsiębiorstwa na okres nie krótszy niż 3 lata dla obszaru swojego działania, tak, aby zapewnić obecne i przewidywane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki energetyczne.

W planach tych należy uwzględnić kierunki rozwoju gminy narzucone przez regionalne jak również lokalne plany zagospodarowania przestrzennego.

Władze gminy są odpowiedzialne za:

- a) Planowanie i zorganizowanie dostawy ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze swojej gminy,
- b) Planowanie i zorganizowanie oświetlenia dróg publicznych na obszarze swojej gminy,
- c) Pokrycie kosztów oświetlenia ulic, placów i dróg przebiegających przez obszar gminy.

Gmina powinna wykonać te zadania uwzględniając założenia polityki energetycznej państwa oraz plany rozwoju lokalnego.

Zgodnie z nowelizacją Ustawy Prawo Energetyczne, która weszła w życie 10 marca 2010 r., nakłada się na gminy obowiązek sporządzenia projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wyznaczając termin wypełnienia tego obowiązku do dnia 10 kwietnia 2012 r. Gmina zobowiązana jest do realizacji tych zadań zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz z kierunkami rozwoju i odpowiednim programem ochrony środowiska (zgodnym z Prawem Ochrony Środowiska). Przygotowane plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, sporządzone mają zostać na okres co najmniej 15 lat i być aktualizowane co 3 lata. W przygotowaniu planu władze lokalne powinny wziąć pod uwagę stan aktualnego zapotrzebowania na energię, przewidywane przyszłe zmiany, możliwość wykorzystania lokalnego rynku i zasobów paliw i energii - kładąc nacisk na OZE, możliwość wytwarzania energii w procesie kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Opracowane projekty podlegają opiniowaniu w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Przedsiębiorstwa energetyczne zobowiązane są do współpracy z samorządem lokalnym i zapewnienia zgodności swoich planów rozwoju z założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

#### **Etapy wykonywania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.**

Ustawa Prawo energetyczne, jako podstawowy akt normatywny, stanowiący punkt wyjścia do opracowania planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zobowiązuje gminy do opracowania wymienionych planów. Ustawa Prawo energetyczne dopuszcza możliwość uchwalenia przez gminę dwóch różnych dokumentów planistycznych. Są to: Założenia do planu zaopatrzenia

w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19) oraz Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20).

Zapisy w ww. ustawie zakładają następujące etapy opracowania i zatwierdzania planów:

- Opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Opiniowanie projektu założeń do planu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa,
- Wyłożenie projektu założeń do publicznego wglądu, powiadomiwszy o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości,
- Uchwalenie przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, po rozpatrzeniu ewentualnych wniosków, zastrzeżeń i uwag zgłoszonych podczas wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

W przypadku, kiedy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji tych założeń władze gminy opracowują projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy lub jej części. Projekt Planu opracowywany jest na podstawie uchwalanych przez radę gminy założeń i winien być z nim zgodny. Projekt Planu powinien zawierać:

- Harmonogram realizacji zadań,
- Konkretnie propozycje planowanych inwestycji z zakresu rozwoju oraz modernizacji istniejącej infrastruktury energetycznej, ciepłowniczej bądź gazowej,
- Uzasadnienie ekonomiczne proponowanych przedsięwzięć,
- Przewidywane koszty oraz źródła finansowania.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalony zostaje przez radę gminy, a następnie przekazany do realizacji.

#### **Założenia Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.**

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” dokumentem przyjętym przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej w listopadzie 2009 r. Ww. dokument wskazuje kierunki oraz cele właściwego planowania energetycznego na terenie gmin. Podstawowe założenia to:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;



- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

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

Ponadto główne cele polityki energetycznej w zakresie efektywności energetycznej to:

- dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15 (państwa członkowskie przed 2004 r.).

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- 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,
- wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- 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.

Osiągnięciu założonych celów powinny sprzyjać działania na rzecz poprawy efektywności.

Ponadto realizowany będzie cel indykatywny wynikający z dyrektywy 2006/32/WE, tj. osiągnięcie do 2016 roku oszczędności energii o 9 % w stosunku do średniego zużycia energii finalnej z lat 2001 – 2005 (tj. o 53.452 GWh), określony w ramach Krajowego Planu Działań dotyczącego efektywności energetycznej, przyjętego przez Komitet Europejski Rady Ministrów w dniu 31 lipca 2007 r., oraz pozostałe, nie wymienione powyżej działania wynikające z tego dokumentu.

Główne cele krajowej polityki energetycznej w zakresie rozwoju wykorzystania OZE obejmują:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Ważnym dokumentem, którego realizacja ma wpływ na rozwój odnawialnych źródeł energii i efektywność energetyczną jest Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. Polityka ekologiczna to dokument strategiczny, który przez określenie celów i priorytetów ekologicznych wskazuje kierunek działań koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowiska naturalnego.

#### **Korzyści, jakie mogą zostać osiągnięte dzięki opracowaniu przez gminę „Założeń...”**

- Możliwość realizacji przez gminę polityki energetycznej i ekologicznej,
- Zarządzanie gospodarką energetyczną gminy,
- Zapewnienie możliwości starania się o środki finansowe na realizację działań z zakresu inwestycji na rzecz rozwoju infrastruktury energetycznej,
- Tworzenie warunków rozwoju rynku energetycznego i nowych miejsc pracy,
- Wypracowanie wspólnej polityki energetycznej przez gminę wraz z przedsiębiorstwami energetycznymi,
- Możliwość obniżenia ponoszonych kosztów poprzez analizę dotychczasowych i przyszłych potrzeb,
- Wiedza na temat możliwości energetycznych w gminie, co zapewni właściwy kierunek dla przyszłych inwestycji i prowadzonej działalności gospodarczej,
- Określenie możliwości i oceny środowiska naturalnego,
- Oszacowanie możliwości rozwoju energetyki odnawialnej, co bezpośrednio przekłada się na promocję gminy i jej rozwój gospodarczy,
- Skuteczne oddziaływanie na zmniejszenie kosztów usług energetycznych.

Planowanie energetyczne gminy pozostaje w ścisłym związku z innymi planami tworzonymi przez gminę, planami przedsiębiorstw energetycznych oraz innych uczestników rynku energetycznego, w tym:

- Strategią rozwoju gminy,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, ciepła lub energii elektrycznej,
- Planami pozostałych przedsiębiorstw energetycznych, odbiorców ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, wspólnot mieszkaniowych itp.

Planowanie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinno obejmować wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Gmina, która planuje działania energetyczne pozostaje w ścisłym związku z innymi podmiotami działającymi na rynku. Określając cele i kierunki rozwoju, musi uwzględniać funkcjonujące zasady rynkowe oraz interesy poszczególnych podmiotów gospodarczych branży energetycznej. Z kolei podmioty te powinny czynnie współuczestniczyć w procesie planowania energetycznego w gminie.

Gospodarka energetyczna gminy winna być rozpatrzona w trzech kontekstach:

1. Ochrony środowiska – Działania zgodne z Ustawą Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., gdzie określono zasady ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, poprzez między innymi racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi.
2. Gospodarka energetyczna – Działania gminy powinny być zgodne z Załoženiami Polityki Energetycznej Polski do roku 2025 oraz Ustawą Prawo Energetyczne.
3. Gospodarka przestrzenna – Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określa zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego w sprawach przeznaczenia terenów na określone cele oraz ustalenie zasad ich zagospodarowania. Politykę przestrzenną gminy określa studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Przy wykonywaniu „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Błazowa”, korzystano z szeregu informacji z Urzędu Gminy, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy, dokumentów i opracowań strategicznych udostępnionych przez Urząd Gminy, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych w tym głównie z:

- <http://www.stat.gov.pl> – Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- <http://www.blazowa.com.pl> – Portal Urzędu Błazowa,
- <http://www.mos.gov.pl> – Ministerstwo Środowiska,
- <http://www.mgip.gov.pl> – Ministerstwo Gospodarki,
- <http://www.imgw.pl> – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- <http://www.sejm.gov.pl> – Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- <http://www.kape.gov.pl> – Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. i inne

## **1.1. Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych**

### **1.1.1 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego**

#### ***Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej wraz z planem działań krótkoterminowych***

29 kwietnia 2013 r. Sejmik Województwa Podkarpackiego przyjął Uchwałę nr XXXIII/608/13 w sprawie "Programu ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej z uwagi na stwierdzone przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu" wraz z Planem Działań Krótkoterminowych.

Program wskazuje do realizacji zadania w następujących obszarach:

1. W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno – bytowej i technologicznej) – pierwotnej i wtórnej w zakresie aerozoli,
2. W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej) – pierwotnej i wtórnej,
3. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – energetyczne spalanie paliw,
4. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – źródła technologiczne,
5. W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy,
6. W zakresie planowania przestrzennego.

#### ***Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2008-2011***

Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2008-2011, z uwzględnieniem lat 2012-2015 przyjęty Uchwałą nr XXII/379/08 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 26 maja 2008 r. w sprawie przyjęcia projektu aktualizacji dokumentu i uchwalenia: Programu ochrony środowiska wraz z Planem Gospodarki odpadami dla Województwa Podkarpackiego.

Program wyznacza cele i kierunki działań o charakterze systemowym, w tym takie, które są zbieżne z celami Programu Ochrony Powietrza:

- Priorytet 6. Ochrona powietrza atmosferycznego, klimatu i warstwy ozonowej.

Priorytetowe działanie proekologiczne w województwie podkarpackim, którego realizacja wpłynie na poprawę stanu aerosanitarne województwa to:

#### **OCHRONA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO, KLIMATU I WARSTWY OZONOWEJ**

##### ***Cel krótkookresowy:***

Cel nr 3 - Ograniczenie emisji niskiej ze źródeł komunalnych i ogrzewnictwa indywidualnego oraz emisji z transportu i jej oddziaływania.

##### ***Działania inwestycyjne:***

Redukcja niskiej emisji poprzez:

- modernizację układów technologicznych kotłowni komunalnych i w obiektach użyteczności publicznej z wykorzystaniem paliw ekologicznych oraz linii przesyłu ciepła,

- budowę sieci gazowej celem umożliwienia wykorzystania gazu w indywidualnych systemach grzewczych,
- termomodernizację budynków,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w szczególności na terenach cennych pod względem przyrodniczym, turystycznym oraz na terenach uzdrowisk.

### ***Strategia Rozwoju Województwa - podkarpackie 2020***

W zakresie ochrony powietrza Strategia wskazuje:

- CEL: Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu środowiska oraz zachowanie bioróżnorodności poprzez zrównoważony rozwój województwa,

oraz

- Kierunek działań: Zapewnienie dobrego stanu środowiska w zakresie czystości powietrza i hałasu.

Celem realizacji tego kierunku działań jest ograniczenie obszarów gdzie występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza i poziomu hałasu oraz zmniejszenie liczby ludności narażonej na nadmierną ekspozycję tych czynników. Tym samym ograniczenie negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla środowiska.

#### **1.1.2 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego**

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

##### ***Miasta i Gminy Błażowa***

W dokumencie określono cele rozwoju przestrzennego gminy. Jako pierwszy zdefiniowano cel:

1. Ochrona środowiska przyrodniczego i dostosowanie rozwoju społeczno-gospodarczego do walorów środowiska przyrodniczego.

##### ***Plan Gospodarki Niskoemisyjnej***

**Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Błażowa ma przyczynić się do osiągnięcia celów Unii Europejskiej określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:**

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,
- a także do poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia jakości poziomów dopuszczalnych stężeń w powietrzu i realizowane są Plany (naprawcze) ochrony powietrza oraz plany działań krótkoterminowych.

Celem projektu finansującego wykonania PGN jest poprawa efektywności energetycznej gminy oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych poprzez opracowanie i wdrożenie planu gospodarki niskoemisyjnej.

Tabela 1. Przewidziane działania w ramach Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Białowa.

L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Energia końcowa uniknięta [GJ/rok]	Produkcja energii z OZE [GJ/rok]	Redukcja emisji [Mg/rok]						
				PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
<b>Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budynki i infrastruktura publiczna.</b>										
1.2	Modernizacja budynków użyteczności publicznej	3236,67	149,76	0,39	0,35	306,10	0,00	1,61	0,34	3,31
1.3	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie	117,72	0,00	0,00	0,00	38,95	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Działanie 1 Razem</b>	<b>3354,39</b>	<b>149,76</b>	<b>0,39</b>	<b>0,35</b>	<b>345,05</b>	<b>0,00</b>	<b>1,61</b>	<b>0,34</b>	<b>3,31</b>
<b>Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii - transport.</b>										
2.1	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń	1440,000	0,00	0,004	0,0039	110,00	0,00	0,00084	0,45	4,066
	<b>Działanie 2 Razem</b>	<b>1440,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>110,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,45</b>	<b>4,07</b>
<b>Całkowity efekt ekologiczny</b>		<b>4 794,39</b>	<b>149,76</b>	<b>0,39</b>	<b>0,35</b>	<b>455,05</b>	<b>0,000</b>	<b>1,61</b>	<b>0,79</b>	<b>7,38</b>

Źródło: opracowanie własne

**Gmina Białowa, chcąc realizować cele określone w w/w dokumentach strategicznych województwa podkarpackiego oraz lokalnych powinna kłaść nacisk na ogólnie pojęty zrównoważony rozwój energetyczny.**

W niniejszym *Projekcie założeń (...)* określono dwa scenariusze dla gminy Białowa:

- pierwszy – „optymistyczny”, zakłada wzrost wykorzystania OZE w gminie i realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych i innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie.
- drugi - „zaniechania”, zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie, jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej.

Dążąc do realizacji pierwszego scenariusza gmina w pełni zrealizuje założenia i cele określone w dokumentach szczebla wojewódzkiego i lokalnego związanych z energetyką i ochroną środowiska.

## 2 Metodyka

Niezbędnym elementem opracowania „Projektu założeń...” było dokładne przeanalizowanie aktualnej sytuacji w gminie w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania w gminie oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Podkarpackiego. 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 i gazu oraz eksploatowanej sieci gazowej. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie Błażowa.

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 *Projektu założeń (...)* 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 „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety Projektu posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Projekt systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miejskim, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie gminy Błażowa.

### 3 Charakterystyka gminy Błazowa<sup>1</sup>

#### 3.1. Ogólne informacje

Gmina Błazowa położona jest w centralnej części województwa podkarpackiego, w południowej części Powiatu Rzeszowskiego, w odległości około 25 km na południe od stolicy województwa i siedziby powiatu - Rzeszowa. Obszar Gminy zajmuje powierzchnię 112,6 km<sup>2</sup>.

Rysunek 1. Położenie gminy Błazowa.



Źródło: Lokalnego Programu Rewitalizacji gminy Błazowa

W skład Gminy wchodzi:

- miasto Błazowa

oraz sołectwa:

- Białka, Błazowa Dolna, Błazowa Górna, Futoma, Kąkolówka, Lecka, Nowy Borek, Piątkowa.

#### Dziedzictwo historyczne

W mieście i gminie Błazowa występują obiekty, zespoły obiektów i elementy krajobrazu, świadczące o historycznej przeszłości tego obszaru i jego mieszkańców. Należą do nich:

- układ urbanistyczny miasta Błazowa,

---

<sup>1</sup>Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Błazowa w tym Lokalnego Programu Rewitalizacji



- pozostałości pierwotnego układu planistycznego wsi Błażowa (po zachodniej stronie Ryjaka),
- zabytkowe zespoły kościelne w Błażowej i Futomie,
- zabytkowy zespół dworsko – parkowy w Błażowej,
- zabudowa miejska,
- cmentarze, kaplice, kapliczki, figury, pomniki,
- układy ruralistyczne wsi,
- krajobraz kulturowy (w tym charakter zabudowy) i krajobraz naturalny,
- stanowiska archeologiczne (w tym dawne kościelisko w Błażowej),
- miejsca obserwacji archeologicznej,
- drzewostan.

### **3.2. Rzeźba terenu i budowa geologiczna gminy**

Pod względem morfologicznym obszar gminy leży w obrębie mezoregionu Pogórze Dynowskie, w regionie Pogórza Środkowobeskidzkiego, w podprovincji geograficznej Karpaty Zachodnie.

Powierzchnia obszaru jest wyniesiona od 230 do 460 m nad poziomem morza, jest pofałdowana w sposób zróżnicowany zarówno pod względem kierunków przebiegu jak i wysokości grzbietów wyżynnych, stopnia nachylenia stoków, głębokości wcięć i różnorodności występujących form terenowych takich jak: zrównania wierzchowniowe, stoki, osuwiska, złaziska, skarpy, dolina główna oraz doliny boczne, nieckowate i wciosowe.

Obszar budują utwory fliszowe z okresu kredy i trzeciorzędu, których warstwy stropowe są silnie zwietrzałe. Wietrzeliwy skał fliszowych pokrywają osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci plejstocenijskich osadów zboczowych, utworów koluwalnych (w obrębie występowania ruchów masowych) oraz holocenijskich madów i żwirów rzecznych.

Z budową geologiczną związane jest występowanie surowców mineralnych, z których rozpoznane są i udokumentowane złoża łupków menilitowych „Futoma” oraz złoża diatomitów w Futomie i Nowym Borku. W obrębie gminy występują także zdadne dla potrzeb ceramiki budowlanej gliny zboczowe, eksploatowane dla potrzeb lokalnych cegielni w Przylasku.

### **3.3. Wody powierzchniowe i podziemne**

#### **Wody powierzchniowe**

Prawie cały obszar gminy położony jest w dorzeczu Wisłoka, w zlewni jego dopływu, zwanego na odcinku przepływającym przez gminę rzeką Ryjak. Wody powierzchniowe tylko z niewielkiego fragmentu wschodniej części gminy odprowadzane są poprzez rzekę Ulenkę do Sanu. Na obszarze gminy biorą początek wszystkie ciek dopływające do Ryjaka. Są one przeważnie krótkie, o dużych spadkach koryt. Sama rzeka na najdłuższym odcinku płynie w kierunku południowym (na północ), a podłużny przekrój jej koryt charakteryzuje się znacznymi spadkami, co nadaje jej typowy charakter rzeki podgórskiej.

Źródła Ryjaka leżą na wysokości 420 m n.p.m., a granicę gminy rzeka przekracza na wysokości 219,2 m n.p.m. Płynąc przez obszar gminy korytem wciętym w dno doliny na głębokość od 2 do 12 m, pokonuje na swoim spadku wysokość 200 m. Przy tym największe spadki występują w górnym odcinku jej biegu. Dużymi spadkami charakteryzują się też dopływy Ryjaka.

Charakter rzeki i dopływających do niej potoków sprawia, że występujące nagłe i jednoczesne wezbrania wód, spowodowane ulewnymi deszczami lub roztopami wiosennymi, są przyczyną wystąpień wody z koryt i zalewania dolin.

W dolinach Ryjaka i Mójki występują stawy rybne o niewielkich, kilkunastu arowych powierzchniach lustra wody.

### **Wody podziemne**

Wody podziemne występują w dwóch odmiennych obszarach:

- jednym, związanym z dolinami rzek, zasilanym przez ich wody oraz przez infiltrację wód poopadowych,
- drugim, związanym ze szczelinami skał piaskowcowych.

Zarówno w jednym jak i w drugim obszarze wydajność wód jest niewielka, chociaż lokalnie, w obrębie uskoku tektonicznych, mogą wystąpić większe wydajności. Lokalnie występują także sączenia wód śródglinowych na różnych głębokościach i o różnej wydajności. Na tle województwa podkarpackiego obszar gminy pod względem zasobów wodnych jest określany jako „mało zasobny w wodę, o sezonowej zmienności wydajności ujęć”.

Wody podziemne są wykorzystywane na zaopatrzenie głównie miasta i częściowo wsi, poprzez ujęcia w studniach głębinowych i sieć wodociągową. 3 studnie głębinowe, z których eksploatowana jest woda do zasilania wodociągów miejskich, objęte są pozwoleniami wodno-prawnymi i posiadają ustalone strefy ochronne pośrednie i bezpośrednie. Niektóre zakłady wykorzystują wodę ze studni wierconych. Część gospodarstw na terenie wiejskim korzysta z indywidualnych lub grupowych ujęć źródeł, skąd woda doprowadzana jest do odbiorców systemem grawitacyjnym. Woda podziemna ze studni wierconych i źródeł ma dobrą jakość, jednak dla wodociągu zbiorowego jest uzdatniana w Stacji Uzdatniania Wody w Błazowej. Dla potrzeb bytowych i gospodarczych wydobywana jest także poprzez studnie kopane woda gruntowa, pochodząca często z pierwszego, napotkanego poziomu sączenia śródglinowych. Woda w tych studniach narażona jest na skażenia ze względu na potencjalnie bliskie sąsiedztwo źródeł skażeń (gnojowników, nieszczelnych szamb, pól uprawnych).

### **3.4. Klimat**

Warunki klimatyczne gminy są charakterystyczne dla klimatu Pogórza Dynowskiego. Cechują się następującymi pomiarami (wartości średnio roczne):

- średnie temperatury powietrza 7,5 °C

- średnie temperatury powietrza najcieplejszego miejsca 11,9 °C
- średnie temperatury powietrza najzimniejszego miejsca –3,5 °C,
- okres trwania zimy 90 dni,
- okres trwania lata 99 dni,
- liczba dni pogodnych 63,
- liczba dni pochmurnych 115,
- roczna suma opadów 780 mm,
- liczba dni z pokrywą śnieżną 85,
- liczba dni z przymrozkiem 115,5,
- liczba dni z mgłą 32,3.

Najsilniejsze wiatry wieją w zimie i najczęściej z kierunku południowo-zachodniego, a najśłabsze wiosną i najrzadziej z kierunku południowo-wschodniego.

Na obszarze gminy występują typy topoklimatu:

- typ stref wierzchowinowych, o szczególnie silnym nawietrzaniu i przeciętnym nasłonecznieniu,
- typ stref stoków, o warunkach bardzo zróżnicowanych, uzależnionych głównie od nachylenia i ekspozycji stoków, gdzie różnice napromieniowania słonecznego – szczególnie w okresie jesienno-zimowym dochodzą do 30 %, duże są różnice okresu zalegania pokrywy śnieżnej, szronu, rosy, temperatury i wilgoci,
- typ stref dolin rzecznych, gdzie często występują zjawiska inwersyjne, często zalegają mgły, spływają masy chłodnego powietrza z terenów wyżej położonych.

Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski



Źródło: Google Maps

### 3.5. Obszary chronione

Prawie połowa powierzchni gminy, bo aż 5570 ha wchodzi w skład Hyżniańsko- Gwoźnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Stanowi on część Pogórza Dynowskiego o wyjątkowym bogactwie flory i fauny. Spotkać tam można bociana czarnego, puchacza, salamandrę złocistą, występują tam również borsuk, gronostaj, łasica, wśród ptaków drapieżnych: myszołów, orlik krzykliwy i krogulec.

W obrębie Hyżniańsko – Gwoźnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu położone są również rezerwy przyrody „Mójka” i „Wilcze”, które narzucają określone rygory pod względem sposobu wykorzystania i zagospodarowania. Położenie tak dużej części gminy w obszarze przyrodniczym objętym ochroną prawną, pomaga z jednej strony w zachowaniu przyrodniczej atrakcyjności gminy, a z drugiej strony wymusza podjęcie wielu działań wspierających tą ochronę.

Na terenie gminy Błazowa występują również cztery pomniki przyrody. Są to:

- Buk pospolity „Miłosz”, który znajduje się na terenie wsi Kąkolówka, przy drodze Błazowa-Ujazdy,
- Dąb szypułkowy na terenie miasta Błazowa, którego obwód wynosi 430 cm,
- Dąb szypułkowy na terenie Błazowej Dolnej, o obwodzie 300 cm,
- Błądny Kamień zbudowany ze skały magmowej na terenie wsi Kąkolówka.

### 3.6. Ludność

#### Sytuacja demograficzna

Na koniec grudnia 2014 r. liczba ludności zameldowanej w gminie Błazowa wynosiła 10 830 osób (GUS, 31.12.2014 r.).

Tabela 2. Struktura ludności gminy Błazowa (GUS 2015 r.; stan na 31.12.2015r.).

Gmina Błazowa	Liczba osób	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Gęstość zaludnienia [os./km <sup>2</sup> ]
	10 830	112,6	96

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

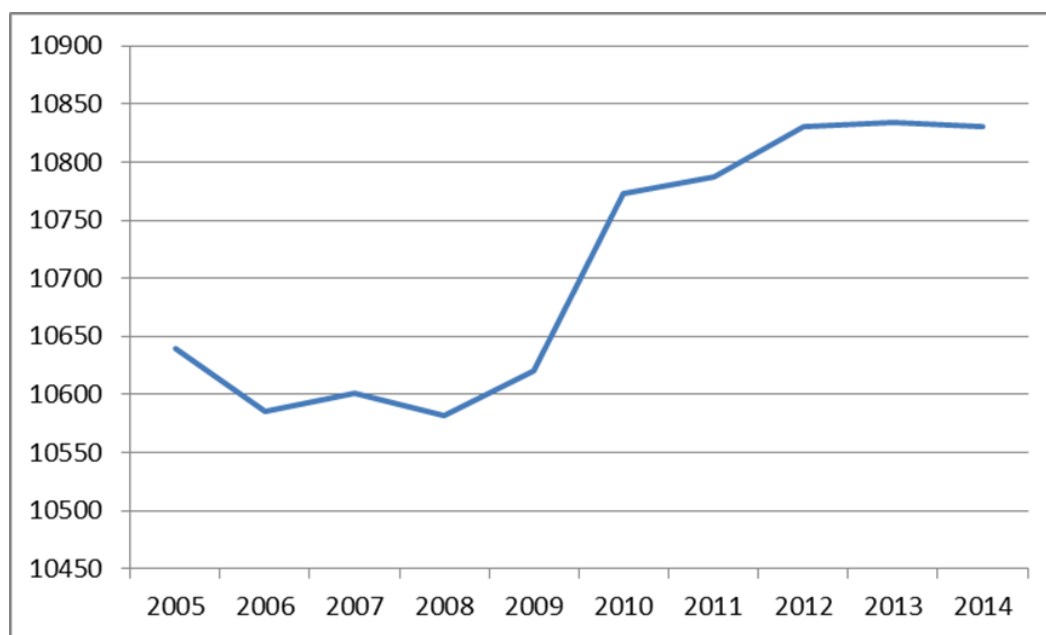
W gminie na koniec roku 2014 zarejestrowano ujemny przyrost naturalny.

Tabela 3. Przyrost naturalny ludności gminy Błazowa (GUS, stan na 31.12.2014 roku).

Przyrost naturalny [w osobach]	Urodzenia żywe	Zgony	Przyrost naturalny
	84	119	-35

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w gminie Błazowa w latach 2000-2014.



Źródło: Bank danych regionalnych GUS (stan na 31.12.2014 r.).

### Przewidywane zmiany

Do wszelkich obliczeń energetycznych i prognoz zapotrzebowania na ciepło sporządzono prognozę zmian liczby ludności do 2030 roku. Skorzystano do tego celu z historycznych danych statystycznych od 1995 roku. Dodatkowo dane te skorelowano z opracowaniami GUSu tj. Prognoza ludności dla powiatu rzeszowskiego na lata 2014-2050.

Według danych GUS w latach 1997 – 2008 nastąpił znaczny spadek liczby mieszkańców (o 470 osób). Spowodowane było to przede wszystkim ujemnym przyrostem naturalnym oraz saldem migracji. Od roku 2008 liczba mieszkańców gminy wzrasta, czego przyczyną jest dodatni wskaźnik migracji.

Do obliczeń zużycia energii i zapotrzebowania na ciepło w gminie w dalszej części opracowania posłużono się poniższymi danymi.

Tabela 4. Przewidywane zmiany liczby ludności w gminie do roku 2030.

Rok	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Liczba ludności	10 835	10 847	10 857	10 877	10 858	10 881	10 912	10 895
Rok	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
Liczba ludności	10 868	10 882	10 901	10 918	10 938	10 957	10 922	10 928

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych i opracowań GUS

## 3.7. Gospodarka

Na koniec 2014 roku funkcjonowało 684 podmiotów zarejestrowanych w rejestrze REGON. Największy udział w tej liczbie mają osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 569, stanowiące 83 % wszystkich podmiotów. Na terenie gminy nie występują duże zakłady przemysłowe.

Tabela 5. Podmioty gospodarki narodowej w gminie Błazowa zarejestrowane w rejestrze REGON wg sektorów własnościowych.

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014
ogółem	624	628	657	677	684
<b>Sektor publiczny</b>					
sektor publiczny ogółem	20	20	20	21	21
państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego ogółem	16	16	16	17	17
<b>Sektor prywatny</b>					
sektor prywatny ogółem	604	608	637	656	663
osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	518	519	549	564	569
spółki handlowe	7	7	6	9	9
spółdzielnie	3	4	4	4	4
stowarzyszenia i organizacje społeczne	26	26	28	28	28

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

### 3.8. Rolnictwo

W gminie Błazowa użytkuje się rolniczo 4 499,11 ha (GUS, powszechny spis rolny 2010 r.), co stanowi blisko 40 % jej powierzchni.

Tabela 6. Struktura gruntów w gminie Błazowa.

Wyszczególnienie	Powierzchnia [ha]
grunty ogółem	5707,80
użytki rolne ogółem	4499,11
użytki rolne w dobrej kulturze	4057,53
pod zasiewami	1668,32
grunty ugorowane łącznie z nawozami zielonymi	413,70
uprawy trwałe	110,41
sady ogółem	89,34
ogrody przydomowe	99,02
łąki trwałe	1559,61
pastwiska trwałe	206,46
pozostałe użytki rolne	441,59
lasy i grunty leśne	888,99
pozostałe grunty	319,69

Źródło: Powszechny spis rolny 2010

Tabela 7. Gospodarstwa rolne według grup obszarowych użytków rolnych

Wyszczególnienie	[Sztuk]
ogółem	2531
do 1 ha włącznie	1060
powyżej 1 ha razem	1471
1 - 5 ha	1367
5 - 10 ha	85
10 -15 ha	9
5 ha i więcej	104
10 ha i więcej	19
15 ha i więcej	10

Źródło: Powszechny spis rolny 2010 r.

Tabela 8. Zwierzęta gospodarskie

Zwierzęta gospodarskie	[Sztuk]
bydło razem	940
bydło krowy	736
trzoda chlewna razem	539
trzoda chlewna lochy	40
konie	109
drób ogółem razem	20715
drób kurzy	18543

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2010

### 3.9. Infrastruktura techniczna

#### 3.9.1 Gospodarka wodno – kanalizacyjna

##### Sieć wodociągowa

W przeważającej części obszaru miasta, a w mniejszej części obszar gminy Błażowa zaopatrywany jest w wodę z wodociągu komunalnego zaopatrywane, opartego na ujęciu wody wgłębnej. Ujęcie zapewnia perspektywiczne zapotrzebowanie wody przez miasto Błażowa i okoliczne miejscowości. Pozostała część Gminy zaopatruje się w wodę do celów bytowo-gospodarczych ze studni kopanych lub pojedynczych lokalnych sieci wodociągowych zasilanych ze źródeł samowypływowych lub wyżej położonych studni kopanych. Urządzenia te nie mają charakteru zorganizowanego zaopatrzenia w wodę, ani technicznych cech wodociągu.

Długość czynnej sieci rozdzielczej w gminie wynosi 45,2 km. Z sieci wodociągowej skorzystało w 2014 roku ogółem 4 679 osób.

##### Odprowadzenie ścieków

Na terenie gminy Błażowa działa jedna oczyszczalnia ścieków, która w 2003 r. została rozbudowana do przepustowości 300 m<sup>3</sup>/dobę. Ogólna długość czynnej sieci kanalizacyjnej w 2014 roku wynosiła 32,5 km. Ścieki bytowe odprowadzane są z 657 budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania. Ogółem z sieci kanalizacji sanitarnej w 2014 roku skorzystało 2 407 osób.

#### 3.9.2 Gospodarka odpadami

Gmina Błażowa nie posiada własnego składowiska odpadów. Na terenie miasta funkcjonuje sortownia odpadów pochodzących z selektywnej zbiórki, która prowadzona jest przez Gospodarkę Komunalną w Błażowej Sp. z o.o.

#### 3.9.3 Infrastruktura transportowa

Na obszarze gminy Błażowa sieć drogową stanowią:

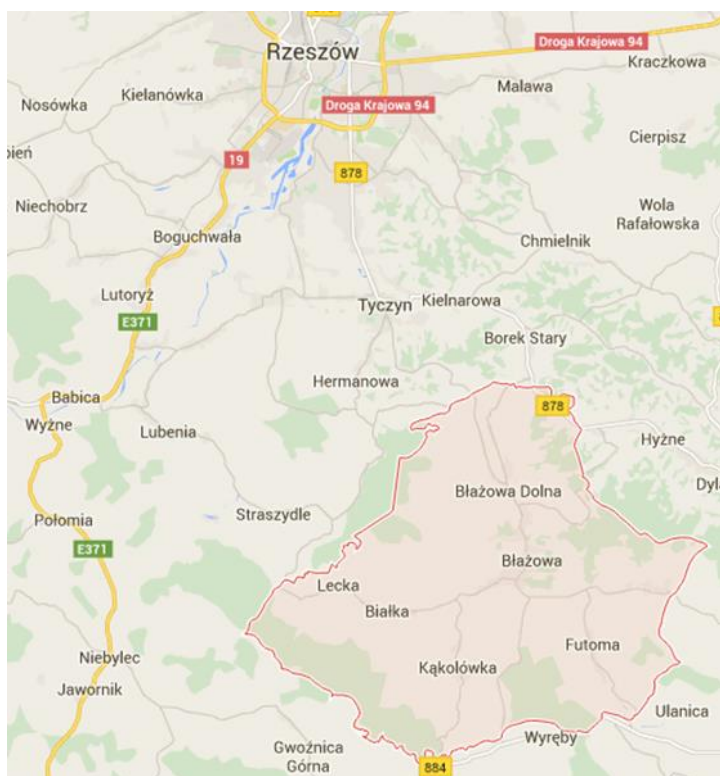
- droga wojewódzka nr 878 relacji Rzeszów – Dylągówka, przebiegająca odcinkiem o długości 2,04 km przez północno-wschodnią część gminy,

- 8 dróg powiatowych
- 35 ulic i dróg gminnych.

Dojazd z Rzeszowa umożliwia droga wojewódzka nr 878 przez Tyczyn do Borku Starego, a następnie droga powiatowa nr 612 przez Nowy Borek i Błażową Dolną. Żadna droga przebiegająca przez gminę, ani też przez najbliższe sąsiedztwo, nie jest zaliczona do kategorii dróg krajowych.

W ciągach dróg powiatowych mieszczą się także niektóre ulice w mieście. Oprócz wyżej wymienionych dróg w gminie istnieje także sieć dróg i ulic wewnętrznych, nie zaliczanych do dróg publicznych tj. drogi dojazdowe do gruntów rolnych i leśnych, do rozproszonej zabudowy, do obiektów użytkowanych przez podmioty gospodarcze.

*Rysunek 3. Układ drogowy w gminie Błażowa.*



Źródło: Google Maps

### **Transport kolejowy**

Przez obszar gminy nie przebiega linia kolejowa.

### **Transport publiczny i indywidualny**

Na obszarze gminy działalność prowadzą przewoźnicy prywatni oraz PKS Rzeszów. Gmina posiada bezpośrednie połączenia z Rzeszowem, Dynowem oraz okolicznymi miejscowościami.



## **4 Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju**

### **4.1. Zaopatrzenie w ciepło**

Gmina Błazowa charakteryzuje się dość rozproszoną zabudową, która nie sprzyja rozwojowi sieci ciepłowniczej.

Obecnie w granicach gminy nie występuje zorganizowany system zaopatrzenia w ciepło, a ogrzewanie budynków odbywa się poprzez indywidualne kotłownie. Jako paliwo wykorzystuje się głównie węgiel oraz drewno (zużycie poszczególnych paliw oraz ich udział procentowy w ogólnym bilansie energetycznym gminy, został szczegółowo przedstawiony w dalszej części dokumentu – Rozdział 7 i 8).

Powszechne stosowanie węgla wynika z jego atrakcyjnej ceny w stosunku do innych paliw. Wykorzystanie pozostałych „ekologicznych” paliw (np. olej opałowy) w gminie Błazowa, pomimo, że posiadają znikomy wpływ na środowisko w dalszym ciągu jest mało popularne w porównaniu do węgla i drewna.

W gminie energię cieplną wykorzystuje się:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych,
- do przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych,
- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., na potrzeby technologiczne (w kuchniach), w szkołach i innych obiektach użyteczności publicznej i usługowych.

Ze względu na rolniczy charakter obszaru gminy oraz znaczne rozproszenie zabudowy, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego w gminie, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Dlatego należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła. W przyszłości zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Zaleca się, aby kotłownie opalane węglem były likwidowane na rzecz kotłowni wykorzystujących gaz, olej opałowy oraz instalacje OZE.

### **4.2. Zaopatrzenie w energię elektryczną**

#### **4.2.1 Stan istniejący**

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Błazowa jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Rzeszowie.

Przez teren gminy przebiega linia wysokiego napięcia (110 kV) o długości 12,5 km, relacji Boguchwała – Dynów. Zasilanie odbiorców na terenie gminy, odbywa się poprzez stacje elektroenergetyczne (GPZ): stacja 110/15 kV Boguchwała, stacja 110/15 kV Dynów (znajdujące się na obszarze działania PGE Oddział Zamość), rozdzielnia sieciowa 15 kV Błazowa. Wyżej wymienione stacje posiadają rezerwy mocy. Długość sieci elektroenergetycznej w granicach gminy:

- linie SN – 64,2 km (w tym: napowietrzne 57,5 km, kablowe 6,7 km),

- linie nN – 134,4 km (w tym: napowietrzne 122,6 km, kablowe 11,8 km),

Linie elektroenergetyczne posiadają rezerwy mocy, umożliwiające zasilanie istniejących i przyszłych odbiorców na terenie gminy.

Zasilanie gminy na poziomie średniego napięcia realizowane jest w przeważającym stopniu za pomocą linii napowietrznych wyprowadzonych z GPZ-tów Dynów i Boguchwała (poprzez rozdzielnię siecią RS Błazowa).

Na terenie miasta Błazowa występują linie napowietrzno-kablowe. Linie kablowe SN w centrum miasta i w jego obrębie połączone są w ciągi kablowe zasilające stacje trans. SN/nN w tzw. układzie promieniowym, podnoszącym niezawodność i pewność zasilania. Pozostałe miejscowości gminy zasilane są głównie liniami napowietrznymi SN z odczepami do stacji napowietrznych w tzw. układzie promieniowym.

Na poziomie niskiego napięcia układ zasilania jest mniejszy (napowietrzno-kablowy), w mieście z dużym udziałem linii kablowym, w pozostałych miejscowościach prawie wyłącznie za pomocą linii napowietrznych.

W gminie znajduje się 89 stacji transformatorowych SN/nN na majątku PGE Dystrybucja Oddział Rzeszów oraz 2 stacje będące na majątku odbiorców.

Urządzenia elektroenergetyczne poddawane są regularnym zabiegom eksploatacyjno-remonotowym oraz sukcesywnie modernizowane ze względu na ich stan techniczny.

W miejscowości Futoma zlokalizowane są instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy przyłączeniowej 0,016 MW. W miejscowości Błazowa Dolna planowana jest farma fotowoltaiczna o mocy przyłączeniowej 1,11 MW.

#### **4.2.2 Oświetlenie uliczne**

Źródłami światła ulicznego w Gminie są w większości lampy sodowe. Łączna liczba punktów świetlnych to 505 sztuk, w tym: 504 lampy sodowe, 1 lampa LED. Stan punktów świetlnych ocenia się jako dobry. Na bieżąco prowadzona jest konserwacja i naprawy. Roczne zużycie energii elektrycznej: 205 630 kWh. Planuje się wymianę 160 punktów świetlnych.

#### **4.2.3 Zużycie energii elektrycznej**

Zużycie energii elektrycznej na terenie gminy obliczono w oparciu o informacje udostępnione przez Główny Urząd Statystyczny, na podstawie zużycia energii dla powiatu rzeszowskiego i miasta Błazowa, przekazanego przez PGE Dystrybucję S.A oraz na podstawie przeprowadzonej w gminie ankietyzacji gospodarstw domowych.

Zużycie energii elektrycznej wśród odbiorców na niskim napięciu wyniosło w roku 2015 ok. 6 302 MWh/rok.

#### 4.2.4 Kierunki rozwoju

Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców w grupie przyłączeniowej IV, V do 2019 r.:

- Przyłącza: linia napowietrzna 1,15 km, linia kablowa 7,96 km., rozbudowa sieci: 4 stacje transformatorowe, LSN napowietrzno/kablowe – 2,18 km, LnN napowietrzno/kablowe - 4,15 km.

Lista projektów inwestycyjnych w zakresie sieci 110 kV:

- Budowa stacji 110/15 kV (GPZ) Błażowa,
- Budowa linii dwutorowej 110 kV (dł. 0,7 km) do zasilania stacji 110/15 kV Błażowa.

Lista projektów inwestycyjnych związana z budową, przebudową bądź modernizacją sieci średniego i niskiego napięcia:

- Budowa 1,1 km linii kablowej 15 kV dla powiązania RS Błażowa z linią 15 kV Boguchwała – Dynów,
- Budowa 0,6 km linii kablowej 15 kV dla powiązań linii 15 kV Boguchwała – Błażowa p. Tyczyn odgałęzienie Nowy Borek 7 z linią 15 kV Boguchwała – Błażowa p. Straszędzie odgałęzienie Błażowa 17,
- Przebudowa linii 15 kV Boguchwała – Błażowa p. Straszędzie (30 km),
- Przebudowa linii 15 kV Boguchwała – Błażowa p. Straszędzie (75,5 km) oraz przebudowa odcinka linii napowietrznej na kablową (4 km),
- Magistrała Dynów – Błażowa p. Szklary (modernizacja sieci w miejscowościach Brzezówka, Błażowa) – przebudowa stacji transf. Brzezówka 3, przebudowa 0,2 km linii napowietrznej SN oraz 0,7 km linii napowietrznych nN,
- Magistrała Boguchwała – Błażowa p. Tyczyn (modernizacja sieci w miejscowościach Borek Stary, Błażowa) – przebudowa stacji transf. Błażowa 14,15,17, oraz Borek Stary 5, przebudowa 2 km linii napowietrznych SN oraz 1 km linii napowietrznych nN.

### 4.3. Zaopatrzenie w gaz

#### 4.3.1 Stan istniejący

Dystrybutorem sieci gazowej na terenie gminy Błażowa jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, Zakład w Rzeszowie.

Z informacji otrzymanych od PSG Sp. z o.o. wynika, że na terenie gminy zlokalizowane są sieci średniego ciśnienia. Ich łączna długość 130 380 m.

Liczba przyłączy w 2014 r. wyniosła 1917 sztuk o łącznej długości 45 646 mb. Liczba gospodarstw korzystających z gazu ukształtowała się na poziomie 508. Wg danych z GUS w roku 2014 tylko 14,6 % mieszkańców było podłączonych do sieci gazowej.

Na terenie miasta Błażowa zlokalizowana jest jedna stacja II°, 0,25 MPa o przepustowości 100 m<sup>3</sup>/h, obsługująca Gminazjum w Błażowej (stacja stanowi własność Gminy Błażowa).

#### **4.3.2 Zużycie gazu**

Zużycie gazu zostało oszacowane na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców gospodarstw domowych oraz informacji otrzymanych od jednostek gminnych oraz danych z GUS. W 2015 roku w gminie Błażowa zużycie gazu w gospodarstwach domowych, budynkach gminnych oraz odbiorców indywidualnych wyniosło 593 891 m<sup>3</sup>/rok.

#### **4.3.3 Kierunki rozwoju**

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, Zakład w Rzeszowie nie wskazuje konkretnych planów inwestycyjnych na terenie gminy Błażowa.

Przyłączenie do sieci gazowej nowych odbiorców może nastąpić po uzyskaniu warunków technicznych oraz na podstawie zawartej Umowy o przyłączenie do sieci gazowej.

W przypadku obszarów, na których nie funkcjonuje jeszcze sieć gazowa, gazyfikacja przez przedsiębiorstwo gazownicze będzie możliwa jeśli zaistnieją techniczne i ekonomiczne warunki budowy odcinków sieci gazowych.

### **4.4. Kotłownie**

W przypadku gminy Błażowa zaopatrzenie w ciepło gospodarstw domowych, budynków użyteczności publicznej i usługowych odbywa się z indywidualnych kotłowni.

W tabeli poniżej zestawiono dane kotłowni w budynkach jednostek gminnych oraz instytucji publicznych. Kotłownie te zasilane są głównie gazem (73 %). Dość powszechny jest również węgiel (20 %).

Tabela 9. Wykaz kotłowni znajdujących się na terenie gminy.

Lp	Nazwa budynku	Lokalizacja	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana (m <sup>2</sup> )	Źródło ciepła	Ilość zużywanego nośnika rocznie [Mg] w przyp. gazu i oleju [m <sup>3</sup> ]	Rok produkcji i moc kotła	Moc kotła [kW]	Źródło cwu jeśli inne niż co	Zużycie energii cieplej łącznie [GJ/rok]	Zużycie energii elektr. łącznie [MWh/rok]	Funkcjonująca instalacja OZE	Zainteresowanie wymianą źródła ciepła/OZE	Stan techniczny budynku
1	Urząd Miejski	Błażowa, Pl Jana Pawła II 1	1920	392,2	gaz	7000	2015	45 kW	energia el.	350,89	34,00	-	-	ocieplenie dachu oraz stan okien i drzwi zły
2	Szkoła Podstawowa	Błażowa Dolna 196	1974	1287	gaz	7366	2011	110 kW	-	494,94	10,00	kolektory słoneczne	ogniwa fotowoltaiczne	stan dobry
3	Szkoła Podstawowa	Białka 175	1968	689	węgiel	14	2013	48	energia el.	357,52	6,00	-	ogniwa fotowoltaiczne, kocioł gazowy	stan dobry
4	Zespół Szkół Ogólnokształcących/ Liceum Ogólnokształcące	Błażowa, Pl. Ks. A.Kowala 3	1996	2197,25	gaz	40146	1996	2x 130 kW	-	1214,96	38,00	-	ogniwa fotowoltaiczne	zły stan okien i drzwi
5	Przedszkole Publiczne	Błażowa, ul. Kapitana Lutaka 14	1985	510,9	gaz	20428	1997	128 kW	energia el.	678,08	10,30	-	ogniwa fotowoltaiczne	okna i drzwi stan dobry
6	Szkoła Podstawowa i Przedszkole	Kąkolówka 466		1145	gaz	20000	2007	118 kW	energia el.	1016,36	12,50	-	ogniwa fotowoltaiczne	ocieplenie ścian i dachu stan zły
					węgiel	6			-	135,78				
7	Gimnazjum Publiczne i hala sportowa	Błażowqą, Pl. Ks. A.Kowala 3	2001	7543,74	gaz	62737	2001	2x460 kW	-	2817,41	78,00	kolektory słoneczne	-	stan dobry
8	Szkoła Podstawowa	Piątkowa 429	1994	1539	gaz	15656	1993	140 kW	energia el.	615,59	4,80	-	ogniwa fotowoltaiczne	stare okna - stan zły
9	Zespół Obsługi Placówek Oświatowych, Szkoła Podstawowa	Błażowa, ul. Armii Krajowej 11	1968	2818,2	gaz	-	ogrzewani e z budynku Gimnazjum	-	-	0,00	24,50	-	ogniwa fotowoltaiczne	ocieplenie dachu oraz okna i drzwi - stan dobry
10	Szkoła Podstawowa	Futoma 168	1952	1533,59	gaz	15303	2000	60 kW	-	786,65	13,50	-	kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne	stan dobry
11	Gminny Ordek Kultury	Błażowa, ul. Armii Krajowej 17a	1979	867,62	węgiel	20	2009	2x58kW	energia el.	620,76	8,20	-	kocioł gazowy, ogniwa fotowoltaiczne	stan zły
12	Miejsko Gminna Biblioteka Publiczna	Błażowa, ul. 3 Maja 24	1945	241,73	węgiel	5,5	2005	42 kW	energia el.	191,44	4,50	-	kocioł gazowy	ocieplenie dachu oraz okna i drzwi stan dobry
13	Centrum Medyczne PROMEDICA	Błażowa, ul. Armii Krajowej 30	1950	250	gaz	-	2000	40,2 kW, 30,3 kW, 42 kW	-	172,70	9,00	-	-	-
14	Szkoła Podstawowa	Nowy Borek 331	1955	1000	gaz	28635	2005	130 kW	energia el.	1121,18	10,00	-	kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne	okna i drzwi stan dobry
15	Szkoła Podstawowa	Lecka 230	1910	976	gaz	4648	2009	72 kW oraz 78,3 kW	energia el.	514,31	8,80	-	ogniwa fotowoltaiczne	-
16	Przychodnia Rejonowa	Błażowa, ul. Armii Krajowej 5	-	857	gaz	5500	2009	60 kW	energia el.	386,56	12,80	-	-	stan dobry
17	Zakład Opieki Długoterminowej i Paliacji	Błażowa, ul. Piłsudskiego 8	-	1263	gaz	14375	2005	130 kW	-	683,33	41,00	kolektory słoneczne	-	stan dobry

18	Wiejski Ośrodek Zdrowia	Białka 9	1978	188	gaz	-	2013	30 kW	energia el.	172,02	1,30	-	-	stan zły
19	Wiejski Ośrodek Zdrowia	Futoma 123	-	287	gaz	2700	2006	32 kW	energia el.	146,96	3,20	-	-	stan dobry
20	Budynek Biurowy (Miejsko Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej)	Błażowa, ul. 3 Maja 15	1960	634	węgiel	17	-	50 kW	-	523,30	17,00	-	kocioł gazowy	-
21	Urząd Pocztowy	Błażowa, ul. 3 Maja 9	-	390	gaz	5100	2014	23 kW	-	264,95	8,00	-	-	-
22	Gospodarka Komunalna w Błażowej sp. z o.o. / Budynek Biurowy	Błażowa, ul. 3 Maja 35	1911	1149	węgiel	26,6	2010	36 kW	energia el.	903,37	17,70	-	kocioł gazowy	-
23	Świetlica Wiejska w Błażowej Górnej	Błażowa Górna 207	-	129	węgiel	1	-	-	-	52,72	4,80	-	-	-
24	Szkoła Podstawowa w Nowym Borku - Filia Nowy Borek Przylasek	Nowy Borek 630	1963	160,03	węgiel	2	-	-	energia el.	107,17	5,80	-	kocioł gazowy	-
			-	-	drewno	2,5	-	-	-	37,50	-			
25	OSP Białka	Białka 184	1946	204	węgiel	3	-	-	-	141,44	4,40	-	ogniwa fotowoltaiczne	stan dobry
			-	-	drewno	1,5	-	-	-	22,50	-			
26	OSP Błażowa	Błażowa, ul. Partyzantów 1	1961	471,29	gaz	1100	2014	50 kW	-	169,63	1,87	-	-	stan dobry
			-	-	energia el.	-	-	-	1,80	-	-			
27	OSP Błażowa Dolna Mokłuczka	Błażowaa Dolna Mokłuczka 585	1968	196	energia el.	-	-	-	-	56,27	2,00	-	kocioł węglowy	-
28	OSP Futoma	Futoma 183	-	568,77	gaz	1200	gazowy 2001, 4 gazowe nadmuchowe 2002	gazowy - 17 kW, gazowe nadmuchowe po 4,65 kW	-	320,92	4,00	-	ogniwa fotowoltaiczne	stan dobry
			-	-	węgiel	1	1998	21 kW	-	22,63	-	kocioł gazowy	-	
29	Budynek Wielofunkcyjny w Kąkolówce w tym OSP w Kąkolówce	Kąkolówka 454	1985	1119,53	olej opałowy	0,42	-	-	-	511,05	2,60	-	ogniwa fotowoltaiczne	okna stan zły
			-	-	drewno	0,5	-	-	-	7,50	-	-		
			-	-	energia el.	-	-	-	5,40	-	-			
30	OSP Lecka	Lecka 217	1956	288	drewno	1	-	-	energia el.	98,71	3,75	-	ogniwa fotowoltaiczne	stan dobry
31	OSP Nowy Borek	Nowy Borek 197	1974	145	węgiel	1,5	2001	23 kW	energia el.	83,23	1,57	-	ogniwa fotowoltaiczne, kocioł gazowy	stan dobry
32	OSP Nowy Borek Poręby	Nowy Borek 53	1965	148	węgiel	1	-	-	-	88,57	0,20	-	-	-
33/34	Wiejski Dom Kultury / OSP	Piątkowa 145	1971	528,57	węgiel	-	-	-	-	477,73	2,00	-	ogniwa fotowoltaiczne	-
					gaz	150	2008	-	-	6,01	-	kocioł gazowy	-	
35	Budynek po Szkole na Wilczaku	Błażowa Górna 382	1955	100	węgiel	1	-	-	-	63,52	0,20	-	-	stan zły
36	Centrum Edukacji Ekologicznej	Błażowa, ul. Myśliwska 18	2014	1200	gaz	15000	2013	25 kW, 25 kW, 65 kW	-	548,67	30,80	-	ogniwa fotowoltaiczne	-
37	Dworek	Błażowa, ul. Myśliwska 16	-	600	ogrzewanie powyżej	-	-	-	-	250,56				

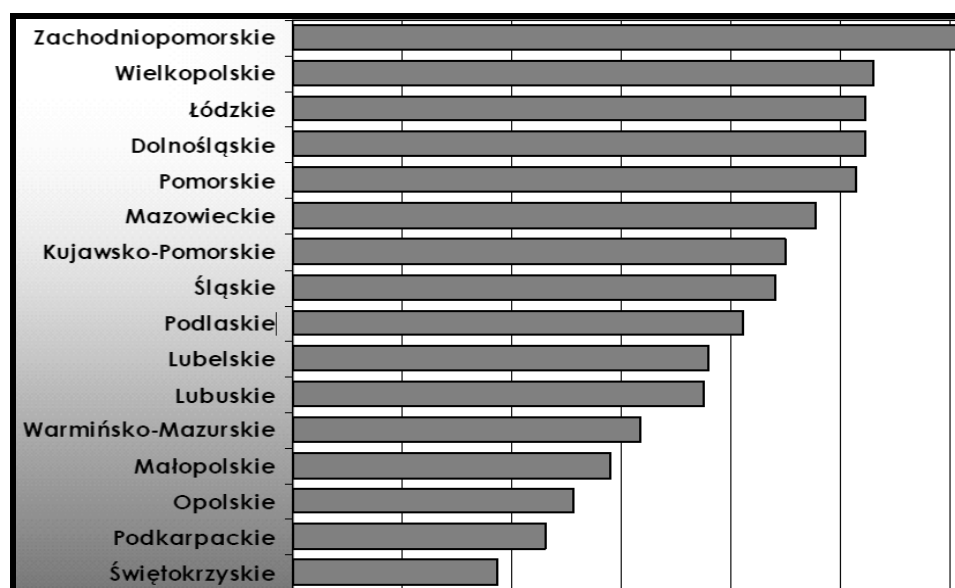
Źródło: Jednostki gminne i użyteczności publicznej w gminie.

## 5 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, uzyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia: wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, oraz energia wytwarzana z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych). W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych (z wnętrza Ziemi), wodnych oraz energię wytworzoną z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych.

Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej.



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

W polskim prawie regulacje zakresu wykorzystywania i zastosowania OZE można znaleźć w wielu aktach prawnych. Głównym aktem prawnym od 20 lutego 2015 r. jest USTAWA o odnawialnych źródłach energii. Ustawa określa:

- 1) zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii, c) biopłynów;
- 2) mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego, c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii;

3) zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;

4) zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Ustawa definiuje odnawialne źródło energii jako – odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z bioptynów.

Kolejnym aktem regulującym powyższą kwestię jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Przepisy Prawa energetycznego nakładają na przedsiębiorstwa energetyczne, zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem, i równocześnie sprzedające tę energię odbiorcom końcowym, obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii. Wspomniany obowiązek nakazuje takim przedsiębiorstwom nabywać "energię elektryczną w odnawialnych źródłach energii", czyli tzw. zielone certyfikaty i przedstawiać je do umorzenia albo uiszczenia opłaty zastępczej. Powyższe obowiązki zostały skonkretyzowane w licznych rozporządzeniach wykonawczych.

Aktualnie, udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo przedstawiło do umorzenia, lub uiszczona przez nie opłata zastępcza, w całkowitej sprzedaży energii elektrycznej odbiorcom końcowym powinno wynosić nie mniej niż 14 %, a do roku 2021 nie mniej niż 20 %.

Ostatnim opracowaniem Ministerstwa Gospodarki traktującym również o celach stawianych polskiej energetyce odnawialnej, w szczególności o rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce oraz ich znaczeniu w kontekście kształtowania bezpieczeństwa energetycznego i zrównoważonego rozwoju, jest przygotowana w 2008 roku "Polityka energetyczna Polski do 2030 r."

Zgodnie z projektem, głównymi celami mającymi znaczenie dla rozwoju zielonej energetyki jest wzrost udziału wykorzystywanej energii pochodzącej z OZE w całkowitym zużyciu energii do 15% w 2010 i 20% w 2030 roku, a także ograniczenie eksploatacji lasów w celu pozyskiwania biomasy i zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych. Powyższy dokument kładzie nacisk na rozwój wykorzystania biopaliw na rynku paliw transportowych w ramach "Wieloletniego programu promocji biopaliw i innych paliw odnawialnych w transporcie na lata 2008 - 2014".

Zgodnie z ustalonym w projekcie planem, udział biopaliw na rynku paliw transportowych w 2020 roku powinien wynieść 10 %. Należy mieć również na uwadze, że Polska, jako kraj członkowski UE obowiązana jest implementować do swojego porządku prawnego dyrektywy unijne, co dotyczy także regulacji odnoszących się do sektora energetyki odnawialnej. Większość wprowadzanych ostatnio zmian w prawie energetycznym związana jest z koniecznością dalszego dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych, a w szczególności do licznych dyrektyw UE w tym zakresie.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na dwie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady: dyrektywę Nr 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie promocji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii oraz niedawno opublikowaną dyrektywę Nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Ten ostatni dokument aktualizuje m.in. kwestię obowiązkowych celów i środków krajowych w zakresie stosowania energii ze źródeł odnawialnych w 2020 r.



Podstawowym jego założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020 r. Dyrektywa 2009/28/WE określa także tzw. "cele łatwiejszego osiągnięcia" oparte na promowaniu i zachęcaniu do wprowadzania zasad służących wydajności i oszczędności energetycznej. Poza powyższymi dyrektywami powstało szereg dyrektyw "pomocniczych" o uzupełniającym dla energetyki odnawialnej charakterze, na przykład dyrektywa 2003/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Jest to dyrektywa służąca wprowadzeniu jednolitych zasad dla podmiotów wytwarzających energię elektryczną ograniczających możliwość dominacji jednego podmiotu na rynku wewnętrznym. Wśród dyrektyw regulujących OZE warta uwagi jest również dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych postulująca wprowadzenie w sektorze transportu możliwości użycia alternatywnych paliw takich, jak biopaliwa, a także dyrektywa Rady z dnia 27 października 2003 r. w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej regulująca kwestie ujednoczenia podatków, zmniejszenia uzależnienia energetycznego Państw Członkowskich od krajów spoza UE, a także zwiększenia konkurencyjności rynku energetycznego wewnątrz UE.

Komisja Europejska 23 stycznia 2008 r. przyjęła projekt dyrektywy w sprawie promocji rozwoju energetyki odnawialnej wprowadzająca nowe wymagania odnośnie poziomu wykorzystywania energii w OZE. Znaczącym dokumentem, mającym również związek z wypełnieniem celów Protokołu z Kioto jest "Zielona Księga, Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii", z dnia 8 marca 2006. W akcie tym wymieniono sześć najważniejszych dziedzin mających szczególne znaczenie dla OZE, w szczególności "różnicowanie form energii", czyli podejmowanie działań mających na celu wspieranie klimatu poprzez różnorodność źródeł energii, "różnicowany rozwój", a także "innowacje źródeł energii przyjaznych dla środowiska, które jednocześnie umożliwiłyby ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.

Tak zwaną "kropkę nad i" w zakresie celów stawianych unijnej polityce energetycznej postawił ostatni szczyt przywódców państw członkowskich, na którym doszło do uzgodnienia podstawowych założeń tej polityki. Do 2020 roku wszystkie kraje Unii Europejskiej muszą razem spełnić założenia tzw. pakietu energetycznego 3 x 20. Te cele to:

- zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o 20%,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20%,
- zwiększenie efektywności energetycznej o 20% do 2020 roku.

Nie ulega wątpliwości, że jest to niezwykle ambitne i wygórowane zadanie, szczególnie w stosunku do Polski, jednakże według wielu opinii eksperckich możliwe do zrealizowania. Należy mieć na uwadze, że obecne regulacje rynku energetyki odnawialnej wymagają zmian. Istnieje szereg barier w szczególności o charakterze prawnym i ekonomicznym ograniczających rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii. Do najczęściej podnoszonych i eksponowanych problemów zaliczyć należy kwestie związane z obecnym stanem infrastruktury energetycznej, koniecznością jej modernizacji, a także problemy związane z przyłączaniem do sieci nowych podmiotów wytwarzających energii z OZE. W środowisku przedsiębiorców zainteresowanych inwestowaniem w projekty wykorzystujące OZE wskazuje się głównie na problemy związane z uzyskaniem warunków przyłączenia do sieci, wynikające również z braku jasnych i precyzyjnych przepisów w tym zakresie.

## 5.1. Energia wodna

Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest, jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami:

- nierównomierność naturalnych przepływów w czasie,
- naturalna zmienność spadów,
- istniejące warunki terenowe (zabudowa),
- bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych,
- zmienność spadku wynikająca z gospodarki wodnej w zbiornikach,
- konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%, co stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.

Tabela 10. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce [GWh].

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>ogółem</b>	<b>2201,1</b>	<b>2042,3</b>	<b>2352,1</b>	<b>2152,2</b>	<b>2375,1</b>	<b>2919,9</b>	<b>2331,4</b>
elektrownie o mocy osiągalnej < 1 MW	358,2	247,9	306,3	290,2	292,2	516,0	307,0
elektrownie o mocy osiągalnej od 1 do 10 MW	504,2	566,6	658,1	605,4	627,9	667,2	636,1
elektrownie o mocy osiągalnej > 10 MW	1338,7	1227,8	1387,7	1256,6	1455,0	1736,7	1388,3

Źródło: GUS „Energia ze źródeł odnawialnych w 2011r.”

Elektrownie wodne o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW określane są mianem małych elektrowni wodnych.

### Potencjał Małych Elektrowni Wodnych w gminie Błazowa

W gminie Błazowa obecnie nie działa żadna elektrownia wodna. Możliwość wykorzystania energetyki wodnej w gminie, można rozpatrywać na rzece Ryjak. W celu wyliczenia opłacalności ekonomicznej inwestycji należy w pierwszej kolejności określić roczną produkcję energii elektrycznej, a co za tym idzie, wyliczyć przepływ średni roczny w miejscach niemonitorowanych.

## 5.2. Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s, ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

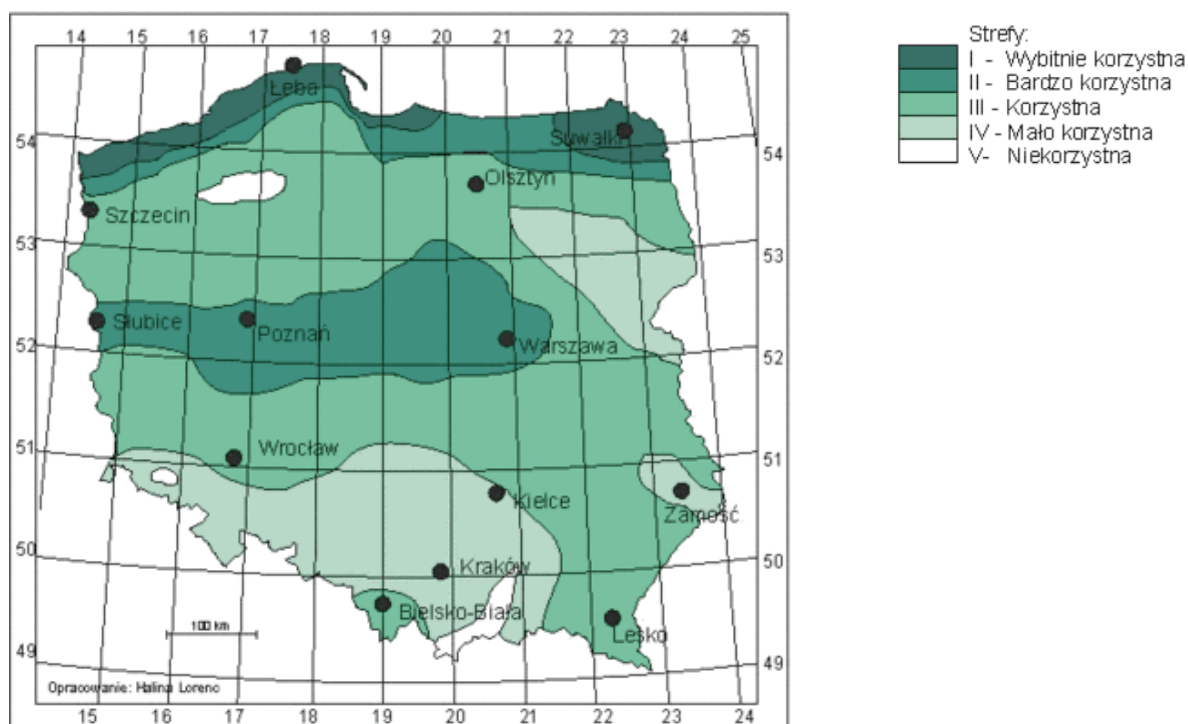
Realny potencjał ekonomiczny energetyki wiatrowej wynosi 445 PJ (z czego na lądzie 337 PJ, zaś na morzu – 67 PJ). W ostatnim dziesięcioleciu wartość zainstalowanej mocy w elektrowniach wiatrowych bardzo szybko wzrastała.

Tabela 11. Produkcja energii elektrycznej z energii wiatru w latach 2005 - 2011 [GWh].

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ogółem	135,5	256,1	521,6	836,8	1077,3	1664,3	3204,5

Źródło: GUS „Energia ze źródeł odnawialnych w 2011r.”, Warszawa 2012 r.

Rysunek 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



Źródło: www.imgw.pl.

Województwo podkarpackie znajduje się w III strefie korzystnej pod względem możliwości pozyskiwania energii wiatru dla celów energetycznych. Średnioroczna prędkość wiatru dla m. Rzeszowa wynosi 3,1 m/s, dla miejscowości Rymanów i Równe (powiat krośnieński) prędkość średnioroczna wiatru równa jest 5,6 m/s. Gmina Błażowa posiada dobre warunki do pozyskania energii z wiatru. (*Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego Załącznik Nr 1*).

Bardzo ważną rzeczą podczas działań rozpoznawczych pod kątem budowy elektrowni wiatrowej, oprócz potencjału wiatru i uwarunkowań środowiskowych jest opinia społeczna. Gmina powinna się

skupić na działaniach edukacyjnych, tak aby wpłynąć na postawę społeczeństwa w kierunku proekologicznym.

W przypadku braku społecznego przyzwolenia na inwestycje związane z budową dużych farm wiatrowych należy zwrócić uwagę na potencjał OZE z małych elektrowni wiatrowych (poniżej 100 kW), przeznaczonych do użytku indywidualnego w gospodarstwach domowych i małych przedsiębiorstwach. Jest on w mniejszym stopniu uzależniony od warunków wiatrowych na danym terenie, uwarunkowań środowiskowych, a także społecznych.

Większe znaczenie mają czynniki lokalne, prawidłowy dobór sprzętu oraz uwarunkowania rynkowe (ceny energii elektrycznej dla odbiorców końcowych). Najbardziej predestynowane do ich instalowania są gospodarstwa rolne. Przyjmując, że ze względów ekonomicznych najbardziej opłacalna dla typowego gospodarstwa rolnego byłaby turbina wiatrowa o mocy 1 – 5 kW.

Potencjał techniczny energii wiatru wiąże się przede wszystkim z przestrzennym rozmieszczeniem terenów otwartych (o niskiej szorstkości podłoża i bez obiektów zaburzających przepływ powietrza). Tereny takie to w przeważającej mierze tereny użytków rolnych, które stanowią obecnie w gminie 4 499,11 ha. Istotnym ograniczeniem przestrzennym dla MEW jest (choć w mniejszym znacznie stopniu niż w przypadku dużych elektrowni), występowanie obszarów chronionych w tym obszarów włączanych do sieci NATURA 2000.

#### **Potencjał energetyczny z małych elektrowni wiatrowych w gminie Błazowa**

Potencjał został obliczony na podstawie metodyki zasobów energetycznych wiatru i produkcji energii elektrycznej z małej energetyki wiatrowej [oprac. Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie].

W celu określenia potencjału energii wiatru założono, że w gminie 45 % gospodarstw rolnych powyżej 1 ha użytków zasilane będzie z własnej siłowni wiatrowej o mocy 5 kW (w pozostałej części gospodarstw ze względu na lokalnie gorsze warunki wietrzności, ograniczenia formalno-prawne, czy śródrodinkowe itp. instalacja siłowni nie będzie możliwa). Ilość gospodarstw rolnych przyjęto wg danych GUS. Do wyznaczenia wydajności energetycznej (wielkości produkcji) przyłączanych siłowni wiatrowych wykorzystano krzywą mocy w zależności od prędkości wiatru, określoną przez producenta turbiny wiatrowej o mocy nominalnej 1 kW oraz 5 kW. Charakterystykę częstości występowania referencyjnych prędkości wiatru przyjęto zgodnie z rozkładem Rayleigha. Na potrzeby pracy przyjęto do obliczeń średnioroczną prędkość wiatru na poziomie piasty, około 4,5 m/s.

Dobrze dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada 10 – 20 % iloczynu mocy nominalnej zainstalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku (24 h x 365 dni). W tak wyliczonej wielkości uwzględnione są zarówno okresy bezwietrzne, jak i te, kiedy prędkość wiatru jest mniejsza lub większa od tej, przy której elektrownia wiatrowa produkuje moc nominalną.

Dla turbiny o mocy 1 kW, można w ciągu roku uzyskać:

a)  $1 \text{ [kW]} \times 0,1 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 876 \text{ [kWh]}$

b)  $1 \text{ [kW]} \times 0,2 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 1752 \text{ [kWh]}$ ,

Dla turbiny o mocy 5 kW, można w ciągu roku uzyskać:

a)  $5 \text{ [kW]} \times 0,1 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 4380 \text{ [kWh]}$

b)  $5 \text{ [kW]} \times 0,2 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 8760 \text{ [kWh]}$ ,

Po uśrednieniu otrzymujemy średnioroczne możliwości produkcyjne 1314 kWh dla turbiny 1 kW oraz 6570 kWh dla turbiny o mocy 5 kW.

Liczba gospodarstw o pow.> 1 ha – 1471,

Liczba gospodarstw przyjęta do obliczeń – 662,

Produkcja energii w gminie dla zamontowania elektrowni o mocy 1 kW – **268 MWh**,

Produkcja energii w gminie dla zamontowania elektrowni o mocy 5 kW – **870 MWh**.

Poniżej przedstawiono oszczędności wynikające z zainstalowania przydomowej elektrowni wiatrowej, służącej jako dodatkowe źródło energii.

Przykładowe zużycie energii elektrycznej dla domu jednorodzinnego wynosi ok. 4,6 MWh/rok. Przy założonym średnim koszcie 1 kWh = 0,58 zł. Roczny koszt zużycia energii elektrycznej brutto wyniesie 2668 zł/rok.

Korzystając z turbiny o mocy 1 kW i obliczeń przedstawionych powyżej można w ciągu roku uzyskać od 876 do 1752 kWh/rok. Przy założeniu wariantu 1752 kWh energia pozyskana z turbiny wiatrowej może zaspokoić ponad 35 % rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną domu jednorodzinnego.

Przykładowe oszacowanie kosztów dla turbiny o mocy 1 kW mocy znamionowej:

Koszt całkowity instalacji - ok. 15 tys zł. brutto

Produkcja prądu - ok. 1 600 kWh rocznie

$1600 \text{ kWh} * 0,58 \text{ zł/kWh} = 928 \text{ zł}$  oszczędności rocznie

### **Ograniczenia i uwarunkowania dot. budowy elektrowni wiatrowych**

W przypadku chęci zainwestowania w elektrownię wiatrową należy mieć na uwadze liczne ograniczenia dotyczące ich lokalizacji. Są to między innymi:

- Ograniczenia przyrodnicze wynikające z Ustawy o ochronie przyrody (np. parki krajobrazowe, obszary Natura 2000).
- Ograniczenia krajobrazowe – elektrownie ze względu na swoją wysokość mogą kolidować z otaczającą okolicą (tereny widokowe na obszary przyrodnicze, zabytki, tereny zabudowy itp.).
- Ograniczenia wynikające z poziomu hałasu.
- Ograniczenia wynikające z występowania efektu stroboskopowego.
- Ograniczenia wynikające z bliskiej lokalizacji dróg, linii kolejowych oraz lotnisk.

Ponadto elektrownie wiatrowe nie pozostają bez wad ze względu na:

- zależność ilości produkowanej energii od prędkości wiatru,
- mała dyspozycyjność elektrowni wiatrowej zależna od pory dnia i pory roku,
- natychmiastowe odłączenie od sieci w przypadku przekroczenia dopuszczalnej prędkości wiatru (gwałtowne stany przejściowe).

W związku z powyższym uzasadnione byłoby zastosowanie rozwiązań z układami hybrydowymi. Przykładem mogą tu być hybrydowe elektrownie wiatrowo – słoneczne. Jest to elektrownia wykorzystująca jednocześnie dwa źródła energii: wiatr i słońce. Takie rozwiązanie jest korzystne ze względu na znaczne przesunięcie sezonowe i dobowe ich mocy. Kolejną alternatywą zmniejszającą

wadliwość elektrowni wiatrowych są elektrownie wiatrowe z zasobnikami energii. Występująca w tym przypadku nadwyżka energii może być przekazywana do zasobnika lub do sieci rozdzielczej. W momencie gdy elektrownia wiatrowa produkuje mniej energii niż potrzeba do zasilania przyłączonych do węzła odbiorników, różnica pobierana jest z zasobnika lub systemu elektroenergetycznego.

### 5.3. Energia słoneczna

Słońce jest niewyczerpalnym źródłem energii, którego ilość docierająca do powierzchni Ziemi w ciągu roku jest wielokrotnie większa niż zbilansowane wszystkie zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej zgromadzonej na Ziemi. Jest powszechnie dostępnym, całkowicie ekologicznym (bez emisyjnym) i najbardziej naturalnym z dostępnych źródeł energii. Daje różnorodne możliwości i sposoby praktycznego jej wykorzystania.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tą energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 900 – 1200 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Zasoby energii słonecznej w Polsce charakteryzują się przede wszystkim bardzo nierównomiernym rozkładem czasowym w cyklu roboczym. 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na półrocze wiosenno-letnie, od początku kwietnia do końca września. Najbardziej uprzywilejowanym rejonem Polski pod względem napromieniowania słonecznego jest południowa część Polski, tj. około 50% powierzchni kraju, uzyskuje napromieniowanie rzędu 1022-1048 kWh/m<sup>2</sup> rok, a południowa, wschodnia i północna część Polski – 1000 kWh m<sup>2</sup> rok i mniej. Największa liczba kolektorów słonecznych instalowana jest w województwach śląskim, małopolskim oraz podkarpackim. Tam też zlokalizowane są największe krajowe firmy produkujące instalacje słoneczne. Najmniejszy w skali roku dopływ energii obserwuje się w rejonie Śląska oraz w obszarze znajdującym się na styku Czech, Niemiec i Polski, do niedawna nazywanym „Czarnym Trójkątem”, z uwagi na wysokie zanieczyszczenie powietrza. Do obszarów słabo nasłonecznionych należy rejon północy obejmujący pas wybrzeża z wyjątkiem Wybrzeża Zachodniego. W skali roku północne krańce Polski otrzymują o około 9% mniej energii słonecznej niż południowe.

W rzeczywistych warunkach terenowych, wskutek lokalnego zanieczyszczenia atmosfery i występowania przeszkód terenowych, rzeczywiste warunki nasłonecznienia mogą odbiegać od podanych. Innym parametrem, decydującym o możliwościach wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach są średnioroczne sumy promieniowania słonecznego.

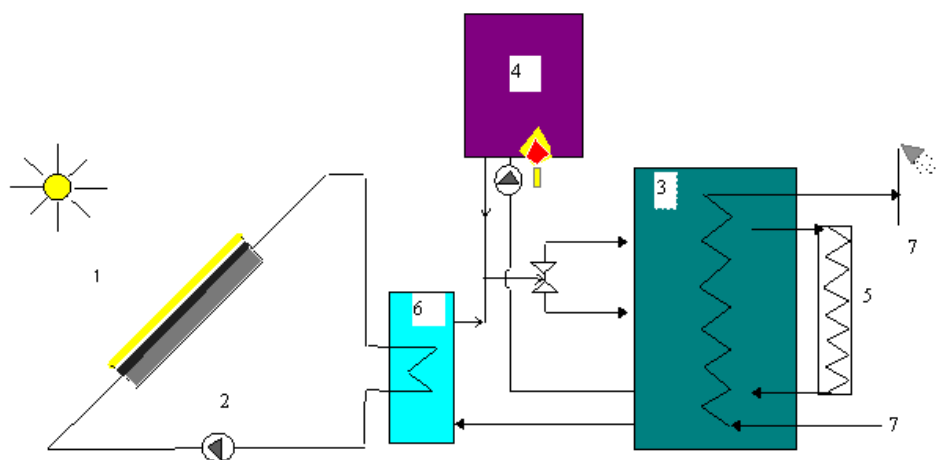
Tabela 12. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m<sup>2</sup> rok w wyróżnionych rejonach Polski.

Rejon	Pas nadmorski	Wschodnia część Polski	Centralna część Polski	Zachodnia część Polski z górnym dorzeczem Odry	Południowa część polski	Południowo-zachodnia część Polski obejmująca obszar Sudetów
Rok (I-XII)	1076	1081	985	985	962	950
Półrocze letnie (IV-IX)	881	821	785	785	682	712
Sezon letni (VI-VIII)	497	461	449	438	373	393
Półrocze zimowe (X-III)	195	260	200	204	280	238

Źródło: IMGiW.

Dla oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi. Energię możliwą do pozyskania od promieniowania słonecznego charakteryzuje nierównomierność rozkładu na tle całego roku. Aby temu zapobiec najkorzystniejsze byłoby zastosowanie dwóch źródeł jednocześnie. Skutkowałoby to uzupełnianiem się uzyskanej mocy. I tak latem, przy słabiej wiejących wiatrach braki mocy mogłyby uzupełniać fotogniwa, zimą natomiast odwrotnie.

Rysunek 5. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU.



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 - kolektor słoneczny                          | 5 - układ grzewczy c.o. |
| 2 - pompa cyrkulacyjna                          | 6 - wymiennik ciepła    |
| 3 - zbiornik magazynujący z wymiennikami ciepła | 7 - układ c.w.u.        |
| 4 - kocioł gazowy kondensacyjny                 |                         |

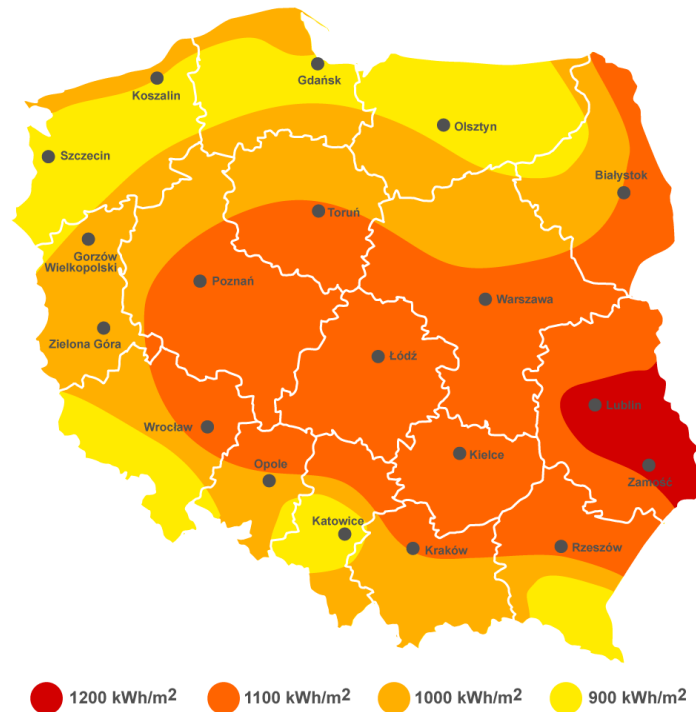
Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika),

- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotoelektrycznych.

Rysunek 6. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

### Potencjał teoretyczny energii słonecznej w gminie Błazowa

Przystępując do obliczeń potencjału energetycznego możliwego do uzyskania z energii słonecznej na terenie gminy należy przytoczyć definicję stałej słonecznej – jest to ilość promieniowania energii promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni ustawionej prostopadłe do padającego promieniowania w górnej części atmosfery w jednostce czasu [ $J/sm^2$ ]. Stała słoneczna jest równa  $1390 [W/m^2]$ . Po przejściu przez atmosferę wartość ta jest niższa.

W gminie Błazowa występują bardzo dobre warunki nasłonecznienia. Dla m. Rzeszowa, najbliższej położonej stacji meteorologicznej, nasłonecznienie równe jest  $1051 kWh/m^2$ . Wartość tę przyjęto do obliczeń rocznej realnej wartości energii słonecznej dla gminy Błazowa.

### Energia ciepła

Założenia do oszacowania możliwej do pozyskania energii słonecznej:

- ilość gospodarstw na terenie gminy – 2531,
- ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania kolektorów (zredukowana o czynnik ukształtowania terenu: zacienienie dachów, warunki techniczne – dach, położenie względem stron świata) – 1772,



- sprawność całkowita (po uwzględnieniu wszystkich składowych sprawności, ułożenia względem słońca oraz nasłonecznienia) – 50%,
- rzeczywista ilość energii możliwa do pozyskania z m<sup>2</sup> powierzchni kolektora – 522 kWh/m<sup>2</sup>,
- ilość zamontowanych paneli na gospodarstwie – 2 szt.,
- Powierzchnia czynna powierzchni absorbującej - 1,8 m<sup>2</sup>.

Korzystając z powyższych założeń, otrzymujemy roczną realną wartość energii słonecznej (energia cieplna) możliwej do pozyskania **3 352 770 kWh/rok** co daje: **12 070 GJ/rok**.

### Energia elektryczna

Zakładając tak jak wyżej oraz dodatkowo, że zamontowanie zostanie 20 m<sup>2</sup> paneli fotowoltaicznych na gospodarstwie oraz przyjmując całkowitą sprawność ogniw 15 % oraz ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania fotowoltaiki 886, teoretycznie można uzyskać **2 794 MWh/rok** energii elektrycznej.

Powyższe dane są wartościami czysto teoretycznymi. W rzeczywistości dochodzą jeszcze możliwości techniczne zainstalowania instalacji zależne głównie od kształtu i konstrukcji dachu, które mogą zmienić wartości. Bardzo istotny jest również aspekt finansowy. Poniżej przedstawiono tabelę zwrotu inwestycji w kolektory dla typowych domów mieszkalnych.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeprowadził badania w których porównano czas zwrotu inwestycji w kolektory w przypadkach, gdy budynki, na których je zamontowano, były wcześniej ogrzewane za pomocą prądu, oleju opałowego, gazu i węgla. Jak pokazały wyniki, inwestycja w solary zwróci się najszybciej, gdy zastąpią one ogrzewanie elektryczne. W przypadku 3-osobowego gospodarstwa domowego będzie to 10 lat, a po uwzględnieniu dotacji z NFOŚiGW (45 %) można brać pod uwagę okres o 4 lata krótszy. Gdy natomiast zastąpimy kolektorami ogrzewanie olejem opałowym, czas zwrotu takiej inwestycji wydłuży się do 18 lat, a w przypadku skorzystania z dotacji – do lat 10. Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem – odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45-procentowego dofinansowania z Funduszu – będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat – gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 13. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy).

Rodzaj domostwa	Dotacja	Medium zastępowane			
		Prąd	Olej opałowy	Gaz	Węgiel
Dom 3 osoby	0%	10	18	26	36
	45%	6	10	13	20
Dom 5 osób	0%	9,4	17	22	33
	45%	5,2	10	11,1	19
Wspólnota mieszkaniowa	0%	9	16	21	31
	45%	5	9	11,1	17

Źródło: NFOŚiGW

Na budynkach gminnych, użyteczności publicznej i mieszkalnych funkcjonują instalacje wykorzystujące energię słoneczną. Ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Gminy takich instalacji, trudno jest dokładnie oszacować ich ilość.

W miejscowości Futoma zlokalizowane są instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy przyłączeniowej 0,016 MW, a w miejscowości Błażowa Dolna planowana jest farma fotowoltaiczna o mocy przyłączeniowej 1,11 MW (rozdz. 4.2).

#### **5.4. Energia geotermalna**

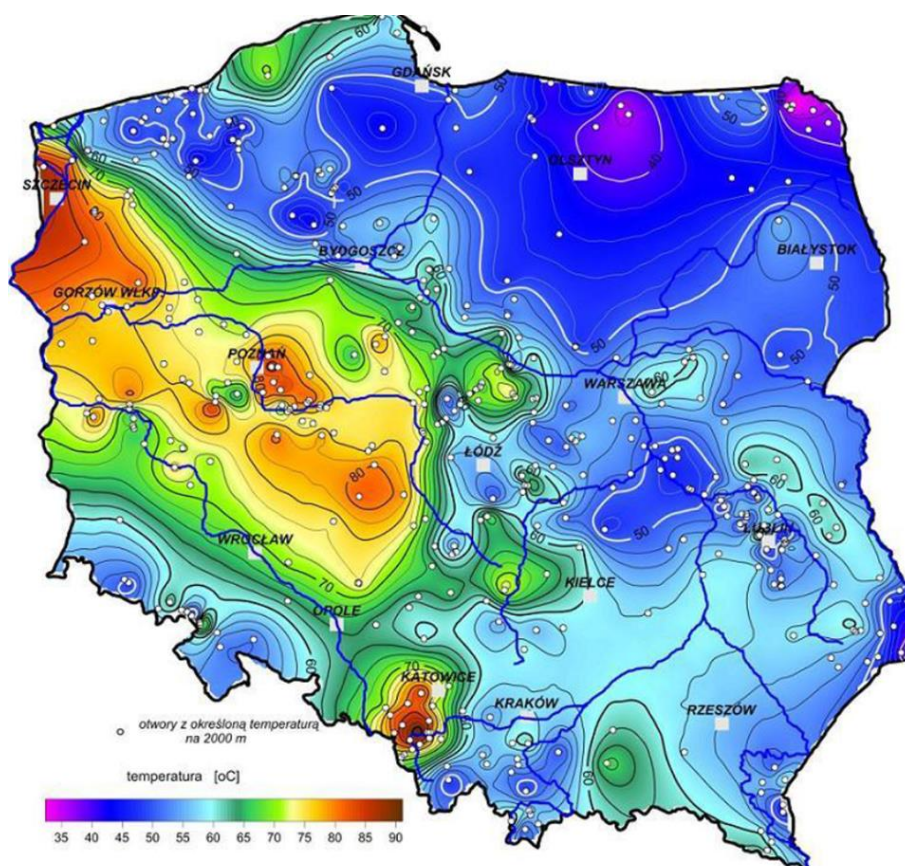
Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100 °C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Polska posiada stosunkowo duże zasoby energii geotermalnej, możliwe do wykorzystania dla celów grzewczych. Ich eksploatacja i wykorzystanie jest możliwe na dużych obszarach Niżu Polskiego, na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpackiego, w obrębie aglomeracji miejskich oraz w większych ośrodkach gminnych. W obszarach tych istnieją warunki geologiczne pozwalające na udokumentowanie eksploatacyjnych zasobów wód geotermalnych na stosunkowo niewielkich głębokościach, od 1500- 2500 m. Na przestrzeni lat obserwuje się w Polsce generalnie wzrost wykorzystania energii geotermalnej w ciepłownictwie, co wynika z oddawania do użytku kolejnych ciepłowni geotermalnych, wzrostu pozyskania ciepła oraz budowy innych instalacji: według danych GUS (Berent-Kowalska i in. 2010) w 2001 r. pozyskanie energii geotermalnej wyniosło 120 TJ, podczas gdy w 2009 r. kształtowało się na poziomie 600 TJ, a energia geotermalna służyła głównie do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło gospodarstw domowych (ok. 80 %), a na podmioty z sektora handlu i usług przypadło około 20 %.

W istniejących obecnie warunkach technicznych pozyskiwania i wykorzystania złóż geotermalnych, najbardziej uzasadniona jest eksploatacja wód, których temperatura jest wyższa niż 60°C, chociaż płytkie występowanie wód – do 1 000 metrów, duża wydajność – ponad 200 m<sup>3</sup>/h, mała mineralizacja – do 3 g/dm<sup>3</sup> i korzystne warunki wydobywania wskazują również na celowość eksploatacji złóż geotermalnych, w których temperatura wody jest niższa niż 60°C.

Na terenie gminy Błażowa nie stwierdzono występowania wód geotermalnych, co więcej w opracowaniu „*Delimitacja obszarów korzystnych dla rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa podkarpackiego*”, gmina nie została wskazana jako obszar preferowany do rozwoju tego rodzaju energetyki.

Rysunek 7. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.

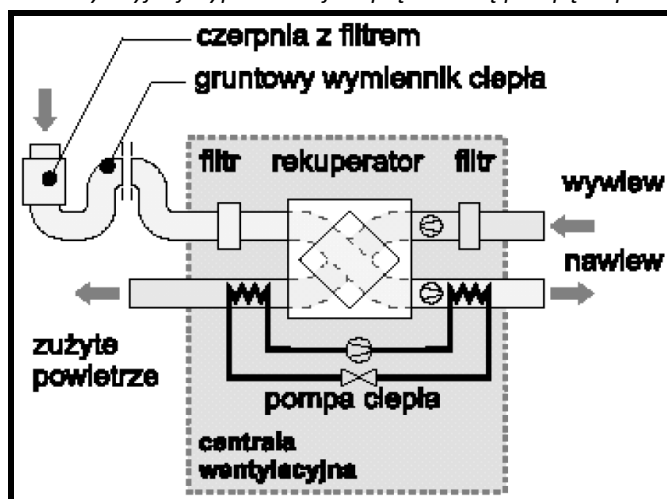


Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

#### 5.4.1 Pompy ciepła

Jedną z możliwości wykorzystania energii geotermalnej jest instalacja pomp ciepła. W powietrzu, wodzie i gruncie zawarte są ogromne ilości energii cieplnej, która nie jest powszechnie wykorzystywana tylko z tego względu, że znajduje się na za niskim, dla określonego celu, poziomie temperatury. Energia ta może być jednak wykorzystana, jeżeli podniesie się jej potencjał energetyczny na wyższy poziom temperatury. Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Pobiera ona ciepło ze źródła o niższej temperaturze (dolnego) i przekazuje go do źródła o temperaturze wyższej (górne źródło ciepła). W tym procesie konieczne jest doprowadzenie energii z zewnątrz. Energia cieplna tych urządzeń, oddawana w górnym źródle składa się więc z ciepła pobranego ze źródła dolnego i ciepła odpowiadającego energii doprowadzonej do napędu urządzenia. W systemach wentylacji lub klimatyzacji dolnym źródłem ciepła pompy ciepła może być na przykład powietrze zużyte usuwane z pomieszczenia, a górnym źródłem ciepła powietrze zewnętrzne nawiewane do pomieszczenia (rys.8).

Rysunek 8. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła.



Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak urządzenia żiębniczego. Ich działanie jest oparte na przemianach fazowych krążącego w nich czynnika roboczego (odparowanie przy niskiej temperaturze i skraplanie przy wysokiej temperaturze). Różnią się jednak funkcją, jaką dane urządzenie spełnia oraz zakresem parametrów pracy. W urządzeniu żiębnicznym wykorzystuje się ciepło pobrane przy niskiej temperaturze, natomiast w pompie ciepła wykorzystuje się ciepło oddane przy wysokiej temperaturze. Pompę ciepła stosuje się także wtedy, gdy chodzi o jednoczesne lub alternatywne, zarówno odbieranie ciepła ze źródła dolnego, jak i oddawanie go do źródła górnego.

Układ pompy ciepła jest typowym sprężarkowym żiębnicznym obiegiem parowym, przy czym może ona pracować w systemie rewersyjnym (skraplacz staje się parowaczem a parowacz skraplaczem). Dodatkowym elementem w rewersyjnej pompie ciepła są rozbudowane rurociągi oraz zawory czterodrogowe, umożliwiające przekazywanie ciepła w obu kierunkach w zależności od pory roku. Czynnik żiębniczny w stanie parowym zostaje sprężony w sprężarce, a następnie trafia do skraplacza. Tam sprężona para oddaje ciepło i skrapla się. Ciekły czynnik trafia poprzez zawór rozprężny, obniżający jego ciśnienie do parowacza. Parowacz zamontowany jest w strumieniu powietrza wywiewnego. Czynnik niskowrzący odparowując odbiera ciepło z powietrza omywającego ten wymiennik i ponownie trafia do sprężarki. Oprócz przekazywania ciepła z układu wyciągowego do nawiewu, urządzenie doprowadza do skraplacza także energię pobraną przez sprężarkę. Parowacz pompy ciepła zlokalizowany jest zatem w kanale wywiewnym, a skraplacz w kanale nawiewnym. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- istnieje źródło ciepła o stosunkowo wysokiej temperaturze (najlepiej wyższej od temperatury otoczenia), ale za niskiej do bezpośredniego wykorzystania,
- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

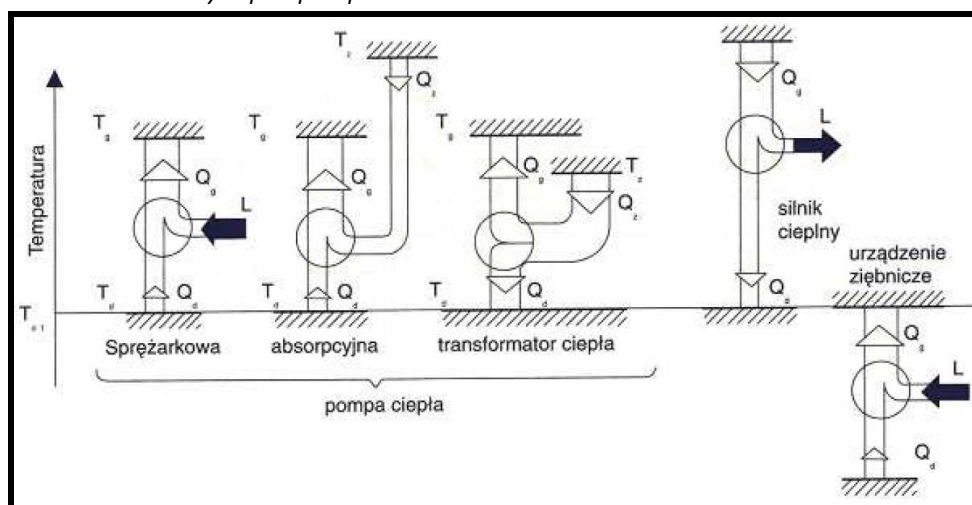
Jako pompy ciepła mogą być stosowane wszystkie znane urządzenia ziębnicze:

- urządzenia ziębnicze parowe z odparowaniem i skraplaniem czynnika roboczego; para może być sprężana mechanicznie, termicznie lub na zasadzie efektu strumienicowego,
- urządzenia ziębnicze gazowe: sprężarkowe lub oparte na efekcie Ranque'a,
- urządzenia oparte na efekcie termoelektrycznym,
- urządzenia wykorzystujące ciepło reakcji chemicznych,
- urządzenia oparte na efekcie elektrody fuzji.

Najczęściej stosowane są urządzenia z obiegiem parowym, jako najbardziej konkurencyjne w stosunku do innych, tradycyjnych systemów grzewczych. Pozostałe rodzaje pomp ciepła mają obecnie niewielkie znaczenie i stosowane są jedynie w szczególnych przypadkach.

Urządzenia wykorzystujące obieg parowy, to przede wszystkim urządzenia sprężarkowe, napędzane energią mechaniczną, dostarczaną bezpośrednio na wał sprężarki. W znacznie mniejszej skali zastosowanie znalazły pompy ciepła sorpcyjne, napędzane energią cieplną, która musi zostać zamieniona na pracę, zanim zostanie wykorzystana do sprężania czynnika roboczego. Ideę działania ważniejszych pomp ciepła i ich porównanie z silnikiem cieplnym i urządzeniem ziębniczym pokazano na poniższym rysunku.

Rysunek 9. Idee działania różnych pomp ciepła.



Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości) czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Istotną rolę w klasyfikacji pomp ciepła odgrywa rodzaj użytej energii napędowej. Może nią być praca lub ciepło. Zależnie od rodzaju źródła ciepła nisko- i wysokotemperaturowego, rozróżnia się pompy ciepła typu powietrze-woda, powietrze-powietrze, woda-woda, woda-powietrze, grunt-powietrze i grunt-woda.

Pompy ciepła mogą wykorzystywać odnawialne (naturalne) źródła ciepła (powietrze zewnętrzne, grunt, wody powierzchniowe i podziemne, czy też promieniowanie słoneczne) lub ciepło odpadowe, którym może być najczęściej ciepło wód odpadowych, ciepło powietrza usuwanego z pomieszczeń klimatyzowanych, itp.

Najszerze zastosowanie znalazły dotychczas pompy ciepła, jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Ich wydajność cieplna wynosi od kilku do kilkunastu kilowatów. Są to na ogół urządzenia sprężarkowe, dla których dolnym źródłem ciepła jest najczęściej powietrze atmosferyczne lub grunt. Preferowane są przy tym niskotemperaturowe systemy ogrzewania: powietrzne lub wodne, płaszczyznowe (podłogowe, sufitowe, ściennie). Na podstawie dotychczasowych doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż stosowanie skojarzonych systemów grzewczych dla większej liczby odbiorców, na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych czy osiedli domków jednorodzinnych.

Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku:

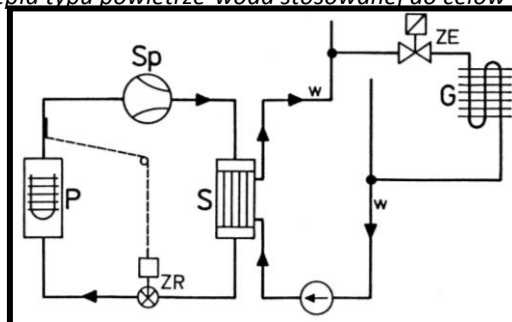
- domków jednorodzinnych wolnostojących – w 50%,
- zespołu budynków jednorodzinnych – w 60 - 70%,
- budynków wielorodzinnych – w 70 - 80%.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej stosowane są małe urządzenia, o wydajności rzędu kilku kilowatów. Pompy ciepła o wydajności cieplnej od kilkunastu do około stu kilowatów (często z dodatkowym ogrzewaniem energią elektryczną lub gazem) używane są do klimatyzacji całorocznej lub ogrzewania większych pomieszczeń, restauracji, biur, magazynów, a także do podgrzewania wody w basenach kąpielowych. Dolnym źródłem ciepła w tych urządzeniach jest powietrze atmosferyczne albo wody powierzchniowe lub gruntowe. Stosuje się także pompy ciepła w układzie kaskadowym, w którym czynnik chłodzący skraplacza stanowi dolne źródło ciepła dla parowacza innej pompy ciepła. Dzięki temu możliwe staje się wykorzystanie źródeł ciepła o stosunkowo niskich temperaturach. Duże urządzenia, o wydajności od kilkudziesięciu kilowatów do kilku megawatów, znajdują zastosowanie w instalacjach klimatyzacyjnych biurowców, domów towarowych, w systemach ziębniczo-grzejnych mleczarni, zakładów mięsnych, browarów, a także, jako urządzenia wykorzystujące ciepło odpadowe w pralniach, suszarniach, hotelach i różnych przemysłowych procesach technologicznych.

#### 5.4.2 Przykłady zastosowań pomp ciepła

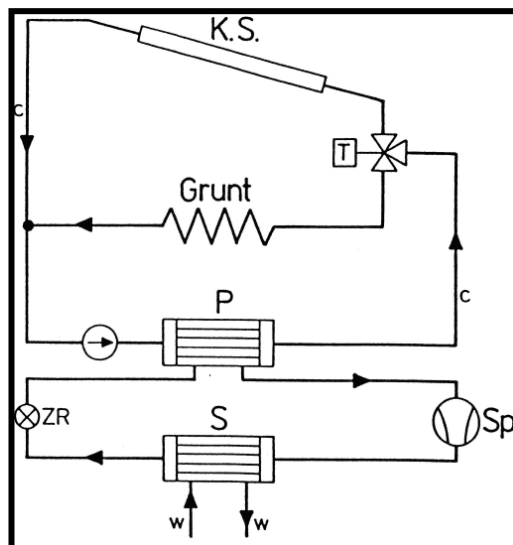
Podstawowym i najbardziej popularnym wykorzystaniem pomp ciepła jest ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Rysunek 10. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych.



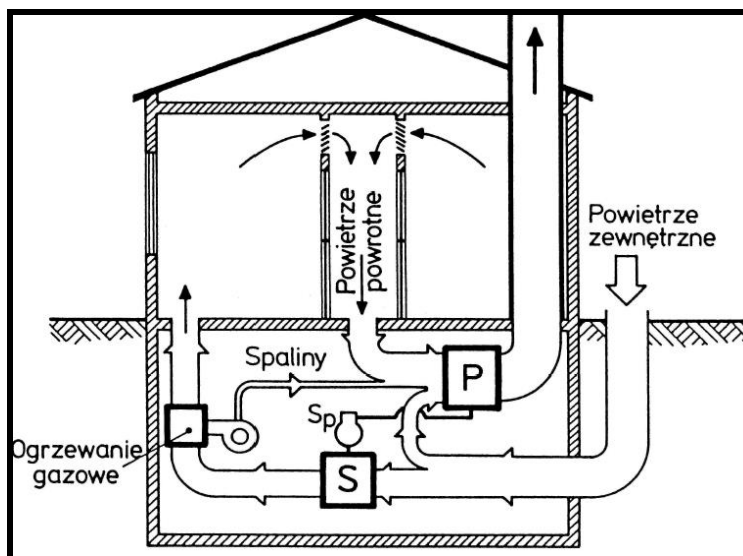
Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Rysunek 11. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła.



Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Rysunek 12. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym



Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Ponadto pompy ciepła mogą być stosowane również w obiektach sportowych, mieć zastosowanie przemysłowe oraz komunalne.

## Przykładowe dane techniczno-ekonomiczne wybranych instalacji

Tabela 14. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m<sup>2</sup>

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 150 m <sup>2</sup>
<b>Charakterystyka pompy ciepła</b>	Pompa ciepła HIBERNATUS typ W3W3 o nominalnej wydajności cieplnej 7,9[kW] (temp. wrzenia/temp. wody na wypływie ze skraplacza: 0/50[°C]) ze zbiornikiem wody użytkowej o pojemności 200 litrów; współczynnik wydajności cieplnej pompy w warunkach nominalnych wynosi 3,6. W rzeczywistych warunkach pracy temperatura górnego źródła ciepła nie przekracza 30[°C] i dzięki temu wydajność cieplna pompy wynosi około 12 [kW], a współczynnik wydajności cieplnej osiąga wartość 7;
<b>górne źródło ciepła</b>	górne źródło ciepła: woda z instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe i ścienne) oraz woda użytkowa;
<b>Dolne źródło ciepła</b>	woda gruntowa z odwiertu studziennego o głębokości 15[m] i wydajności 1,2 [m <sup>3</sup> /h].
<b>Koszty instalacji [zł]*</b>	
Pompa ciepła	<b>8 600</b>
zbiornik c.w.u.:	1 800
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	4 500
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	4 600
koszt montażu i uruchomienia:	5 500
łączy koszt inwestycji:	25 000
<b>Podsumowanie</b>	Koszty eksploatacyjne ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej w sezonie zimowym kształtowały się na poziomie 75 - 95,- zł miesięcznie i były 2 - 3-krotnie niższe od kosztów ogrzewania gazem ziemnym.

Tabela 15. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 200 m<sup>2</sup>.

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 200m <sup>2</sup>
<b>Charakterystyka pompy ciepła</b>	pompa ciepła CETUS16 firmy SeCes-Pol o wydajności cieplnej 16,0 [kW];
<b>górne źródło ciepła</b>	woda z instalacji centralnego ogrzewania;
<b>Dolne źródło ciepła</b>	grunt
<b>Koszty instalacji [zł]*</b>	
Pompa ciepła	<b>13 200</b>
Zbiornik c.w.u.:	6 000
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	30 000
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	35 000
łączy koszt inwestycji (w zależności od rodzaju kolektora gruntowego):	49 000 - 54000
<b>Podsumowanie</b>	Koszty eksploatacyjne centralnego ogrzewania w sezonie zimowym wynosiły średnio około 200,- zł miesięcznie i były znacznie niższe w porównaniu z kosztami innych systemów grzewczych.



Tabela 16. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum.

Budynek	Budynek użyteczności publicznej
<b>Charakterystyka pompy ciepła</b>	pompa ciepła HIBERNATUS typ W29G3x2 o nominalnej wydajności cieplnej 116,0 [kW] (temp. wrzenia/temp.wody na wypływie ze skraplacza: -8/50 [°C]); pompa wykorzystywana jest w układzie centralnego ogrzewania i w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej (wydajność cieplna układu c.w.u.: 25 [kW]);
<b>górne źródło ciepła</b>	woda z instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie grzejnikami firmy „Hibernatus” typ HG) oraz woda użytkowa; maksymalna temperatura wody w instalacjach c.o. ic.w.u.: 50[°C];
<b>Dolne źródło ciepła</b>	poziomy kolektor gruntowy wykonany z rur polietylenowych o całkowitej długości 200[m] i podziałce 1[m] umieszczony na głębokości 1,5[m] pod terenem boiska sportowego.; nośnik ciepła: 40% wodny roztwór glikolu.
<b>Koszty instalacji [zł]*</b>	
Projekt	<b>8 000</b>
pompa ciepła wraz z osprzętem (m.in. dwa zbiorniki wody, pompy obiegowe) i automatyką:	<b>100 000</b>
instalacja wewnętrzna c.o (z montażem):	120 000
wymiennik gruntowy:	100 000
Koszt uruchomienia:	5 000
łącznie koszt inwestycji:	330 000
<b>Podsumowanie</b>	Roczne koszty ogrzewania budynku szkoły wynoszą około 12 000zł, a koszty ogrzewania przy użyciu gazu ziemnego zostały oszacowane na 50 000zł.

### Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w gminie Błazowa

Założenia:

Średnie pokrycie potrzeb cieplnych przez pompę ciepła dla 1 gospodarstwa domowego – 60 %

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła – 253

[w przypadku pompy ciepła gospodarstwo powinno spełnić odpowiednie warunki do montażu pomp – odpowiednie warunki geologiczne, wielkość działki, położenie domu na działce, energochłonność budynku – im mniejsza tym lepsza stopa zwrotu inwestycji].

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to: **11 812 GJ/rok.**

## 5.5. Energia biomasy

W polskim prawodawstwie definicja biomasy została podana w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu

przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania.

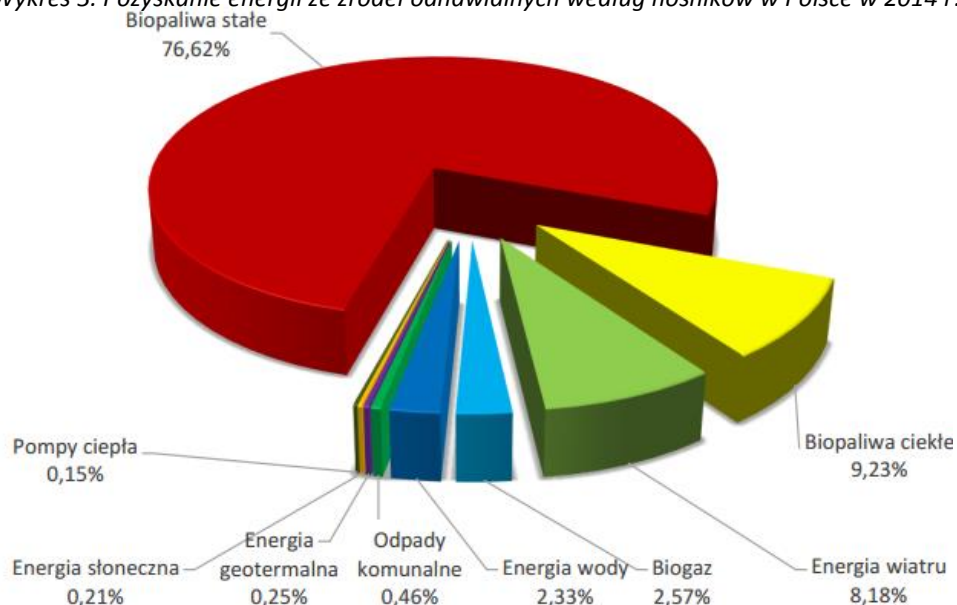
Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych.

Wykorzystanie biomasy, do celów energetycznych następuje przez bezpośrednie spalanie drewna i jego odpadów, słomy, odpadków produkcji roślinnej lub roślin energetycznych (specjalnego gatunku wierzby oraz tzw. malwy pensylwańskiej itp.). Pod względem energetycznym 2 tony biomasy równoważne jest 1 tonie węgla kamiennego.

W warunkach polskich, w najbliższej perspektywie można spodziewać się znacznego wzrostu zainteresowania wykorzystaniem drewna i słomy, a naturalnym kierunkiem rozwoju ich wykorzystania jest i będzie produkcja energii cieplnej. W dłuższej perspektywie przewiduje się wykorzystanie biopaliw stałych w instalacjach wytwarzania ciepła i elektryczności w skojarzeniu (kogeneracja).

W roku 2012 ponad 80 % udziału nośników energii ze źródeł odnawialnych stanowiła biomasa stała.

Wykres 3. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2014 r.



Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych 2014 r., GUS.

Oceny potencjału biomasy na cele energetyczne dokonano w podziale na:

- 1) Biomase pochodzącą z plantacji roślin energetycznych.
- 2) Biomase pochodzącą z produkcji rolnej.
- 3) Biomase pochodzenia drzewnego.
- 4) Substancje przetworzone – biogaz.

## Potencjał techniczny biomasy z plantacji roślin wieloletnich energetycznych w gminie Błazowa

### 1) Biomasa pochodząca z plantacji roślin energetycznych.

Zakłada się, że w bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania.

Obliczeń dokonano na podstawie założeń:

- większość gruntów w gminie nieobjętych zasiewami a nadających się pod uprawę zostanie przeznaczona pod uprawę roślin energetycznych,

#### Wierzba wiciowa (tzw. Energetyczna)

Do obliczeń wybrano najbardziej popularną spośród roślin energetycznych – wierzbę. Jako dane wyjściowe przyjęto powierzchnię nieużytków rolnych na terenie gminy na podstawie aktualnego Powszechnego spisu rolnego. Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z plantacji oszacowano na podstawie „Metodyki szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne” [Alina Kowalczyk-Juško Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie].

- powierzchnia gruntów nadających się pod uprawę (niezagospodarowane użytki rolne): 940 ha

- częstotliwość zbioru co 1 rok.

- plon reprezentatywny (sucha masa): 8 t s.m./ha/rok (Yre)

- wartość energetyczna plonu: 18,56 MJ/kg s.m.

- sprawność kotłów do spalania biomasy 80 %

Do obliczeń potencjału energetycznego wierzby energetycznej skorzystano ze wzoru:

$$Pre = [Are + (Agp \cdot wre)] \cdot Yre \text{ [t/rok]}$$

gdzie: Pre – potencjał roślin energetycznych,

Are – powierzchnia istniejących plantacji roślin energetycznych [ha],

Agp – powierzchnia gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych [ha],

wre – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę roślin energetycznych (przyjęto 10%)

Yre – przeciętny plon wybranych roślin energetycznych na podstawie [t/ha/rok].

Potencjał teoretyczny dla zrównoważonej produkcji biomasy to **139 569 GJ**. Jednakże potencjał techniczny, który pozostaje po wyeliminowaniu zbyt suchych, nie gwarantujących dostępności wody gruntowej, chronionych lub cennych ze względu na bioróżnorodność obszarów jest znacznie mniejszy. Aby potencjał ten został wykorzystany, rolnicy muszą uzyskać cenę za biomasę taką, jaką otrzymują za obecną produkcję na cele żywnościowe oraz dodatkowo premię za ryzyko związane z nową produkcją (tzw. potencjał ekonomiczny)

O realnym wykorzystaniu energii z biomasy tego rodzaju mówi współczynnik wykorzystania, którego wartość na poziomie 10 % zaproponowano na podstawie badań opisanych w metodyce wymienionej na wstępie.

Potencjał roślin energetycznych w gminie wynosi: **13 957 GJ/rok**

Należy też zwrócić uwagę, że wartość energetyczna plonu ściśle zależy od częstotliwości zbioru (im rzadziej tym ta wartość wyższa) oraz procesu produkcyjnego. Należy mieć również na uwadze, że

grunty pod uprawę wierzby potrzebują bardzo dużej wilgotności i niejednokrotnie potrafią obniżyć poziom wód gruntowych.

## 2) Biomasa pochodząca z produkcji rolnej

Biomasę pochodzenia rolniczego dzieli się na dwie grupy, które mają potencjalnie istotne znaczenie dla energetycznego wykorzystania. Są to: ziarno zbóż, w szczególności owies oraz słoma.

Wśród wielu gatunków zbóż, których ziarna z powodzeniem mogą być wykorzystywane do uzyskania energii cieplnej najpopularniejszy jest owies. Chociaż wskaźnik efektywności energetycznej tego surowca jest niższy w stosunku do innych zbóż to jego właściwości fizyczne czy fitosanitarne predestynują owies jako ziarno najlepsze do spalania, a więc produkcji „czystej energii”.

Do celów energetycznych może być użyta słoma praktycznie wszystkich rodzajów zbóż, a także gryki i rzepaku. Ocena zasobów słomy dla Polski jest różna w różnych źródłach. Należy jednak przyjąć, że rodzime rolnictwo produkuje jej rocznie ok. 25 mln ton. W związku ze stale malejącym zapotrzebowaniem słomy na ściótkę i paszę oraz na dużą zmienność produkcji, nadwyżki tego surowca wyniosły w 2001 roku 11,6 mln ton, co w przeliczeniu na węgiel kamienny stanowi wielkość oscylującą w granicach 7 mln ton. Dane te uwzględniają słomę pozostawioną w glebie poprzez przyoranie. Wielkość tych nadwyżek jest bardzo zróżnicowana regionalnie, gdyż zależy od struktury użytkowania gruntów, struktury zasiewów, wielkości gospodarstw oraz obsady i sposobu chowu zwierząt gospodarskich. Charakterystyczną cechą rynku biomasy pochodzenia rolniczego w Polsce jest jej zróżnicowana dystrybucja przestrzenna.

### Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej w gminie Błazowa

#### Słoma

Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej oszacowano na podstawie „Metodyki szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne” [Alina Kowalczyk-Juško Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie]. Potencjał energetyczny słomy obliczono zakładając, że na cele energetyczne zostanie przeznaczony 30 % całkowitej ilości zebranej słomy.

Energię możliwą do pozyskania ze słomy obliczono na podstawie wzoru:

$$E_{sł} = Z_{sł} \times q \times e \text{ [GJ]}$$

gdzie:

$Z_{sł}$  – nadwyżka słomy dla celów energetycznych [ton/rok]

$q$  – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22% -15 GJ/tonę

$e$  – sprawność urządzeń do spalania słomy - 80%.

Nadwyżkę słomy obliczono na podstawie danych z GUS dotyczących poszczególnych zasiewów w gminie oraz wskaźników wg ww. metodyki jak w poniższej tabeli.

Tabela 17. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż

Poziom plonu [t/ha]	zboża ozime				zboża jare		
	pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień	owies
2,01-3,0	0,86	1,18	1,45	0,94	1,13	0,78	1,05
3,01-4,0	0,91	1,13	1,44	0,8	0,94	0,86	1,08
4,01-5,0	0,91	1,14	1,35	0,7	0,83	0,77	1,05
5,01-6,0	0,92	1,13	1,24	0,71	0,81	0,72	1,01
6,01-7,0	0,9	0,94	-	-	-	0,68	-
7,01-8,0	0,83	-	-	-	-	0,67	-

Teoretyczny potencjał ilości wyprodukowanej energii ze słomy to **4 726 GJ/rocznie**. Uwzględniając sprawność konwersji 80 %, potencjał energii wynosi **3 781 GJ/rocznie**.

### Siano

Do oszacowania potencjalnej produkcji siana energetycznego wykorzystano powierzchnię użytków zielonych znajdujących się w gospodarstwach rolnych. Przyjęto, że na cele energetyczne przeznaczone zostanie 30 % ich powierzchni, zaś średni plon takiego siana wynosi 3,5 tony/ha. Wartość energetyczna, podobnie jak dla słomy, wynosi 15 GJ/tonę. Energię możliwą do pozyskania z siana obliczono analogicznie jak dla słomy.

Teoretyczny potencjał ilości wyprodukowanej energii z siana to **38 069 GJ/rocznie**. Uwzględniając sprawność konwersji 80 % potencjał energii wynosi **30 455 GJ/rocznie**.

### 3) Biomasa pochodzenia drzewnego (z gospodarki leśnej i prac pielęgnacyjnych w terenach zieleni, sadów, itp.).

Analizując różnego rodzaju surowce pochodzenia drzewnego należy zwrócić uwagę, że w tym przypadku ma miejsce szczególnie duża rozbieżność pomiędzy potencjałem teoretycznym, potencjałem technicznymi, potencjałem ekonomicznym a rzeczywistym wykorzystaniem. Potencjał teoretyczny jest niezwykle rozległy, natomiast już potencjał techniczny, a tym bardziej ekonomiczny – są znacznie węższe. Znaczna część surowca pochodzenia drzewnego nie jest w rzeczywistości możliwa do racjonalnego zagospodarowania, przede wszystkim ze względu na brak możliwości zapewnienia ciągłych i przewidywalnych dostaw. Warto też zwrócić uwagę na aspekty ekonomiczne – koszt pozyskania surowca jest tu stosunkowo mały w porównaniu z kosztem jego transportu, czy przystosowania do końcowego wykorzystania. Jak się wydaje, surowce drzewne bardzo dobrze nadają się do systemów indywidualnych, jako okazjonalne uzupełnienie regularnie stosowanych paliw. Faktyczne wykorzystanie drewna do celów opałowych, poza systemami indywidualnymi, jest jednak bardzo słabo rozpowszechnione. Drewno wykorzystywane do celów energetycznych, występuje pod wieloma postaciami jako drewno kawałkowe, zrębki drzewne i pelety. Zastosowanie energetyczne mają także odpady drzewne w postaci trociny, wiór oraz kory. Podstawowym parametrem energetycznym jest jego wartość opałowa, która zależy od gatunku i wilgotności. Obecnie najbardziej popularnym paliwem biopaliwem stałym jest pelet. Pelet drzewny występuje w postaci brykietów, wizualnie przypomina kołki stolarskie. Najpowszechniejszy jest pelet wytwarzany z drewna. Pelet drzewny jest paliwem odnawialnym, standaryzowany, wysoko przetworzonym, uzyskiwanym ze sprasowania suchych kawałków drewna w formie trocin, wiórów, zrębków lub innych odpadków

w postaci naturalnej bez kory. Proces paletyzacji polega na zagęszczaniu, prasowaniu i wysokociśnieniowym formowaniu materiałów sypkich i włóknistych.

Tabela 18. Podstawowe parametry peletu drzewnego.

Parametr	Pelet
Wartość opałowa [Mg/kg]	16,9- 18,5
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	~4,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m <sup>3</sup> ]	~3000
Wilgotność [%]	8-12
Gęstość nasypowa [kg/m <sup>3</sup> ]	650-750
Zawartość popiołu [%]	0,5-1,5

Źródło: *Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska.

Pelety drzewne charakteryzuje wysoka wartość opałowa, która sięga 70 % wartości opałowej najlepszych gatunków węgla. Pelet jest paliwem ekologicznym, spalany w kotłach o wysokiej sprawności. W wyniku spalania uzyskuje się niewielką ilość popiołu, który jest odprowadzany z zapalnika kotła do zbiornika magazynowego. Ponadto popiół ze spalania peletu stanowi doskonały nawóz dla rolnictwa lub ogrodnictwa. Obecnie na rynku znajduje się także pelety, wytwarzane na bazie słomy, nasion słonecznika, miskantu cukrowego, rzepaku, pestek owoców i innych naturalnych substancji palnych.

Zrębka drzewna należy do grup biopaliw stałych, może być także surowcem do produkcji paliw wysokoprzetworzonych, takich jak pelety z drewna. Materiałem wyjściowym do jej wytworzenia może być drewno naturalne lub drewno z modyfikowanych roślin w postaci wierzby energetycznej. Zrębka może być wytwarzana z litego drewna lub odpadów drzewnych z przemysłu związanego z przeróbką drewna, takich jak: tartaki, zakłady meblarskie, wytwórnie podłóg, parkietów lub paneli drewnianych. Na rynku znajduje się najczęściej zrębka drzewna, wytwarzana z odpadów, z wycinki drzew przy drogach lub z wierzby energetycznej. Jest to najbardziej popularne biopaliwo stałe po pelecie. Zrębka drzewna jest paliwem niskoprzetworzonym, przez co charakteryzuje się małą stabilnością w sensie geometrycznym, zmiennym składem fizycznym i chemicznym, zmiennymi parametrami technicznymi, wysoką zawartością zanieczyszczeń. Podstawowymi zanieczyszczeniami w zrębcie są drobiny gleby, piasku oraz pyłu, absorbowane w trakcie pozyskania drewna. Ze względu na niski stopień przetworzenia, zrębka charakteryzuje się relatywnie niską ceną oraz możliwością wytworzenia w warunkach pozaindustrialnych, w gospodarstwach rolnych, leśnych i zakładach przetwórstwa drewna.

Tabela 19. Parametry zrębki.

Parametr	Zrębka
Wartość opałowa [Mg/kg]	11-16
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	3,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m <sup>3</sup> ]	750
Wilgotność [%]	15-30
Gęstość nasypowa [kg/m <sup>3</sup> ]	200-250
Zawartość popiołu [%]	1-5

Źródło: *Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska.

Zrębki wytwarzane są z gałęzi w postaci naturalnej lub z dużych kawałków okorowanego drewna. Jakość zrębków zależy od procesu produkcji i przede wszystkim od jakości surowca. Jakość w sensie geometrycznym związana jest z procesem produkcji przy wykorzystaniu rębaka, czyli z ostrością noży tnących, skuteczności przesiewania i trwałości urządzenia. Spalanie zrębki drzewnej powoduje niską emisję SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do atmosfery, gdyż paliwo nie zawiera żadnych szkodliwych substancji chemicznych, takich jak kleje lub lakiery. W wyniku spalania uzyskuje się większą ilość popiołu, niż w przypadku spalania peletu.

## **Drewno w gminie Błazowa**

### **Lasy**

Powierzchnia lasów mieszcząca się w granicach gminy Błazowa wynosi 3 490,97 ha. Pozyskanie drewna przyjęto na poziomie 2600 m<sup>3</sup>/rok.

Potencjał energetyczny drewna w gminie wynosi **13 800 GJ/rok** przy założeniu, że wartość opałowa świeżego drewna to ok. 10 MJ/kg oraz masa 1 m<sup>3</sup> drewna to ok. 600 kg.

Biorąc dodatkowo pod uwagę średnią sprawność urządzeń do spalania drewna (kotłów ok 70%) wartość energii użytkowej z drewna wynosi **9 660 GJ/rok**.

Z powyższych obliczeń wynika, że potencjał energetyczny z drewna w gminie jest mały i stanowi jedynie ok. 13 % potrzeb energetycznych. W roku bazowym 2014 energia uzyskana z drewna wyniosła **71 337 GJ** stąd wniosek, że ogromna większość drewna wykorzystywana na potrzeby grzewcze pochodzi z poza gminy.

### **Sady**

Do oszacowania drewna odpadowego z sadów, przyjęto powierzchnię sadów znajdujących się w gospodarstwach rolnych oraz średni jednostkowy odpad drzewny z sadów - 0,35 m<sup>3</sup>/rok z powierzchni 1 hektara. W tym przypadku potencjał energetyczny jest mały i wynosi **188 GJ/rok**.

## **3) Biomasa przetworzona - biogaz**

Biogaz to paliwo gazowe wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Jest mieszaniną przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Biogaz jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Wykorzystanie biopaliw gazowych jest powszechne w dużych oczyszczalniach ścieków, które dysponują biologiczną technologią oczyszczania ścieków i wydzielonymi komorami fermentacji osadów ściekowych.

W 2013 r. biogaz stanowił ok. 2,0 % w zużyciu energii finalnej ze źródeł odnawialnych w Polsce (GUS, Energia ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2013 r.). W większości paliwo to zostało wykorzystane na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach.

## Biogazownie rolnicze

Typową instalacją wykorzystującą fermentację beztlenową jest biogazownia rolnicza. Składa się ona z urządzeń i obiektów do przechowywania, przygotowania oraz dozowania substratów. W zależności od zastosowanych substancji wejściowych, wyróżnia się trzy rodzaje budowli magazynowych. Są to silosy przejazdowe, zbiorniki oraz hale (substraty charakteryzujące się emisją nieprzyjemnych zapachów). Substraty w formie stałej wprowadza się do komór fermentacji za pomocą specjalnych stacji dozujących, natomiast materiały płynne mogą być dozowane techniką pompową. Niektóre substraty wymagają również rozdrabniania oraz higienizacji lub pasteryzacji w specjalnie do tego celu zaprojektowanych ciągach technologicznych. Najczęściej stosowanym obecnie rozwiązaniem konstrukcyjnym komory fermentacyjnej jest żelbetowy, izolowany zbiornik wyposażony w foliowy, gąszczelny dach samonośny. Zbiornik taki pełni rolę fermentatora jak i również „zasobnika” biogazu. Zawartość zbiornika jest ogrzewana systemem rur grzewczych przy wykorzystywaniu ciepła procesowego, powstałego przy chłodzeniu kogeneratora. Urządzenia mieszające zainstalowane w komorze spełniają bardzo ważną rolę. Mieszanie powoduje równomierny rozkład substratów i temperatury w zbiorniku oraz ułatwia uwalnianie się metanu. Pozostałość pofermentacyjna jest wysokowartościowym nawożem gromadzonym w zbiorniku magazynowym, którego objętość jest tak dobrana, aby wystarczyła na przechowywanie substratu na czas zakazu jego rozrzucania na polu (okres zimowy). W budynku gospodarczym umieszczone są trzy bardzo istotne elementy biogazowni takie jak pompownia obsługująca transport substratów oraz pozostałości pofermentacyjnej pomiędzy poszczególnymi zbiornikami, sterownia wraz z pomieszczeniem szaf sterowniczych będąca „mózgiem” całego obiektu oraz urządzenie przetwarzające energię biogazu na energię cieplną i/ lub elektryczną, czyli na przykład kogeneracja wytwarzaniem biogazu rolniczego (stan na dzień 24 lutego 2011 r.), prowadzonym przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego (ARR) zarejestrowanych było 9 biogazowni rolniczych o zadeklarowanej, łącznej mocy 9,014 MWel oraz 8,594 MWt.

## Potencjał produkcji biogazu w gminie Błazowa

Znaczny potencjał energetyczny gminy Błazowa stanowi możliwość wykorzystania energii z biomasy do produkcji biogazu. Teoretyczna ilość biogazu możliwa do pozyskania to 2 347 833,20 m<sup>3</sup> rocznie, co daje **4 482 356,50 kWh** rocznie.

Założono możliwość biogazowni wykorzystującej substraty roślinne oraz odpady z produkcji zwierzęcej wytwarzane na terenie gminy (do obliczeń przyjęto po 30 % z dostępnych w gminie substratów). Obliczeń dokonano w programie Biogas Kalkulator opracowanego w ramach projektu międzynarodowego Biogas Regions mającego na celu wdrożenie technologii biogazowych w Polsce.

Tabela 20. Proponowana biogazownia, substraty - dane wyjściowe.

nr	nazwa	ilość	t / jednostkę	ilość w t
1	Trzoda chlewna - gnój płynny	162,00	5,00	810,00
2	Kurczaki - ściółka i gnój	5 563,00	0,08	445,04
3	Bydło - gnój płynny	282,00	15,00	4 230,00
4	Zboże - kiszonak z całych roślin	339,30	35,00	11 875,50
<b>razem:</b>				<b>17 360,54</b>

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 21. Proponowana biogazownia – system kogeneracji.

typ silnika	silnik gazowy
moc silnika	700 kW
<b>wydajność systemu kogeneracyjnego</b>	
elektryczny	36 %
cieplny	30 %

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 22. Proponowana biogazownia - rozmiar fermentatora oraz zapotrzebowanie magazynowe.

czas retencji [dni]	121
wymagana robocza objętość fermentatora [m <sup>3</sup> ]:	5 755,14
wielkość obciążenia [kg organ.s.m./m <sup>3</sup> d]:	2,30
zawartość s.m. wsadu:	30,30%
<b>Wymagana objętość magazynowania</b>	
utrata masy [t/a]:	17 360,54
mass loss (1,25 kg/m <sup>3</sup> BG) [t]:	-2 934,79
bilans [t/a]:	14 425,75
Wymagana objętość magazynowania [m <sup>2</sup> ]:	7 212,87

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 23. Proponowana biogazownia - wykorzystanie biogazu.

ilość biogazu [m <sup>3</sup> /a]:	2 347 833,20
zawartość metanu [%]:	53,03%
ilość metanu [m <sup>3</sup> ]:	1 245 099,00
wartość energetyczna metanu [kW]:	12 450 990,00
Wyjściowa moc ciągła biogazu [kW]:	512
wynik w pełnych godzinach [h/a]:	6403
wynik w pełnych godzinach [h/d]:	18
właściwe obciążenie:	73,10%

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 24. Proponowana biogazownia – produkcja energii.

wydajność elektryczna	$\eta_{el}=36\%$
całkowita produkcja elektryczności [kWh]:	4 482 356,50
Zapotrzebowanie na prąd BGP [kWh] 5%:	224 117,81
Sprzedaż energii elektrycznej [kWh]:	4 482 356,50
Energia cieplna	$\eta_{th}=30\%$
Całkowita produkcja energii cieplnej[kWh]:	3 735 297,20
Zapotrzebowanie na ciepło[kWh] 20%:	-747 059,44
Nadwyżka ciepła[kWh]:	2 988 237,80

Źródło: Opracowanie własne

Do powyższych założeń należy wziąć pod uwagę, że jako wsad do biogazowni oprócz gnojowicy lub odchodów drobiu, które powinny stanowić większość wsadu do biogazowni należy również stosować kiszonkę kukurydzianą lub z innych warzyw oraz odpady poubojowe, odpadową masę roślinną i inne odpady z przetwórstwa roślinnego. Na podstawie rachunków ekonomicznych dotychczasowo

powstałych biogazowi wynika, że ekonomiczna opłacalność inwestycji w biogazownie dla ferm bydła i trzody chlewnej zaczyna się od ferm z co najmniej kilkutyśieczną liczbą trzody.

Powyższe obliczenia dotyczą potencjału teoretycznego produkcji energii z biomasy w gminie. Ilości energii i sposobu jej pozyskania nie należy sumować, ponieważ np. zasoby żyta zostały użyte do obliczeń w więcej niż jednym przypadku.

### **Biogazownie z oczyszczalni ścieków**

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m<sup>3</sup> osadu (4-5% suchej masy) można uzyskać 10-20 m<sup>3</sup> biogazu o zawartości ok. 60% metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych.

Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m<sup>3</sup>/dobę.

W gminie Błazowa funkcjonująca oczyszczalnia ścieków, ma zbyt małą przepustowość, aby pozyskanie biogazu było uzasadnione ekonomicznie.

### **Gaz ze składowisk odpadów**

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m<sup>3</sup> biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m<sup>3</sup> biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t rok odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne.

Gmina Błazowa nie posiada własnego składowiska odpadów.

### **Oleje roślinne**

Oleje roślinne można stosować do zasilania silnika diesla na jeden z trzech sposobów: po przerobieniu na biodiesel, po zmieszaniu z biodieslem lub olejem napędowym. Od olejów napędowych różnią się brakiem lotności, większą lepkością i mniejszą podatnością na samozapłon, dlatego nie mogą być stosowane jako olej napędowy, bez wcześniejszego przetworzenia. Olej roślinny można mieszać z biodieslem w ilości 15-20 %, ponieważ wtedy nie ma potrzeby dostosowywania silnika.

## **Biodiesel**

Biodiesel jest paliwem wykorzystywanym w silnikach wysokoprężnych (Diesla), składającym się w 100 % z metylowych (lub etylowych) estrów kwasów tłuszczowych, określanym często mianem B100.

### **Podstawowe własności i zalety biodiesla:**

- jest paliwem czystszy o prawie 75% pod względem produktów spalania w porównaniu z tradycyjnym olejem napędowym,
- jego stosowanie znacząco zmniejsza w emitowanych spalinach ilość niespalonych węglowodorów, tlenku węgla i cząstek stałych,
- nie zawiera siarki, więc jego stosowanie eliminuje emisję związków siarki do atmosfery,
- niszczący wpływ produktów jego spalania na warstwę ozonową jest blisko 50 % mniejszy niż spalania tradycyjnego oleju napędowego,
- emisja tlenków azotu (NOx) jako produktów jego spalania może być większa lub mniejsza, ale można ją zredukować do poziomu dużo niższego niż w przypadku spalania tradycyjnego oleju napędowego, m.in. poprzez zmianę momentu wtrysku paliwa,
- jest paliwem odnawialnym (pochodzącym z odnawialnych surowców roślinnych),
- można go stosować w każdym silniku Diesla,
- można go mieszać z tradycyjnym olejem napędowym w dowolnej proporcji; nawet niewielki dodatek biodiesla sprawi, że spalanie będzie czystsze, a silnik lepiej smarowny (1- procentowy dodatek biodiesla do oleju napędowego podnosi własności smarne oleju o 65 %),
- może być produkowany z jakiegokolwiek tłuszczu czy oleju roślinnego, także z oleju posmażalniczego.

### **Obawy i zagrożenia związane ze stosowaniem biodiesla:**

- powoduje większe zużycie paliwa z powodu niższej wartości opałowej,
- pogarsza przebieg procesu rozpylania paliwa i maksymalne ciśnienie wtrysku, ponieważ ma wyższą lepkość,
- obniża trwałość elementów stykających się z paliwem, a wykonanych z typowych elastomerów i gum,
- powoduje korozję pokryć lakierniczych elementów stykających się z paliwem,
- działa silnie korozyjnie na stopy zawierające miedź,
- charakteryzuje się niską odpornością na hydrolizę, co prowadzi do powstawania szlamu i wytrącenia się osadów blokujących filtry paliwa.

Biodiesel może być stosowany jako paliwo dla większości silników diesla, może być mieszany z olejem napędowym lub używany samodzielnie. Biodiesel jest lepszym rozpuszczalnikiem niż olej napędowy, stąd pojawia się tendencja do wypłukiwania przez to paliwo zanieczyszczeń z baków pojazdów, eksploatowanych wcześniej oleju napędowym.

## **Bioetanol**

Bioetanol to bezwonny alkohol etylowy pozyskiwany ze zbóż, buraków cukrowych czy ziemniaków w wyniku fermentacji i odwadniania. W Polsce bioetanol jest dodawany do benzyn od 1993 roku. W odróżnieniu od biodiesla, bioetanol nie może stanowić 100 % objętości paliwa. Bez wprowadzenia zmian w konstrukcji silnika można korzystać z paliwa zawierającego do 15 % etanolu. Jeżeli silnik jest przystosowany do spalania etanolu, może korzystać z paliwa E85, zawierającego 85 % etanolu. Do najważniejszych korzyści stosowania bioetanolu można zaliczyć odnawialność tego rodzaju paliwa (jak wszystkich biopaliw), ograniczenie skutków globalnego ocieplania, przez to, że rośliny będące surowcem do produkcji bioetanolu również asymilują dwutlenek węgla, oraz zmniejszenie importu ropy naftowej. Aby wykorzystać etanol, jako składnik paliwa, należy go odwodnić (do zawartości wody poniżej 0,5 %). Proces odwadniania utrudnia produkcję i dotrzymanie jakości bioetanolu, co znacząco wpływa na jego jakość i cenę.

Tabela 25. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania.

Biopaliwo	Roślina	Proces konwersji	Zastosowanie
Bioetanol	Zboża, ziemniaki, topinambur itp.	Hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Buraki cukrowe itp.	Fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Uprawy energetyczne, słoma, rośliny trawiaste	Obróbka wstępna, hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Biometanol	Uprawy energetyczne	Gazyfikacja lub synteza metanu	Ogniwa paliwowe
Olej roślinny	Rzepak, słonecznik itp.	-	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Biodiesel	Rzepak, słoneczniki itp.	Estryfikacja	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Bioolej	Uprawy energetyczne	Piroliza	Substrat oleju napędowego lub benzyny

Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska

### Potencjał teoretyczny produkcji biopaliw (bioetanol) w gminie Błazowa

Założenia:

- ze 100 kg żyta można otrzymać 38 l czystego bioetanolu,
- średni plon żyta wynosi 2,5 t/ha,
- wartość opałowa bioetanolu wynosi 25,3 MJ/kg,
- gęstość: 808 kg/m<sup>3</sup>.

Korzystając z ww. założeń obliczono potencjał teoretyczny energii z produkcji biopaliw w gminie, który wynosi 1 396 GJ/rok. Jednak uwzględniając założenie, że maksymalnie 40 % z powierzchni obecnie zajmowanej pod zasiew żyta zostanie przeznaczona na cele energetyczne potencjał będzie wynosił 558 GJ/rok. Należy zwrócić uwagę, iż przedstawiono potencjał tylko jednego ze sposobów produkcji biopaliw, a źródeł pozyskiwania biopaliw jest dużo więcej. Przedstawiono je w tabeli powyżej. Wybór roślin zależy przede wszystkim od rodzaju i jakości gleb, klimatu i wielu innych czynników.

## **6** **Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

### **6.1. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii**

Na terenie gminy Błazowa nie występują zasoby paliw kopalnych oraz nie są znane nadwyżki energii możliwej do zagospodarowania z tych paliw w sposób ekonomicznie uzasadniony.

### **6.2. Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła**

Kogeneracja - inaczej skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła (Ang. Combined Heat and Power), jest procesem wytwarzania energii, w którym jednocześnie generowana jest energia elektryczna oraz ciepło. Jest to proces wysokosprawny, w którym energia wytwarzana jest z użyciem relatywnie czystych paliw, takich jak gaz ziemny czy biogaz. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. W tradycyjnym układzie, energia elektryczna produkowana jest w elektrowni - ze sprawnością ok. 36 % (średnia sprawność wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach w UE wynosi 40 % - źródło: EUROSTAT). Ciepło pochodzi z ciepłowni miejskich lub wytwarzane jest lokalnie w kotłach c.o. ze średnią sprawnością ok. 90 %. W efekcie, by wytworzyć taką samą ilość energii w tradycyjnym układzie, potrzeba 62% więcej energii pierwotnej (np. gazu), niż w układzie skojarzonym (w agregacie kogeneracyjnym).

W agregacie kogeneracyjnym ze 100 jednostek energii pierwotnej wytworzone zostaną 34 jednostki energii elektrycznej i 56 jednostek ciepła. Straty to jedyne 10%. Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Warunkiem niezbędnym do tego, by inwestycja osiągnęła zakładaną stopę zwrotu jest zagwarantowanie stałego odbioru ciepła, ewentualnie chłodu przez min. 5000-6000 godzin w roku. Im więcej godzin w roku agregat będzie produkował ciepło (ew. chłód) i prąd, tym szybciej zwróci się inwestycja i tym szybciej urządzenie zacznie zarabiać. Dlatego agregat grzewczo-energetyczny dobiera się na podstawie zapotrzebowania na ciepło (ew. chłód) oraz energię elektryczną w miesiącach, gdy jest ono najmniejsze. Rolą agregatu kogeneracyjnego jest pokryć stałe zapotrzebowanie na energię cieplną (ew. chłód) oraz energię elektryczną. Szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą pokrywane jest z innego źródła, gdyż nie opłaca się instalować agregatów kogeneracyjnych po to, by wytwarzały dodatkową moc grzewczą tylko na okres szczytu sezonu grzewczego, który trwa 2-3 miesiące w roku.

Przykładowe zastosowania:

- ciepłownie - osiedlowe, miejskie, przemysłowe,
- zakłady przemysłowe i przetwórcze - ciepło technologiczne,
- chłodnie - produkcja chłodu w układzie trigeneracyjnym,
- baseny i pływalnie całoroczne,
- obiekty użyteczności publicznej - szpitale, uzdrowiska, uczelnie,
- hotele, ośrodki SPA,
- oczyszczalnie ścieków (produkcja ciepła technologicznego oraz energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni z użyciem biogazu),
- wysypiska śmieci - produkcja energii z biogazu.

Podstawowy system kogeneracyjny składa się z modułu wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, energetycznego układu zabezpieczeń, rozdzielnic napędów pomocniczych i układu olejowego. Podzespoły wchodzące w skład systemu kogeneracyjnego tworzą jeden, sprawnie działający układ i jako taki stanowi on niepodzielną całość. Nie jest możliwe pominięcie któregoś z elementów, gdyż tylko kompletny system pozwala na produkcję i bezpieczny odbiór energii elektrycznej i ciepła. Brak któregoś z elementów uniemożliwia poprawną pracę systemu.

Należy dodać, że silniki w modułach CHP pracują 24 godziny na dobę około 8700 godzin rocznie (w roku jest 8760 godzin). Wobec powyższego należy wykonać zewnętrzny układ olejowy, umożliwiający ciągłą pracę modułowi CHP.

Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. I tak jest na całym świecie. Inaczej mówiąc każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, musimy posiadać także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. I to jest kogeneracja (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła).

Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40-70%), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla układów CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam, gdzie duże ilości biomasy, bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych. Kogeneracja oparta na biogazie jest wyjątkowo opłacalna w przypadku dostępu do odnawialnego, praktycznie darmowego nośnika energii, mianowicie w oczyszczalniach ścieków, wysypiskach odpadów komunalnych bądź odpowiednio ukierunkowanych gospodarstwach rolno-przemysłowych. Zastosowanie biogazu do produkcji elektryczności i ciepła na sprzedaż, może stanowić cenne źródło dochodu dla wielu przedsiębiorstw.

Korzyści wynikające z instalacji bloku grzewczo-energetycznego:

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.

- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

Obecnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe.

W gminie Błazowa obecnie nie wytwarza się energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją ciepła.

### **6.3. 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.

Na terenie gminy Błazowa aktualnie nie odnotowano pozyskiwania tego rodzaju ciepła.

## 7 Bilans energetyczny – rok bazowy 2015

Równoległe do Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powstał Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Błazowa. Wszystkie założenia i zapisy są spójne w obu dokumentach. W niniejszym dokumencie przedstawiono bilans energetyczny w ujęciu globalnym (wszystkie sektory w gminie), co jest wartością dodaną w stosunku do typowych Projektów założeń. Ponadto dzięki powstałemu Planowi gospodarki niskoemisyjnej bardziej szczegółowo przedstawiono emisję zanieczyszczeń dla gminy oraz prognozę emisji zanieczyszczeń.

### 7.1. Sektory bilansowe w gminie

Na podstawie podręcznika SEAP – „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” – rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w gminie Błazowa sektory bilansowe ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej,
3. Sektor działalności gospodarczej,
4. Sektor oświetlenia ulicznego,
5. Transport publiczny i prywatny.

Zużycie energii/nośników energii z procesów produkcyjnych z nielicznych nadesłanych zwrotnie ankiet zostanie uwzględniona w rozdziale dotyczącym obliczeń emisji.

Bilans energetyczny dla sektorów 1 - 3 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Dodatkowo do obliczeń emisji w gminie zostanie doliczona energia elektryczna.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń (baza danych) Gmina zostanie podzielona na identyczne sektory.

### 7.2. Założenia ogólne (sektory 1-3)

#### Definicje

Wskaźnikowy bilans energetyczny Gminy opracowano w oparciu o dane uzyskane podczas ankietyzacji terenowej oraz dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Urząd Miejski w Błazowej,
- Jednostki organizacyjne gminy.

Stworzenie bilansu energetycznego Gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz pozostałych rodzajów energii – energii elektrycznej (na cele inne niż grzewcze), energii zawartej w paliwach transportowych. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w Gminie zostały wykorzystane wskaźniki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu



mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Są to:

**Wskaźnik EP** wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

**Wskaźnik EK** wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

### **Energia pierwotna**

Pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

**Energia końcowa** – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **Energia użytkowa**

a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,

b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,

c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami.

Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Sezonowe zapotrzebowanie i zużycie energii dla Gminy Białowa wyliczono wskaźnikowo. Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest EP H+W - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności).

Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególne typy budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenia Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w Gminie przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie gminy Błazowa budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 26. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
1997-2014	Zarządzenia MGPiM dot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy.

Tabela 27. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 1 stycznia 2021
<b>Budynek mieszkaniowy:</b>			
jednorodzinny	120	95	70
wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
<b>Budynek użyteczności publicznej:</b>			
opieki zdrowotnej,	390	290	195
pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Kolejnym etapem przeprowadzania bilansu energetycznego na potrzeby ogrzewania dla gminy jest wyznaczenie powierzchni zasobów mieszkaniowych i pozostałych zasobów budownictwa w gminie. Posłużą temu dane uzyskane z Urzędu Gminy oraz GUS-u przedstawiające dokładne zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na terenie gminy.

Tabela 28. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie Błazowa.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
Sektor budownictwa mieszkaniowego	268 375
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	22 487
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	33 617
<b>Razem:</b>	<b>324 479</b>

Źródło: Urząd Miasta i Gminy Błazowa 2015 r.

## 7.3. Sektor budownictwa mieszkaniowego

### 7.3.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

W gminie Błazowa zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadko tzw. „bliźniaki” lub „szeregowce”. Największe zagęszczenie budynków mieszkalnych znajduje się w mieście Błazowa. Występują tu również kilka budynków zamieszkania zbiorowego (ok. 4% powierzchni mieszkaniowej w gminie).

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie, wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie.

Tabela 29. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2015.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	19,0%	30%	110	222	153
1967-1985	35,0%	57%	110	166	
1986-1992	4,0%	52%	110	139	
1993-1996	15,0%	26%	105	120	
1997-2014	27,0%	0%	100	110	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla gminy Błazowa przyjęto współczynnik 153 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

- 153 [kWh/m<sup>2</sup> rok]\* 268 375 m<sup>2</sup> = **148 232 GJ/rok.**

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody:  $35 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$ ;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 10 855;
- Temperatura wody ciepłej:  $55^\circ\text{C}$ ;
- Temperatura wody zimnej:  $10^\circ\text{C}$ ;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **23 532 GJ rocznie**.

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa, nieuwzględniająca średniej sprawności całkowitej, na którą składa się między innymi sprawność wytwarzania, regulacji, wykorzystania przesyłu i akumulacji energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się metodologią zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 50 - 75% w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 75 - 85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 50 - 70%. Biorąc pod uwagę powyższe ilość energii końcowej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla gminy Błazowa ok.: **259 326 GJ rocznie**.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **9 770 GJ/rok**.

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi: **296 096 GJ/rok**.

### **7.3.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet**

Na potrzeby przygotowania Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety przeznaczone dla mieszkańców zabudowy mieszkaniowej.

Przeankietowano łącznie 215 budynków mieszkalnych na terenie Gminy, położonych w różnych jej częściach. Rejony do ankietyzacji zostały wybrane w taki sposób, aby próba była jak najbardziej miarodajna (tzw. próba reprezentatywna).

Na podstawie ankiet (ilości zużytego paliwa grzewczego oraz wskaźników energochłonności) dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii.

Na podstawie obliczeń wynikających z próby odniesiono je do całkowitej liczby domów w Gminie i ich łącznej powierzchni, następnie stworzono strukturę zużycia poszczególnych paliw na potrzeby grzewcze oraz obliczono ilość energii końcowej.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego rzeczywiste zużycie energii końcowej (na podstawie ankiet i ww. metodyki) wyniosło w 2015 roku **196 867 GJ/rok**.

Zużycie to jest o ok. 27 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20°C dla gminy Błazowa).

W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury. Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy były stosunkowo ciepłe.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano ilość energii końcowej zawartej w ilości zużytych nośników energii. Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP, należy uwzględnić zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie ankiet przeprowadzonych w Gminie oraz danych GUS. W 2015 roku w Gminie zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wyniosło **6 033 MWh/rok**. Jedno gospodarstwo zużywa średnio **1,89 MWh/rok**.

## 7.4. Sektor komunalny i użyteczności publicznej

### 7.4.1 Bilans energetyczny metoda wskaźnikową

W niniejszym rozdziale uwzględniono wszystkie budynki jednostek gminnych. Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej (budynki gminne i inne). Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 30. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w 2015r.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	38,0%	50%	100	185	<b>154</b>
1967-1985	24,8%	30%	90	195	
1986-1992	0,0%	0%	90	160	
1993-1996	11,1%	50%	90	105	
1997-2014	26,0%	0%	-	90	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla gminy Błazowa przyjęto współczynnik 154 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

- **154 kWh/(m<sup>2</sup>rok) \* 33 617 m<sup>2</sup> = 16 881 GJ/rok.**

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną w związku z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba - szkoły, 8 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba – urzędy;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 – szkoły, 0,6 – urzędy;
- Liczba osób: 2 013;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **415 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla gminy Błazowa ok.: **24 734 GJ/rok.**

#### **7.4.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet**

Analogicznie jak dla pozostałych sektorów na potrzeby stworzenia bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń.

Dla sektora budownictwa komunalnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło w 2015 roku ok. **17 524 GJ/rok.**

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 29 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne jak w przypadku mieszkalnictwa jednorodzinnego, jednak różnica w tym przypadku jest mniejsza. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano ilość energii końcowej zawartej w ilości zużytych nośników energii.

### **7.5. Sektor działalności gospodarczej**

#### **7.5.1 Bilans energetyczny metoda wskaźnikową**

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia odsetek oszacowanych działań termomodernizacyjnych przeprowadzonych w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w roku 2015.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	9,0%	45%	105	212	146
1967-1985	22,0%	35%	100	205	
1986-1992	15,0%	30%	90	154	
1993-1996	13,0%	10%	90	125	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Gminy przyjęto współczynnik 146 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

- **146 kWh/(m<sup>2</sup>rok) \* 22 487 m<sup>2</sup> = 11 851 GJ/rok.**

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- Liczba osób: 800;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **248 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora gospodarczego dla Gminy ok.: **17 456 GJ/rok.**

Z uwagi na tendencje panujące wśród mieszkańców Gminy do obniżania temperatury pomieszczeń, czyli ogólnie pojętej oszczędności energii, a także mniejsze zapotrzebowanie na ciepło ze względu na dość ciepły sezon grzewczy, wielkość tą obniżono o 20 %.

Ilość energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: **13 965 GJ/rok.**

Należy mieć na uwadze, że obliczenia dla sektora działalności gospodarczej dotyczą potrzeb grzewczych dla powierzchni związanej z działalnością gospodarczą (w tym powierzchnia dla przemysłu) i nie dotyczą zużycia energii na potrzeby technologiczne.

Wartość **13 965 GJ/rok** wykorzystano do obliczenia emisji.

## 7.6. Sektor oświetlenie uliczne

Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Gminy została przedstawiona w rozdziale 4.2.2. Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w gminie Błazowa wynosi **205,6 MWh/rok**.

## 7.7. Transport publiczny i prywatny

### **Założenia do obliczeń**

Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie Gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez Gminę. Na terenie gminy Błazowa nie występuje duży ruch tranzytowy. Większość ruchu samochodowego na terenie gminy to ruch lokalny odbywający się drogami powiatowymi i gminnymi. Dodatkowo przez gminę przebiega ok. 2 km odcinek drogi wojewódzkiej 878.

W ruchu lokalnym natężenie ruchu oszacowano na podstawie pomiaru ruchu **Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA)** z roku 2010.

Generalny Pomiar Ruchu w 2010 roku (GPR 2010) został wykonany na istniejącej sieci dróg. Pomiarom objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 17 247 km. Rejestracja ruchu w 1793 punktach pomiarowych prowadzona była przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik automatycznych (video rejestracja oraz stacji ciągłych pomiarów ruchu).

W czasie pomiaru rejestracji podlegały wszystkie pojazdy silnikowe korzystające z dróg publicznych (w podziale na 7 kategorii):

- motocykle,
- samochody osobowe,
- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze),
- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy,
- ciągniki rolnicze,
- oraz rowery.

Całoroczny cykl pomiarowy w 2010 roku składał się z 9 dni pomiarowych. Pomiar obejmował wykonanie dziewięciu pomiarów „dziennych” (od godz. 6:00 do 22:00), dwóch pomiarów „nocnych” (od godz. 22:00 do 6:00) w tym dwóch pomiarów całodobowych, według ściśle określonego harmonogramu.

Na podstawie danych uzyskanych z pomiarów ręcznych i automatycznych przeprowadzono obliczenia i określono następujące podstawowe parametry ruchu:

- średni dobowy ruch w roku (SDR) i rodzajową strukturę ruchu w punktach pomiarowych,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych w kraju i poszczególnych województwach z uwzględnieniem podziału funkcjonalnego dróg,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych z uwzględnieniem podziału na klasy techniczne.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według GUS – Transport wyniki działalności 2013.



Tabela 32. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
<b>Ilość km SDR drogi wojewódzkie, gminne i powiatowe</b>	<b>87126</b>	<b>1156</b>	<b>4013</b>	<b>5221</b>	<b>1446</b>	<b>98962</b>
<b>Liczba przejechanych kilometrów rocznie [km]</b>						
	31 800 990	421 940	1 464 745	1 905 665	527 790	<b>36 121 130</b>
<b>Wyliczona liczba przejechanych kilometrów</b>						
Benzyna	18 126 564	421 940	351 539	0	0	18 900 043
Olej napędowy	8 904 277	0	1 113 206	1 905 665	527 790	12 450 938
LPG	4 770 149	0	0	0	0	4 770 149

Źródło: Obliczenia własne

### Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej – obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie Gminy (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie Gminy (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) – zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze Gminy,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 33. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa.

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
<b>Wyliczone zużycie paliwa kg</b>						<b>2 800 407</b>
Benzyna	1 268 860	14 768	35 154	0	0	<b>1 318 781</b>
Olej napędowy	534 257	0	89 056	457 360	126 670	<b>1 207 342</b>
LPG	274 284	0	0	0	0	<b>274 284</b>

Źródło: Obliczenia własne

## 7.8. Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie

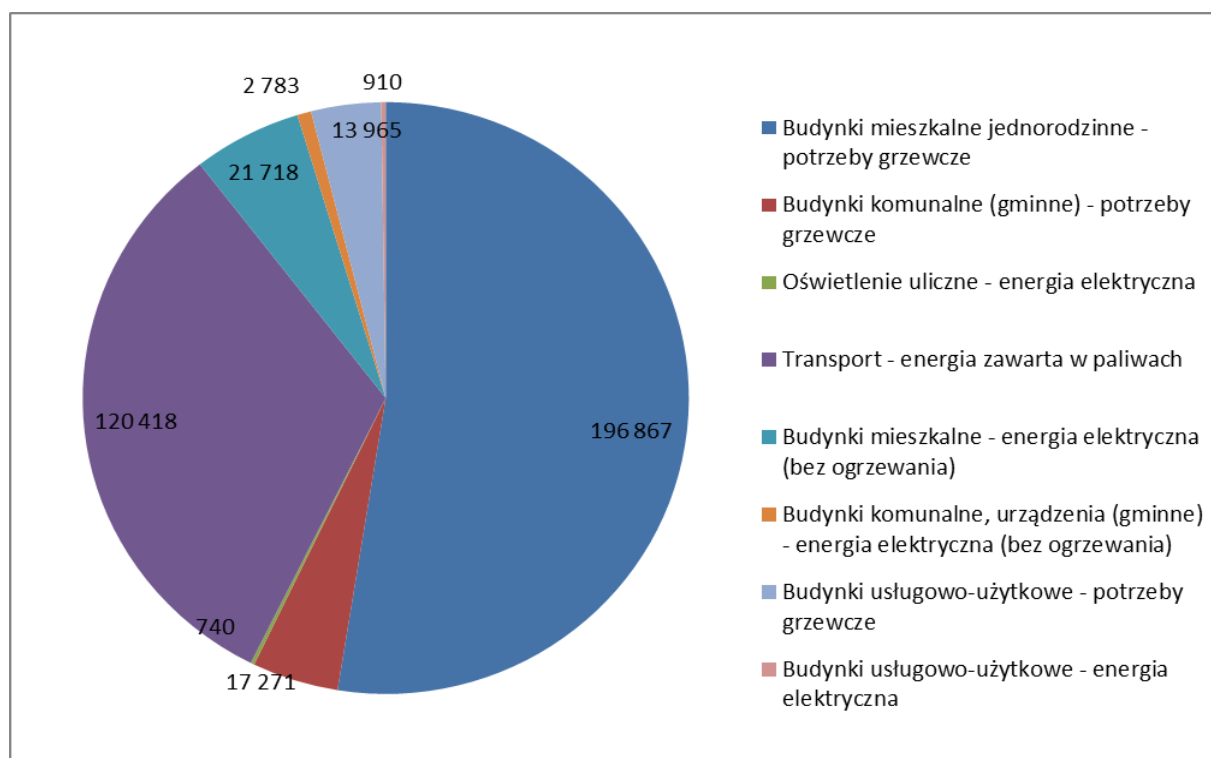
W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w gminie Błazowa. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ. Energię elektryczną przeliczono z MWh, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 34. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w gminie Błazowa w 2015r.

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	196 867	52,54%
Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	17 271	4,61%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	740	0,20%
Transport - energia zawarta w paliwach	120 418	32,14%
Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez	21 718	5,80%
Budynki komunalne, urządzenia (gminne) - energia	2 783	0,74%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	13 965	3,73%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna	910	0,24%
<b>łącznie</b>	<b>374 672</b>	<b>100%</b>

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 4. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w gminie Błazowa w 2015 r.



Źródło: Obliczenia własne

W gminie Błazowa największa część energii zużywana jest w gospodarstwach domowych (energia ciepła - ok. 52%). Kolejnym sektorem co do ilości zużycia energii jest sektor transportu (energia zawarta w paliwach - ok. 32%). Udział pozostałych sektorów w ogólnym zużyciu energii jest wyraźnie mniejszy.

## 8 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P

### 8.1. Metodyka bazowej inwentaryzacji

Do opracowania bazy danych emisji zanieczyszczeń Gmina została podzielona na następujące sektory:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne),
3. Sektor działalności gospodarczej,
4. Sektor oświetlenia ulicznego,
5. Transport publiczny i prywatny,
6. Gospodarka odpadami.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w Gminie jak dla sektorów 1-3 czy pochodzących z transportu lub oświetlenia podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktura zużytych paliw oraz energii.

Na terenie Gminy nie ma większych zakładów przemysłowych, funkcjonują tylko zakłady rzemieślnicze i firmy usługowe, jednak mimo to ujęto w bilansie zanieczyszczeń ten sektor z uwagi na ankiety otrzymane zwrotnie od przedsiębiorstw.

Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodykę wyznaczoną w podręczniku SEAP metodyka została opisana oddzielnie.

### 8.2. Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Przed przystąpieniem do obliczeń emisji poszczególnych zanieczyszczeń należy wybrać służącą temu metodykę. Podręcznik SEAP proponuje dwie metody służące do obliczania emisji. Dokonując wyboru wskaźników emisji można zastosować dwa różne podejścia:

- a) **Wykorzystać „standardowe” wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO<sub>2</sub>, a emisje CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO<sub>2</sub> powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.

b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life Cycle Assessment – Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera.

W tym przypadku ważną rolę mogą odgrywać także emisje innych niż CO<sub>2</sub> gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO<sub>2</sub>. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO<sub>2</sub>, wówczas emisje należy raportować w tonach CO<sub>2</sub>.

W przypadku gminy Błazowa wykorzystano metodę standardowych wskaźników emisji. W niniejszym opracowaniu, oprócz CO<sub>2</sub> obliczone zostały emisje pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 oraz dodatkowo SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i CO.

Dla sektorów 1 - 3 w Gminie przed przystąpieniem do obliczeń emisji wyliczono/oszacowano ilości energii końcowej na potrzeby energetyczne na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Ilość obliczonej energii końcowej podana została w gigadżulach (jednostka energii lub ciepła w układzie SI o symbolu GJ).

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przy współpracy z Funduszami Wojewódzkimi opracował wskaźniki emisji zanieczyszczeń: Pył PM10, Pył PM2,5, CO<sub>2</sub>, Benzo(a)piren, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> dla poszczególnych nośników energii: paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy), gaz ziemny, olej opałowy, biomasa - drewno. Ponadto określone zostały wskaźniki dla zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.).

Poniżej przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia emisji oraz efektu ekologicznego w jednostkach masy na jednostkę energii (źródło: NFOŚiGW).

Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 KW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	158	165	50	70	80	91

Źródło: NFOŚiGW.

Tabela 36. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	190	190	190	190	190	190
Pył PM2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	160	165	70	70	150	91

Źródło: NFOŚiGW

Uwagi dodatkowe:

- 1) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i podłączania odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO<sub>2</sub> wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźniki uwzględniając dominujące paliwo jakim jest opalane źródło zasilające sieć ciepłowniczą.

Tabela 37. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa.

Wskaźniki emisji dla źródeł ciepła powyżej 50 MW	Jednostka	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
	kg/GJ	93,97	109,51	55,82	76,59	0

Źródło: NFOŚiGW

- 2) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i **zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.)**, efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO<sub>2</sub> wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźnik 0,812 Mg CO<sub>2</sub>/MWh uwzględniając obliczeniową ilość energii elektrycznej jaka będzie zużywana na potrzeby ogrzewania lub produkcji ciepłej wody.

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> podane w podręczniku SEAP są bardzo zbliżone do powyższych. Do obliczeń emisji w gminie Błazowa wykorzystano powyższe wskaźniki.

## 8.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego

### 8.2.1.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

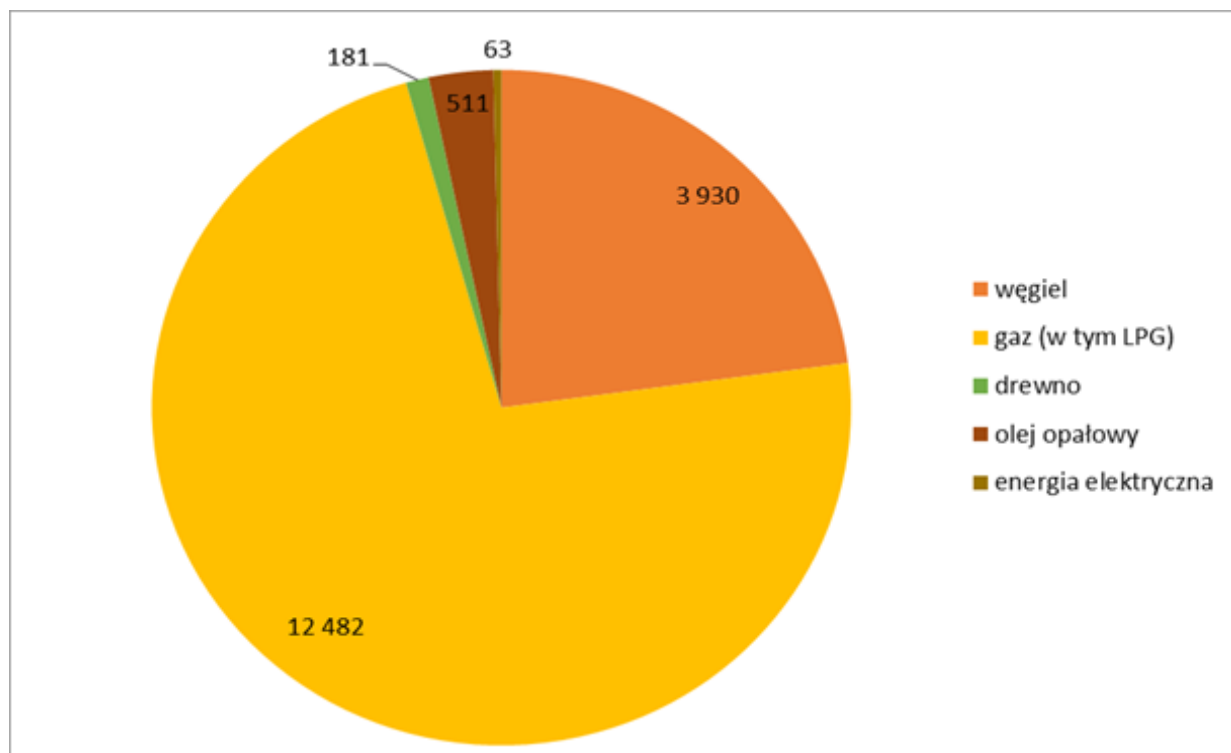
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa mieszkaniowego.

Tabela 38. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	117 988	59,93%
gaz (w tym LPG)	9 567	4,86%
drewno	66 967	34,02%
energia elektryczna	1 575	0,80%
OZE (kolektory słoneczne)	770	0,39%
<b>łącznie</b>	<b>196 867</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 5. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r. [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

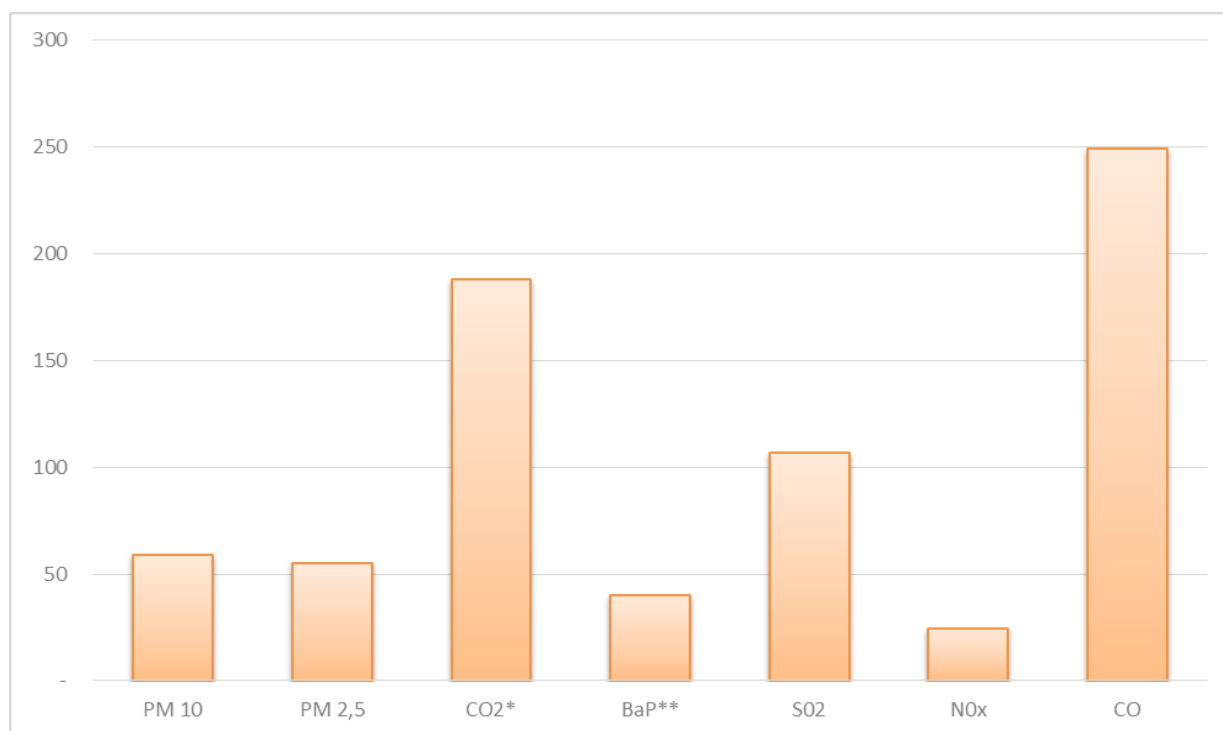
### 8.2.1.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 39. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r.

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	58,7	55,2	18 779,4	0,04	106,9	24,5	249,4

Źródło: Obliczenia własne.

Wykres 6. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r. [Mg/rok].



\* dla CO<sub>2</sub> ilość podana w setkach ton, \*\* ilość BaP na wykresie w kg

Źródło: Opracowanie własne

## 8.2.2 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej

### 8.2.2.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

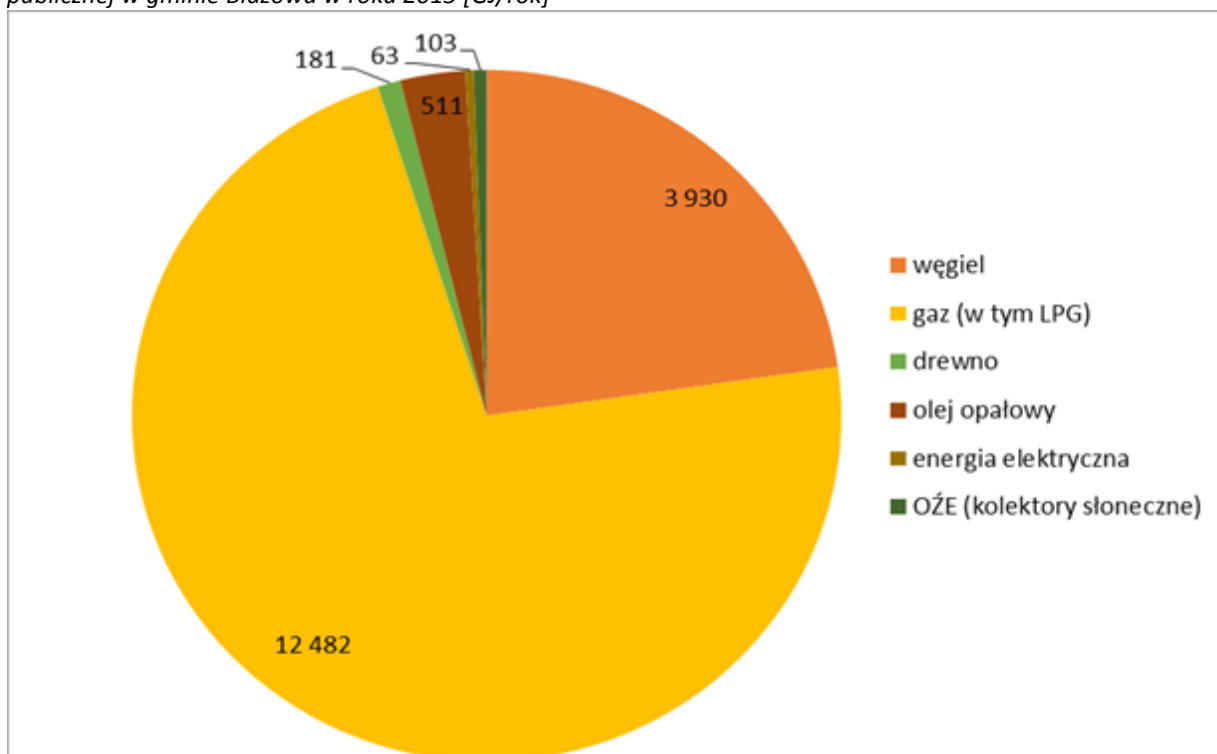
Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do określenia **struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji**, to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa użyteczności publicznej.

Tabela 40. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	3 930	19,9%
gaz (w tym LPG)	12 482	73,0%
drewno	181	1,0%
olej opałowy	511	2,9%
energia elektryczna	63	2,1%
OZE (kolektory słoneczne)	103	1,0%
<b>łącznie</b>	<b>17 470</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 7. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

### 8.2.2.2 Wielkość emisji w sektorze

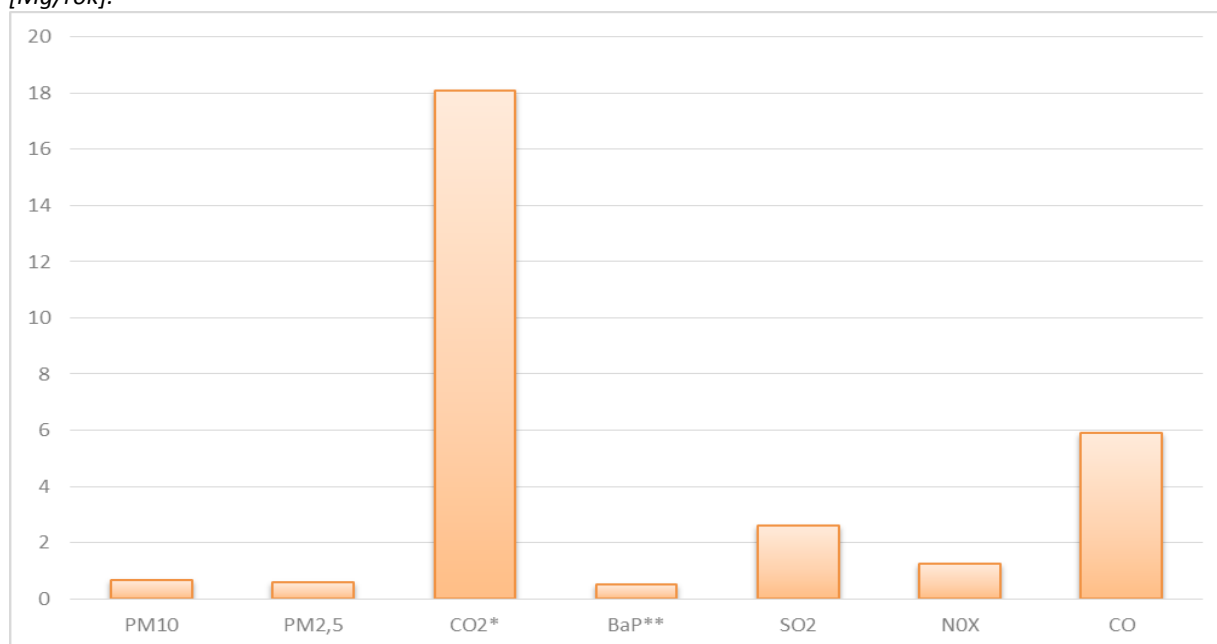
Tabela 41. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	0,65	0,58	1 808,81	0,00	2,61	1,24	5,91

Źródło: Obliczenia własne.



Wykres 8. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015 [Mg/rok].



\* dla CO<sub>2</sub> ilość podana w setkach ton, \*\*ilość BaP na wykresie w kg Źródło: Opracowanie własne.

### 8.2.3 Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)

#### 8.2.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Emisję zanieczyszczeń obliczono w oparciu o zużycie energii obliczone w rozdziale 7.

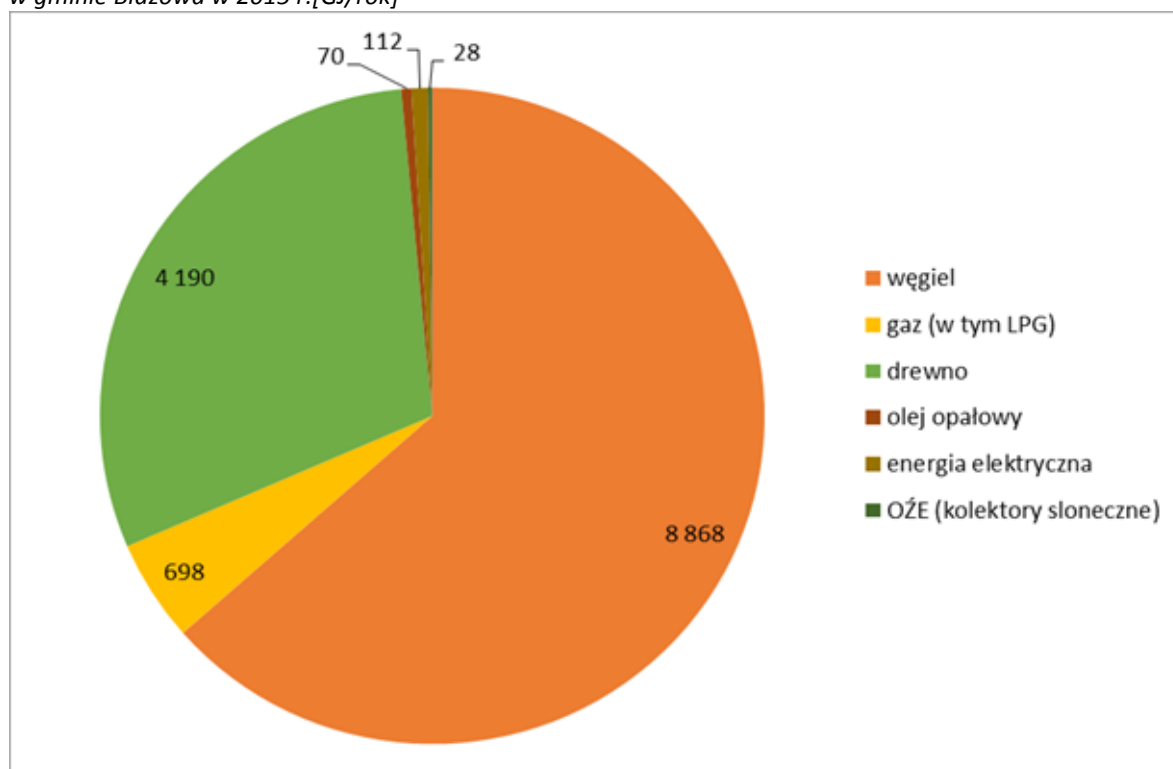
Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej, została oszacowana na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców.

Tabela 42. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w 2015r.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	8 868	63,50%
gaz (w tym LPG)	698	5,00%
drewno	4 190	30,00%
olej opałowy	70	0,50%
energia elektryczna	112	0,80%
OZE (kolektory słoneczne)	28	0,20%
<b>łącznie</b>	<b>13 965,15</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 9. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w 2015 r. [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

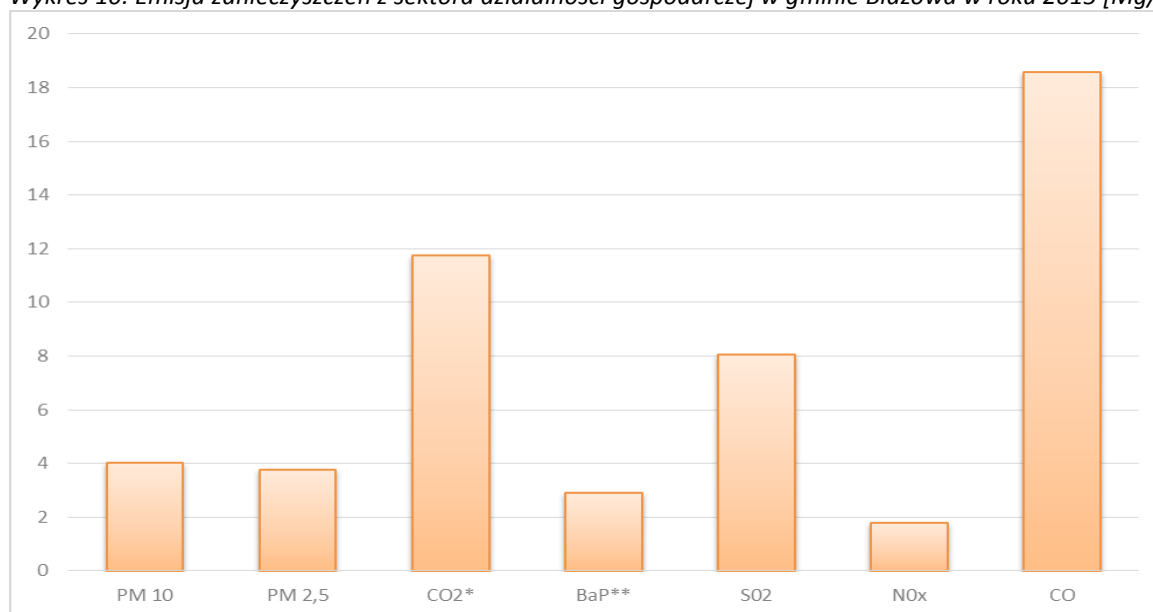
### 8.2.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 43. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2015.

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	4,01	3,75	1 176,66	0,00	8,04	1,78	18,60

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 10. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w roku 2015 [Mg/rok].



Źródło: Opracowanie własne \* dla CO<sub>2</sub> ilość podana w setkach ton, \*\* ilość BaP na wykresie w kg

### 8.2.4 Oświetlenie uliczne

W celu wyliczenia emisji CO<sub>2</sub> powstającej w związku ze zużyciem energii elektrycznej, konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji. Ten sam wskaźnik emisji będzie stosowany dla całości energii elektrycznej wykorzystywanej na terenie Gminy. Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej powinien uwzględniać trzy wymienione poniżej komponenty:

- Krajowy/europejski wskaźnik emisji,
- Lokalna produkcja energii elektrycznej,
- Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny.

Ponieważ oszacowania wielkości emisji związanej z energią elektryczną dokonuje się na podstawie danych na temat jej zużycia, a wskaźniki emisji są wyrażane w t/MWhe, zużycie energii elektrycznej należy przeliczyć na MWhe. W przypadku gminy Błazowa skorzystano z krajowego wskaźnika równego 1,191 [Mg CO<sub>2</sub>/MWh].

Dla tego wskaźnika emisja z oświetlenia ulicznego na terenie Gminy wynosi 244,1 MgCO<sub>2</sub>/rok.

### 8.2.5 Transport publiczny i prywatny

Emisję obliczono na podstawie rozdziału 7.7 oraz wskaźników emisji wg Podręcznika SEAP - *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories*.

Tabela 44. Roczna emisja substancji z transportu.

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
<b>Emisja CO<sub>2</sub> Mg</b>						<b>8 812</b>
Benzyna	4 035	47	112	0	0	<b>4 194</b>
Olej napędowy	1 678	0	280	1 436	398	<b>3 791</b>
LPG	828	0	0	0	0	<b>828</b>
<b>Emisja CO kg</b>						<b>180 073</b>
Benzyna	107 472	7 350	35 154	0	0	<b>149 976</b>
Olej napędowy	1 779	0	659	3 467	960	<b>6 865</b>
LPG	23 232	0	0	0	0	<b>23 232</b>
<b>Emisja NO<sub>x</sub> kg</b>						<b>43 550</b>
Benzyna	11 077	98	465	0	0	<b>11 640</b>
Olej napędowy	6 924	0	1 328	15 262	4 227	<b>27 741</b>
LPG	4 169	0	0	0	0	<b>4 169</b>
<b>Emisja PM 2,5 kg</b>						<b>495</b>
Benzyna	19,0	16,2	0,4	0,0	0,0	<b>35,6</b>
Olej napędowy	117,5	0,0	67,7	215,0	59,5	<b>459,7</b>
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Emisja PM 10 kg</b>						<b>495</b>
Benzyna	19,0	16,2	0,4	0,0	0,0	<b>35,6</b>
Olej napędowy	117,5	0,0	67,7	215,0	59,5	<b>459,7</b>
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Emisja B(a)P g</b>						<b>23</b>
Benzyna	7,0	0,1	0,1	0,0	0,0	<b>7,3</b>
Olej napędowy	11,4	0,0	1,4	2,3	0,6	<b>15,8</b>
LPG	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,1</b>
<b>Emisja SO<sub>2</sub> kg</b>						<b>62</b>
Benzyna	50,8	0,6	1,4	0,0	0,0	<b>52,8</b>
Olej napędowy	4,3	0,0	0,7	3,7	1,0	<b>9,7</b>
LPG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>

Źródło: Obliczenia własne na podstawie *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories*.

## **8.2.6 łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błazowa**

### **8.2.6.1 Struktura zużycia paliw w gminie**

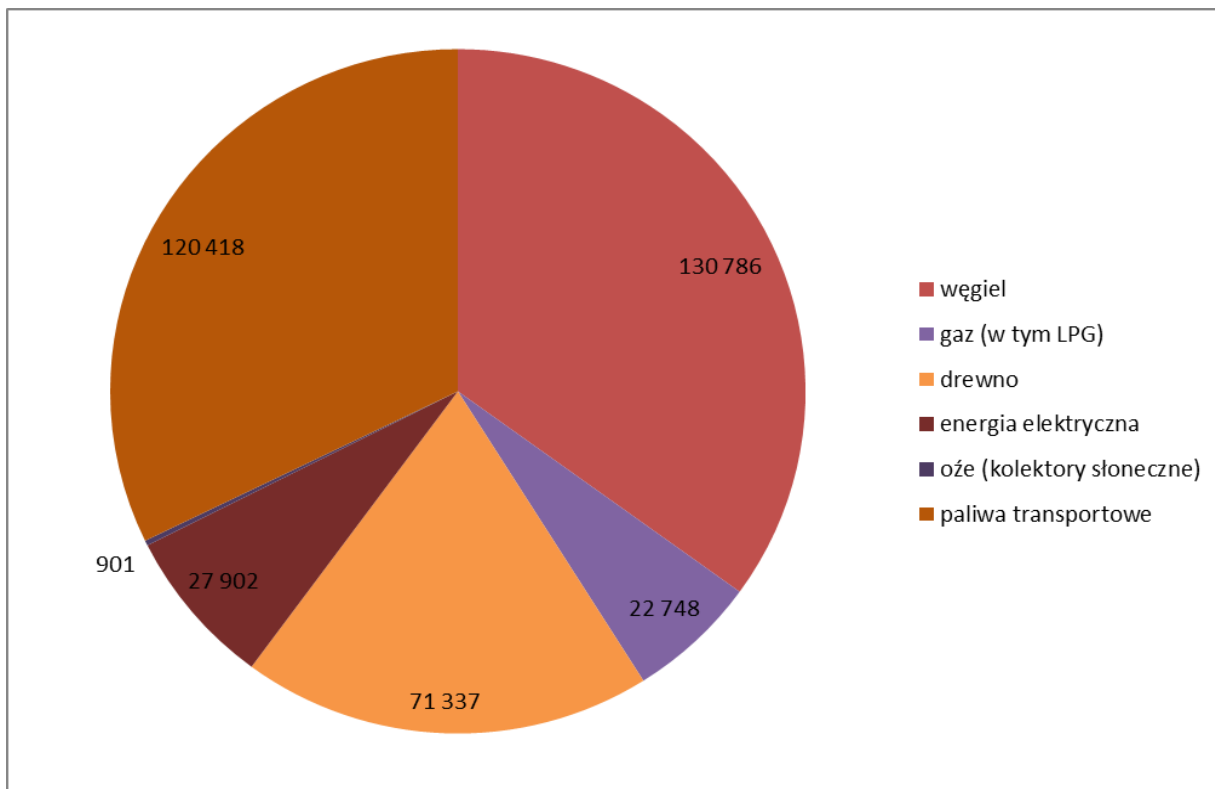
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników energii niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w gminie.

Tabela 45. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w gminie Błazowa w roku 2014.

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]								Łącznie	Udział
	Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	Transport - energia zawarta w paliwach	Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)		
węgiel	117 988	3 930	-	-	-	-	8 868	-	130 786	34,91%
gaz (w tym LPG)	9 567	12 482	-	-	-	-	698	-	22 748	6,07%
drewno	66 967	181	-	-	-	-	4 190	-	71 337	19,04%
olej opałowy	0	511	-	-	-	-	70	-	581	0,16%
energia elektryczna	1 575	63	740	-	21 718	2 783	112	910	27 902	7,45%
oże (kolektory słoneczne)	770	103	-	-	-	-	28	-	901	0,24%
paliwa transportowe	-	-	-	120 418	-	-	-	-	120 418	32,14%
<b>łącznie</b>	<b>196 867</b>	<b>17 271</b>	<b>740</b>	<b>120 418</b>	<b>21 718</b>	<b>2 783</b>	<b>13 965</b>	<b>910</b>	<b>374 672</b>	<b>100,00%</b>

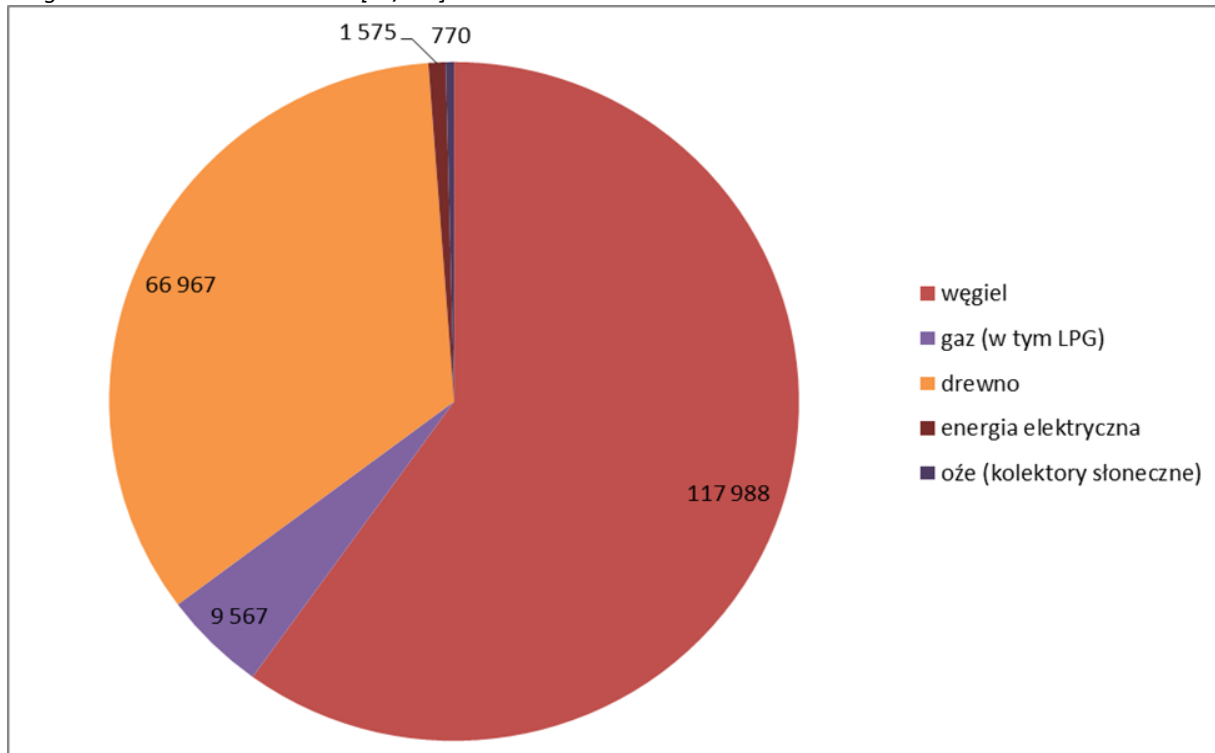
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 11. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne

Wykres 12. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w gminie Błażowa najczęściej zużywanej energii pochodzi z węgla (ok. 35%). Kolejnym nośnikiem energii co do ilości zużycia są tutaj paliwa transportowe (ok. 32%), a następnie biomas drzewna (ok. 19%).

Dominującą grupą paliw stosowanych w sektorze zużywającym najczęściej energii - gospodarstwach domowych na potrzeby ciepłe również są paliwa stałe.

W tym sektorze 60% energii końcowej pochodzi z węgla. Drugim paliwem co do wielkości zużycia jest biomasa drzewna (ok. 34%). Pozostałe paliwa oraz energia odnawialna są wykorzystywane w Gminie w mało znaczącym stopniu.

Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emitują najwięcej pyłów spośród dostępnych paliw.

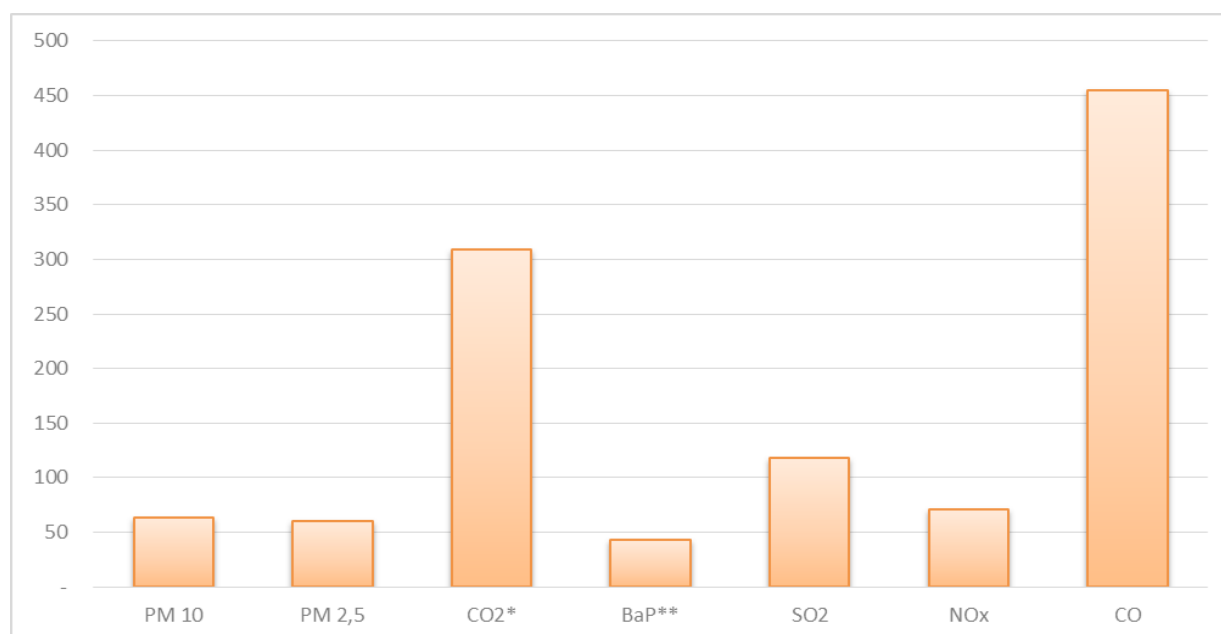
Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń pyłów (PM10 oraz PM2,5) oraz benzo(a)pirenu w Gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach w sektorze budynków mieszkalnych.

Tabela 46. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błażowa w roku 2015

Sektor	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NOx	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	58,70	55,19	18 779,37	0,04	106,93	24,48	249,43
Budynki komunalne (gminne)	0,65	0,58	1 808,81	0,00	2,61	1,24	5,91
Budynki usługowo-użytkowe	4,01	3,75	1 176,66	0,00	8,04	1,78	18,60
Przemysł	0,11	0,10	112,17	0,00	0,51	0,10	1,14
Transport publiczny i prywatny	0,50	0,50	8 812,29	0,00	0,06	43,55	180,07
Oświetlenie uliczne	-	-	244,91	-	-	-	-
<b>Łącznie</b>	<b>63,95</b>	<b>60,12</b>	<b>30 934,20</b>	<b>0,04</b>	<b>118,15</b>	<b>71,15</b>	<b>455,16</b>

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 13. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błażowa w roku 2015 [Mg/rok]



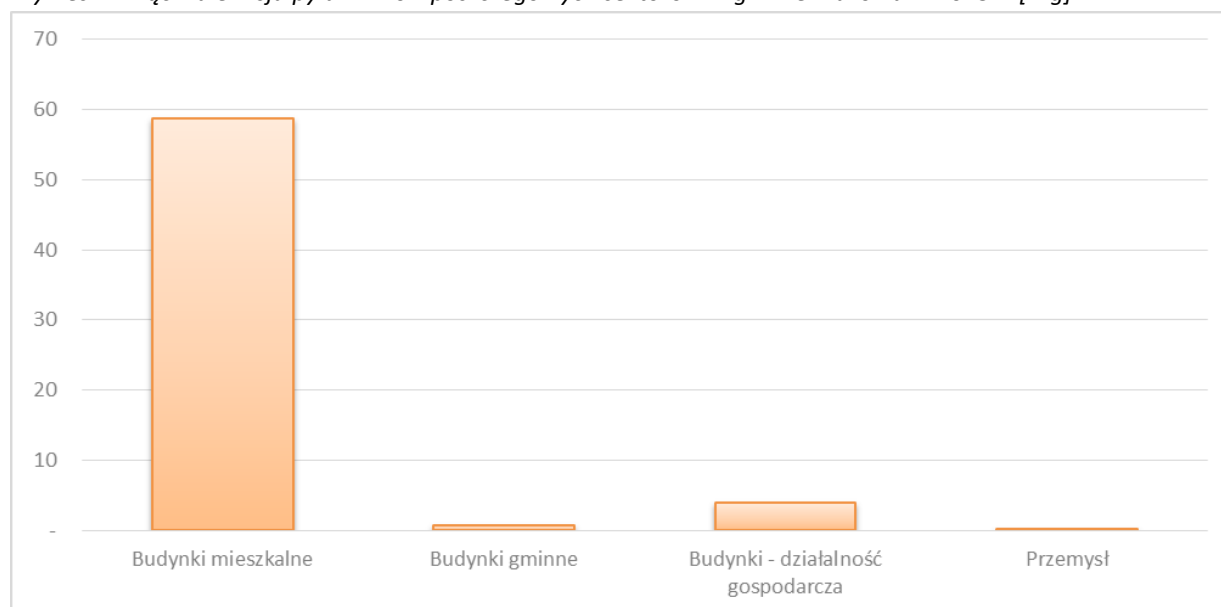
\* dla CO<sub>2</sub> ilość podana w setkach ton, ilość BaP podana w kg, Źródło: Opracowanie własne

### 8.2.6.2 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

W niniejszym rozdziale przedstawiono ilości zanieczyszczeń w postaci pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie z uwagi na jego wysoką szkodliwość na zdrowie ludzi. Konieczność zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczne przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów zanieczyszczeń, a w szczególności PM10, PM2,5 oraz emisji CO<sub>2</sub>, wynika z obowiązującej w zakresie ochrony powietrza dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

Pył PM10 jest istotnym składnikiem niskiej emisji. W składzie chemicznym pyłu zawieszonego znajdują się groźne dla życia i zdrowia składniki chemiczne np. rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, najgroźniejsze z trucizn – dioksyny, metale ciężkie, związki chloru, dwutlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i wiele innych związków, łączących się ze sobą pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Wykres 14. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w gminie Błazowa w 2015 r. [Mg].



Źródło: Opracowanie własne.

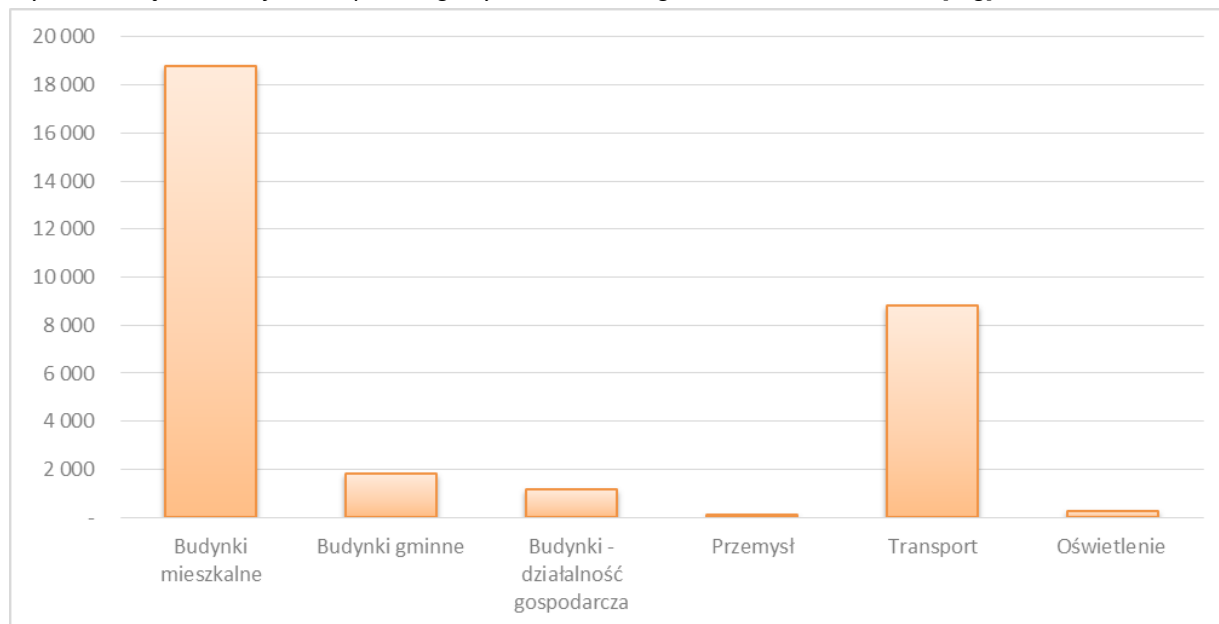
Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych, z uwagi na duży odsetek paliw węglowych używanych na potrzeby grzewcze, dlatego należy się skupić na działaniach naprawczych właśnie w tym sektorze.

### 8.2.6.3 Emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale, jest CO<sub>2</sub>.



Wykres 15. Łączna emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w gminie Białowa w 2015 r. [Mg].



Źródło: Opracowanie własne

W przypadku CO<sub>2</sub> najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi, podobnie jak w przypadku pyłów, z budynków mieszkalnych. Drugim co do wielkości emisji CO<sub>2</sub> sektorem w Gminie jest sektor transportu.

## 9 Obciążenie środowiska naturalnego

### 9.1. Jakość powietrza atmosferycznego

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowo-koksowe oraz zanieczyszczenia komunikacyjne.

Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczenia jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

#### Ocena jakości powietrza w województwie za rok 2014 - WIOŚ

Ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim w 2014 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie, nie zalicza gminy Błażowa do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń.

Na potrzeby oceny powietrza województwo podkarpackie zostało podzielone na dwie strefy. Gmina Błażowa należy do strefy podkarpackiej.

Wyniki badań powietrza atmosferycznego prowadzone w 2014 r. oraz wyniki modelowania rozkładu stężeń zanieczyszczeń w regionie wykazują nadal ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza w województwie podkarpackim pyłem zawieszonym PM10 mierzonym w kryterium ochrony zdrowia. W końcowej klasyfikacji strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zostały zaliczone do klasy C. W zakresie normy rocznej strefa miasto Rzeszów zaliczona została do klasy A natomiast strefa podkarpacka do klasy C. Wyznaczono 1 obszar przekroczeń w zakresie dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM10 obejmujących swoim zasięgiem 2 km<sup>2</sup> (0,01 % województwa podkarpackiego).

W zakresie dobowego stężenia dopuszczalnego strefa miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. W zakresie dopuszczalnego stężenia dobowego pyłu PM10 wyznaczono 18 obszarów przekroczeń obejmujących swoim zasięgiem 184 km<sup>2</sup> (1 % województwa podkarpackiego).

Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 przekroczyły wartość docelową we wszystkich punktach pomiarowych. Strefy: miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. Wyniki modelowania i wyniki pomiarów w punktach pozwoliły na wyznaczenie obszarów przekroczeń w zakresie benzo(a)pirenu. Łącznie w województwie podkarpackim wyznaczono 20 obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P obejmujących swoim zasięgiem 1132,4 km<sup>2</sup> (6,4 % województwa podkarpackiego). Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:

- a) wdrażanie dla rejonów przekroczeń w województwie podkarpackim naprawczych Programów Ochrony Powietrza w zakresie B(a)P,
- b) monitorowanie, w kolejnych latach przez WIOŚ w Rzeszowie stopnia zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem na obszarach objętych naprawczymi Programami Ochrony Powietrza, w aspekcie efektów przeprowadzanych inwestycji na rzecz poprawy jakości powietrza.

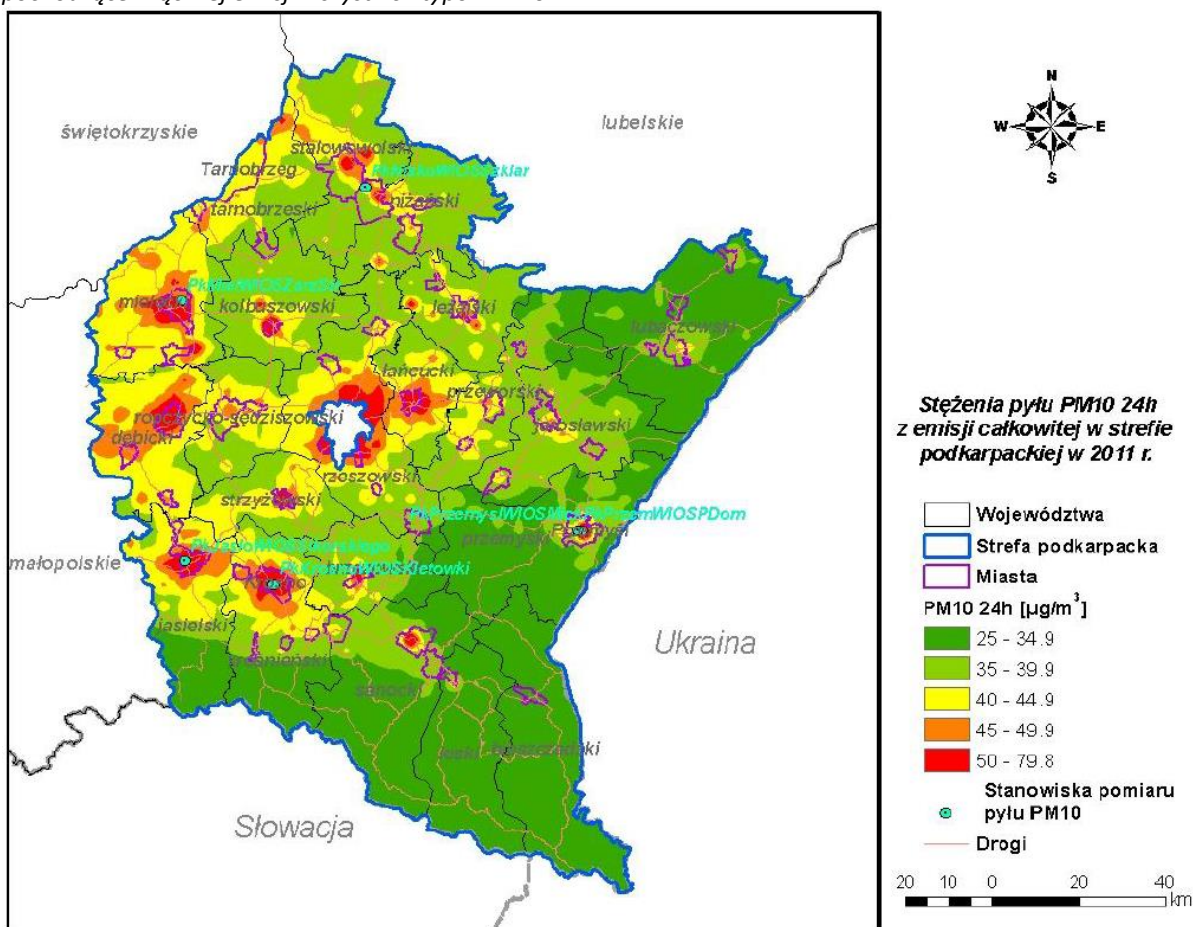
W przypadku zanieczyszczeń pyłowych i benzo(a)pirenu, dla których w ocenie stwierdzono przekroczenia obowiązujących poziomów odniesienia, na poziom stężeń wpływa głównie emisja powierzchniowa i napływowa.

**Program Ochrony Powietrza dla strefy podkarpackiej wraz z Planem Działań Krótkoterminowych** opracowano z uwagi na stwierdzone przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

### Stężenia całkowite PM10 w strefie podkarpackiej

Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów wskazują na występowanie obszarów przekroczeń obejmujących większą część miejscowości na terenie strefy podkarpackiej. Najwyższe stężenia występują w Kolbuszowej gdzie osiągają ponad  $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , przekraczając poziom dopuszczalny o 58%.

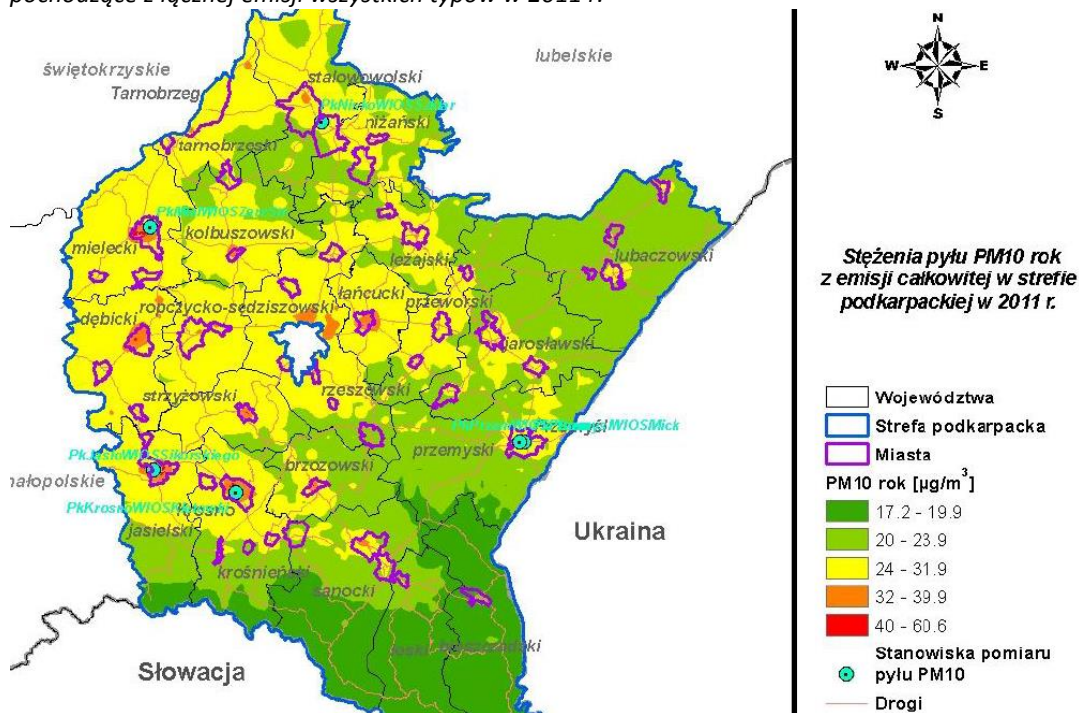
Rysunek 13. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r.



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej

Stężenia średnie roczne pyłu **PM10** pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy podkarpackiej, osiągają wartości w przedziale od  $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $60,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i wskazują na występowanie obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego. Obszary przekroczeń istnieją m.in. dla miast: Krosno, Jasło, Mielec, łańcut, Brzozowa i Przemyśl.

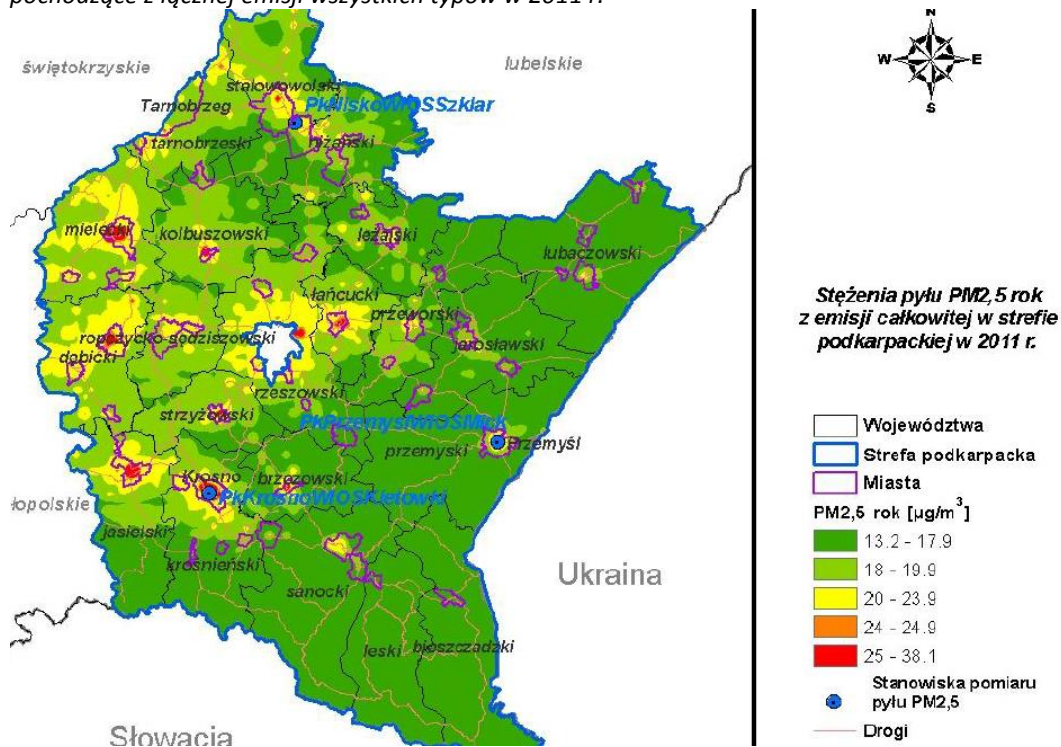
Rysunek 14. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r.



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej.

Stężenia średnie roczne pyłu **PM2,5** pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy podkarpackiej, osiągają wartości w przedziale od 13,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  do 38,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i wskazują na występowanie obszarów przekroczeń średniego rocznego poziomu dopuszczalnego. Obszary przekroczeń dotyczą m.in. miast: Krosno, Jasło, Mielec, Łańcut, Przemyśl, Dębica i Nisko.

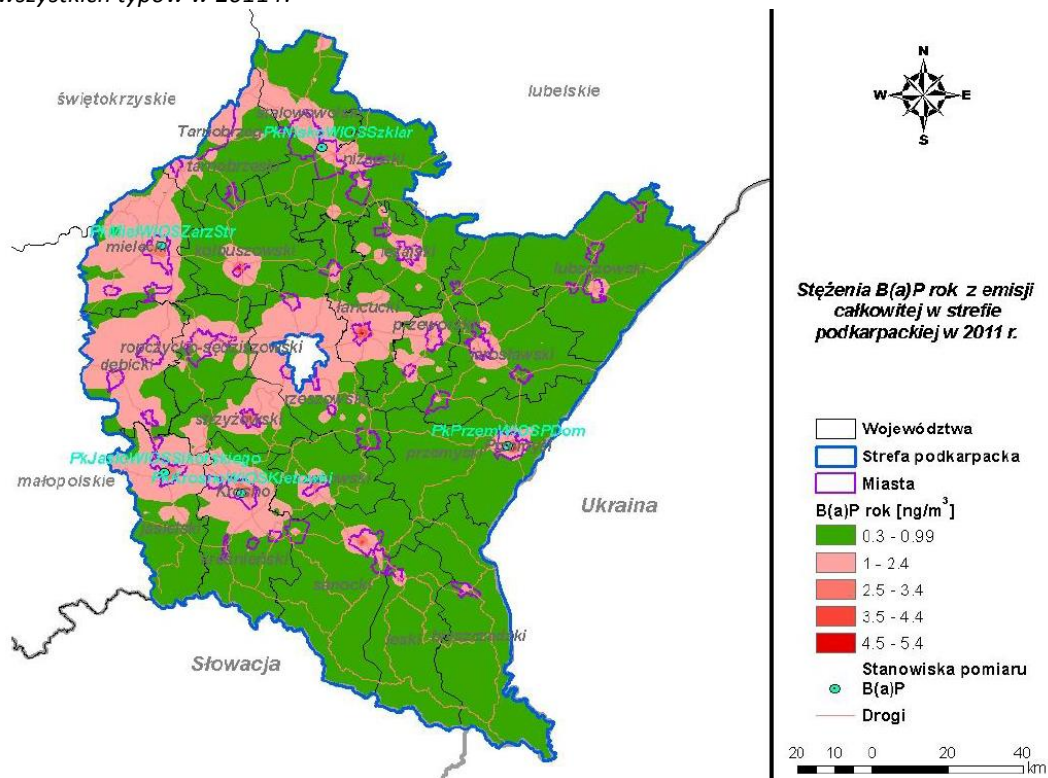
Rysunek 15. Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r.



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej.

Stężenia średnie roczne B(a)P pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy podkarpackiej, osiągają wartości w przedziale od 0,3 ng/m<sup>3</sup> do 5,4 ng/m<sup>3</sup> i wskazują na występowanie obszarów przekroczeń średniego rocznego poziomu docelowego.

Rysunek 16. Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r.



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej.

W planie ochrony powietrza dla województwa podkarpackiego gmina Białobrzegi została zakwalifikowana do strefy nr Pk11sPkB(a)Pa14.

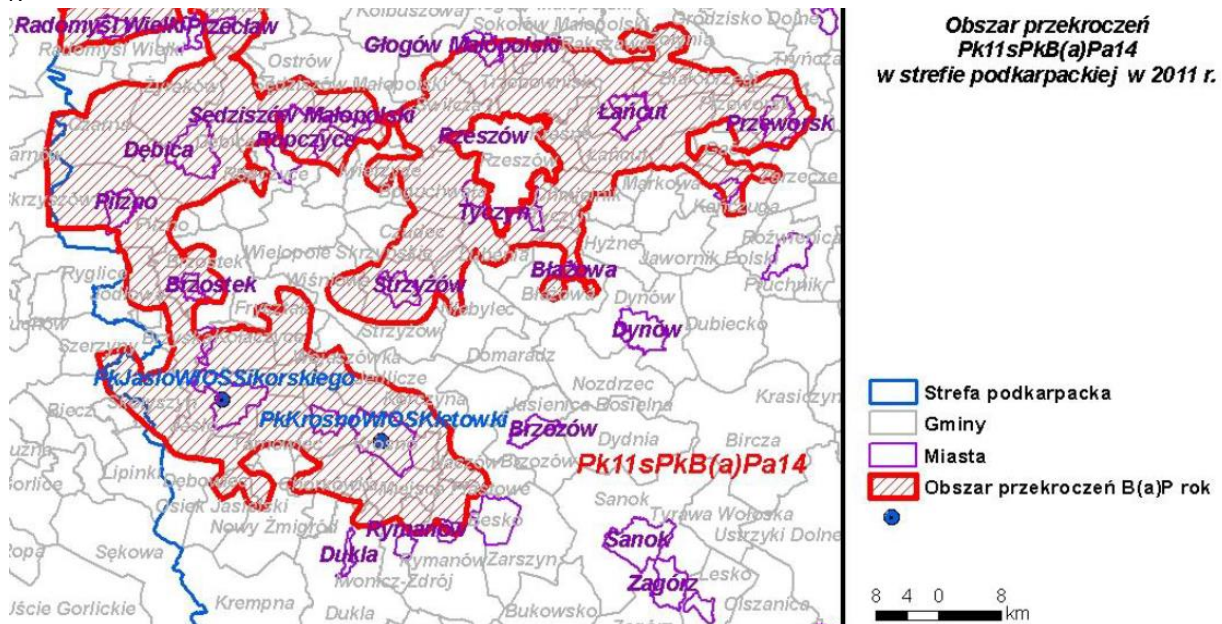
Obszar przekroczeń Pk11sPkB(a)Pa14 jest największym obszarem na terenie strefy podkarpackiej, zlokalizowany jest na terenie miast: Dębica, Brzostka, Pilzna, Jasła, Kołaczyk, Jedlicz, Rymanowa, Łańcuta, Mielca, Przecławia, Radomyśla Wielkiego, Przeworska, Kańczugi, Ropczyk, Sędziszowa Małopolskiego, **Białobrzegi**, Boguchwał, Głogowa Małopolskiego, Tyczyna, Strzyżowa, Baranowa Sandomierskiego, Krosna i Tarnobrzega, oraz gmin: Haczów, Dębica, Brzostek, Czarna, Jodłowa, Pilzno, Żyraków, Jasło, Brzyska, Dębowiec, Kołaczyce, Nowy Żmigród, Osiek Jasielski, Skołyszyn, Tarnowiec, Niwiska, Chorkówka, Dukla, Iwonicz-Zdrój, Jedlicze, Korczyn, Krościenko Wyżne, Miejsce Piastowe, Rymanów, Wojaszówka, Łańcut, Białobrzegi, Czarna, Markowa, Rakszawa, Żołynia, Mielec, Borowa, Czermin, Gawłuszowice, Padew Narodowa, Przecław, Radomyśl Wielki, Tuszów Narodowy, Wadowice Górne, Przeworsk, Gać, Kańczuga, Tryńcza, Zarzecze, Iwierzycy, Ostrów, Ropczyce, Sędziszów Małopolski, **Białobrzegi**, Boguchwała, Chmielnik, Głogów Małopolski, Hyżne, Krasne, Lubenia, Świlcza, Trzebownisko, Tyczyn, Czudec, Fryszak, Niebylec, Strzyżów, Wiśniowa, Baranów Sandomierski, Nowa Dęba, Krosno, Rzeszów i Tarnobrzeg; zajmuje powierzchnię 307 025 ha, zamieszkiwany jest przez ok. 675 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim i rolniczym; emitowany roczny ładunek B(a)P ze wszystkich typów źródeł wynosi 2 389,8 kg; stężenia średnie roczne osiągają maksymalnie 5,0 ng/m<sup>3</sup>; w stężeniach w obszarach miejskich przeważa emisja z ogrzewania indywidualnego, w obszarach

pozamiejskich przeważa napływ. Na obszarze strefy Pk11sPkB(a)Pa14 występują obszary z przekroczonym poziomem docelowym **B(a)P**/rok. Do tych obszarów należy gmina Błażowa:

- wartość z obliczeń 5,0 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- wartość z pomiaru 5,5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

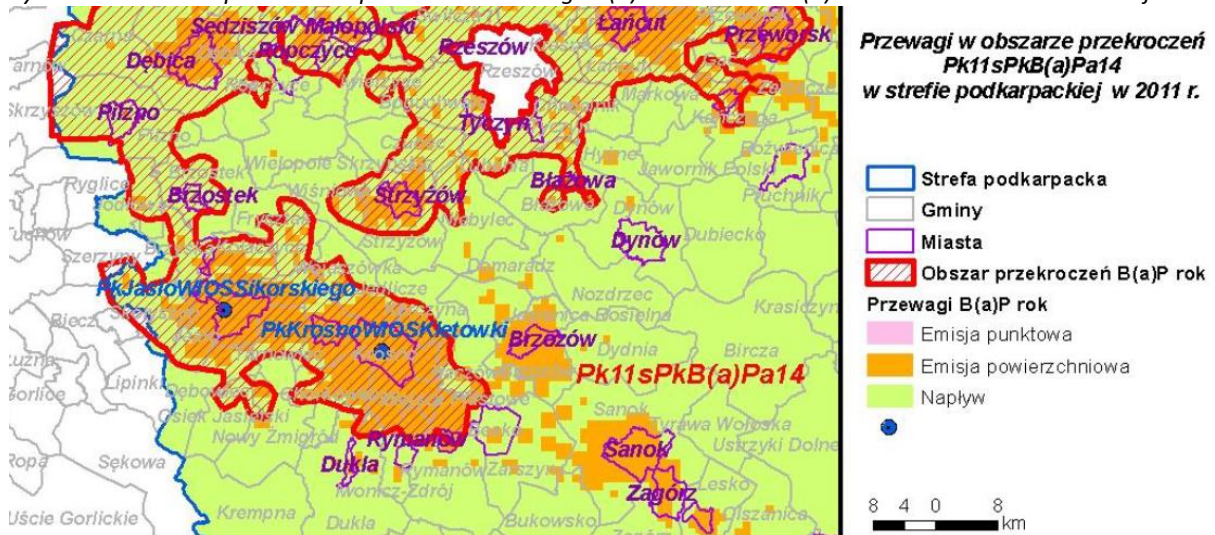
Głównym i znacząco przeważającym powodem występowania obszarów z przekroczonymi wartościami **B(a)P** na terenach zamieszkałych jest ogrzewanie indywidualne oraz napływ spoza województwa.

Rysunek 17. Obszar przekroczeń poziomu docelowego **B(a)P** rok Pk11sPkB(a)Pa14 w strefie podkarpackiej w 2011 r.



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej.

Rysunek 18. Obszar przekroczeń poziomu docelowego **B(a)P** rok Pk11sPkB(a)Pa14 w 2011 r. – źródła emisji



Źródło: Plan ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej

## 10 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania. Jedną ze nich jest odpowiednia termoizolacja przegród budowlanych.

### 10.1. Termomodernizacja budynków

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się:

- ✓ Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ✓ Ocieplenie stropodachu lub stropu do poddasza,
- ✓ Ocieplenie stropu nad piwnicą,
- ✓ Uszczelnienie lub wymiana okien,
- ✓ Zmniejszenie powierzchni przeszklonych,
- ✓ Uszczelnienie lub wymiana drzwi zewnętrznych,
- ✓ Ograniczenie nadmiernej infiltracji powietrza,
- ✓ Modernizacja źródła ciepła,
- ✓ Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania,
- ✓ Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej,
- ✓ Modernizacja instalacji wentylacyjnej.

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie cieplne w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody przyzienne tj. okna, drzwi szklane oraz świetliki należy zwrócić uwagę na zastosowanie szyb oraz ram, które posiadają niski współczynnik przenikania ciepła.

Termomodernizacja budynków powinna być wykonywana w sposób kompleksowy, to znaczy ociepleni i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o. poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii pierwotnej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

Oszacowano, że w gminie Błazowa maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 30 % aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 53 tys. GJ. Wyliczenia te dokonano przy założeniach scenariusza optymistycznego (rozdział 12).

## **10.2. Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii**

### **10.2.1 Stosowanie odzysków ciepła**

Użycie tej formy stosuje się w przypadku procesów ciągłych w czasie. W praktyce forma ta jest często spotykana w systemach wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych. Strumień powietrza zewnętrznego, posiadający niską temperaturę, jest wstępnie ogrzewany strumieniem powietrza wywiewanego, ciepłego. Strumień ciepła przekazanego w procesie jego odzysku, zmniejsza strumień ciepła niezbędny do podgrzania powietrza końcowego, które jest wprowadzone do wentylowanych pomieszczeń.

### **10.2.2 Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC**

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC (gruntowy wymienniki ciepła), podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90 % aż do końca grudnia. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłódów.

Proces „wysychania” powietrza rozpoczyna się więc dopiero w styczniu (środek sezonu grzewczego) i jest spowalniany dalszym dowilżeniem powietrza przez GWC. Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła. Dzięki odpowiedniej konstrukcji i konfiguracji poszczególnych elementów wymiennika redukuje się straty ciśnienia transportowanego powietrza.

### **10.2.3 Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu**

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych pomieszczeniach. W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. Wynika to z faktu uzyskania komfortu cieplnego, dla osób przebywających w ogrzewanych pomieszczeniach oraz minimalizacji kosztów, związanych z ogrzewaniem pomieszczeń.

O konieczności stosowania regulacji informuje prawo budowlane, które określa m.in.:

- temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach w zależności od ich przeznaczenia i wykorzystania,
- minimalne warunki w zakresie temperatury w miejscach pracy,
- konieczność stosowania urządzeń regulacyjnych działających automatycznie.

Do wymagań narzucanych przez prawo budowlane używa się zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi lub wkładki zaworowe w grzejnikach z zabudowanymi głowicami termostatycznymi. Zawór termostatyczny z głowicą termostatyczną stanowi regulator proporcjonalny bezpośredniego



działania, ponieważ posiada zadajnik temperatury, element wykonawczy oraz czujnik temperatury wbudowany w pokrętko głowicy. Takie rozwiązanie jest predysponowane do regulacji temperatury w pomieszczeniach ogólnodostępnych, gdzie układ regulacyjny jest systemowo chroniony przed dostępem osób trzecich (np. w szkołach, biurach czy pomieszczeniach użyteczności publicznej). W pomieszczeniu o regulowanej temperaturze musi znajdować się czujnik, ale często czujnik zabudowywany jest w specjalnej wentylowanej obudowie ochronnej lub poza bezpośrednią strefą przebywania ludzi. Systemy regulacyjne temperatury z głowicami termostatycznymi gwarantują wysoką jakość regulacji przy zachowaniu prostoty rozwiązania.

#### **10.2.4 Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu**

Redukcja zużycia energii powinna dotyczyć okresów, gdy pomieszczenia nie są używane lub mogą być używane przy ograniczeniu temperatury. Przykładem są systemy grzewcze z osłabieniem nocnym. Podczas nieobecności lub snu wskazane jest zmniejszenie temperatury w sypialni.

Regulację taką umożliwiają regulatory elektroniczne, programowalne. Używane są regulatory pokojowe typu HERZ 1779123, które są urządzeniami do indywidualnej regulacji w oddzielnych pomieszczeniach z programowaniem czasów i temperatur. Stosowane są do sterowania ogrzewania wodnego, elektrycznego, palników, pomp obiegowych lub napędów termicznych.

Optymalny komfort cieplny w pomieszczeniu, przy minimalizacji kosztów zużycia energii, zapewniony jest dzięki indywidualnemu doborowi w programie tygodniowym profilu temperatury dla każdego z dni tygodnia. Oszczędności energetyczne w czasie dłuższej nieobecności mogą być od razu uwzględnione w rocznym programie sterowania.

#### **10.2.5 Systemy ogrzewania niskoparametrycznego**

Poprawę uwarunkowań związanych z komfortem cieplnym są systemy ogrzewania powierzchniowego.

Przykładem ogrzewania powierzchniowego jest ogrzewanie podłogowe, natomiast nowością jest ogrzewanie ścienne lub sufitowe. Podstawową cechą jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazania strumienia ciepła na pokrycie strat i/lub kompensacji chłodu wprowadzanego z zimnym powietrzem wentylacyjnym.

Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej, przy zachowaniu niezmięionej wydajności całkowitej. Oznacza to redukcję konsumpcji ciepła, która wynika z niższej temperatury w pomieszczeniach oraz bardziej efektywne wykorzystanie konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł ciepła. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

### **10.3. Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego**

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia gazu ziemnego wynika z realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach i jest proporcjonalna do udziału gazu w rynku ciepła na terenie gminy. Również zastosowanie nowoczesnych urządzeń o większej sprawności sprzyja racjonalizacji zużycia gazu.

### **10.4. Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło**

W gminie Błazowa kotłownie indywidualne opalane są głównie węglem. W celu redukcji niskiej emisji, szczególnie uciążliwej w okresie zimowym, proponuje się w pierwszej kolejności wymianę istniejących źródeł ciepła na kotłownie gazowe (jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączeniowe) lub biomasę. Zaleca się również wymianę kotłów na kotły węglowe V klasy o większej sprawności.

### **10.5. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej**

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia energii elektrycznej jest zróżnicowana w zależności od sposobu jej użytkowania i jest szacowana w wysokości:

- od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego (pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.),
- od 12% do 25% w urządzeniach energetycznych (pompy, wentylatory, kompresory, napędy, transport itp.),
- od 25% do 50% w oświetleniu budynków, ulic i dróg.

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów,
- stopniowa wymiana oświetlenia żarowego na energooszczędne,
- montaż energooszczędnych opraw oświetleniowych,
- montaż urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia,
- montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastąpienie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym,
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych na bardziej efektywne,
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia,
- powszechna edukacja,
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

W bilansie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych największy udział mają urządzenia chłodnicze (lodówki, zamrażarki) 30% i oświetlenie 23%. Wskazane jest używanie urządzeń energooszczędnych – klasy A oraz żarówek kompaktowych do oświetlenia.

W gminie Błazowa działa 505 punktów świetlnych wykorzystujące w większości sodowe źródło światła. Roczne zużycie energii elektrycznej równe jest 205 630 kWh. W gminie planuje się wymianę 160 punktów świetlnych na LED, w celu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

# **11 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej**

## **11.1. Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej**

Od chwili powstania obowiązku narzuconego przez ustawę Prawo energetyczne posiadania przez gminy Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, do chwili obecnej w przepisach wprowadzono szereg istotnych zmian, które poszerzyły zakres tych założeń.

Potrzeba zmian w ustawie Prawo energetyczne wynika między innymi z wejścia w życie Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z dnia 10 maja 2011r. Nr 94, poz. 551), która w art. 10 wprowadziła konkretnie zmiany do ustawy Prawo energetyczne.

Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje conajmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

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,
5. Sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Implementacja Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej wprowadziła zmiany do ustawy Prawo energetyczne dotyczące bezpośrednio samorządów lokalnych. Od 1 stycznia 2012 nowelizacja ustawy Prawo energetyczne dodaje w art. 18 nowe zadanie dla jednostek sektora publicznego. I tak zgodnie w 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.**

Ponadto wprowadzono zmiany dotyczące stricte zakresu samego Projektu założeń. Zgodnie z art. 19 ustawy Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

1. Ocenę 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;
  - a. **Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;** (niniejszy rozdział odnosi się właśnie do tego zapisu).

#### 4. Zakres współpracy z innymi gminami.

Wg definicji z Ustawy o efektywności energetycznej efektywność energetyczna to 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.

Efekt użytkowy natomiast to efekt uzyskany w wyniku dostarczenia energii do danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w szczególności: wykonanie pracy mechanicznej, zapewnienie komfortu cieplnego, oświetlenie.

Potocznie mówiąc efektywnością energetyczną jest powszechnie rozumiana oszczędność użytkowania, wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji energii.

## **11.2. Efektywność energetyczna – cele i zadania**

Głównym celem dla Polski zgodnie z ustawą o efektywności energetycznej oraz Dyrektywą 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 5 kwietnia 2006 r. jest zmniejszenie zużycia energii do 9% w 2016 r. jako bazę traktując zużycie uśrednione w latach 2001 – 2005.

Analizując ostatnie 10-lecie można zauważyć, że nastąpił w Polsce znaczny postęp we wdrażaniu efektywności energetycznej (wg danych Ministerstwa Gospodarki). Głównym czynnikiem mającym wpływ na zmniejszenie zużycia energii była realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Nie bez znaczenia była tu również racjonalizacja zużycia energii w procesach przemysłowych i modernizacja oświetlenia ulicznego. Dzięki temu energochłonność PKB spadła o ok. 30 % w przeciągu tych 10-ciu lat.

Mimo to efektywność energetyczna polskiej gospodarki jest wciąż około 3 razy niższa od najbardziej rozwiniętych krajów europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach UE. Istotny przy tym jest fakt, że zużycie energii pierwotnej w Polsce w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest prawie 40 % niższe, aniżeli w krajach „starej” Unii.

Potencjał możliwości oszczędności energii w Polsce jest bardzo duży. Przewiduje się, że możliwy poziom oszczędności w „scenariuszu niskim” w okresie lat 2011 – 2020 wynosi 1 lub nieco poniżej (w zależności od roku) 1 Mtoe energii pierwotnej (EP), zaś w „scenariuszu wysokim” od około 1 Mtoe w 2011 r. do blisko 3 Mtoe w 2015 r. i około 2 Mtoe w 2020 r. (przy czym 1 toe, czyli jedna tona oleju ekwiwalentnego jest równoważnikiem jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej 41868 kJ/kg,tj. 41,868 GJ/tonę).

Mimo znacznego postępu w zwiększaniu efektywności energetycznej prowadzące do tego celu działania trzeba kontynuować i poszerzać. Aby dobrać odpowiedni kierunek takich działań, należy mieć świadomość jak kształtuje się zużycie energii w Polsce w poszczególnych grupach odbiorców (na podstawie badań w KAPE SA):

- a) gospodarstwa domowe i rolnictwo - 41 %,
- b) budynki – 21 %,
- c) przemysł – 21 %,
- d) transport – 7 %.

Powyższy rozkład świadczy o największym potencjale oszczędności zawartym w gospodarstwach domowych i rolnictwie oraz w energooszczędnym budownictwie.

Łącznie jest to ok. 2/3 krajowego zużycia energii. Biorąc powyższe pod uwagę można dostrzec duże znaczenie Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów z 21 listopada 2008 r.

Mimo, iż w zakresie termomodernizacji zrobiono już w Polsce dużo nadal istnieją tu znaczne możliwości oszczędnościowe, gdyż jak wykazały badania w KAPE SA przy pełnej termomodernizacji wraz z wymianą systemów grzewczych można uzyskać nawet do 50 % oszczędności energii w przypadku domów wielorodzinnych, a nawet więcej w przypadku domów jednorodzinnych.

Zużycie energii na jednostkę powierzchni użytkowej było zmienne historycznie i wahało się przed 1968r. w granicach 300 – 380 kWh/m<sup>2</sup>rok, w latach 1968 – 1985 wynosiło 250 – 290 kWh/m<sup>2</sup>rok, a w latach 1986 – 2008 wahało się w granicach 100 – 200 kWh/m<sup>2</sup>rok. Po 2008 r. standardem energetycznym był budynek w granicach 130 – 150 kWh/m<sup>2</sup>rok, a dla porównania w Niemczech: 50 – 100 kWh/m<sup>2</sup>rok, zaś w Szwecji: 30 – 50 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Od 1 stycznia 2014 r. dom jednorodzinny nie może zużywać więcej energii niż 120 kWh/(m<sup>2</sup>\*rok), od 1 stycznia 2017 r. maksimum zużycia energii wyniesie 95 kWh/m<sup>2</sup>rok. Docelowo od 1 stycznia 2021 r. dom jednorodzinny nie będzie mógł zużywać więcej energii niż 70 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Jako cel związany z efektywnością energetyczną od strony budownictwa energooszczędnego należy obrać jak najniższą energochłonność budynków. Jako składowe przyczyniające się do osiągnięcia należy wymienić tu coraz lepsze materiały budowlane (niższe współczynniki przenikania ciepła), coraz większe wykorzystanie energii odnawialnej (w każdej formie) oraz automatyzacja zarządzania energią w budownictwie. Przykładem i jednocześnie celem są w tej dziedzinie domy pasywne z zużyciem do 15 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Potencjał w zakresie wzrostu efektywności energetycznej w Polsce w budownictwie mieszkaniowym jest szacowany na około 135 – 240 PJ rok, co stanowi 22 – 40 % obecnego zużycia energii w zależności od sposobu i zakresu wsparcia realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Potencjał ten podlega

zresztą ciągłemu wzrostowi w związku z rozwojem i zwiększeniem się dostępności technologii energooszczędnych w budownictwie.

### **11.3. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie**

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wspierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to:

- Samorządy i jednostki budżetowe;
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy;
- Osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Najważniejsze obecnie instrumenty i mechanizmy finansowania inwestycji w zakresie OZE to między innymi:

- fundusze strukturalne UE, Fundusz Spójności i inne środki zagraniczne,
- środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- preferencyjne kredyty bankowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej w szeroko pojętym znaczeniu tego słowa. Dla ułatwienia została zachowana numeracja umieszczona na stronie internetowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej:

#### 3. Ochrona atmosfery.

##### 3.2. Poprawa efektywności energetycznej:

- Część 2) LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej,
- Część 3) Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych,
- Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach.

##### 3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii:

- Część 1) BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii,
- Część 4) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii.

#### 5. Między dziedzinowe:

##### 5.1. Wsparcie Ministra Środowiska w zakresie realizacji polityki ekologicznej państwa,

##### 5.5. Edukacja ekologiczna,

##### 5.6. Współfinansowanie LIFE+,

5.8. Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki:

Część 1) Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa,

Część 2) Zwiększenie efektywności energetycznej,

Część 3) E-KUMULATOR - Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu.

5.9 Gekon – Generator Koncepcji Ekologicznych (przekierowanie do serwisu GEKON).

Warunki każdej z wyżej wymienionych form dofinansowania zostały szczegółowo opisane na stronie NFOŚiGW <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/znajdz-program/>.

#### **Opis innych, wybranych sposobów finansowania:**

1. Fundusz Termomodernizacyjny i Remontowy, oparte na następujących ustawach i rozporządzeniach:

Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów (ustawa ta weszła w życie 19 marca 2009 roku),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

Podstawowym celem ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. jest pomoc finansowa dla Inwestorów chcących poprawić stan techniczny istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych. Mamy tutaj do czynienia z trzema rodzajami premii:

a) termomodernizacyjna – w wysokości 20 % kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jednak nie więcej, niż 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia i dwukrotność przewidywanych rocznych kosztów oszczędności energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego,

b) remontowa, związana z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym, którego celem jest remont budynku zawierający elementy mające wpływ na oszczędzanie energii (np. wymiana okien),

c) kompensacyjna, której celem jest rekompensata strat poniesionych przez właścicieli budynków mieszkalnych w związku z obowiązującymi w latach 1994 – 2005 zasadami ustalania czynszów za najem lokali kwaterunkowych znajdujących się w tych budynkach; bliższe szczegóły odnośnie tej premii znajdują się w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r.

## **Bank Gospodarstwa Krajowego – premia termomodernizacyjna**

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

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

Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

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

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

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

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

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

Zniesiony został wymóg minimalnego wkładu własnego Inwestora (20 % kosztów przedsięwzięcia) oraz ograniczenia do 10 lat maksymalnego okresu spłaty kredytu.

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



### **Premia remontowa (nie dotyczy jednostek samorządu terytorialnego)**

O premię remontową mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.

Premia remontowa przysługuje wyłącznie:

- osobom fizycznym,
- wspólnotom mieszkaniowym z większościami udziałem osób fizycznych,
- spółdzielniom mieszkaniowym,
- towarzystwom budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć remontowych związanych z termomodernizacją budynków wielorodzinnych, których przedmiotem jest:

- remont tych budynków,
- wymiana okien lub remont balkonów (nawet jeśli służą one do wyłącznego użytku właścicieli lokali),
- przebudowa budynków, w wyniku której następuje ich ulepszenie,
- wyposażenie budynków w instalacje i urządzenia wymagane dla oddawanych do użytkowania budynków mieszkalnych, zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.

Z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii oraz zachowania warunków dotyczących poziomu współczynnika kosztu przedsięwzięcia.

Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia jest to stosunek kosztu przedsięwzięcia w przeliczeniu na 1m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, do ceny 1m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, ustalonej do celów obliczania premii gwarancyjnej za kwartał, w którym został złożony wniosek o premię (remontową, kompensacyjną lub termomodernizacyjną).

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

Premia remontowa stanowi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego, jednak nie więcej niż 15% poniesionych kosztów przedsięwzięcia.

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

### **Bank Ochrony Środowiska – Kredyt z klimatem**

Bank Ochrony Środowiska udziela ze środków rządowego banku niemieckiego KfW Bankengruppe w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (Joint Implementation), polegającego na uzyskaniu jednostek redukcji emisji CO<sub>2</sub> poprzez inwestycje przyjazne środowisku.

### **Program Efektywności Energetycznej w Budynkach.**

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- jednostki samorządu terytorialnego,
- wspólnoty oraz spółdzielnie mieszkaniowe,
- mikroprzedsiębiorcy oraz małe i średnie przedsiębiorstwa, także działające w formie spółdzielni,
- fundacje,
- przedsiębiorstwa komunalne,
- duże przedsiębiorstwa, także działające w formie spółdzielni.

Przedmiot kredytowania:

- termomodernizacja budynków mieszkalnych lub obiektów usługowych i przemysłowych,
- instalacja kolektorów słonecznych,
- instalacja pomp ciepła,
- instalacja i modernizacja indywidualnych systemów grzewczych,

Warunki kredytowania:

- atrakcyjne oprocentowanie,
- waluta kredytu – PLN i EUR,
- max kwota kredytu – 85% kosztów zadania,
- minimalny okres kredytowania 4 lata,
- maksymalny okres finansowania - 10 lat,
- maksymalna kwota przyznanego kredytu to 500 000 EUR lub jej równowartość w PLN,
- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat.

**Kredyty z linii kredytowej NIB**

Kredyt inwestycyjny z linii NIB (Nordic Investment Bank) to długoterminowe finansowanie przeznaczone na realizowanie przez Klienta przedsięwzięć mających na celu poprawę środowiska naturalnego w Polsce w trzech strategicznych sektorach związanych z ochroną powietrza atmosferycznego, ochroną wód i gospodarką wodną oraz gospodarką odpadami.

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- MŚP,
- duże przedsiębiorstwa,
- spółdzielnie mieszkaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego,
- przedsiębiorstwa komunalne.

Przedmiot kredytowania:

- projekty związane z gospodarką wodno-ściekową, których celem jest redukcja oddziaływania na środowisko,
- projekty, których celem jest zmniejszenie oddziaływania rolnictwa na środowisko,
- projekty dotyczące gospodarki stałymi odpadami komunalnymi,
- wytwarzanie energii elektrycznej za pomocą turbin wiatrowych,

- termomodernizacja, remont istniejących budynków, o ile przyczyni się do redukcji emisji do powietrza i poprawiają efektywność energetyczną budynku bądź polegają na zamianie paliw kopalnych na energię ze źródeł odnawialnych

#### Warunki kredytowania:

- Okres kredytowania: minimum 3 lata - nie dłużej niż do 30 maja 2019 r.,
- Waluta: PLN lub EUR,
- Struktura finansowania: Maksymalny udział NIB w finansowaniu projektu wynosi 50%.

#### Korzyści:

- Możliwość rozłożenia kosztów inwestycji na wiele lat, dzięki wydłużonemu okresowi finansowania inwestycji, co pozwoli na dopasowanie spłat kredytu do możliwości finansowych kredytobiorcy,
- Korzystne oprocentowanie,
- Możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat,
- Możliwość łączenia różnych źródeł finansowania - kredyty z linii NIB mogą współfinansować projekty wsparte środkami z Unii Europejskiej.

### **Programy WFOŚiGW w Rzeszowie**

#### **Ochrona atmosfery 2016**

##### **Dotacje**

1. O dofinansowanie w formie dotacji mogą ubiegać się:

- jednostki sektora finansów publicznych,
- inne podmioty z wyłączeniem przedsiębiorców,

podejmujące się realizacji przedsięwzięć mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej, w szczególności związanych z modernizacją dotychczasowych źródeł ciepła, których nośnikiem energii były paliwa stałe lub realizacją nowych z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii.

2. Wysokość dotacji na modernizację źródeł energii cieplnej, przynoszącą efekt ekologiczny w postaci zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza i polegającą na zastąpieniu dotychczasowego źródła ciepła źródłem o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła i dla budowy nowych wykorzystujących energię odnawialną ustalana jest w zależności od zastosowanego rodzaju nośnika energii jako iloczyn mocy instalowanego źródła ciepła w kW i stawki jednostkowej odpowiednio dla:

1) gazu ziemnego, gazu płynnego, oleju opałowego - w wysokości 400,00 zł,

2) węgla kamiennego i biomasy – w wysokości 500,00 zł,

3) energii odnawialnej - w wysokości 1.000,00 zł

z zastrzeżeniem pkt. 4 i 10.

3. Modernizacja lub wykonanie nowej instalacji ogrzewania i ciepłej wody w budynku może być dofinansowana do 80% kosztów, pod warunkiem jednoczesnego wykonania z modernizacją źródeł energii cieplnej.

4. Dofinansowanie modernizacji źródeł ciepła przy zastosowaniu powyższych nośników energii obliczane będzie z użyciem mnożnika dla zadań realizowanych na terenach:

1) Parków Narodowych - mnożnik 1,5,

2) Parków Krajobrazowych i Uzdrawisk – mnożnik 2,

3) wskazanych w programach ochrony powietrza jako obszary przekroczeniami wartości dopuszczalnych - mnożnik 2.

5. W przypadku likwidacji kotłowni i wykonania przyłącza do sieci ciepłowniczej, dotacji udziela się w wysokości 300,00 zł za kW mocy wymiennikowni z zastrzeżeniem pkt. 4.

6. Wysokość dotacji ustalona wg pkt. 2-5 może wynosić do 80% kosztów zadania, ale nie więcej niż 60.000,00 zł.

7. W przypadku wykonania wszystkich elementów termomodernizacji budynku i ulepszeń cieplnych wg pełnego audytu energetycznego dofinansowanie może wynosić do 80% kosztów tych elementów lub ulepszeń, ale nie więcej niż 40.000,00 zł na element/ulepszenie i łącznie nie więcej niż 80.000,00 zł.

8. W innych przypadkach niż wymienionych w ust. 7 dofinansowanie może zostać udzielone na elementy termomodernizacji budynku i/lub ulepszenie cieplne przegród/przegrody budynku w wysokości do 80% kosztów tych elementów lub ulepszeń, ale nie więcej niż 35.000,00 zł na element i 50.000,00 zł na budynek.

9. Wysokość dotacji ustalona wg ust. 2-5 wraz z dotacją ustaloną wg ust. 7 może wynosić 80% kosztów zadania, ale nie więcej niż 130.000,00 zł. W przypadku dotacji, której wysokość ustalona została wg ust. 2-5 wraz z dotacją ustaloną wg ust. 8 może wynosić do 80% kosztów zadania, ale nie więcej niż 100.000,00 zł.

10. W przypadku zadania obejmującego zastosowanie kotłów na paliwa stałe (węgiel kamienny lub biomase) kotły te muszą spełniać wymogi klasy 5 i posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.”

11. W formie dotacji wspierane będzie wykorzystanie wytworzonej biomasy (pochodzącej z lokalnych zasobów) w układach wysokosprawnej kogeneracji.

12. Termin naboru wniosków na zadania, o których mowa w ust. 1 – ustala się do 30 kwietnia na rok bieżący. Wnioski złożone po terminie naboru, będą rozpatrywane w przypadku wolnych środków finansowych w kolejności zgłoszenia.

Dodatkowe informacje:

- Priorytetowo i w pierwszej kolejności będą brane pod uwagę przedsięwzięcia termomodernizacyjne spełniające standard izolacyjności cieplnej Warunków Technicznych od roku 2021 (*Załącznik nr 2 Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii* do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).
- Wysokość dotacji jest ustalana zgodnie z „Zasadami udzielania i umarzania pożyczek oraz trybem i zasadami udzielania i rozliczania dotacji przez WFOŚiGW w Rzeszowie” do 80% przy uwzględnieniu maksymalnych cen jednostkowych.

## Pożyczki

1. Na realizację tych i innych zadań z zakresu ochrony atmosfery lub realizowanych przez inne niż wymienione wyżej podmioty Fundusz udziela pożyczek.

2. Pomoc pożyczkowa skierowana jest przede wszystkim do:

- jednostek samorządu terytorialnego,
- przedsiębiorców.

3. Udzielenie pożyczki odbywa się po rozpatrzeniu wniosku sporządzonego według wzoru W-9 dla jednostek sektora finansów publicznych oraz W-8 w przypadku przedsiębiorców i innych podmiotów.

4. Przyznana pomoc w formie pożyczki łącznie z inną pomocą Funduszu nie może przekroczyć 80% kosztów zadania.

5. W przypadku przedsięwzięć dofinansowywanych ze środków zagranicznych na zasadzie refundacji, w celu zapewnienia płynności finansowej przedsięwzięć, Fundusz może udzielić pożyczkę pomostową. Udzielenie pożyczki odbywa się po rozpatrzeniu wniosku sporządzonego według wzoru W-7 dla jednostek samorządu terytorialnego oraz W-10 w przypadku przedsiębiorców. 6. Przyznana pożyczka pomostowa nie może przekroczyć kwoty zagwarantowanej z funduszy pomocowych, potwierdzonej umową.

7. Przyznana pożyczka pomostowa, łącznie z inną pomocą Funduszu nie może przekroczyć 90% kosztów zadania.

Wnioski o pożyczki rozpatrywane będą sukcesywnie do wyczerpania środków ujętych w planie finansowym i planie działalności na dany rok.

Dodatkowe informacje:

- Wnioski o pożyczki rozpatrywane będą sukcesywnie do wyczerpania środków ujętych w planie finansowym i planie działalności na dany rok.
- Wybór przedsięwzięć do dofinansowania będzie odbywał się na podstawie kryteriów wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków WFOŚiGW w Rzeszowie (dostępnych na stronie internetowej <http://www.bip.wfosigw.rzeszow.pl>) oraz spełnienia standardu – WT 2021.
- Priorytetowo i w pierwszej kolejności będą brane pod uwagę przedsięwzięcia termomodernizacyjne spełniające standard izolacyjności cieplnej Warunków Technicznych od roku 2021 (Załącznik nr 2 Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

### I. Finansowanie Esco

Finansowanie ESCO polega na wykorzystaniu przyszłych oszczędności powstałych z realizacji termomodernizacji na spłatę zobowiązań wobec "trzeciej strony", która pokryła koszt inwestycji. Skrót "ESCO" - EnergySaving Company lub czasem Energy Service Company oznacza (w obu przypadkach) firmę oferującą usługi w zakresie finansowania działań zmniejszających zużycie energii. Jednak częściej jest w użyciu sformułowanie "finansowanie w trybie ESCO", które charakteryzuje sposób przeprowadzenia inwestycji.

Idea działania firm typu ESCO łączy w sobie pomoc techniczną z równoczesnym zapewnieniem środków finansowych w wysokości umożliwiającej przeprowadzenie prac poprawiających efektywność wykorzystania energii. Przy czym prace prowadzi podmiot niezależny od użytkowników. Spłata zobowiązań wobec firmy typu ESCO pochodzi z przychodów wygenerowanych za sprawą redukcji kosztów zakupu energii będącej efektem inwestycji modernizacyjnej.

Firmy typu ESCO realizują kompleksowe usługi w zakresie gospodarowania energią w oparciu o kontrakty wykonawcze i udzielają gwarancji uzyskania oszczędności. Dla osiągnięcia celów modernizacji niezbędne jest wykonanie audytu energetycznego (analizy techniczno - ekonomicznej przedsięwzięcia) i wykazanie efektów ekonomicznych i ekologicznych. Firma ESCO przystąpi do realizacji prac termomodernizacyjnych tylko wtedy, gdy będzie miała zagwarantowany zadowalający ją zwrot środków zaangażowanych w realizację całego projektu. Formułę ESCO można stosować w wielu sektorach budownictwa, gospodarce komunalnej oraz przemyśle, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie występują znaczne oszczędności: oświetlenie, ogrzewanie, pranie, utylizacja odpadów.

II. Inne mechanizmy wsparcia – system białych certyfikatów zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej z 4 marca 2011 r.,

Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej jest system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach tj.: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłce i dystrybucji. Pozyskanie białych certyfikatów będzie obowiązkowe dla firm sprzedających energię odbiorcom końcowym, w celu przedłożenia ich Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki do umorzenia. Firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny i ciepło będą zobligowane do pozyskania określonej liczby certyfikatów w zależności od wielkości sprzedawanej energii. Ustawa zakłada stworzenie katalogu inwestycji pro-oszczędnościowych, przedsiębiorca będzie mógł uzyskać daną ilość certyfikatów w drodze przetargu ogłaszanego przez Prezesa URE. Firmy będą miały również możliwość kupna certyfikatów na giełdach towarowych lub rynkach regulowanych.

## Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020

Tabela 47. Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020 – opis osi priorytetowych

<b>Oś priorytetowa I - Zmniejszenie emisyjności gospodarki</b>	
<b>Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych</b>	<p>Przewiduje się wsparcie na budowę i przebudowę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lądowych farm wiatrowych;</li> <li>• instalacji na biomasę;</li> <li>• instalacji na biogaz;</li> <li>• w ograniczonym zakresie jednostek wytwarzania energii wykorzystującej wodę i słońce oraz ciepła przy wykorzystaniu energii geotermalnej;</li> <li>• sieci elektroenergetycznych umożliwiających przyłączenia jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do KSE.</li> </ul> <p>Jest to wsparcie skierowane do przedsiębiorców i dotyczy jednostek o większej mocy:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energia wodna: pow. 5 MWe,</li> <li>- energia wiatru: pow. 5 MWe,</li> <li>- energia słoneczna: pow. 2 MWe/MWth),</li> <li>- energia geotermalna (pow. 2 MWth),</li> <li>- energia biogazu (pow. 1 MWe),-en. biomasy (pow.5 MWth/MWe).</li> </ul>
<p><b>Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach</b></p>	<p>Przewiduje się wsparcie następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie;</li> <li>• głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach;</li> <li>• zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach;</li> <li>• budowa i przebudowa instalacji OZE (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego);</li> <li>• zastosowanie energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii;</li> <li>• zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa, wprowadzanie systemów zarządzania energią.</li> </ul> <p>Wsparcie skierowane do dużych przedsiębiorców.</p>
<p><b>Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej , w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym.</b></p>	<p>Wsparciem będą objęte budynki mieszkalne wielorodzinne oraz budynki użyteczności publicznej (m. in. budynki użyteczności publicznej objęte obowiązkiem modernizacji energetycznej na podstawie art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej). Przewiduje się, że wsparcie dotyczyć będzie głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, w tym również w zakresie związanym m.in. z ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, z przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła oraz podłączeniem do niego lub modernizacją przyłącza), systemów wentylacji i klimatyzacji, z instalacją systemów chłodzących, z wprowadzeniem systemów zarządzania energią. W budynkach powinny być stosowane instalacje OZE, które będą zapewniały przynajmniej częściowe pokrycie zapotrzebowania na energię w tych budynkach, pełniąc jednocześnie rolę demonstracyjną i edukacyjną (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego). W ramach opisywanego obszaru, instalacja OZE budowana na/przy budynkach musi być w pełni dedykowana potrzebom energetycznym obiektu, a jedynie niewykorzystana część energii elektrycznej może być oddawana do sieci dystrybucyjnej. Wsparciem mogą również zostać objęte działania związane z przygotowaniem audytów energetycznych takich budynków oraz prac projektowych. Zarówno w przypadku budynków użyteczności publicznej, jak i wielorodzinnych mieszkaniowych nie wyklucza się zastosowania różnych form partnerstwa publiczno-prywatnego, , biorąc pod uwagę inne dostępne mechanizmy wsparcia tego sektora.</p> <p>Uzupełniająco, w celu podniesienia wiedzy w zakresie efektywności energetycznej, środki będą również przeznaczone na stworzenie ogólnopolskiego systemu wsparcia doradczego dla sektora publicznego i mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności</p>

	<p>energetycznej, OZE oraz gospodarki niskoemisyjnej.</p> <p>Wsparcie przewidziane jest dla organów władzy publicznej, w tym państwowych jednostek budżetowych i administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, spółdzielni mieszkaniowych oraz wspólnot mieszkaniowych, państwowych osób prawnych, a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.</p>
<p><b>Rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia.</b></p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa lub przebudowa w kierunku inteligentnych sieci dystrybucyjnych średniego, niskiego napięcia, dedykowanych zwiększeniu wytwarzania w OZE i/lub ograniczaniu zużycia energii, w tym wymiana transformatorów;</li> <li>• kompleksowe pilotażowe i demonstracyjne projekty wdrażające inteligentne rozwiązania na danym obszarze, mające na celu optymalizację wykorzystania energii wytworzonej z OZE i/lub racjonalizację zużycia energii;</li> <li>• inteligentny system pomiarowy (wyłącznie jako element budowy lub przebudowy w kierunku inteligentnych sieci elektroenergetycznych dla rozwoju OZE i/lub ograniczenia zużycia energii);</li> <li>• działania w zakresie popularyzacji wiedzy na temat inteligentnych systemów przesyłu i dystrybucji energii, rozwiązań, standardów, najlepszych praktyk w zakresie związanym z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznym.</li> </ul> <p>Wsparcie przewidziane jest dla przedsiębiorców oraz Urzędu Regulacji Energetyki.</p>
<p><b>Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów. W szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu</b></p>	<p>W ramach inwestycji wynikających z planów gospodarki niskoemisyjnej przewiduje się, że wsparcie będzie ukierunkowane m.in. na projekty takie, jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przebudowa istniejących systemów ciepłowniczych i sieci chłodu, celem zmniejszenia straty na przesyśle,</li> <li>• likwidacja węzłów grupowych wraz z budową przyłączy do istniejących budynków i instalacją węzłów dwufunkcyjnych (ciepła woda użytkowa),</li> <li>• budowa nowych odcinków sieci ciepłej wraz z przyłączami i węzłami ciepłowniczymi w celu likwidacji istniejących lokalnych źródeł ciepła opalanych paliwem stałym.</li> <li>• likwidacja indywidualnych i zbiorowych źródeł niskiej emisji pod warunkiem podłączenia budynków do sieci ciepłowniczej.</li> </ul> <p>Działania te powinny być prowadzone w koordynacji z realizacją projektów z zakresu modernizacji energetycznej budynków prowadzących do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło i chłód.</p> <p>Wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego (w tym ich związków i porozumień) oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych (w szczególności dla miast wojewódzkich i ich obszarów funkcjonalnych), przedsiębiorców, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu</p>



	terytorialnego nie będących przedsiębiorcami.
<p><b>Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe</b></p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa, przebudowa instalacji wysokosprawnej kogeneracji oraz przebudowa istniejących instalacji na wysokosprawną kogenerację wykorzystujących technologie w jak największym możliwym stopniu neutralne pod względem emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza oraz uzasadnione pod względem ekonomicznym;</li> <li>• w przypadku instalacji wysokosprawnej kogeneracji poniżej 20 MWT wsparcie otrzyma budowa, uzasadnionych pod względem ekonomicznym, nowych instalacji wysokosprawnej kogeneracji o jak najmniejszej z możliwych emisji CO<sub>2</sub> oraz innych zanieczyszczeń powietrza. W przypadku nowych instalacji powinno zostać osiągnięte co najmniej 10% uzysku efektywności energetycznej w porównaniu do rozdzielonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technologii. Ponadto wszelka przebudowa istniejących instalacji na wysokosprawną kogenerację musi skutkować redukcją CO<sub>2</sub> o co najmniej 30% w porównaniu do istniejących instalacji. Dopuszczona jest pomoc inwestycyjna dla wysokosprawnych instalacji spalających paliwa kopalne pod warunkiem, że te instalacje nie zastępują urządzeń o niskiej emisji, a inne alternatywne rozwiązania byłyby mniej efektywne i bardziej emisyjne;</li> <li>• budowa przyłączy do sieci ciepłowniczych do wykorzystania ciepła użytkowego wyprodukowanego w jednostkach wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w układach wysokosprawnej kogeneracji wraz z budową przyłączy wyprowadzających energię do krajowego systemu przesyłowego;</li> <li>• wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach projektów rozbudowy/budowy sieci ciepłowniczych;</li> <li>• budowa sieci ciepłych lub sieci chłodu umożliwiająca wykorzystanie energii cieplnej wytworzonej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji, energii odpadowej, instalacji z wykorzystaniem OZE, a także powodującej zwiększenie wykorzystania energii wyprodukowanej w takich instalacjach</li> </ul> <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, przedsiębiorców, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.</p>
<p><b>Oś priorytetowa II: Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu.</b></p>	

<p><b>Inwestowanie w sektor gospodarki odpadami celem wypełnienia zobowiązań określonych w dorobku prawnym Unii w zakresie środowiska oraz zaspokojenia wykraczających poza te zobowiązania potrzeb inwestycyjnych określonych przez państwa członkowskie.</b></p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infrastruktura w zakresie systemów selektywnego zbierania odpadów;</li> <li>• instalacje do recyklingu i odzysku poszczególnych frakcji materiałowych odpadów;</li> <li>• instalacje do mechanicznego i biologicznego przetwarzania odpadów;</li> <li>• instalacje do termicznego przekształcania odpadów komunalnych wraz z odzyskiem energii</li> </ul> <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego i ich związków oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego. Warunkiem wsparcia inwestycji będzie ich uwzględnienie w planach inwestycyjnych (załącznik do wojewódzkiego planu gospodarki odpadami) w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi (zatwierdzonych przez Ministra Środowiska).</p>
<p><b>Ochrona i przywrócenie różnorodności biologicznej, ochrona i rekultywacja gleby oraz wspieranie usług ekosystemowych, także poprzez program „NATURA 2000” i zieloną infrastrukturę</b></p>	<p>Przewiduje się wsparcie następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ochrona in-situ i ex-situ zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych, w tym w ramach kompleksowych projektów ponadregionalnych;</li> <li>• rozwój zielonej infrastruktury, w tym zwiększanie drożności korytarzy ekologicznych lądowych i wodnych;</li> <li>• opracowanie dokumentów planistycznych zgodnie z kierunkami określonymi w dokumentach strategicznych m.in. plany zadań ochronnych i plany ochrony;</li> <li>• wdrażanie instrumentów zarządczych w ochronie przyrody w tym opracowanie zasad kontroli i zwalczania gatunków obcych oraz wykonywanie wielkoobszarowych inwentaryzacji przyrodniczych;</li> <li>• doposażenie ośrodków edukacji ekologicznej (podlegających Parkom Narodowym);</li> <li>• prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony środowiska.</li> </ul> <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla administracji rządowej oraz nadzorowanych lub podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, jednostek samorządu terytorialnego i ich związków oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego</p>

## **11.4. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej - możliwe działania**

Jak już odnotowano w podrozdziale 11.1 Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

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,
5. sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Gmina aby spełnić swój obowiązek wynikający z ww. ustawy musi spełnić co najmniej dwa punkty z wyżej wymienionych. Spełnienie tych warunków nie wydaje się skomplikowane jednak, aby w szerszym stopniu przyczynić się do zrównoważonego rozwoju energetycznego co powinno być nadrzędnym celem na wszystkich szczeblach władz i co przede wszystkim wynika z krajowych dokumentów związanych z energetyką (Prawo energetyczne, Polityka energetyczna Polski, Ustawa o efektywności energetycznej) gmina powinna podjąć określone działania.

**Do obowiązków gminy należy planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy, co jest adekwatne do stosowania środków efektywności energetycznej, którym poświęcono ten podrozdział.**

Tabela 48. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszenia emisji dla gminy Błazowa.

Lp.	Sektor	Zastosowane środki
1	Prywatny, (mieszkalnictwo)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Wymiana sprzętu RTV na bardziej energooszczędny
		Wymiana sprzętu ITC na bardziej energooszczędny
		Wymiana sprzętu AGD na bardziej energooszczędny
2	Publiczny (budynki użyteczności publicznej)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków
		Edukacja ekologiczna, promowanie wszystkich ww. działań
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Modernizacja oświetlenia zewnętrznego - ulicznego
3	Prywatny, publiczny, (mieszkalnictwo, handel, usługi)	Modernizacja sposobu dostawy ciepła
		Budowa budynków energooszczędnych
		Budowa budynków niskoenergetycznych
		Budowa budynków pasywnych
4	Mieszkalnictwo, sektor publiczny, usługi	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego
		Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej
5	Przedsiębiorstwa energetyczne, przesył i dystrybucja energii elektrycznej	Modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych
		Zmniejszenie zużycia ciepła na skutek zmian cen i zastosowanie nowych technologii
		Zastosowanie OZE do produkcji energii elektrycznej
6	Transport	Przechodzenie na paliwa gazowe oraz tzw. „ecodriving”
		Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy

Źródło: Opracowanie własne.

## 11.5. Zrealizowane w gminie Błazowa przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej

W gminie Błazowa w ostatnich latach zrealizowano przedsięwzięcia polegające na:

- termomodernizacji oraz przebudowie wewnętrznej instalacji grzewczej z węglowej na gazową w budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Błazowej,
- termomodernizacji Szkoły Podstawowej w Błazowej Dolnej,
- wymianie stolarki okiennej drewnianej na PCV w SP i Gimnazjum,
- wymianie stolarki okiennej w Szkole Podstawowej w Piątkowej i w Nowym Borku,
- przebudowie kotłowni gazowej z gazu propan – butan na gaz ziemny w Szkole Podstawowej w Nowym Borku.

## 12 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030

Gmina Błazowa realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. 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 regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

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

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana jednym w wariantach – wariantem zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

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

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

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy, opisany za pomocą zmiennych makroekonomicznych. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii i wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych. Projekcję zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii finalnej sporządzono przy założeniu kontynuacji reformy rynkowej w gospodarce narodowej i w sektorze energetycznym z uwzględnieniem dodatkowych działań efektywnościowych przewidzianych w Dyrektywie 2006/32/WE i w Zielonej Księdze w sprawie Racjonalizacji Zużycia Energii. Wzięto również pod uwagę projekt ustawy o efektywności energetycznej.

Tabela 49. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
Transport	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
Rolnictwo	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
Usługi	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
Gospodarstwa domowe	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
<b>RAZEM</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 50. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Produkty naftowe	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
Gaz ziemny	10,0	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
Energia odnawialna	4,2	4,6	5,0	5,9	6,2	6,7
Energia elektryczna	9,5	9,0	9,9	11,2	13,1	14,8
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
<b>RAZEM</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 51. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia elektryczna	370,6	715,0	1516,1	2686,6	3256,3	3396,3
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4312,7	4481,7	5046,3	6255,9	7048,7	7618,4
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
Biopaliwa transportowe	96,9	549,0	884,1	1444,1	1632,6	1881,9
<i>Bioetanol cukro-skrobiowy</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
<b>OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE</b>	<b>4780</b>	<b>5746</b>	<b>7447</b>	<b>10387</b>	<b>11938</b>	<b>12897</b>
Energia finalna brutto	61815	61316	63979	69203	75480	80551
% udziału energii odnawialnej	7,7	9,4	11,6	15,0	15,8	16,0

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

## 12.1. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą gminy Błazowa

### 12.1.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb ciepłych w gminie Błazowa opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany zapotrzebowania na ciepło:

- przewidywane zmiany liczby ludności gminy,
- wpływ działań termomodernizacyjnych u istniejących odbiorców,
- racjonalizacja zużycia energii,
- potrzeby nowego budownictwa,
- działania na rzecz zrównoważonej energii zadeklarowane przez gminę.

Poniżej przedstawiono prognozę zmian dotyczącą liczby ludności opracowaną na podstawie analizy danych historycznych z GUS-u i wynikających z niej tendencji.

Tabela 52. Przewidywana liczba ludności w gminie Błazowa.

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Liczba ludności	10 835	10 847	10 857	10 877	10 858	10 881	10 912	10 895
Rok	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Liczba ludności	10 868	10 882	10 901	10 918	10 938	10 957	10 922	10 928

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa w gminie od 1995 do 2014 r. wg GUS-u założono niewielki przyrost powierzchni w gminie. Poniżej zestawiono przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa, który zostanie wykorzystany do dalszych obliczeń.

Tabela 53. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		
	Mieszkalnictwo	Sektor budynków gminnych	Sektor działalności gospodarczej
2015	296 652	33 617	22 480
2020	318 051	34 138	25 661
2030	353 715	36 417	32 010

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

Przyrost wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, powolnym ale sukcesywnym rozwojem gminy. Przyrost powierzchni wpłynie na zmianę zapotrzebowania ciepła i mocy cieplnej. W zależności od kierunków obranych przez władze samorządu gminy, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców zapotrzebowanie na energię ciepłą oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec zmniejszeniu mimo rozwoju gminy. Stanie się tak w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części Projektu.

Ze względu na realizowany zrównoważony rozwój budownictwa w gminie i spełniający wymagania ochrony środowiska, za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych



uznano stopniową eliminację węgla i jego pochodnych na rzecz wykorzystywania paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, słoma czy drewno lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, obecnego wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych oraz aktualnego bilansu energetycznego gminy.

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie prognozę zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”.

Scenariusz pozytywny – optymistyczny, pokazuje wymierne efekty działań „proenergetycznych” i „prośrodowiskowych”. Wariant negatywny tzw. „zaniechania” jest swojego rodzaju ostrzeżeniem przed brakiem realizacji działań określonych w Projekcie.

Oprócz wyżej wymienionych założono, że budowanie nowych obiektów będzie odbywać się wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono 2 różne wskaźniki dla 2 scenariuszy).

#### **12.1.2 Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego**

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO<sub>2</sub> o 20 %, zmniejszenia zużycia energii o 20 %, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5 % do 20 %. Wariant ten zakłada wyżej wymienione założenia oraz:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- Zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m<sup>2</sup> rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),
- Zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę.

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w gminie założono intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 54. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2020		
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Sektor użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
Do 1966	40%	65%	45%
1967-1985	67%	45%	35%
1986-1992	62%	15%	30%
1993-1996	36%	65%	10%
1997-2014	10%	15%	15%
<b>łącznie do 2020 (średnia ważona)</b>	<b>39%</b>	<b>47%</b>	<b>24%</b>
	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2030		
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Sektor użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
Do 1966	55%	100%	65%
1967-1985	82%	100%	55%
1986-1992	77%	100%	50%
1993-1996	51%	100%	30%
1997-2014	25%	100%	35%
<b>łącznie do 2030 (średnia ważona)</b>	<b>57%</b>	<b>100%</b>	<b>44%</b>

Źródło: Opracowanie własne

Scenariusz ten oprócz powyższych założeń obejmuje realizację działań przyjętych przez gminę w okresie 2015-2020 (Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Białowa 2015 r.)

#### Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m<sup>2</sup>rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150 kWh/m<sup>2</sup>rok). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m<sup>2</sup> rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m<sup>2</sup>rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m<sup>3</sup>rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/ (m<sup>2</sup>rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/ m<sup>2</sup> rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m<sup>2</sup> rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 zmianami:

**Lata 2016-2020:**

- Sektor budownictwa mieszkalnego - 107 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej –62 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 98 kWh/m<sup>2</sup>rok

**Lata 2013-2030:**

- Sektor budownictwa mieszkalnego – 87 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 52 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 82 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki od 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok dla wszystkich sektorów.

**12.1.3 Sektor budownictwa mieszkalnego**

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymalnego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

*Tabela 55. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego.*

1	Jednostka	2015	2020		2030	
			4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	121 742	124 799	2,51%	122 394	0,54%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	217 610	216 967	-0,30%	210 519	-3,26%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	153	147	-4,39%	129	-15,68%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	30,47	30,38	-0,30%	29,47	-3,26%

\*zmiana w % w stosunku do roku 2015, \*\*-uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków (dotyczy również dalszych tabeli).

Źródło: Opracowanie własne

#### 12.1.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 56. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka 2	2015	2020		2030	
		3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	13 004	12 276	-5,60%	9 701	-25,40%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	17 271	16 094	-6,82%	12 105	-29,91%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	154	143	-7,04%	106	-31,14%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,42	2,25	-6,82%	1,69	-29,91%

Źródło: Opracowanie własne.

#### 12.1.5 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 57. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka 2	2015	2020		2030	
		3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	9 481	10 017	5,65%	10 628	12,10%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	13 965	14 497	3,81%	14 501	3,84%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	146	136	-7,42%	115	-21,25%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	1,96	2,03	3,81%	2,03	3,84%

Źródło: Opracowanie własne.

#### 12.1.6 Sektory związane z budownictwem łącznie

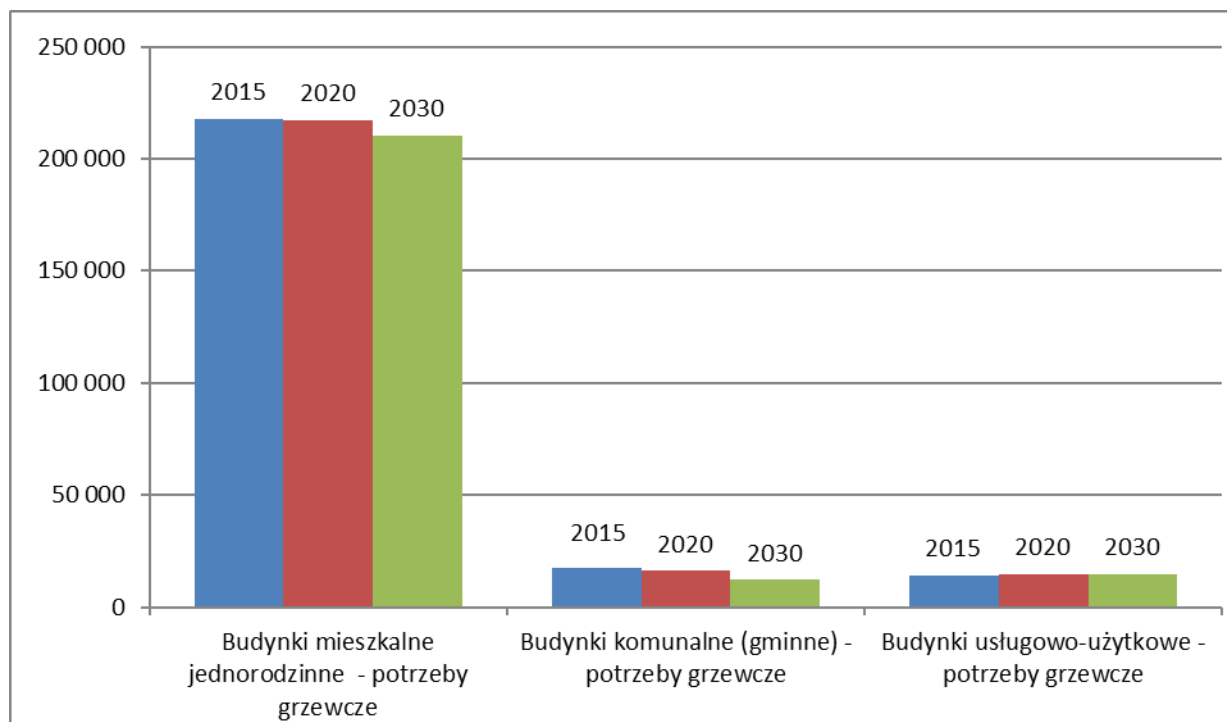
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie.

Tabela 58. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka 2	2015	2020		2030	
		3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	144 228	147 092	1,99%	142 723	-1,04%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	248 847	247 558	-0,52%	237 126	-4,71%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	153	146	-4,84%	126	-17,47%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	34,84	34,66	-0,52%	33,20	-4,71%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 16. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.



Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując, wariant optymistyczny pokazuje jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania inwestycyjne związane z termomodernizacją oraz szerokopojętym zrównoważonym rozwojem energetycznym. Mimo przewidywanego niewielkiego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie do 2030 roku nastąpi ok. 4,7 % -owy spadek zużycia energii.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest tzw. wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 17 %.

### 12.1.7 Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu do scenariusza 1:

- Znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji,
- Podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej,
- Poprawa komfortu zamieszkiwania,
- Niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych (wzrost do 80%),
- Sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie 70%,
- Budowanie wg obowiązujących norm – założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1:
  - Sektor budownictwa mieszkalnego – 100-110 kWh/m<sup>2</sup>rok.j

- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego –100 -110 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

### 12.1.8 Sektor budownictwa mieszkalnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 59. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka 2	2015 3	2020		2030	
			4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	121 742	128 611	5,64%	140 058	15,04%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	217 610	224 782	3,30%	236 162	8,53%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	153	151	-1,47%	148	-3,51%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	30	31,47	3,30%	33,06	8,53%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.9 Sektor budownictwa komunalnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 60. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka 2	2015 3	2020		2030	
			4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	13 004	13 135	1,01%	13 708	5,41%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	17 271	17 418	0,85%	18 220	5,49%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	154	153	-0,53%	150	-2,69%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,42	2,44	0,85%	2,55	5,49%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.10 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2015	2020		2030	
		3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	9 481	10 487	10,61%	12 498	31,82%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	13 965	15 358	9,97%	17 544	25,62%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	146	142	-3,08%	136	-7,40%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	1,96	2,15	9,97%	2,46	25,62%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.11 Wszystkie sektory budownictwa łącznie

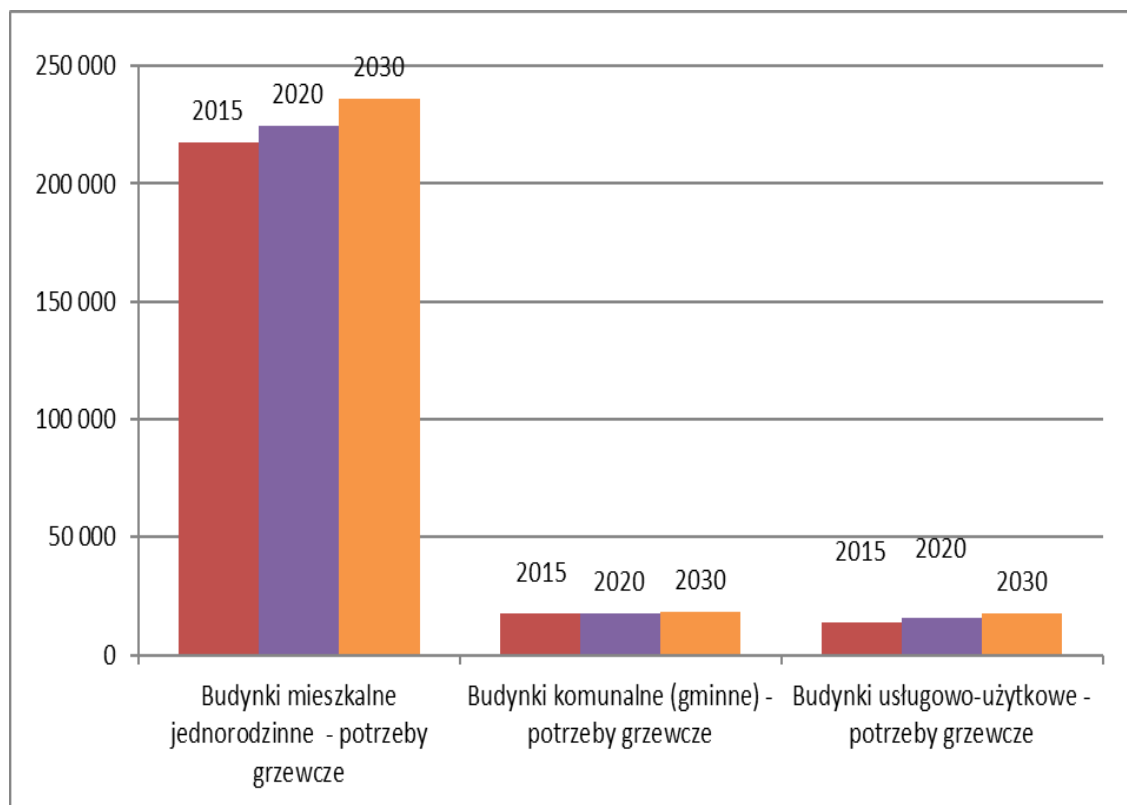
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w mieście dla scenariusza zaniechania.

Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2015	2020		2030	
		3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	144 228	152 233	5,55%	166 265	15,28%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	248 847	257 558	3,50%	271 926	9,27%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	153	151	-1,51%	147	-3,71%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	34,84	36,06	3,50%	38	9,27%

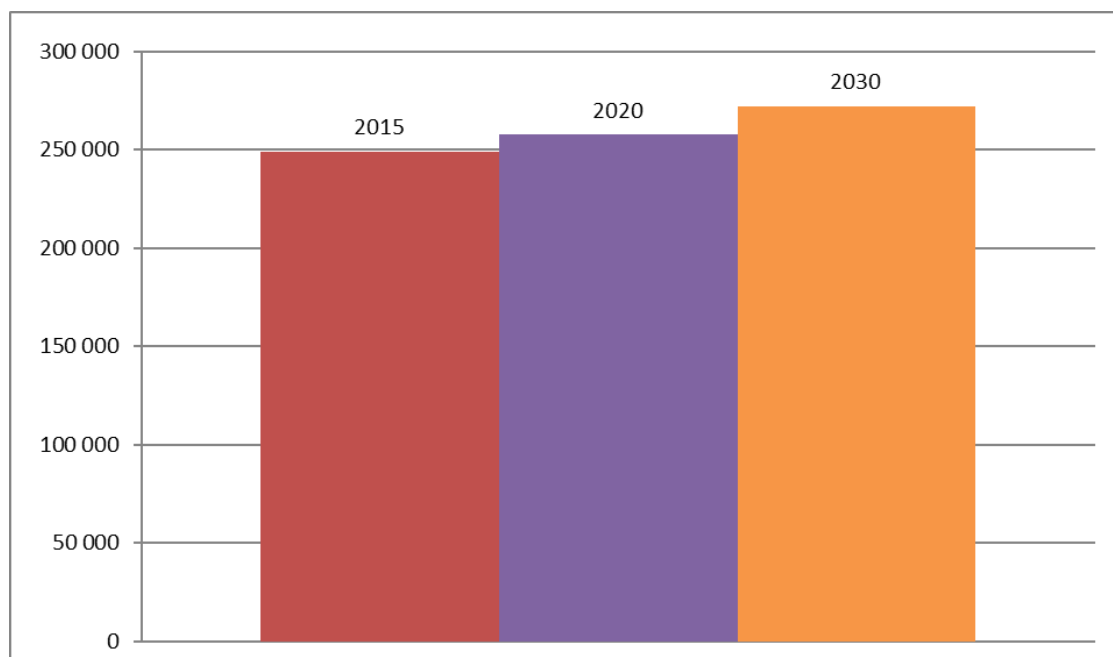
Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 17. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 18. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy na potrzeby grzewcze łącznie wg scenariusza zaniechania [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.



Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok. 9,3 %. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz gminy Błazowa oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

## 12.2. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2030 roku określono przy wykorzystaniu:

- Danych statystycznych GUS dotyczących zużycia gazu w gminie Błazowa,
- Prognozy zużycia gazu w Polsce w okresie do 2030 roku według „Założeń polityki energetycznej Polski do 2030 roku”.

Prognoza zapotrzebowania na gaz uwzględnia również następujące zmiany:

- nieznaczny przyrost zapotrzebowania na gaz na cele komunalno-bytowe w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- nieznaczny przyrost zapotrzebowania na gaz dla celów ogrzewania w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- nieznaczny przyrost zapotrzebowania na gaz w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych,

Tabela 63. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie Błazowa.

Rok	2015	2020	2030
	<b>Zużycie gazu [ m<sup>3</sup>/rok]</b>		
<b>Odbiorcy indywidualni</b>	593 891	661 107	729 140
<b>Zmiana [%]</b>	<b>100%</b>	<b>+11%</b>	<b>+23%</b>

Źródło: opracowanie własne

Z prognozy wynika, że wraz ze stopniowym przyrostem powierzchni ogrzewanej w gminie udział gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze będzie najprawdopodobniej również rosł. Należy pamiętać, że duży wpływ na zużycie gazu w gminie będzie mieć kierunek działań władz gminnych i mieszkańców (wymienione wcześniej scenariusze). Ponadto należy mieć świadomość, że prognozowanie zużycia dla gazu jest utrudnione i niepewne ze względu na zmieniające się jego ceny od czego bardzo zależy popyt na gaz wśród mieszkańców.

### 12.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne korzystając również z prognozy krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r. Rokiem bazowym do analizy jest rok 2015. Zużycie w roku bazowym zostało oszacowane na podstawie średniego rocznego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej w gminie na początku 2016 roku oraz GUS. Do sporządzenia prognozy wykorzystano również dane uzyskane od operatora sieci na terenie gminy - PGE Dystrybucja S.A.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną uwzględnia nieznaczny przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie.

Na podstawie analizy porównawczej można stwierdzić, że wraz z rozwojem mieszkalnictwa (nieznaczny wzrost) w gminie nastąpi wzrost zużycia energii elektrycznej. W przypadku energii elektrycznej w gminie Błazowa sektor przemysłowy (który zazwyczaj bardzo mocno wpływa na zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną) ma znikomy udział w bilansie zużycia energii – głównym i dominującym odbiorcą w gminie są gospodarstwa domowe zatem tendencja wzrostu jest tutaj dość przewidywalna.

W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w gminie Błazowa oraz prognozę do 2030 r. wychodząc od roku bazowego 2015.

Tabela 64. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w gminie

Rok	2015	2020	2030
	<b>Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]</b>		
Odbiorcy indywidualni	6 302,00	6 503,66	7 045,64
<b>Zmiana [%]</b>	<b>100%</b>	<b>+3,20%</b>	<b>+11,80%</b>

Źródło: opracowanie własne

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2030 może wynieść około 12%. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla energii jest utrudnione ze względu na trudne do przewidzenia ceny energii od których zależy popyt na nią wśród mieszkańców. Niemniej energia elektryczna jest najpowszechniej stosowanym nośnikiem energii i nie należy spodziewać się tutaj spektakularnych zmian.

## **13 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030**

### **13.1. Zaopatrzenie w ciepło**

Ze względu na występujące rozproszenie istniejącej i planowanej zabudowy zaopatrzenie w ciepło obiektów na obszarze gminy Błażowa nadal odbywać się będzie poprzez systemy lokalnych kotłowni oraz indywidualnych źródeł ciepła. Podstawowymi nośnikami energii cieplnej będzie węgiel kamienny, biomasa oraz w mniejszej części gaz ziemny. Udział procentowy paliw węglowych w wytwarzaniu energii cieplnej powinien wykazywać tendencję malejącą. W ramach polityki energetycznej władze gminy winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

Gmina powinna stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek. Gmina może opracować plan racjonalizacji energii z uwzględnieniem poniższych działań:

1. Dla obiektów będących własnością lub w zarządzie gminy przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji obiektów, obejmującej:
  - skompletowanie dokumentacji technicznej obiektów;
  - skompletowanie dokumentacji instalacji wewnętrznych obiektów;
  - prace inwentaryzacyjne mające na celu uzupełnienie braków dokumentacji.
2. Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznej rejestracji zużycia mediów energetycznych i wody,
3. Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznego obliczania wskaźników zużycia mediów w stosunku do powierzchni i kubatury,
4. Wskazanie obiektów, których wyliczone wskaźniki odbiegają znacznie od wartości średnich,
5. Wykonanie audytów energetycznych,
6. Sporządzenie szczegółowego zestawienia prac, kosztów, oszczędności możliwych do uzyskania po przeprowadzeniu kompleksowej akcji termomodernizacyjnej,
7. Sporządzenie szczegółowego harmonogramu działań modernizacyjnych i finansowych.

Zgodnie z prognozą do roku 2030 roczne zużycie energii na ogrzewanie mimo rozwoju budownictwa może spaść ok. 16 % w stosunku do poziomu obecnego (w przypadku zrównoważonego rozwoju energetycznego w gminie).

## **13.2. Zaopatrzenie w gaz**

W gminie Błazowa obecnie ok. 6 % energii końcowej pochodzi z gazu. Zgodnie z prognozą zużycie gazu wśród odbiorców indywidualnych do roku 2030 będzie rosnać. Prognozowany wzrost wyniesie ok. 23 % względem roku 2015 (tj. do poziomu 729 140 m<sup>3</sup>/rok).

W celu zaspokojenia prognozowanych potrzeb, konieczna okazać się może rozbudowa sieci gazowej (obecnie 14,6 % mieszkańców posiada dostęp do sieci).

Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

## **13.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Błazowa jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Rzeszowie. Zasilenie gminy na poziomie średniego napięcia realizowane jest w przeważającym stopniu za pomocą linii napowietrznych wyprowadzonych z GPZ-tów Dynów i Boguchwała (poprzez rozdzielnię sieciową RS Błazowa). W gminie znajduje się 91 stacji transformatorowych SN/nN. Urządzenia elektroenergetyczne poddawane są regularnym zabiegom eksploatacyjno-remonotowym oraz sukcesywnie modernizowane ze względu na ich stan techniczny.

Istniejący system elektroenergetyczny na obszarze gminy Błazowa w pełni zaspokaja aktualne potrzeby odbiorców energii elektrycznej. Infrastruktura elektroenergetyczna w gminie posiada rezerwy mocy umożliwiające zasilenie obecnych i przyszłych odbiorców.

Prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej u odbiorców indywidualnych do roku 2030 ok. 12%, to jest do poziomu około 7 045,64 MWh/rok.

Pokrycie nakładów finansowych powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla energii elektrycznej, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą. Przy opracowaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego należy zabezpieczyć tereny pod budowę napowietrznych linii średniego i niskiego napięcia, stacji transformatorowych oraz umożliwić rozbudowę sieci w pasach drogowych.

## 14 Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w gminie

### 14.1. Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie

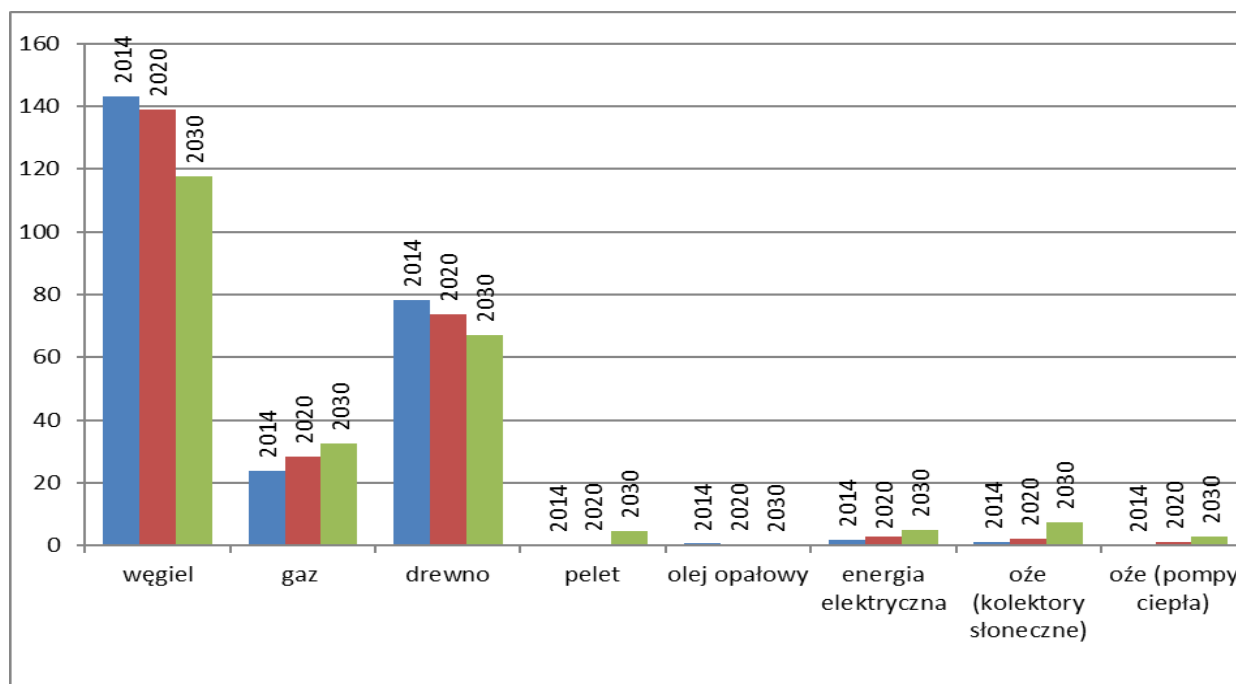
#### 14.1.1 Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego

Tabela 65. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2015	2020	2030
	[TJ/rok]		
węgiel	143,22	139,01	117,74
gaz	23,76	28,48	32,67
drewno	78,39	73,63	67,07
pelet	0,00	0,29	4,50
olej opałowy	0,58	0,32	0,07
energia elektryczna	1,92	2,67	4,86
oże (kolektory słoneczne)	0,98	2,07	7,43
oże (pompy ciepła)	0,00	1,08	2,78
<b>łącznie</b>	<b>248,85</b>	<b>247,56</b>	<b>237,13</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 19. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania paliw stałych, wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz utrzymania się paliw gazowych na podobnym poziomie.

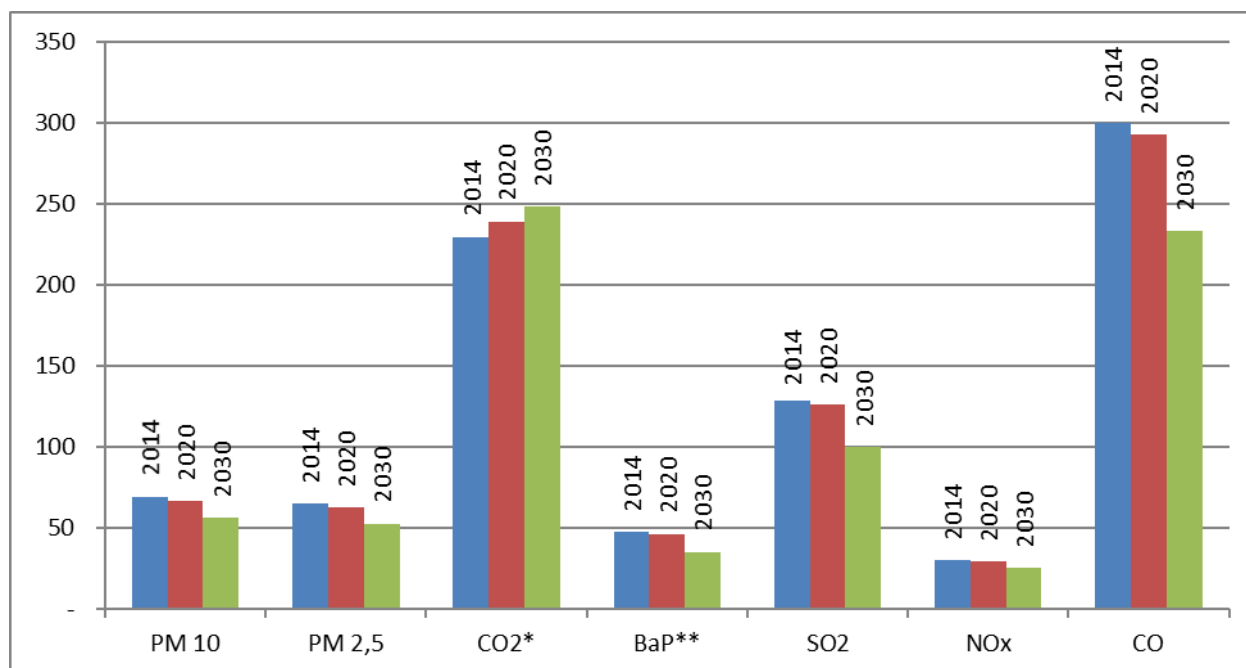
#### 14.1.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego

Tabela 66. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub> *	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2014	69,53	65,34	229,86	47,59	128,84	30,07	300,22
2020	66,78	62,70	239,34	46,48	125,98	29,32	293,12
Zmiana	-4%	-4%	+4%	-2%	-2%	-2%	-2%
2030	56,18	52,88	248,60	35,44	99,89	25,55	233,22
Zmiana	-19%	-19%	+8%	-26%	-22%	-15%	-22%

\*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 20. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].



\*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach, \*\* ilość BaP podana w kg

Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości w gminie. Nastąpi redukcja poszczególnych substancji od 15 % do 23 % w stosunku do roku bazowego. Jedynie w przypadku dwutlenku węgla nastąpi nieznaczny wzrost.

## 14.2. Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie

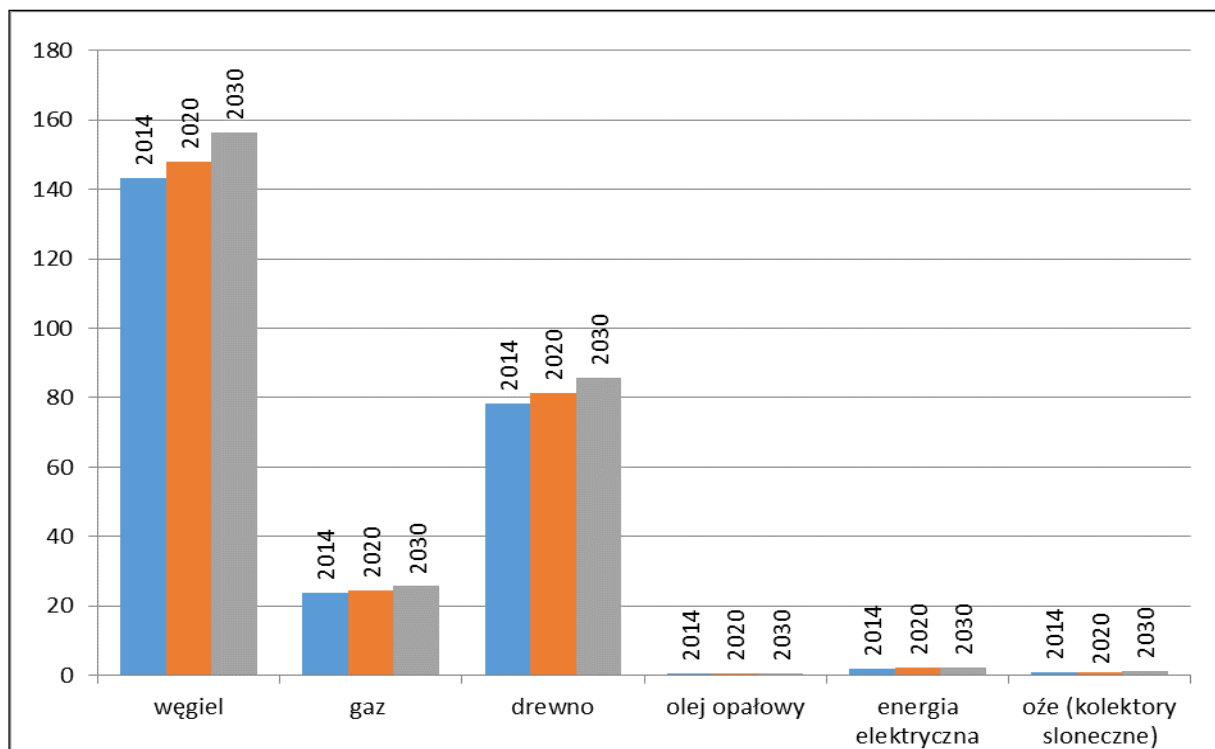
### 14.2.1 Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania

Tabela 67. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2015	2020	2030
	[TJ/rok]		
węgiel	143,22	147,94	156,31
gaz	23,76	24,41	25,66
drewno	78,39	81,25	85,79
olej opałowy	0,58	0,58	0,62
energia elektryczna	1,92	2,29	2,41
oże (kolektory słoneczne)	0,98	1,08	1,14
<b>łącznie</b>	<b>248,85</b>	<b>257,56</b>	<b>271,93</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna z dalszym zbliżonym do obecnego, wykorzystaniem paliw stałych, utrzymaniem na tym samym poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnopojętego rozwoju energetycznego.

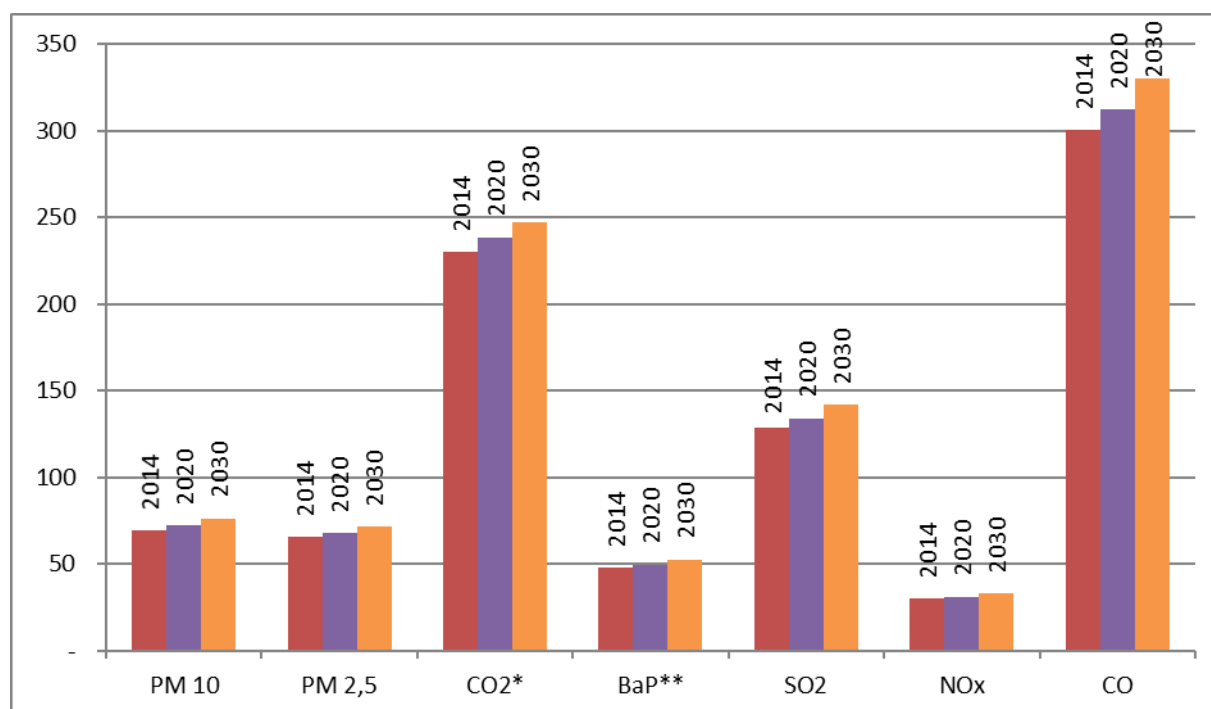
## 14.2.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania

Tabela 68. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub> *	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2015	69,53	65,34	229,86	0,05	128,84	30,07	300,22
2020	72,30	67,94	238,44	0,05	134,13	31,14	312,37
Zmiana	3,98%	3,97%	3,73%	4,61%	4,11%	3,53%	4,05%
2030	76,36	71,75	247,12	0,05	141,72	32,89	330,03
Zmiana	9,82%	9,81%	7,51%	10,51%	9,99%	9,35%	9,93%

\*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]



\*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach, \*\* ilość BaP podana w kg

Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia jakości powietrza w gminie. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji od 7,5 % do 10,5 % w stosunku do roku bazowego.

Powyższe wyniki pokazują jak duży wpływ na wielkość emisji w gminie ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w gminie natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza i może zmienić kwalifikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.



## 15 Współpraca z innymi gminami

W trakcie wykonywania opracowania wystąpiono do sąsiadujących gmin z pismami dotyczącymi współpracy w zakresie wspólnych inwestycji energetycznych, w tym związanymi z odnawialnymi źródłami energii oraz ochroną środowiska. Pisma zostały wysłane do następujących gmin:

- Domaradz,
- Dynów,
- Hyżne,
- Lubenia,
- Niebylec,
- Nozdrzec,
- Tyczyn.

W niektórych obszarach przygranicznych bardzo istotna wydaje się współpraca z sąsiednimi gminami, w celu rozbudowy i współtworzenia infrastruktury elektroenergetycznej oraz gazowniczej.

Inne perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych,
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych, możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne,
- wykorzystanie biomasy jako paliwa (drewno, słoma, uprawy energetyczne).

Poniżej przedstawiono dla każdej sąsiadującej gminy, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy według otrzymanych pism:

- **Gmina Domaradz** - nie posiada z gminą Błazowa powiązania sieciowego systemu ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego. Gmina Domaradz w chwili obecnej nie przewiduje możliwości współpracy z gminą Błazowa w zakresie inwestycji związanych z rozbudową systemów energetycznych, z zakresu środowiska odnawialnych źródeł energii.
- **Gmina Dynów** – nie posiada systemu ciepłowniczego, dlatego nie występują powiązania w tym zakresie z gminą Błazowa. Między gminą Dynów, a gminą Błazowa istnieją powiązania w zakresie sieci elektroenergetycznych (rozdział 4.2.1). Na chwilę obecną nie ma jakichkolwiek konkretnych projektów, planów współpracy pomiędzy gminą Dynów, a gminą Błazowa dot. rozbudowy systemów energetycznych, inwestycji z zakresu ochrony środowiska/odnawialnych źródeł energii. Niemniej jednak taka współpraca w przyszłości jest jak najbardziej możliwa.

- **Gmina Hyżne** – zaopatrzenie w ciepło w gminie odbywa się z indywidualnych paleniska i kotłowni, dlatego nie występują połączenia w zakresie ciepłownictwa z gminą Błazowa. Gmina Hyżne posiada powiązania z gminą Błazowa poprzez linie napowietrzne sieci elektroenergetycznej (110 kV). W przypadku zaistnienia odpowiedniej okoliczności związanej z rozbudową systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska/odnawialnych źródeł energii, gmina Hyżne wyraża chęć współpracy.
- **Gmina Lubenia** – na chwilę obecną nie planuje współpracy z gminą Błazowa w zakresie rozbudowy systemów energetycznych. Linie energetyczne w miejscowości Straszydle przechodzą na terenie gminy Błazowa w miejscowości Lecka. Między gminami nie ma powiązań w zakresie systemów ciepłowniczego i gazowniczego.
- **Gmina Niebylec** – nie posiada powiązań sieciowych systemu ciepłowniczego, elektroenergetycznego z gminą Błazowa. Gmina Niebylec nie wyklucza w przyszłości możliwości współpracy z gminą Błazowa w zakresie inwestycji związanych z ochroną środowiska oraz odnawialnych źródeł energii.
- **Gmina Nozdrzec** – nie posiada powiązań sieciowych systemów energetycznych (ciepłowniczego, elektroenergetycznego, gazowniczego) z gminą Błazowa. Gmina Nozdrzec nie przewiduje możliwości współpracy z gminą Błazowa w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska/odnawialnych źródeł energii.
- **Gmina Tyczyn** – nie posiada powiązania sieciowego systemem ciepłowniczym z gminą Błazowa. W zakresie powiązań systemu elektroenergetycznego na terenie gminy Tyczyn nie występuje podsystem wytwórczy (elektrownie), natomiast istnieje połączenie podsystemu sieci dystrybucyjnej, który jest częścią regionalnej sieci będącej w zarządzie PGE Dystrybucja S.A. Istniejąca sieć dystrybucji gazu na terenie miejscowości Borek Stary łączy się z siecią miejscowości Borek Nowy. Gmina Tyczyn nie wyklucza w przyszłości współpracy z gminą Błazowa w zakresie rozbudowy systemów elektroenergetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energii.

## 16 Podsumowanie

Gmina Błażowa położona jest w centralnej części województwa podkarpackiego, w południowej części powiatu rzeszowskiego, w odległości ok. 25 km na południe od stolicy województwa i siedziby powiatu - Rzeszowa.

W gminie Błażowa występują udokumentowane złoża łupków menilitowych „Futoma” oraz złoża diatomitów w Futomie i Nowym Borku. W obrębie gminy występują także zdatne dla potrzeb ceramiki budowlanej gliny zboczowe, eksploatowane dla potrzeb lokalnych cegielni w Przylasku. Nie występują natomiast złoża paliw kopalnych (gazu ziemnego, węgla).

Zaopatrzenie obiektów w ciepło w gminie, odbywa się głównie za pomocą indywidualnych kotłowni opalanych w większości węglem. W przypadku mieszkalnictwa jednorodzinnego, węglem opalanych jest blisko 60 % domów. W budynkach gminnych, użyteczności publicznej, w celach grzewczych wykorzystuje się głównie gaz (ponad 70 %).

Ze względu na rolniczy charakter gminy oraz znaczne rozproszenie zabudowy, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego w gminie, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła. W przyszłości zmianie mogą ulec udziały procentowe poszczególnych nośników energii. Dlatego w *Projekcie założeń (...)* zaproponowano dwa scenariusze:

- Scenariusz optymistyczny – scenariusz zakłada wzrost wykorzystania OZE w gminie i realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych oraz innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie. Scenariusz został stworzony, aby pokazać jaki wpływ na bilans energetyczny oraz na zanieczyszczenie powietrza miałyby realizacja wszystkich działań gminy przedstawionych w projekcie racjonalizujących zużycie energii w gminie oraz jak największy wzrost wykorzystania potencjału OZE w gminie.
- Scenariusz „zaniechania” – zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej. W gminie będzie panować stagnacja – brak rozwoju OZE, podobny bilans paliw, minimalne działania termomodernizacyjne.

Realizacja przez gminę scenariusza optymistycznego przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na moc i zużycia energii o prawie 5 % w porównaniu do roku bazowego 2015. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest tzw. wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 17 %. Natomiast scenariusz zaniechania wszelkich działań przyczyni się do zwiększenia zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie. Według obliczeń wzrost wyniesie ok. 9,3 %. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie.

Prognozy zapotrzebowania gminy na gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością, ze względu na niemożliwość do określenia poziom zmian cen energii. Zmiany te mogą wpływać zarówno na wielkość zużycia energii jak i proporcji pomiędzy zużyciem poszczególnych nośników energii. Jednak największy wpływ na zmiany będzie mieć dalsze kształtowanie polityki energetycznej przez władze gminy.

Dystrybutorem sieci gazowej na terenie gminy Błażowa jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, Zakład w Rzeszowie. Na terenie gminy zlokalizowane są sieci średniego ciśnienia.

Ich łączna długość 130 380 m. Wg danych z GUS w roku 2014 tylko 14,6 % mieszkańców posiadało podłączenia do sieci gazowej.

Udział gazu, jako nośnika energii dla celów grzewczych w gminie jest niski (ok. 6 %). Z prognozy wynika, że wraz ze stopniowym wzrostem powierzchni ogrzewanej w gminie, zużycie gazu na potrzeby grzewcze będzie również rosnąć. Prognozuje się, że wzrost ten wyniesie ok. 23 % w stosunku do poziomu z roku 2015. Duży wpływ na zużycie gazu w gminie będzie mieć kierunek działań władz gminnych i mieszkańców. Ponadto prognozowanie zużycia gazu jest utrudnione i niepewne ze względu na zmieniające się jego ceny, od czego bardzo zależy popyt na gaz wśród mieszkańców. W przyszłości konieczna może się okazać rozbudowa obecnego systemu gazowniczego. Ewentualna rozbudowa sieci uwarunkowana jest pojawieniem się nowych odbiorców, spełniających kryteria techniczne i ekonomiczne przyłączenia do sieci.

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Błazowa jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Rzeszowie. Przez teren gminy przebiega linia wysokiego napięcia (110 kV) relacji Boguchwała – Dynów. Zasilanie odbiorców na terenie gminy, odbywa się poprzez stacje elektroenergetyczne (GPZ): stacja 110/15 kV Boguchwała, stacja 110/15 kV Dynów, rozdzielnia sieciowa 15 kV Błazowa. Wyżej wymienione stacje posiadają rezerwy mocy. Długość sieci elektroenergetycznej w granicach gminy: linie SN – 64,2 km; linie nN – 134,4 km. Linie elektroenergetyczne posiadają rezerwy mocy, umożliwiające zasilanie istniejących i przyszłych odbiorców na terenie gminy. Urządzenia elektroenergetyczne poddawane są regularnym zabiegom eksploatacyjno-remonotowym oraz sukcesywnie modernizowane ze względu na ich stan techniczny.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną jest w pełni pokrywane przez obecny system elektroenergetyczny. Do 2030 r. przewiduje się wzrost zużycia energii elektrycznej o ok. 12 % tj. do poziomu około 7 045,64 MWh/rok w stosunku do roku bazowego. Linie elektroenergetyczne oraz stacje elektroenergetyczne posiadają rezerwy mocy, umożliwiające zasilanie istniejących i przyszłych odbiorców na terenie gminy.

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączy odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz rozporządzeniach w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych.

Bardzo istotnym czynnikiem mającym wpływ na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska, będzie wymiana nośników energii na mniej szkodliwe, unowocześnienie lub wymiana samych kotłów na bardziej efektywne i charakteryzujące się „czystszy” spalaniem oraz sukcesywne wprowadzanie odnawialnych źródeł energii.

Gmina Błazowa posiada dobre lokalne zasoby energii odnawialnej - energii słonecznej, energii wiatru. W gminie funkcjonują instalacje solarne i fotowoltaiczne. Zaleca się wzrost wykorzystania tego rodzaju energii. Gmina posiada również potencjał w zakresie wykorzystania pomp ciepła oraz biomasy.

Polityka energetyczna gminy powinna uwzględnić następujące elementy:

- edukację społeczeństwa w dziedzinie oszczędzania energii oraz wykorzystania energii odnawialnych w poszczególnych gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej;
- zapewnienie dostawy paliw i energii o określonej jakości i pewności zasilania dla obecnych i przyszłych odbiorców;
- racjonalizację użytkowania energii;
- sukcesywne eliminowanie paliw węglowych w wyniku konwersji kotłowni i zamiany pieców węglowych;
- zwiększenia udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody, energii wiatru oraz poprzez wykorzystanie biomasy do ogrzewania.

Ponadto należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie gminy. Przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie zewnętrznej pomocy finansowej. Oszacowano, że maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 30 % aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 53 tys. GJ.

Perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych;
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

W zakresie zaopatrzenia w gaz i energię elektryczną pożądana jest współpraca z sąsiednimi gminami w celu rozbudowy sieci gazowniczej i energetycznej w niektórych obszarach przygranicznych.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

## 17 Spis tabel

Tabela 1. Przewidziane działania w ramach Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Błazowa .....	14
Tabela 2. Struktura ludności gminy Błazowa (GUS 2015 r.; stan na 31.12.2015r.).....	20
Tabela 3. Przyrost naturalny ludności gminy Błazowa (GUS, stan na 31.12.2014 roku).....	20
Tabela 4. Przewidywane zmiany liczby ludności w gminie do roku 2030.....	21
Tabela 5. Podmioty gospodarki narodowej w gminie Błazowa zarejestrowane w rejestrze REGON wg sektorów własnościowych. ....	22
Tabela 6. Struktura gruntów w gminie Błazowa. ....	22
Tabela 7. Gospodarstwa rolne według grup obszarowych użytków rolnych .....	22
Tabela 8. Zwierzęta gospodarskie.....	23
Tabela 9. Wykaz kotłowni znajdujących się na terenie gminy. ....	29
Tabela 10. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce [GWh]. ....	34
Tabela 11. Produkcja energii elektrycznej z energii wiatru w latach 2005 - 2011 [GWh]. ....	35
Tabela 12. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m <sup>2</sup> rok w wyróżnionych rejonach Polski. ....	39
Tabela 13. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy). ....	41
Tabela 14. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinne o pow. 150 m <sup>2</sup> .....	48
Tabela 15. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinne o pow. 200 m <sup>2</sup> . ....	48
Tabela 16. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum. ....	49
Tabela 17. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż .....	53
Tabela 18. Podstawowe parametry peletu drzewnego.....	54
Tabela 19. Parametry zrębki. ....	54
Tabela 20. Proponowana biogazownia, substraty - dane wyjściowe.....	56
Tabela 21. Proponowana biogazownia – system kogeneracji. ....	57
Tabela 22. Proponowana biogazownia - rozmiar fermentatora oraz zapotrzebowanie magazynowe. ....	57
Tabela 23. Proponowana biogazownia - wykorzystanie biogazu. ....	57
Tabela 24. Proponowana biogazownia – produkcja energii. ....	57
Tabela 25. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania. ....	60
Tabela 26. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).....	66
Tabela 27. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami). ....	66
Tabela 28. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie Błazowa. ....	66
Tabela 29. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie w roku 2015. ....	67
Tabela 30. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie w 2015r. ....	69

Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w roku 2015. ....	71
Tabela 32. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa .....	73
Tabela 33. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa. ....	73
Tabela 34. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w gminie Błazowa w 2015r.....	74
Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 KW. ....	76
Tabela 36. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW. ....	77
Tabela 37. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa.....	77
Tabela 38. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r.....	78
Tabela 39. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r. ....	79
Tabela 40. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015. ....	80
Tabela 41. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015 .....	80
Tabela 42. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w 2015r. ....	81
Tabela 43. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2015.....	82
Tabela 44. Roczna emisja substancji z transportu. ....	83
Tabela 45. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w gminie Błazowa w roku 2014. ....	85
Tabela 46. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błazowa w roku 2015.....	87
Tabela 47. Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020 – opis osi priorytetowych .....	110
Tabela 48. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla gminy Błazowa. ....	116
Tabela 49. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]. ....	119
Tabela 50. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].....	119
Tabela 51. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]. ....	119
Tabela 52. Przewidywana liczba ludności w gminie Błazowa. ....	120
Tabela 53. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030. ....	120
Tabela 54. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji. ....	122
Tabela 55. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego. ....	123
Tabela 56. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.....	124
Tabela 57. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.....	124
Tabela 58. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego. ....	124
Tabela 59. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania. ....	126
Tabela 60. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania. ....	126

<i>Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania .....</i>	<i>127</i>
<i>Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania .....</i>	<i>127</i>
<i>Tabela 63. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie Błazowa.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabela 64. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych w gminie .....</i>	<i>130</i>
<i>Tabela 65. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].....</i>	<i>133</i>
<i>Tabela 66. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok] ..</i>	<i>134</i>
<i>Tabela 67. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]. .....</i>	<i>135</i>
<i>Tabela 68. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok] .....</i>	<i>136</i>



## 18 Spis rysunków

<i>Rysunek 1. Położenie gminy Błażowa.....</i>	<i>16</i>
<i>Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.....</i>	<i>19</i>
<i>Rysunek 3. Układ drogowy w gminie Błażowa.....</i>	<i>24</i>
<i>Rysunek 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.....</i>	<i>35</i>
<i>Rysunek 5. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU. ....</i>	<i>39</i>
<i>Rysunek 6. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski. ....</i>	<i>40</i>
<i>Rysunek 7. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu. ....</i>	<i>43</i>
<i>Rysunek 8. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła. ....</i>	<i>44</i>
<i>Rysunek 9. Idee działania różnych pomp ciepła. ....</i>	<i>45</i>
<i>Rysunek 10. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych. ....</i>	<i>46</i>
<i>Rysunek 11. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła. ....</i>	<i>47</i>
<i>Rysunek 12. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym.....</i>	<i>47</i>
<i>Rysunek 13. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r. ....</i>	<i>91</i>
<i>Rysunek 14. Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r. ....</i>	<i>92</i>
<i>Rysunek 15. Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r. ....</i>	<i>92</i>
<i>Rysunek 16. Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie podkarpackiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2011 r. ....</i>	<i>93</i>
<i>Rysunek 17. Obszar przekroczeń poziomu docelowego B(a)P rok Pk11sPkB(a)Pa14 w strefie podkarpackiej w 2011 r. ....</i>	<i>94</i>
<i>Rysunek 18. Obszar przekroczeń poziomu docelowego B(a)P rok Pk11sPkB(a)Pa14 w 2011 r. – źródła emisji.....</i>	<i>94</i>

## 19 Spis wykresów

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w gminie Błazowa w latach 2000-2014. ....	21
Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej. ....	31
Wykres 3. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2014 r. ....	50
Wykres 4. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w gminie Błazowa w 2015 r. ....	74
Wykres 5. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r. [GJ/rok]. ....	78
Wykres 6. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w 2015 r. [Mg/rok]. ....	79
Wykres 7. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok] ....	80
Wykres 8. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Błazowa w roku 2015 [Mg/rok]. ....	81
Wykres 9. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w 2015 r. [GJ/rok] ....	82
Wykres 10. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w gminie Błazowa w roku 2015 [Mg/rok]. ....	82
Wykres 11. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok]. ....	86
Wykres 12. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego w gminie Błazowa w roku 2015 [GJ/rok]. ....	86
Wykres 13. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Błazowa w roku 2015 [Mg/rok] ....	87
Wykres 14. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w gminie Błazowa w 2015 r. [Mg]. ....	88
Wykres 15. Łączna emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w gminie Błazowa w 2015 r. [Mg]. ....	89
Wykres 16. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego. ....	125
Wykres 17. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania. ....	128
Wykres 18. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy na potrzeby grzewcze łącznie wg scenariusza zaniechania [GJ/rok]. ....	128
Wykres 19. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok]. ....	133
Wykres 20. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]. .	134
Wykres 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok] ....	135
Wykres 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok] ....	136