

***Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną  
i paliwa gazowe dla Gminy Markowa  
na lata 2013-2030***



Lipiec 2013

Opracowany na zlecenie Urzędu Gminy Markowa

**Wykonawca opracowania**

Małopolska Agencja Energii i Środowiska Sp. z o.o.

ul. Łukasiewicza 1, 31-429 Kraków

tel. (12) 294 20 70, fax (12) 294 20 54

[www.maes.pl](http://www.maes.pl), e-mail [maes@maes.pl](mailto:maes@maes.pl)



<b>1</b>	<b>Podstawy prawne</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Charakterystyka Gminy Markowa</b>	<b>14</b>
3.1.	Położenie gminy oraz podział administracyjny	14
3.2.	Rys historyczny	15
3.3.	Ukształtowanie terenu i warunki środowiskowe	16
3.3.1	Rzeźba terenu	16
3.3.2	Budowa geologiczna	16
3.3.3	Gleby	17
3.3.4	Zasoby wodne	18
3.3.5	Klimat	19
3.3.6	Warunki przyrodnicze	20
3.3.7	Złoża surowców mineralnych	21
3.4.	Ludność	22
3.4.1	Sytuacja demograficzna	22
3.4.2	Struktura ludności według płci	24
3.4.3	Struktura ludności według wieku	24
3.4.4	Migracje wewnętrzne i zagraniczne ludności	26
3.5.	Rolnictwo i leśnictwo	26
3.6.	Potencjał gospodarczy	27
3.6.1	Struktura podstawowych branż gospodarczych	27
3.7.	Rynek pracy	28
3.7.1	Bezrobocie	29
3.8.	Infrastruktura techniczna	31
3.8.1	Infrastruktura drogowa	31
3.8.2	Gospodarka wodno - kanalizacyjna	31
3.8.3	Gospodarka odpadami	32
<b>4</b>	<b>Energetyka w Gminie Markowa – stan obecny i kierunki rozwoju</b>	<b>36</b>
4.1.	Ciepłownictwo	36
4.1.1	Stan istniejący	36
4.1.2	Charakterystyka największych gminnych źródeł ciepła w Gminie Markowa	36
4.1.3	Zużycie energii cieplnej	37
4.1.4	Kierunki rozwoju	37
4.2.	Elektroenergetyka	38
4.2.1	Stan istniejący	38
4.2.2	Zużycie energii elektrycznej	38
4.2.3	Kierunki rozwoju	39
4.3.	Zaopatrzenie w gaz	40
4.3.1	Stan istniejący	40
4.3.2	Zużycie gazu	41
4.3.3	Kierunki rozwoju	42
4.4.	Zasoby energii odnawialnej	42
4.4.1	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce	43
4.4.2	Energia wodna	46
4.4.3	Energia wiatru	48
4.4.4	Energia słoneczna	50
4.4.5	Energia geotermalna	55
4.4.6	Energia biomasy	56

4.4.7	Możliwość budowy Biogazowni w Gminie Markowa	68
<b>4.5.</b>	<b>Bilans energetyczny</b>	<b>71</b>
4.5.1	Założenia ogólne	71
4.5.2	Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło	71
4.5.3	Bilans energetyczny dla sektor budownictwa mieszkalnego	72
4.5.4	Bilans energetyczny dla sektor budownictwa użyteczności publicznej	75
4.5.5	Bilans energetyczny dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.	76
4.5.6	Łączne zużycie energii i zapotrzebowanie na moc w gminie	78
<b>5</b>	<b>Struktura zużycia paliw w gminie</b>	<b>79</b>
<b>6</b>	<b>Obciążenie środowiska naturalnego</b>	<b>80</b>
6.1.	Jakość powietrza atmosferycznego	80
6.2.	Stan wód	87
6.2.1	Stan wód powierzchniowych	87
6.2.2	Stan wód podziemnych	89
6.3.	Stan gleb	89
<b>7</b>	<b>Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych</b>	<b>91</b>
7.1.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii	91
7.2.	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła	91
7.3.	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych	91
7.4.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek energii z OZE	92
7.4.1	Możliwość wykorzystania energia geotermalnej	92
7.4.2	Możliwość wykorzystania energia słonecznej	92
7.4.3	Możliwość wykorzystania energii z biomasy	92
7.4.4	Możliwość wykorzystania energii wiatrowej	93
7.4.5	Możliwość wykorzystania energii wodnej	93
<b>8</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych</b>	<b>94</b>
8.1.	Termomodernizacja budynków	94
8.2.	Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii	95
8.2.1	Stosowanie odzysków ciepła	95
8.2.2	Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC	95
8.2.3	Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu	95
8.2.4	Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu	96
8.2.5	Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące	96
8.2.6	Systemy ogrzewania niskoparametrycznego	97
8.3.	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego	97
8.4.	Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło	98
8.5.	Inteligentne zarządzanie energią w przestrzeni miejskiej	98
8.6.	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	99
8.7.	Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii – dobre praktyki	100

<b>9</b>	<b>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej</b>	<b>102</b>
9.1.	Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej	102
9.2.	Efektywność energetyczna – cele i zadania	103
9.3.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie	104
9.4.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej możliwe działania	123
9.5.	Zrealizowane w gminie przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej	125
<b>10</b>	<b>Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030</b>	<b>126</b>
10.1.	Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną gminy Markowa	129
10.1.1	Założenia ogólne	129
10.1.2	Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego	131
10.1.3	Sektor budownictwa mieszkalnego	132
10.1.7	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	135
10.1.8	Sektor budownictwa mieszkalnego	135
10.2.	Prognoza zapotrzebowania na gaz	137
10.3.	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	138
<b>11</b>	<b>Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030</b>	<b>139</b>
11.1.	Zaopatrzenie w ciepło	139
11.2.	Zaopatrzenie w gaz	139
11.3.	Zaopatrzenie w energię elektryczną	140
<b>12</b>	<b>Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza</b>	<b>141</b>
12.1.	Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza	141
<b>13</b>	<b>Współpraca z innymi gminami</b>	<b>143</b>
13.1.	Powiązania infrastrukturalne oraz współpraca Gminy Markowa	143
<b>14</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>145</b>
<b>15</b>	<b>Spis tabel</b>	<b>148</b>
<b>16</b>	<b>Spis rysunków</b>	<b>151</b>
<b>17</b>	<b>Spis wykresów</b>	<b>152</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 Markowa” są:

- a) **USTAWA** z dnia 8 marca 1990 roku **O samorządzie gminnym** (tekst jednolity Dz.U.2012 poz.647, 951 wraz z późn. zm.);
- b) **USTAWA** z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo energetyczne** (tekst jednolity Dz.U. 2006 nr 89 poz.625 wraz z późn. zm.);
- c) **USTAWA** z dnia 27 marca 2003 r. **O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (tekst jednolity Dz.U.2003.nr 80.poz.717 wraz z późn. zm.);
- 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. 2008.nr 25.poz.150 wraz z późn. zm.);
- f) „**Polityka Energetyczna Polski do roku 2030**” przyjęte przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- g) „**Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej**” dokument rządowy z 8 września 2000 roku;

oraz regionalne dokumenty strategiczne:

- h) Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego;
- i) Program Ochrony środowiska Województwa Podkarpackiego.

### 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 (miasta) 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 2009r. 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 umożliwi 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 2006r.,
- 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 indykatorywny 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 2007r., 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, przesyłanie 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:

- 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.
- Gospodarka energetyczna – Działania gminy powinny być zgodne z Załoženiami Polityki Energetycznej Polski do roku 2025 oraz Ustawą Prawo Energetyczne.
- 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 Markowa”, korzystano z szeregu informacji z Urzędu Gminy Markowa 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.markowa.pl> – Portal Urzędu Gminy Markowa,
- <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

### **Spójność z dokumentami strategicznymi:**

#### **Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego**

Strategia Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Województwie Podkarpackim wypełnia lukę w dokumentacji województwa podkarpackiego i stanowi próbę odpowiedzi na współczesne wyzwania energetyczno - klimatyczne w skali regionalnej. Dokument jest szczegółową diagnozą polityki energetycznej regionu ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii (OZE). Ma on na celu dostarczenie długofalowej strategii rozwoju OZE uwzględniając ambitne cele UE oraz planowane działania rządu i przyczynić się do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju. Strategia ma dostarczyć schemat działań dla władz regionalnych i lokalnych z terenu województwa, a także dla podmiotów współkreujących politykę energetyczną w regionie. Głównym jej celem jest zoptymalizowanie potencjału surowcowego oraz pozycji geopolitycznej, jaką województwo

podkarpackie może odgrywać w relacjach bilateralnych z sąsiadami. Strategia dostarcza dokładnej analizy województwa podkarpackiego wraz z bieżącym oraz planowanym zapotrzebowaniem na energię. Przedstawione zostały wszystkie rodzaje energetyki odnawialnej wraz z możliwościami wynikającymi dla województwa w związku z wdrażaniem w życie określonych działań wspierających rozwój OZE. Bieżący monitoring wdrażania Strategii będzie ułatwiło zdefiniowanie wskaźników wdrażania założeń dokumentu.

### **Program Ochrony Środowiska Województwa Podkarpackiego**

Polityka ekologiczna państwa ma na celu stworzenie warunków niezbędnych do realizacji ochrony środowiska. Realizacji polityki ekologicznej państwa służą programy ochrony środowiska i plany gospodarki odpadami sporządzane przez organy wykonawcze województwa, powiatu i gminy. Programy ochrony środowiska i plany gospodarki odpadami po zaopiniowaniu przez właściwe organy administracji uchwalane są odpowiednio przez sejmik województwa, radę powiatu i radę gminy.

W celu realizacji polityki ekologicznej państwa, administracja samorządowa na szczeblu województwa, powiatu i gminy obowiązana jest do opracowania i uchwalenia programu ochrony środowiska i planu gospodarki odpadami. Z wykonania tych programów organ wykonawczy województwa, powiatu i gminy sporządza co 2 lata raporty, które przedstawia się odpowiednio sejmikowi województwa, radzie powiatu lub radzie gminy. Zakres ww. raportu, jego okres sprawozdawczy i obowiązek przedłożenia Ministrowi Środowiska nie zostały ustawowo określone.

Działania strategiczne przyjęte w Programie zmierzają do usunięcia problemów lub realizacji działań ochronnych w obrębie 9 priorytetów, wśród których ujęto kwestie dotyczące energetyki i ochrony środowiska:

Priorytet 4. Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych.

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

**Gmina, chcąc realizować cele określone w Strategii Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego oraz Programie Ochrony środowiska Województwa Podkarpackiego, powinna w dalszym ciągu kłaść nacisk na ogólnie pojęty zrównoważony rozwój energetyczny.**

W niniejszym Projekcie określono dwa scenariusze dla gminy. Pierwszy z nich - optymalny zakłada wzrost wykorzystania OZE w gminie i realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych i innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie. Drugi z nich - „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 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.

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 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 Gminy, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie Gminy Markowa.

## 3 Charakterystyka Gminy Markowa

### 3.1. Położenie gminy oraz podział administracyjny

Gmina Markowa położona jest w środkowej części województwa podkarpackiego w odległości 25 km od stolicy województwa – Rzeszowa, w kierunku południowo-wschodnim. Administracyjnie należy do powiatu łańcuckiego. W skład gminy wchodzi trzy miejscowości tj. Markowa, Husów i Tarnawka.

Rysunek 1. Podział administracyjny Województwa Podkarpackiego.



Źródło: <http://www.si.podkarpackie.pl/Podkarpackie/K1/index.aspx>.

Od zachodu Gmina Markowa graniczy z Gminą Łańcut i Chmielnikiem Rzeszowskim, od północy również z Gminą Łańcut, od wschodu z Gminą Gać i Kańczuga, od południa z Gminą Hyżne i Jawornik Polski.

Usytuowanie Gminy Markowa na tle powiatu łańcuckiego przedstawia poniższa mapa.

Rysunek 2. Gmina Markowa na tle powiatu łańcuckiego.



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

### 3.2. Rys historyczny

Wieś Markowa została założona przez Ottona z Pilczy. Pierwsza wzmianka występuje w dokumencie z 1384 r. jako Markenhof i tę datę przyjmuje się za historyczny początek wsi. Lokowana na prawie niemieckim i zasiedlona przez osadników niemieckich musiała istnieć przed przytoczoną wyżej datą. W ciągu wieków Markowa miała wielu właścicieli. W XIX w. należała do Pileckich, następnie do Korniaktów, Lubomirskich. Przetrwiała kilka klęsk żywiołowych i najazdów. W jednym z nich w 1624 r. w jasyr wzięto ok. 900 ludzi, a ocalało zaledwie kilkadziesiąt osób.

Już w XVII w. w Markowej działały dwa młyny i tartak. Od XVII w. rozwijało się tkactwo i w następnym stuleciu było już 60 warsztatów tkackich. W XIX w. mimo uwłaszczenia panowała tu nędza, która zmuszała chłopów do emigracji, a nasiliła się na przełomie XIX i XX w. W końcu XIX i na początku XX w. powstało wiele instytucji gospodarczych, spółdzielczych. Założono spółkę kredytową i kółko rolnicze. Przy kościele powstała szkoła, której obiekt przetrwał do dziś. Kasę oszczędnościowo - pożyczkową założono 1906 r., straż pożarną w 1914 r. Rozwijała się też działalność kulturalna. Zespół teatralny działający nie przerwanie od 1903 r. przedstawił ok. 80 premier. Największe sukcesy odniósł w okresie, gdy kierował nim Mieczysław Flejszar. Przygotowano wtedy m. in. „Kordiana i chama” L. Kruczkowskiego, a sam autor przybył na próby i inscenizację. Orkiestra dęta założona 1913 r.

w czasie swej działalności dała ok. 800 występów. W 1913 r. z udziałem Wincentego Witosa otwarty został Dom Ludowy. Markowa ma też tradycje działalności społecznej. W 1927 r. powstała spółdzielnia mleczarska, 1935 pierwsza w kraju spółdzielnia zdrowia, a rok później - spółdzielnia spożywców "Markowianka". Rozwijał się ruch ludowy i wiciowy. W czasie okupacji powstały oddziały zbrojne, prowadzono tajne nauczanie, działała tu drukarnia wydająca dodatek do "Wieści". Powstałe w 1979 r. Towarzystwo Przyjaciół Markowej zainicjowało utworzenie zagrody muzeum, a także opracowania monografii wsi.

### **Husów**

Lokowany był na prawie niemieckim w II połowie XIV w. przez Ottona z Pilczy. Po Pileckich Husów mieli w swoim posiadaniu m.in. Odrowążowie, Lubomirscy, Jaworniczcy i Oborscy. W dokumentach są wzmianki, że już w połowie XV w. Husów był niezłe rozwiniętą wsią, posiadał kościół, proboszcza i parafię. W czasie najazdu tatarskiego w 1624 r. został spustoszony, ludność wymordowano i wzięto do niewoli. Kościół spalono, zginął też ówczesny pleban Jakub Wanat. W II połowie XIX w. i na początku XX wieś przechodziła okres szybkiego rozwoju. Powstała szkoła, kółko rolnicze, spółka oszczędnościowo - pożyczkowa. W 1937 r. zamieszkiwało tu 1839 osób.

### **Tarnawka**

Założona została w II połowie XIV w. na prawie włoskim. Zasiadła ją ludność obrządku prawosławnego (później greckokatolickiego). W wiekach następnych napłynęła ludność wyznania mojżeszowego i rzymsko - katolickiego. Parafia greckokatolicka istniała tu do 1945 r. Tarnawka należała m.in. do Pileckich, Lubomirskich, Kellermanów. W 1895 r. powstała szkoła jednoklasowa z językiem polskim. W 1940 utworzono siedmioklasową szkołę ukraińską. W 1938 na 1460 mieszkańców aż 75 stanowili grekokatolicy. Po II wojnie światowej ok. 200 rodzin ukraińskich wysiedlono, pozostało ok. 160 gospodarstw.

## **3.3. Ukształtowanie terenu i warunki środowiskowe**

### **3.3.1 Rzeźba terenu**

Obszar gminy (wieś Markowa) w dużej części leży w obrębie Przedgórze Rzeszowskiego stanowiącego najbardziej na południe wysuniętą część Kotliny Sandomierskiej i Pogórza Dynowskiego (wieś Husów i Tarnawka). Obszar gminy wznosi się od 205 m n.p.m. w dolinie rzeki Markówki do 420 m n.p.m. w najwyższej części obszaru wsi Husów przy granicy z Handzlówką.

Południowa część gminy charakteryzuje się silnie urozmaiconą rzeźbą, na którą składają się pofalowane tereny płaskie w północnej części i rozległe grzbiety, tworzące dwa poziomy na różnych wysokościach w południowej jej części. Średnie spadki terenu w tej części gminy wynoszą 10-30%. Grzbiety górskie sięgają 300 m n.p.m. i są rozcięte równoległe do nich usytuowanymi dolinami małych rzek i strumieni. Główne doliny strumieni są płaskodenne, ale łączą się w swoich biegach z głębokimi jarami swoich mniejszych dopływów. Wszystkie strumienie mają charakter rzek górskich o dużych wahaniami poziomu i zmienności przepływów.

### **3.3.2 Budowa geologiczna**

Markowa położona jest w obrębie jednostki geologicznej zwanej Zapadliskiem Przedkarpackim powstałym w okresie środkowego trzeciorzędu. Ruchy górotwórcze, które doprowadziły do wypiętrzenia Karpat spowodowały przemieszczenie w kierunku północnym wielkich bloków skalnych, natomiast wzdłuż czoła Karpat utworzyło się nieckowate zagłębienie zwane Rynną Podkarpacką. W obrębie tego zagłębienia leży Markowa, dlatego też posiada bardzo urozmaicone krajobrazy.



Rozciąga się ona równoleżnikowo wzdłuż równoleżnika 50°02' na długości 7 km pasem dochodzącym do szerokości 1 km.

### 3.3.3 Gleby

Na terenie powiatu gleby wykazują duże zróżnicowanie. W północnej części występują przede wszystkim niezbyt urodzajne gleby zaliczane do IV i V klasy. Obejmują one tereny Gmin: Żołyni, Rakszawy, i północnej części Gminy Czarna. Natomiast w części południowej powiatu występują dość żyzne gleby. Są to gleby należące do II i III klasy powstałe z lessów – bielcowe i brunatne.

Skąły glebotwórcze w powiecie łańcuckim to:

- utwory aluwialne współczesnych terasów akumulacyjnych (Gmina Czarna i Białobrzegi),
- utwory rzeczne starych terasów akumulacyjnych i wodnolodowcowe (Gmina Żołynia),
- utwory wodnolodowcowe (Gmina Rakszawa),
- lessy i utwory lessowate (Gmina Markowa).

Na terenie Gminy Markowa wśród użytków rolnych występują gleby wszystkich klas bonitacyjnych. W gruntach ornych przeważają gleby klasy IIIa i IIIb które łącznie zajmują 49% powierzchni. Znaczną powierzchnię zajmują gleby klasy Ia i IVb (około 35%). Pozostały obszar przypada na gleby najlepsze klasę I oraz klasę II (około 11%) i bonitacyjnie najgorsze klasy V, VI (około 5%). Najwięcej gleb bardzo dobrych występuje we wsi Markowa, zaś najgorszych we wsi Husów i Tarnawka. W zasięgu użytków rolnych dominują łąki i pastwiska średnie – klasy III, IV, które zajmują 67% powierzchni. Znaczna część (ok. 21%) powierzchni przypada na użytki zielone najgorszej klasy V i VI. Na pozostałej powierzchni (około 12 %) występują łąki i pastwiska najlepsze klasy – I, II.

Procesy degradacji ziemi pochodzące z procesów naturalnych nasilają się w wyniku likwidacji lasów i użytków zielonych (łąki, pastwiska), zależą również od nachylenia powierzchni terenu, budowy geologicznej, stopnia pokrycia terenu przez roślinność – te procesy przeobrażania rzeźby terenu noszą nazwę erozji geologicznej (naturalnej). Podstawowymi czynnikami degradacji gleb w województwie są zjawiska erozyjne w tym osuwiska.

Powierzchniowe ruchy masowe zwane osuwiskami występują najczęściej w obszarach górskich na zboczach. Obserwacje wskazują, że 40% wszystkich osuwisk istniejących w Karpatach powstało na zboczach o nachyleniu 9 - 14°. W nieco mniejszym stopniu zbocza podatne na powstawanie wykazują nachylenia 15 do 25°. Podatność zboczy o nachyleniu większym od 25° znacznie maleje, zaś osuwiska na zboczach nachylonych pod kątem mniejszym od 9° należą do rzadkości. Występowanie pokryw zwietrzelinowych na podłożu łupkowym na terenie Podkarpacia, w połączeniu z naturalnymi zjawiskami przyrodniczymi oraz działalnością człowieka, sprzyja rozwojowi osuwisk. Do czynników antropogenicznych (spowodowanych działalnością człowieka) uruchamiających osuwiska należą na przykład mechaniczne podcięcie skarp i zboczy, budowle, kanały na zboczach, dodatkowe obciążenie zbocza przez nasypy, lub budynki, wycięcie drzew oraz intensywny ruch kołowy, do naturalnych zaś wpływ wód po intensywnych opadach deszczu lub z szybko topniejącego śniegu.

Ruchy masowe w zdecydowanej większości przypadków stanowią zagrożenia dla obiektów budowlanych posadowionych na uruchomionej powierzchni, jak również znajdujących się na drodze uruchomionych mas ziemnych. W niektórych przypadkach mogą stanowić również zagrożenie dla życia i zdrowia. Budowa zabezpieczeń przeciwsuwiskowych jest bardzo droga, a w przypadkach usuwania skutków osuwisk długotrwała i kosztowna bywa, że nieskuteczna.

Najskuteczniejszym sposobem unikania zniszczeń jakie wynikają z powstania ruchów masowych jest omijanie terenów predysponowanych do powstawania tych ruchów i wykluczenie z ich zasięgu działalności gospodarczej. W większości przypadków jest to jednak rozwiązanie niemożliwe lub wcześniej nie przewidziane, dochodzi więc do naruszenia istniejącej równowagi na zboczu i wówczas istnieje możliwość uruchomienia mas ziemnych lub skalnych budujących zbocze wzniesienia.

Obszary narażone na wystąpienie osuwisk, powinny podlegać szczególnym zasadom zagospodarowania, powinny być np.: drenowane i odwadniane, nie należy na ich terenie lokalizować infrastruktury gospodarczej, zabudowań mieszkalnych i dróg - chyba, że tereny osuwiskowe są jedynym obszarem możliwym do zabudowy.

Rysunek 3. Rejon występowania terenów osuwiskowych (na mapie wyróżnione kolorem czerwonym).



Źródło: <http://www.si.podkarpackie.pl/D22/K3/>.

### 3.3.4 Zasoby wodne

#### Wody podziemne

Na terenie Gminy Markowa występują dwa obszary o odmiennych warunkach hydrogeologicznych. Obszar A - obejmujący fragment Podgórze Rzeszowskiego w obrębie którego wody gruntowe poziomu czwartorzędowego występują w spągu osadów wodnolodowcowych podścielających, znacznej miąższości warstwę osadów lessowych. Zalegają one na nieprzepuszczalnych iłach trzeciorzędowych i wykształcone są w postaci osadów piaszczysto - żwirowych, o bardzo zróżnicowanej miąższości, przykrytych warstwą glin zwałowych. Lokalnie warstwa ta zanika i gliny zalegają bezpośrednio na iłach krakowieckich, co powoduje, że te rejon są bezwodne. Zasilanie tego poziomu odbywa się głównie przez infiltrację wód poopadowych. W obrębie osadów lessowych, w okresach wzmożonego zasilania mogą występować sączenia wód śródglinowych o różnych wydajnościach. Obszar B - obejmuje fragmenty Pogórze Dynowskiego, gdzie występują bardzo skomplikowane warunki hydrogeologiczne. Wody gruntowe związane są ze szczelinami w skałach piaskowcowych lub spękaniem w strefach lokalnych uskoku. Nie tworzą one ciągłego, jednolitego, poziomu. Zasobność tych wód z reguły jest niewielka. W przykrywających skały fliszowe osadach zboczowych, w okresach wzmożonego zasilania występują poziomy wód śródglinowych, o różnych, zazwyczaj niewielkich wydajnościach.

Północna część gminy (na północ od Markowej) znajduje się w strefie ochronnej Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 425 Dębica - Rzeszów - Stalowa Wola. Strefa ta znajdująca się na obrzeżach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych i jest skutecznie chroniona na terenie gminy przed zanieczyszczeniem z powierzchni, warstwą utworów gliniastych o miąższości 8 -12 m.

Rysunek 4. Lokalizacja GZWP 425 na obszarze Gminy Markowa.



Źródło: Gmina Markowa - tereny GZWP (wg Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego – [www.uw.rzeszow.pl](http://www.uw.rzeszow.pl)).

### Wody powierzchniowe

Teren Gminy Markowa leży w zlewni Wisłoka, lewobrzeżnego dopływu Sanu, w strefie wododziałowej pomiędzy dorzecziami jego dopływów Strugu, Kosinki i Mleczki. Południowo - zachodnia część gminy odwadniana jest przez dopływy potoku Chmielnik uchodzącego do Strugu.

Północny fragment gminy odwadniany jest przez źródłowe odcinki Markówki, Husówki i Tarnawki oraz ich dopływy, które odprowadzają swe wody do Mleczki.

#### Ujęcia wody

Charakterystyka ujęcia wody pitnej została przedstawiona w rozdziale 3.8.2 Gospodarka wodno – kanalizacyjna.

### 3.3.5 Klimat

Zjawiska meteorologiczne zachodzące w atmosferze wpływają na kształtowanie się klimatu, definiowanego jako charakterystyczny stan atmosfery nad określonym obszarem w ustalonym przedziale czasu, a równocześnie wywierają istotny wpływ na procesy transformacji zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery. Do najważniejszych czynników kształtujących te procesy, zalicza się temperaturę powietrza, opady atmosferyczne i wiatry.

Położenie fizyczno-geograficzne Polski, równoleżnikowy układ rzeźby terenu, którego wysokość stopniowo wzrasta od północy w kierunku południowym, swobodna równoleżnikowa wymiana mas powietrza, powoduje, że klimat Polski, określany jest jako klimat przejściowy, między klimatem oceanicznym Europy Zachodniej i klimatem kontynentalnym Europy Wschodniej.

Ta przejściowość klimatu sprawia, że obserwuje się dużą zmienność i różnorodność stanów pogody w ciągu całego roku - co potwierdzają wyniki obserwacji meteorologicznych prowadzonych także na terenie województwa podkarpackiego.

Klimat województwa podkarpackiego związany jest ściśle z ukształtowaniem powierzchni i podziałem fizjograficznym. Wyróżnić na tym obszarze można trzy zasadnicze rejony klimatyczne:

- nizinny: obejmujący północną część województwa - Kotlina Sandomierska,
- podgórski: obejmujący środkową część województwa - Pogórze Karpackie,
- górski: obejmujący południową część województwa - Beskid Niski i Bieszczady.

Na obszarze Gminy występuje klimat podgórski, należący do karpackiej strefy ekoklimatycznej, umiarkowanie ciepły, o najbardziej sprzyjających warunkach wśród klimatów górskich. Średnia roczna temperatura wynosi tu 6-8°C. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń ze średnią temperaturą - 5,3°C, najcieplejszym – lipiec z temperaturą 17,7°C. Wiosna średnio rozpoczyna się w ostatniej dekadzie marca, a późne przymrozki występują w okresach do 30 kwietnia - 11 maja, najpóźniej do 2 czerwca. Lato trwa 90 - 95 dni, natomiast dni upalnych (o temperaturze wyższej niż 25°C), występujących od kwietnia do października notuje się przeciętnie 29-30. Najwyższa zanotowana temperatura to 32,7°C. Jesień jest długa i dość ciepła z temperaturą średnią we wrześniu 17,8 °C i październiku 12,2°C. Wczesne przymrozki jesienne pojawiają się ok. 11 - 15 października. Okres wegetacyjny trwa 200 - 215 dni. Zima trwa 92 dni, przy czym przeciętnie dni z mrozem (poniżej 0°C) jest 30. Wilgotność powietrza jest zróżnicowana w zależności od poziomu położenia, średnio wynosi 80 - 82% i jest najwyższa w zimie, najniższa zaś na przełomie wiosny i lata. Średnia roczna suma opadów kształtuje się na poziomie 700 mm, z tym, że w ostatnich latach obserwuje się większe wahania wielkości opadów, które w niektórych okresach prowadzą nawet do zagrożeń powodziowych, gdyż sieć dorzecza cechuje się niską retencyjnością.

### 3.3.6 Warunki przyrodnicze

#### Lasy

W 2011r. według danych GUS, lesistość gminy wyniosła 21,90 %, a powierzchnia lasów ogółem - 1505,0 ha, z czego 120,0 ha stanowią lasy prywatne. Większe kompleksy leśne podlegają zarządowi Nadleśnictwa Lasów Państwowych w Kańczudze.

Pierwotne lasy Puszczy Karpackiej zostały wykarczowane pod dominujące w gminie pola uprawne. Na analizowanym obszarze przeważają drzewostany jodłowo-bukowe, bukowe, bukowo-jodłowe oraz sosnowe. Świat zwierząt reprezentują: jelenie, sarny, dziki, zające, lisy.

#### Obszary i obiekty chronione

Celem tworzenia obszarów chronionego krajobrazu jest ochrona wyróżniających się krajobrazowo terenów o różnych typach ekosystemów. Kilka wyznaczonych obszarów chronionego krajobrazu i rezerwatów przyrody obejmuje swym zasięgiem powiat łańcucki. Są to:

- „Husówka” – rezerwat przyrody.
- Hyżniańsko-Gwoźnicki - OChK – o powierzchni 24 011 ha zlokalizowany jest na terenie Gmin: łańcut, Markowa, Błazowa, Chmielnik, Hyżne, Lubenia, Tyczyn i Niebylec. Zajmuje on południowo-zachodnią część Pogórza Dynowskiego.
- Strzyżowsko-Sędziszowski - OChK- o powierzchni 14 207 ha. Obszary te znajdują się na terenie Gmin: Tuszów Narodowy, Mielec, Przecław, Niwiska, Kolbuszowa, Cmolas, Stary Dzikowiec, Ostrów, Sędziszów, Iwierzycy, Wielopole Skrzyńskie, Fryszak, Wiśniowa, Strzyżów, Niebylec, Świlcza, Boguchwała, Tyczyn, Błazowa, Hyżne, Chmielnik, Markowa, Głogów, Rakszawa, Kamień, Sokołów, Raniżów, Żołyńca, Białobrzegi, Grodzisko Dolne, Leżajsk, Nowa Sarzyna i Kuryłówka.

## Turystyka i rekreacja

Atrakcyjność turystyczna miejscowości Markowa:

- Na terenie Markowej zachowało się 188 drewnianych domów pochodzących z końca XIX i początków XX wieku o charakterystycznej dla tego terenu konstrukcji przysłupowej;
- Pomnik rodziny Ulmów;
- Parafia pod wezwaniem św. Doroty w Markowej;
- Szlak turystyczny im. płk Leopolda Lisa-Kuli;
- SKANSEN w Markowej - teren skansenu zajmuje powierzchnię 0,51 ha. Znajdują się tu 10 w pełni wyposażonych w eksponaty obiektów: Chałupa kmieci, obora, stodoła, chałupa biedniacka, chlewik, bróg, sołek, wiatrak koźlak, kuchnia, remiza, budynek szkoły ludowej, w której mieści się sala do organizowania spotkań.

Atrakcyjność turystyczna miejscowości Tarnawka:

- Leśniczówka – pałacyk z przełomu XIX/XX wieku. Letnia rezydencja rodziny Kellermann, posiadającej w okresie przedwojennym fabrykę karoserii samochodowych we Lwowie. Obecnie leśniczówka;
- Kościół pw. Nawiedzenia NMP.

Atrakcyjność turystyczna miejscowości Husów:

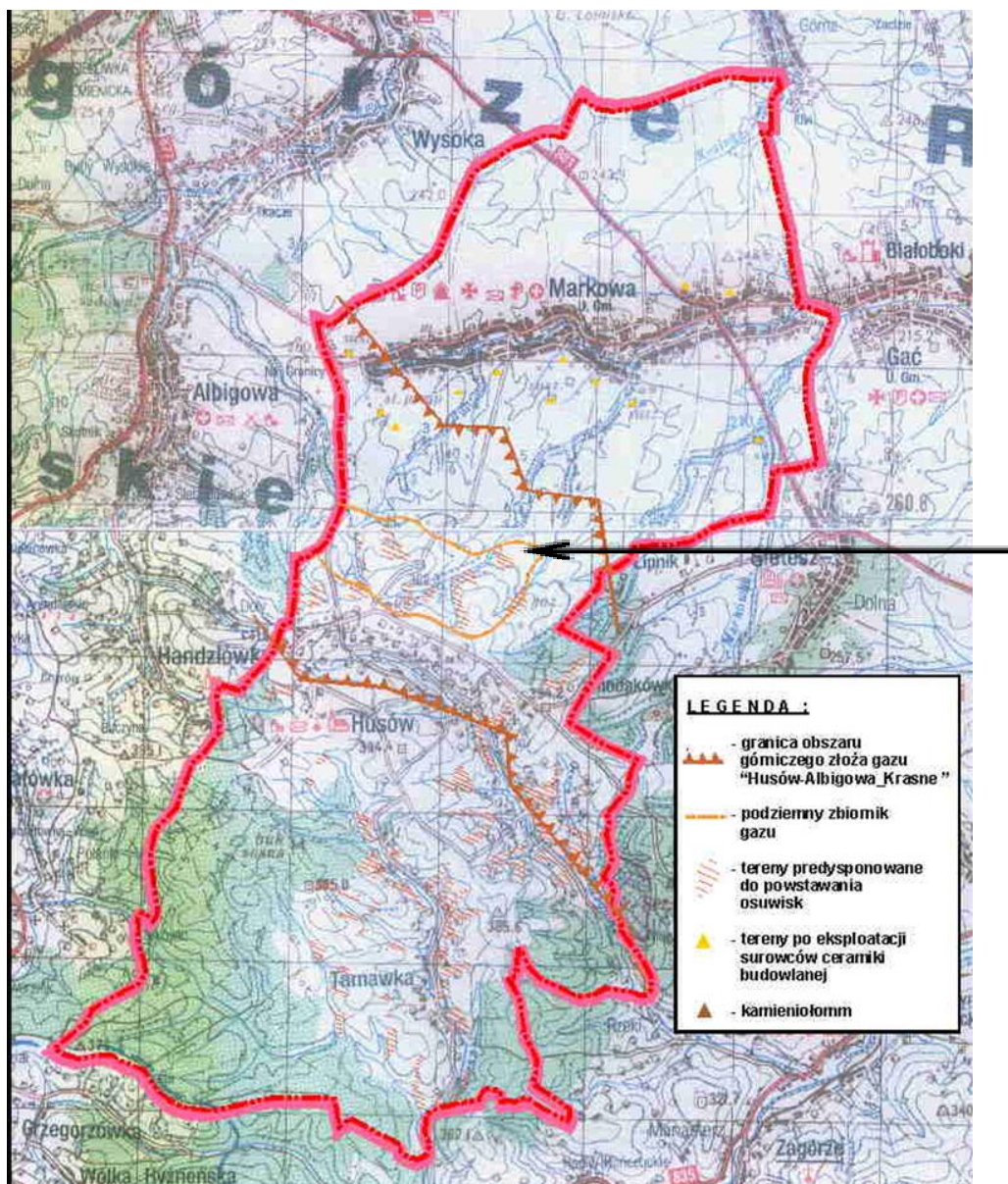
- Trasy rowerowe;
- Szlak turystyczny – historyczny;
- Park podworski;
- Chałupa Jana Raka.

### 3.3.7 Złoże surowców mineralnych

Na terenie Gminy Markowa istnieją następujące udokumentowane lub potencjalne złoże surowców mineralnych:

- złoże gazu ziemnego „Husów – Albigowa – Krasne” z kopalniami gazu ziemnego Husów I i Husów II i największym w Polsce Podziemnym Zbiornikiem Gazu Ziemnego w Husowie. Magazyn został utworzony w wyeksploatowanej części złoże naturalnego PMG „Husów”,
- złoże surowców ilastych w rejonie wsi Markowa,
- łupki dla celów drogownictwa w rejonie Tarnawki, istnieją dwa nieczynne kamieniołomy,
- wietrzelnina piaskowca w rejonie Husowa. Istnieje nieczynne wyrobisko po eksploatacji wietrzelin piaskowca w postaci piasków dla potrzeb budownictwa.

Rysunek 5. Złoże gazu na terenie Gminy Markowa.



Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Markowa – 2004 r.

### 3.4. Ludność

#### 3.4.1 Sytuacja demograficzna

Na koniec grudnia 2012 r. liczba ludności zameldowanej w gminie wynosiła 6601 mieszkańców (GUS 2013, stan na dzień 31.12.2012r.). Liczba mężczyzn wynosiła 3266, zaś kobiet 3335. Wskaźnik zaludnienia w Gminie Markowa zgodnie z danymi pochodzącymi z GUS, kształtuje się na poziomie 96 osób na 1 km<sup>2</sup>.

Tabela 1. Struktura ludności Gminy Markowa (GUS 2013; stan na 31.12.2012).

Miejscowość	Liczba osób	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Gęstość zaludnienia [os./km <sup>2</sup> ]
Gmina Markowa	6601	68,7	96

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

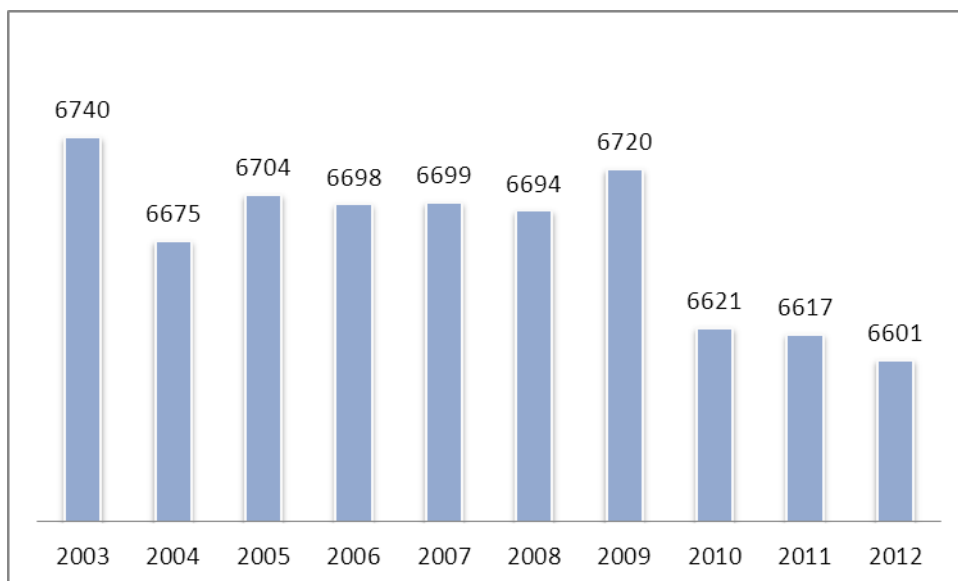
W Gminie Markowa na koniec roku 2012 zarejestrowano dodatni przyrost naturalny. Przyrost ten był większy niż odnotowany w tym samym okresie dla województwa podkarpackiego i powiatu łańcuckiego.

Tabela 2. Przyrost naturalny ludności Gminy Markowa (GUS 2013, stan na 31 XII 2012 roku).

Wyszczególnienie	Województwo Podkarpackie		Powiat łańcucki		Gmina Markowa	
	W osobach	Na 1000 ludności	W osobach	Na 1000 ludności	W osobach	Na 1000 ludności
Urodzenia żywe	21064	9,9	859	10,8	76	11,5
Zgony	18402	8,6	720	9,0	61	9,2
Przyrost naturalny	2662	1,3	139	1,7	15	2,3

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w Gminie Markowa w latach 2003-2012.



Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Liczba mieszkańców Gminy Markowa w okresie 2003-2009 utrzymywała się mniej więcej na stałym poziomie. Widoczny spadek liczby ludności odnotowano w 2010 roku, co więcej od tego momentu tendencja ta nie zmienia się.

### 3.4.2 Struktura ludności według płci

W Gminie Markowa występuje nierównowaga liczby kobiet i mężczyzn. Wskaźnik feminizacji (liczba kobiet przypadająca średnio na 100 mężczyzn) w gminie wynosi 102 i jest porównywalny do średniej wartości tego wskaźnika dla gmin województwa podkarpackiego, który wynosi 104.

Tabela 3. Ludność Gminy Markowa według płci – stan na 31.12.2012r.

Wyszczególnienie	Liczba ludności		
	Kobiety	Mężczyźni	Wskaźnik feminizacji
Gmina Markowa	3335	3266	102

Źródło: Bank Danych Regionalnych, GUS.

### 3.4.3 Struktura ludności według wieku

Pod koniec 2011 roku wśród mieszkańców Gminy Markowa największą grupę pod względem wieku stanowiła grupa osób w wieku produkcyjnym.

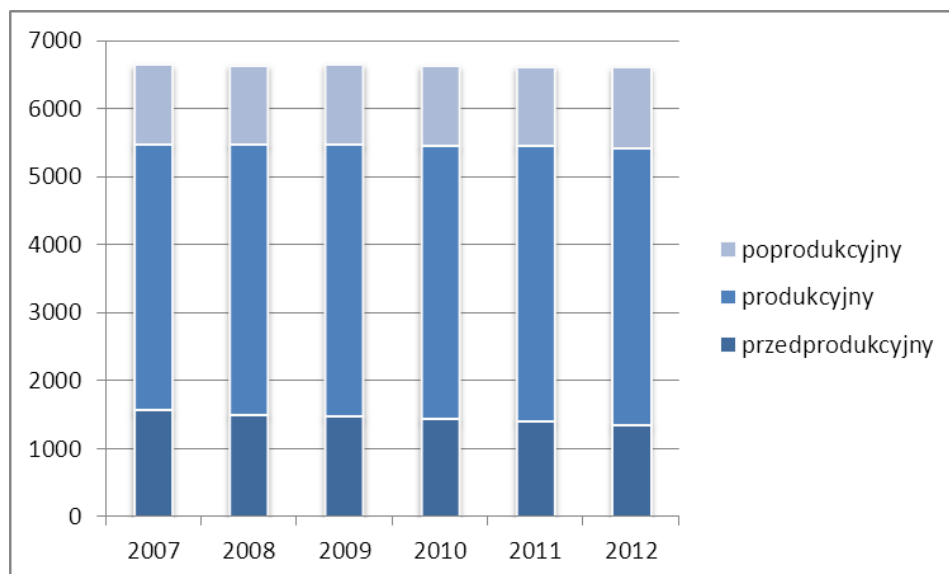
Tabela 4. Ludność według grup wieku i płci w latach 2007-2011 w Gminie Markowa.

Wyszczególnienie		2007	2008	2009	2010	2011	2012
w wieku przedprodukcyjnym	ogółem	1556	1496	1464	1432	1402	1348
	mężczyźni	795	772	755	734	720	688
	kobiety	761	724	709	698	682	660
w wieku produkcyjnym	ogółem	3906	3978	4012	4014	4040	4065
	mężczyźni	2094	2124	2137	2151	2171	2191
	kobiety	1812	1854	1875	1863	1869	1874
w wieku poprodukcyjnym	ogółem	1176	1160	1169	1175	1175	1188
	mężczyźni	386	384	389	385	379	387
	kobiety	790	776	780	790	796	801

Źródło: Bank Danych Regionalnych, GUS.



Wykres 2. Udział grup wiekowych w strukturze społecznej w Gminie Markowa.



Źródło: Bank Danych Regionalnych, GUS.

W latach 2008-2012 występowała rosnąca tendencja liczby osób w grupach wieku 0-4, 25-29, 40-44, 50-54, 65-69 oraz powyżej 85 lat, natomiast pozostałe grupy wykazywały tendencją spadków lub w przybliżeniu na stałym poziomie. Grupa osób w przedziale wiekowym „70 i więcej” stanowi największy udział w ogólnej liczbie ludności gminy.

Tabela 5. Ludność według wieku w latach 2008-2012 [Gmina Markowa].

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012
<b>ogółem</b>	6634	6645	6621	6617	6601
<b>0-4</b>	331	374	387	393	393
<b>5-9</b>	374	341	325	333	324
<b>10-14</b>	460	424	414	393	381
<b>15-19</b>	540	551	534	509	464
<b>20-24</b>	565	542	531	532	551
<b>25-29</b>	514	546	540	551	563
<b>30-34</b>	452	433	434	440	447
<b>35-39</b>	434	441	448	444	435
<b>40-44</b>	410	416	414	422	432
<b>45-49</b>	506	484	453	431	405
<b>50-54</b>	394	419	459	476	495
<b>55-59</b>	347	351	347	354	363
<b>60-64</b>	314	327	344	348	342
<b>65-69</b>	206	214	226	239	263
<b>70 i więcej</b>	787	782	765	752	743
<b>70-74</b>	261	251	221	212	197
<b>75-79</b>	232	223	225	227	221
<b>80-84</b>	194	196	191	181	184
<b>85 i więcej</b>	100	112	128	132	141

Źródło: Bank Danych Regionalnych, GUS.

### 3.4.4 Migracje wewnętrzne i zagraniczne ludności

W 2011 roku Gmina Markowa wykazała ujemne saldo migracji wewnętrznych ogółem, podobną sytuację odnotowano w województwie podkarpackim. Tylko dla powiatu wartość ta była dodatnia.

Tabela 6. Saldo migracji wewnętrznej i zagranicznej ludności na pobyt stały .

Wyszczególnienie	Migracja wewnętrzna i zagraniczna na pobyt stały		
	napływ	odpływ	saldo
<b>Woj. Podkarpackie</b>	19648	21825	-2177
<b>Powiat Łańcucki</b>	451	332	119
<b>Gmina Markowa</b>	40	52	-12

Źródło: GUS 2013 r.; stan na 31 XII 2011 r.

### 3.5. Rolnictwo i leśnictwo

W strukturze użytków rolnych w Gminie Markowa dominują grunty orne, zajmujące powierzchnię 16139,20 ha, łąki zajmują 3085,94 ha, sady 1355,59 ha, natomiast pastwiska 22,41 ha. Lasy zajmują powierzchnię 1827,25 ha, a pozostałe grunty 2383,05 ha.

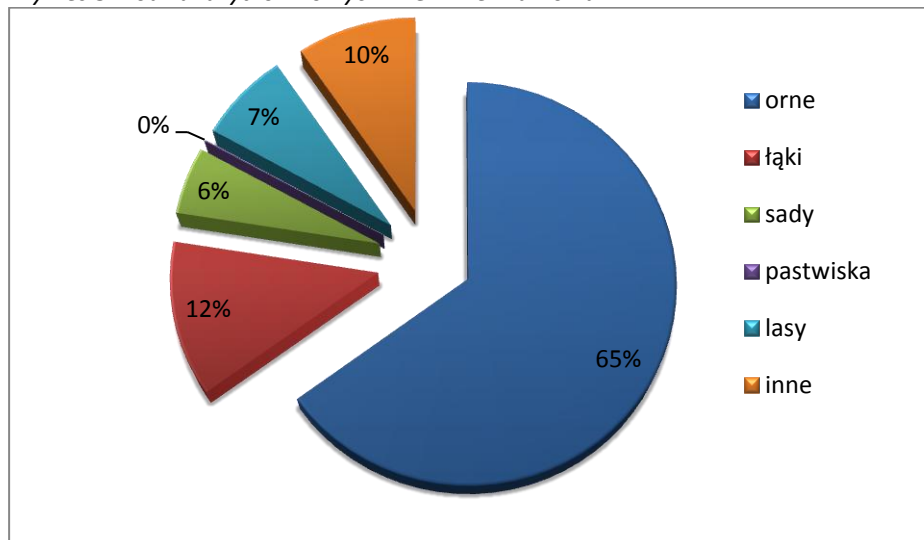
Na terenie Gminy Markowa powierzchnia gruntów leśnych publicznych w zarządzie Lasów Państwowych wynosi 1272,5 ha, a powierzchnia gruntów leśnych prywatnych - 120 ha (dane Bank Danych Regionalnych, GUS 2013; Stan na rok 2011).

Wielkość gospodarstw rolnych w Gminie Markowa przedstawia się następująco (dane Bank Danych Regionalnych, Stan na rok 2010):

- Liczba gospodarstwa do 1 ha – 351;
- Liczba gospodarstwa od 1 – 15 ha – 882;
- Liczba gospodarstwa 15 ha i więcej – 15.

Wśród użytków rolnych dominują grunty orne (65%), w dalszej kolejności łąki (12%), lasy (7%) i sady (6%), poszczególny udział procentowy przedstawia wykres poniżej.

Wykres 3. Podział użytków rolnych w Gminie Markowa.



Źródło: GUS 2013 r., stan na 31 XII 2010 r.

Zwierzęta gospodarskie w Gminie Markowa:

- Bydło – 707 sztuk;
- Trzoda chlewna – 5495 sztuk;
- Drób - 421077 sztuk.

### 3.6. Potencjał gospodarczy

Gmina Markowa jest typową gminą wiejską, co więcej należy do nielicznych gmin wiejskich województwa podkarpackiego, gdzie nie ulokował się znaczny potencjał przemysłowy. Większość ludności gminy związana jest z rolnictwem, jednak nie jest to ani wyłączone ani główne źródło dochodów. Na analizowanym terenie nie ma dużych firm (zatrudniających powyżej 250 pracowników).

Zgodnie z danymi znajdującymi się w systemie REGON w Gminie Markowa na koniec 2012 roku zarejestrowanych było 301 podmiotów. Większość jednostek (94%) to podmioty sektora prywatnego, wśród których przeważają przedsiębiorstwa prowadzone przez osoby fizyczne.

Wskaźnik przedsiębiorczości (ilość podmiotów figurujących w ewidencji REGON na 10 tys. mieszkańców) wynoszący 45 nie jest zbyt wysoki. Wskaźnik ten jest niższy od średniej dla powiatu łańcuckiego wynoszącego 69 na co wpływ ma wysoki wskaźnik dla miasta łańcuta (105).

#### 3.6.1 Struktura podstawowych branż gospodarczych

Na terenie gminy brak jest dużych firm (zatrudniających powyżej 250 pracowników). Przeważają tutaj drobne, głównie jednoosobowe przedsiębiorstwa.

Branżami dominującymi są usługi w zakresie handlu i transportu, w mniejszym stopniu przetwórstwo przemysłowe oraz obsługa nieruchomości i firm.

Pod koniec 2012 roku na terenie Gminy Markowa funkcjonowało 301 podmiotów gospodarki narodowej, zarejestrowanych w rejestrze REGON.

Tabela 7. Podmioty gospodarki narodowej w Gminie Markowa zarejestrowane w rejestrze REGON wg sektorów własnościowych.

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ogółem	241	251	250	280	283	301
<b>Sektor publiczny</b>						
sektor publiczny ogółem	16	16	16	16	16	17
państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego ogółem	14	14	14	14	14	15
<b>Sektor prywatny</b>						
sektor prywatny ogółem	225	235	234	264	267	284
osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	192	199	198	222	227	245
spółki handlowe	4	4	6	8	9	9
spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	1	1	1	1	1	1
spółdzielnie	5	5	5	5	4	4
stowarzyszenia i organizacje społeczne	10	11	11	11	11	11

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Od 2007 r., liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Markowa wzrasta. Na dzień 31.12.2012 w Gminie Markowa 245 osób fizycznych prowadziło działalność gospodarczą. W porównaniu z rokiem wcześniejszym o 18 osób więcej.

### 3.7. Rynek pracy

Liczba ludności pracującej (wg innego podziału niż PKD – Polska Klasyfikacja Działalności) na koniec 2011 roku, na terenie Gminy Markowa wynosiła 431 osób z czego 195 stanowiły kobiety.

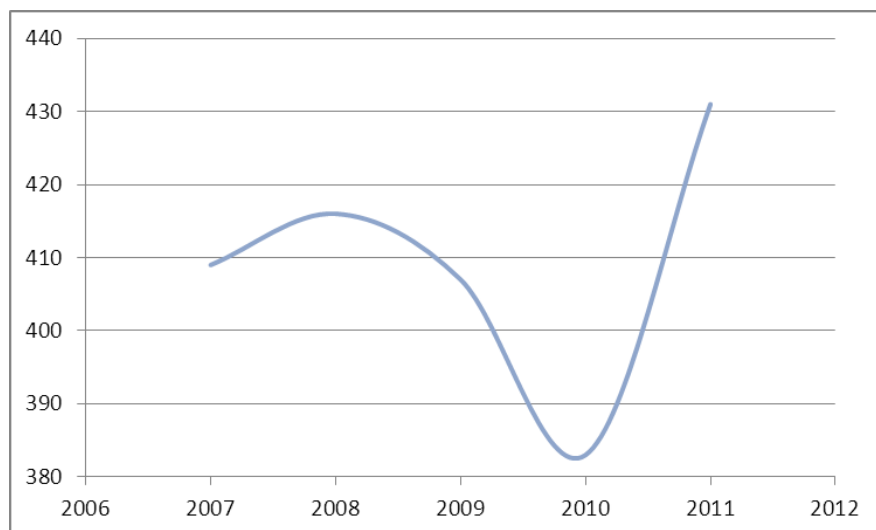
Liczbę osób pracujących w Gminie Markowa podaje poniższa tabela, z której wynika, że liczba ta miała tendencję rosnącą w okresie wyszczególnionych lat.

Tabela 8. Zmiana liczby pracujących (wg innego podziału niż PKD) w latach 2007-2011 [Gmina Markowa].

Rok	Pracujący ogółem	Z liczby ogółem		Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym [%]
		mężczyźni	kobiety	
2007	409	218	191	9,8
2008	416	228	188	8,8
2009	407	212	195	9,7
2010	383	195	188	9,6
2011	431	236	195	9,3

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Wykres 4. Zmiany liczby pracujących na terenie Gminy Markowa w latach 2007 – 2011.



Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

### 3.7.1 Bezrobocie

Pod pojęciem bezrobotnego (zgodnie z Ustawą z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy – jednolity tekst Dz.U.04.99.1001), należy rozumieć osobę niezatrudnioną i nie wykonującą innej pracy zarobkowej, zdolną i gotową do podjęcia zatrudnienia w pełnym wymiarze czasu pracy, nie uczącą się w szkole w systemie dziennym, zarejestrowaną we właściwym dla miejsca zamieszkania (stałego lub czasowego) powiatowym urzędzie pracy.

Bezrobocie jest nierozdzielnie związane z transformacją gospodarki jaka miała miejsce w latach dziewięćdziesiątych XX w.

Tabela poniżej przedstawia stopę bezrobocia Gminy Markowa na tle Polski, województwa podkarpackiego i powiatu łańcuckiego. Mimo iż na przestrzeni lat 2008-2012 stopa bezrobocia systematycznie rosła, dla gminy przyjęła ona najniższą wartość.

Tabela 9. Stopa bezrobocia w województwie i kraju w poszczególnych latach.

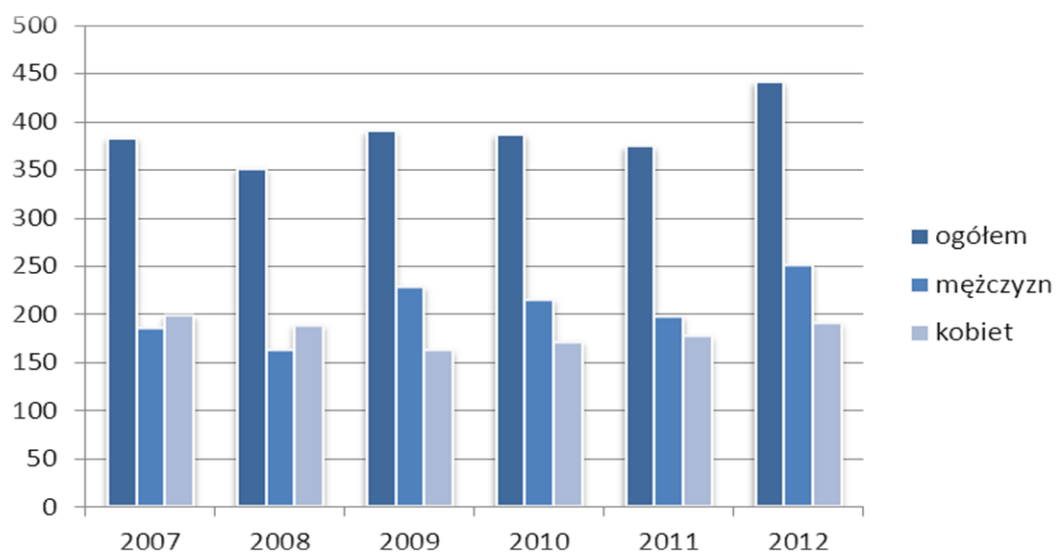
Wyszczególnienie	Stopa bezrobocia [%]				
	2008	2009	2010	2011	2012
Polska	13,0	15,9	12,4	12,5	13,4
Woj. Podkarpackie	13,0	15,9	15,4	15,5	16,3
Powiat łańcucki	13,5	16,2	16,8	17,0	18,5
Gmina Markowa	8,8	9,7	9,6	9,3	10,8

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

W 2012 stopa bezrobocia rejestrowana w województwie podkarpackim wyniosła 16,3%, natomiast w powiecie łańcuckim 18,5%.

Poniższy wykres i tabela przedstawią podział osób bezrobotnych wg płci dla Gminy Markowa. W latach 2007-2008 liczba bezrobotnych kobiet była większa niż liczba mężczyzn. Natomiast od roku 2009 tendencja ta uległa zmianie. W roku 2012 (dane GUS) poziom bezrobocia wśród kobiet i mężczyzn kształtował się następująco: zarejestrowanych kobiet było 190, a mężczyzn 251.

Wykres 5. Podział osób bezrobotnych wg płci dla Gminy Markowa.



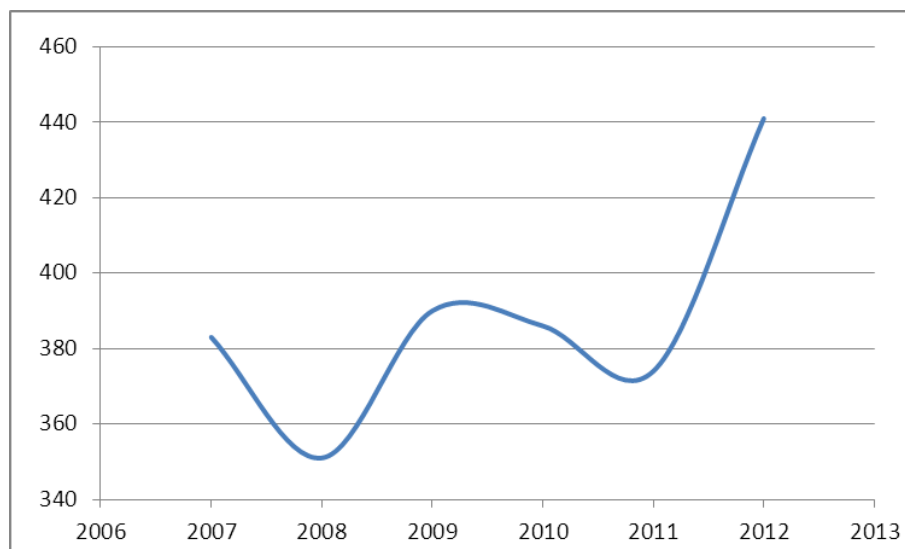
Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Tabela 10. Struktura i zmiany liczby zarejestrowanych bezrobotnych na terenie Gminy Markowa w latach 2007–2012.

Wyszczególnienie		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Liczba bezrobotnych	Ogółem	383	351	390	386	374	441
	Mężczyzn	185	163	228	215	197	251
	Kobiet	198	188	162	171	177	190

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Wykres 6. Liczba bezrobotnych [Gmina Markowa].



Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

### 3.8. Infrastruktura techniczna

#### 3.8.1 Infrastruktura drogowa

Teren Gminy Markowa obsługiwany jest przez drogi :

- drogę wojewódzką o długości 5,6 km;
- drogi powiatowe o łącznej długości 28,64 km;
- drogi gminne o długości 52,11 km.

#### 3.8.2 Gospodarka wodno - kanalizacyjna

##### Wodociągi

Na terenie gminy w miejscowości Markowa i Tarnawka zlokalizowane są ujęcia wody pitnej. Wodociągi i ujęcia stanowią własność mienia komunalnego Gminy Markowa. Całkowita długość istniejącej sieci wodociągowej to 34000 m, a ilość przyłączy – 1189 sztuk (*dane: ZGK w Markowej*).

Ujęcie w Markowej ma zdolność 1073 m<sup>3</sup>/dobę, który składa się z 3 studni głębinowych. Ujęcie to zaopatruje w wodę ok. 60% mieszkańców gminy.

Wydajność ujęcia wody w Tarnawce wynosi 150 m<sup>3</sup>/dobę. Woda z tego ujęcia nadaje się do celów pitnych i gospodarczych bez uzdatniania. Z ujęcia tego korzysta ok. 145 osób.

Mieszkańcy pozostałej części Tarnawki i Husowa zaopatrują się w wodę ze studni kopanych zlokalizowanych w swoich obejściach lub w znacznej odległości od nich, w terenach źródłowych cieków. Wodę do zagród często sprowadza się za pomocą wodociągów grawitacyjnych lub pompowana jest za pomocą hydroforów.

Tabela 11. Charakterystyka ujęć wody pitnej w Gminie Markowa.

Nazwa, miejscowość	Wydajność ujęcia [m <sup>3</sup> /h]	Charakterystyka			Ilość mieszkańców zaopatrywanych w wodę
		Q max h	Q max d	głębokość	
Studnia S-III, Markowa	20	20m <sup>3</sup>	400m <sup>3</sup>	33m	Ok. 4000
Studnia S-IV, Markowa	13	13m <sup>3</sup>	273m <sup>3</sup>	35m	
Studnia S-V, Markowa	20	20m <sup>3</sup>	400m <sup>3</sup>	20m	
Studnia S-I, Tarnawka	3,5	3,5 m <sup>3</sup>	70m <sup>3</sup>	44m	Ok. 145
Studnia S-IV, Tarnawka	4	4m <sup>3</sup>	80m <sup>3</sup>	50m	

Źródło: ZGK w Markowej.

W najbliższym czasie planuje się rozbudowę sieci wodociągowej. Długość nowej sieci, w sumie – 8000 m oraz 156 nowych przyłączy.

### Sieć kanalizacyjna

Długość sieci kanalizacyjnej w gminie to 43000 mb, a ilość przyłączy - 916 sztuk. Stan techniczny sieci wg informacji uzyskanych od ZKG w Markowej został określony jako: 30% dobry, 50% średni, 20% zły.

### Oczyszczalnia ścieków w Markowej

We wsi Markowa zlokalizowana jest oczyszczalnię ścieków typu mechaniczno-biologicznego. Do dyspozycji oczyszczalni jest budynek administracyjno – socjalny, w którym zlokalizowana jest sterownia oraz budynek techniczny, w którym mieści się pomieszczenie dmuchaw oraz pomieszczenie osadu i sita mechanicznego.

Do oczyszczalni trafiają ścieki ze wsi Markowa i z ujścia z Gminy Łącut. Przepustowość roczna /dobowa oczyszczalni to 14178/383 m<sup>3</sup>. Oczyszczone ścieki trafiają do potoku Markówka. Stan techniczny oczyszczalni wg ZKG w Markowej określony jest jako zły.

Wieś Husów i Tarnawka obecnie nie posiada kanalizacji zbiorczej. Jednak Gmina Markowa i Gmina Jawornik Polski, przewidują wspólną realizację budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Manasterz, której celem będzie odbiór ścieków sanitarnych z ww. miejscowości.

## 3.8.3 Gospodarka odpadami

### Gospodarka odpadami w Gminie Markowa

Gospodarka odpadami w Gminie Markowa oparta jest o „Plan gospodarki odpadami dla Gminy Markowa”. W roku 2011 z gminy zebrano 43,38 t zmieszanych odpadów komunalnych.



### **Priorytety i rozwój systemu gospodarowania odpadami**

Według nowego Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami (WPGO) - gospodarka odpadami w województwie podkarpackim opiera się na wskazanych w WPGO regionach gospodarki odpadami (RPO). Gmina Markowa należy do regionu centralnego. Odpady komunalne zmieszane, odpady z pielęgnacji terenów zielonych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych przeznaczone do składowania mogą być zagospodarowywane tylko i wyłącznie w ramach danego regionu. Gmina Markowa zobowiązana jest do osiągnięcia następujących celów ilościowych w odniesieniu do odpadów komunalnych (grupa 20).

#### Cele główne:

1. Zwiększenie udziału odzysku, w szczególności recyklingu szkła, metali, tworzyw sztucznych oraz papieru i tektury, a także odzysk energii z odpadów.
2. Objęcie zorganizowanym systemem odbierania odpadów komunalnych, w tym odpadów niebezpiecznych, wielkogabarytowych i budowlanych wszystkich mieszkańców województwa.
3. Wyeliminowanie praktyki nielegalnego składowania odpadów.

#### Cele szczegółowe:

1. Objęcie zorganizowanym systemem odbierania odpadów komunalnych wszystkich mieszkańców najpóźniej do 1 lipca 2013 roku.
2. Objęcie wszystkich mieszkańców systemem selektywnego zbierania odpadów najpóźniej do 2015 roku.
3. Zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji unieszkodliwianych przez składowanie. W stosunku do ilości tych odpadów wytwarzanych w województwie podkarpackim w roku 1995, dopuszcza się do składowania następujące ilości odpadów ulegających biodegradacji:
  - do dnia 16 lipca 2013 r. nie więcej niż 50%,
  - do dnia 16 lipca 2020 r. nie więcej niż 35%.
4. Przygotowanie do ponownego wykorzystania i recyklingu materiałów odpadowych, przynajmniej takich jak papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło z gospodarstw domowych i w miarę możliwości odpadów innego pochodzenia podobnych do odpadów z gospodarstw domowych na poziomie minimum 50% ich masy do końca 2020 roku.
5. Wydzielenie odpadów wielkogabarytowych ze strumienia odpadów komunalnych i poddanie procesom odzysku i unieszkodliwiania. Zakłada się następujący rozwój systemu selektywnego gromadzenia odpadów wielkogabarytowych i uzyskanie następujących poziomów odzysku:
  - Rok 2017: 80%,
  - Rok 2020: 95%.
6. Wydzielenie odpadów budowlano-remontowych ze strumienia odpadów komunalnych i poddanie ich procesom odzysku i unieszkodliwiania. Przewiduje się następujące poziomy odzysku odpadów budowlano-remontowych:
  - Rok 2017: 55%,
  - Rok 2020: 70%.
7. Wydzielenie odpadów niebezpiecznych ze strumienia odpadów komunalnych i poddanie ich procesom unieszkodliwiania. Przewiduje się osiągnięcie następujących poziomów selektywnego gromadzenia odpadów niebezpiecznych na terenie gmin celem ich przekazania do centralnych obiektów unieszkodliwiania:
  - Rok 2017: 60%,
  - Rok 2020: 95%.

8. Zmniejszenie masy składowanych odpadów do max. 60 % wytworzonych odpadów do końca roku 2014.

W regionie centralnym docelowy system gospodarowania odpadami komunalnymi opierać się będzie na ich termicznym przekształcaniu z odzyskiem energii.

Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami szczególną uwagę przykładą do zmniejszenia ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji unieszkodliwianych przez składowanie. W stosunku do ilości tych odpadów wytwarzanych w województwie podkarpackim w roku 1995 (190,4 tyś. Mg), dopuszcza się do składowania następujące ilości odpadów ulegających biodegradacji:

- do dnia 16 lipca 2013 r. nie więcej niż 50%,
- do dnia 16 lipca 2020 r. nie więcej niż 35%.

#### System gospodarki odpadami

1. Jako priorytetowe przyjmuje się zbieranie selektywne odpadów ulegających biodegradacji, takich jak odpady z pielęgnacji terenów zielonych oraz odpady ulegające biodegradacji z gospodarstw domowych. Ma to szczególne duże znaczenie w regionach, gdzie moce przerobowe instalacji przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji są zbyt małe.
2. Zaleca się stosowanie takich technologii przekształcania odpadów ulegających biodegradacji, w wyniku których efektem procesu będzie kompost, albo produkt mający właściwości nawozowe.
3. Przy zastosowaniu technologii fermentacji odpadów, jako priorytetowe przyjmuje się technologie bazujące na odpadach komunalnych zbieranych selektywnie tak, aby efektem końcowym procesu był biogaz o wartościach energetycznych i kompost.
4. Zbieranie selektywne odpadów ulegających biodegradacji traktowane jest jako docelowe i powinno być podstawą wyboru systemu gospodarowania odpadami we wszystkich regionach województwa podkarpackiego.
5. Wdrażanie systemu zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji wymaga podjęcia kompleksowych działań informacyjno – edukacyjnych w tym zakresie. Dotyczy to w szczególności wprowadzania zbierania selektywnego odpadów tzw. kuchennych, a więc z przygotowania posiłków.
6. Powstające w gospodarstwach domowych odpady ulegające biodegradacji powinny być w pierwszej kolejności wykorzystywane przez mieszkańców we własnym zakresie np. poprzez kompostowanie w przydomowych kompostownikach w zabudowie jednorodzinnej i na terenach wiejskich.
7. Frakcja podsitowa z sortowni (od O - 80/100 mm), do której przechodzi ponad 80% odpadów ulegających biodegradacji zawartych w zmieszanych odpadach komunalnych (Wg: Emilia den Boer, Ryszard Szpadt: Charakterystyka biodegradowalnych frakcji odpadów komunalnych oraz stopnia ich rozkładu w procesach tlenowych i beztlenowych. Zarządzanie gospodarką odpadami. Poznań, 2008), powinna być w pierwszej kolejności poddana procesowi fermentacji celem pozyskania biogazu lub w przypadku braku instalacji fermentacji poddana stabilizacji biologicznej, po której może być składowana.
8. Odpady zmieszane o wysokiej zawartości odpadów ulegających biodegradacji mogą być również poddane termicznym procesom przekształcania. Preferowane będą metody termiczne pozwalające na pozyskanie energii z tych odpadów.

9. Odpady ulegające biodegradacji typu komunalnego mogą być wspólnie zagospodarowywane z odpadami ulegającymi biodegradacji z przemysłu, z rolnictwa oraz jeśli będzie to uzasadnione technologicznie również z osadami ściekowymi. Jako priorytetowy należy przyjmować taki dobór substratów do procesu, aby w wyniku przekształcenia odpadów ulegających biodegradacji uzyskać biogaz oraz nawóz.

### **Energetyczne wykorzystanie odpadów**

Według zapisów nowego WPGO system gospodarowania odpadami komunalnymi opierać się będzie na ich termicznym przekształcaniu z odzyskiem energii, a jako priorytetowe przyjmuje się zbieranie selektywne odpadów ulegających biodegradacji, takich jak odpady z pielęgnacji terenów zielonych oraz odpady ulegające biodegradacji z gospodarstw domowych. Odpady ulegające biodegradacji typu komunalnego mogą być wspólnie zagospodarowywane z odpadami ulegającymi biodegradacji z przemysłu, z rolnictwa oraz jeśli będzie to uzasadnione technologicznie również z osadami ściekowymi. Jako priorytetowy należy przyjmować taki dobór substratów do procesu, aby w wyniku przekształcenia odpadów ulegających biodegradacji uzyskać biogaz oraz nawóz. W 2008 roku powstał program rządowy pt. "Bezpieczna energetyka - Rolnictwo energetyczne", w ramach którego przy współdziałaniu organizacji pozarządowych planuje się zrealizować zadanie: "Biogazownia w każdej gminie". Planuje się do roku 2020 wybudować ponad 25 000 biogazowni, co wg oceny Ministerstwa Gospodarki pozwoli uzyskać moc rzędu 3 tys. MW. W rozdziale 4.4.7 znajduje się studium przypadku dotyczące możliwości budowy biogazowni na terenie Gminy Markowa.

## 4 Energetyka w Gminie Markowa – stan obecny i kierunki rozwoju

### 4.1. Ciepłownictwo

#### 4.1.1 Stan istniejący

Na terenie Gminy Markowa istnieje zdecentralizowany system dostawy energii ciepłej. Kotłownie indywidualne i grupowe zaopatrują pojedyncze obiekty lub zespoły obiektów. W terenach niskiej intensywności zabudowy, gospodarstwa domowe zaopatrywane są indywidualnie w ciepło z własnych instalacji grzewczych.

#### 4.1.2 Charakterystyka największych gminnych źródeł ciepła w Gminie Markowa

Tabela 12. Charakterystyka indywidualnej kotłowni w budynkach zarządzanych bądź będącymi własnością Gminy Markowa.

Adres kotłowni	Budynki, które obsługuje	Rok zainstalowania	Typ kotłowni	Moc zainstalowana [kW]	Typ i ilość zainstalowanych kotłów	Sprawność zainstalowanych kotłów	Rzeczywista emisja zanieczyszczeń [t/rok]	Ocena stanu techn.	Planowana modernizacja /wymiana kotłowni
Husów 30	Remiza OSP w Husowie	1994	Gazowa, gaz ziemny GZ-50	Na cele co – 29 kW	Atest - Gaz KGGW-N-B1-02- 1szt.	-	-	Dost.	-
Markowa 946a	ZGK w Markowej	2009	Ekogroszek - węglowa	Na cele co i c.w.u. - 28 kW	1szt.	-	-	Dobry	-
Markowa 1399	UG Markowa	2008	Węglowa-miałowa	Na cele co 110kW	1 szt.KW - GR 170	80%	-	Dobry	2015-gazowy
Markowa 1679	Ośrodek zdrowia w Markowej	2008	Węglowa-miałowa	Na cele co 110 kW	KW - GR 170 1 szt.	80%	-	Dobry	2016-gazowy
Husów 6	Przedszkole nr 1, oddział II	1991	Gazowa	Na cele co – 17kW	1 szt. typu KGM ozn. Wg PN-87/N 35350	-	-	Dost.	-
Markowa 1127	Przedszkole nr 2 w Markowej	1995	Gazowa	Na cele co – 52 kW	Atest - gaz 90, 2 szt.	-	-	Dost.	
Markowa 1427	Przedszkole nr 3 w Markowej	2010	Gazowa	19,3 - 96,5 kW	Buderus Logamax GB-162-100, moc 100kW, kocioł gazowy kondens.		9,2 - 9,1 CO2	B. dobry	

Tarnawka 126	Budynek szkoły	2006	Gazowy	130 kW - na cele co	1 szt. gazowy G-334X	95%	-	Dobry	-
Husów 451	Budynek szkoły podstawowej i przedszkola nr 1	1998	Gazowa	36,9 kW x 2 na cele co 7,9kW na cele cwu	Junkers+ Radostar KR 39 E 2 szt.	90%		Dobry	W 2015r. nowy kocioł gazowy o mocy 100kW sprawności 95% -co+cwu
Husów 27	Budynek Zespołu Szkół	1996, nowy kocioł w 2010	Gazowa	200 kW na cele co	Buderus – Logano GE 315	95%		Instalacja-dost. B. dobry kotłownia	
Tarnawka 280	Budynek OSP	1984	Gazowa	3,2 kW x 4	4 szt. piecy	10%		Niedosta.	2013/14 gazowa 30kW
Markowa 1491	Dom Ludowy		Kotłownia węglowa	co 24	DEFRO 24 Kw PN-EN 303-5	77-79%		Niedostat.	
Markowa 1491	Budynek Siedziby CKGM	2006	Kotłownia węglowa - miał	65 i 75 kW dwa piece	Dwa kotły węglowe GR – 100, GR 120	82-85%		GR- 120 b.dobry, GR -100 niedost.	
Husów 1	Dom Społeczny		Kotłownia węglowa miał	Na cele co 150	Piec GR -220 Z 2010 szt. 1	82%		Dobry	

Źródło: Urząd Gminy Markowa.

#### 4.1.3 Zużycie energii cieplnej

W Gminie Markowa brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Z uwagi na rozproszony system ogrzewania (indywidualne kotłownie) i trudności związane ze szczegółową inwentaryzacją wszystkich źródeł ciepła do wyliczenia zużycia energii cieplnej posłużono się metodą wskaźnikową. Metodologię obliczeń opisano w rozdziale 6 Bilans energetyczny. Polega on na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze oraz podgrzanie ciepłej wody użytkowej.

Ciepło do ogrzewania może pochodzić z różnych źródeł oszacowana tu ilość to zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie oraz c.w.u. niezależnie od źródła ciepła. Zużycie energii cieplnej wyniosło w roku 2012 ok. 238 461 GJ.

#### 4.1.4 Kierunki rozwoju

W Gminie Markowa układ lokalnych kotłowni to tzw. system rozproszony. Systemy tego typu mogą być lepiej zarządzane, bardziej podatne na zmiany, koszty inwestycyjne mogą być niższe, a straty wynikłe z przesyłu ciepła, zminimalizowane. W tego typu systemach istnieje większa możliwość zastosowania odnawialnych źródeł energii. Występujące na terenie gminy budynki prywatne i użyteczności publicznej mogą w przyszłości być ogrzewane paliwem ekologicznym otrzymywanym z biomasy. Łatwo też dołączyć do systemu ogrzewania system instalacji solarnych wykorzystujący energię słoneczną, wspomagający przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Dla Gminy Markowa należy przyjąć, że przez najbliższe lata tendencja produkcji energii na bazie węgla będzie słabnąć głównie na korzyść gazu i biomasy. Świadomość ekologiczna mieszkańców gminy jest coraz większa, dodatkowo ogrzewanie gazowe jest rozwiązaniem wygodniejszym, stąd wnioski, że gaz będzie mieć coraz większy udział w bilansie wykorzystania paliw w gminie. Jednak w prognozowaniu należy być ostrożnym ze względu na zmieniające się ceny gazu.

## 4.2. Elektroenergetyka

### 4.2.1 Stan istniejący

Przez przedmiotowy obszar przebiegają następujące linie wysokiego napięcia (110 kV) będące na majątku i w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów:

- Boguchwała – Husów,
- Husów – Łączut,
- Łączut – Przeworsk.

Obszar Gminy Markowa jest zasilany z następujących stacji elektroenergetycznych (GPZ):

- stacja 110/30/15 kV (GPZ) Łączut.

Ponadto na przedmiotowym obszarze zlokalizowana jest linia elektroenergetyczna 110/6 kV (GPZ) Husów będąca na majątku odbiorcy, tj. Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie Oddział w Sanoku.

Sieć średniego napięcia pracuje na napięciu 15 kV – jest to sieć napowietrzna. Odbiorcy energii elektrycznej na niskim napięciu są zasilani za pośrednictwem słupowych stacji transf. SN/nN.

Na podstawie posiadanej przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów koncepcji rozwoju sieci średniego i wysokiego napięcia (110 kV), opracowanej w 1999 roku (horyzont czasowy do 2015 roku), przewidywany poziom zapotrzebowania na moc na terenie Gminy Markowa w roku 2015 wyniesie około 2,3 MW.

Mapa poglądowa przebiegu sieci elektroenergetycznej zawarta jest w Załączniku nr 1.

### 4.2.2 Zużycie energii elektrycznej

PGE Obrót S.A. w Rzeszowie

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii elektrycznej w Gminie Markowa. Z informacji uzyskanych od PGE Obrót S.A. w Rzeszowie dotyczących zużycia energii elektrycznej w Gminie Markowa, wynika, że w roku 2012 zużycie było równe 19 056 867 kWh.

Tabela 13. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Markowa – 2011-2012 r.

Grupa taryfowa		Ilość odbiorców	Zużycie [kWh]	Moc umowna [kW]
A	2011	1	15631792	1247
	2012	1	13058214	1247
B	2011	1	112167	56
	2012	2	111167	86
C	2011	176	1667315	1977
	2012	172	1628844	1899
G	2011	1924	4179716	13115
	2012	1923	4258642	13404
razem	2011	2102	21590990	16395
	2012	2098	19056867	16636

Źródło: PGE Obrót S.A.

#### 4.2.3 Kierunki rozwoju

Zamierzenia inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów na obszarze Gminy Markowa, ujęte w obecnie obowiązującym „Planie Rozwoju PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów na lata 2011 do 2015 w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną”, zaktualizowanym w zakresie lat 2013-2015:

- a) w zakresie sieci 110 kV:
- nie przewiduje się inwestycji

Według posiadanej koncepcji rozwoju sieci wysokiego napięcia, w dalszej perspektywie czasowej na przedmiotowym obszarze przewidywana jest modernizacja linii 110 kV łańcut – Przeworsk (dostosowanie do pracy przewodów roboczych w temperaturze +80°C).

- b) w zakresie modernizacji sieci średniego i niskiego napięcia:
- nie przewiduje się inwestycji w zakresie modernizacji sieci na terenie Gminy Markowa,
  - modernizacja sieci w miejscowości Markowa (przebudowa stacji trans. SN/nN Markowa 9, 10, 11 przebudowa linii napowietrznych i kablowych SN, przebudowa linii kablowych nN),
  - modernizacja sieci w miejscowości Markowa (przebudowa linii napowietrznych nN).
- c) w zakresie przyłączy (2013-2014):

Tabela 14. Zamierzone inwestycje w zakresie przyłączy w Gminie Markowa.

Gmina	Nazwa obiektu przyłączonego	Grupa przył.	Przyłącza		Rozbudowa sieci		
			napow. [km]	kabl. [km]	st. transf. [szt.]	LSN napow./kabl. [km]	InN napow./kabl. [km]
Markowa	Przyłączanie odbiorców	IV, V	1,45	1,75	2	0,65	1,8

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów.

Na etapie przyłączania kolejnych odbiorców może wystąpić konieczność modernizacji lub rozbudowy sieci niskiego lub średniego napięcia.

Na terenie Gminy Markowa planowane są następujące źródła wytwórcze energii elektrycznej:  
- farma wiatrowa Łańcut (dawniej Markowa) o mocy przyłączeniowej 62 MW (przyłączenie do sieci WN PGE S.A. Oddział Rzeszów).

### 4.3. Zaopatrzenie w gaz

#### 4.3.1 Stan istniejący

Na terenie Gminy znajduje się obszar górniczy utworzony „Decyzją” Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa dla złoża gazu ziemnego (w jego granicach funkcjonuje kopalnia gazu ziemnego „Husów” obejmująca zakład produkcyjny, tłocznnię złożową, podziemny zbiornik gazu oraz kilkanaście otworów eksploatacyjnych wraz z siecią gazociągów górniczych). Magazyn Gazu „Husów” utworzony został w czerpalnej części złoża naturalnego. Stanowi on aktualnie największy czynny zbiornik gazu w Polsce istotny element krajowej sieci gazowej i ma znaczenie ponadregionalne. Jego rzut na powierzchnię określa kontur o powierzchni 4 256 200 m<sup>2</sup>, a pojemność całkowita wynosi 772,88 mln m<sup>3</sup>.

Z informacji uzyskanych od Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie wynika, że zakład eksploatuje sieć gazową na terenie Gminy Markowa. Są to sieci średniego i wysokiego ciśnienia. Na terenie gminy, wszystkie miejscowości są zgazyfikowane. Infrastrukturę gazową gminy scharakteryzowano w formie tabelarycznej poniżej.

Tabela 15. Charakterystyka sieci gazowej na terenie Gminy Markowa.

Rodzaj sieci ze względu na ciśnienie	Długość [m]	Miejscowość
Średnie	71045	Markowa, Tarnawka, Husów
Wysokie	4776	Markowa, Tarnawka, Husów

Źródło: Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie.



Tabela 16. Ilość przyłączy na terenie Gminy Markowa.

Przyłącza szt.	Długość [mb]	Ciśnienie
1464	49427	Średnie ciśnienie

Źródło: Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie.

Tabela 17. Ilość stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowych na terenie Gminy Markowa.

Ilość szt.	Ciśnienie [MPa/kPa]	Przepustowość [Nm <sup>3</sup> /h]	Miejscowość	Obsługiwany obszar
1	4,0/0,2	600	Markowa	Markowa
1	4,0/0,2	300	Tarnawka	Tarnawka

Źródło: Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie.

Tabela 18. Stan techniczny sieci gazowej [Gminy Markowa].

Stan techniczny	%
Dobry	80
Średni	20
zły	-

Źródło: Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie.

Mapa poglądowa przebiegu sieci gazowej zawarta jest w załączniku nr.1.

#### 4.3.2 Zużycie gazu

Z informacji uzyskanych od PGNiG S.A. Karpacki Oddział Handlowy w Tarnowie, Biuro Handlowe - Region Rzeszowski - Łańcut, wynika że zużycie gazu w roku 2011 na terenie Gmina Markowa wyniosło 668,84 tys. m<sup>3</sup>, a rok później już 797,03 tys. m<sup>3</sup>.

Tabela 19. Roczne zużycie gazu z podziałem na grupy taryfowe w Gminie Markowa.

Gmina	Wyszczególnienie	Okres	
		2011	2012
Zużycie gazu [tys. m <sup>3</sup> ]			
Markowa	W-1	76,000	106,23
	W-2	327,500	426,40
	W-3	136,360	137,40
	W-4	128,980	127,00
<b>Razem</b>		<b>668,84</b>	<b>797,03</b>

Źródło: PGNiG S.A. Karpacki Oddział Handlowy w Tarnowie, Biuro Handlowe - Region Rzeszowski - Łańcut, 2013 r.

Tabela 20. Ilość użytkowników wg taryf w Gminie Markowa.

Gmina	Wyszczególnienie	Okres	
		2011	2012
		Ilość odbiorców	
Markowa	W-1	521	542
	W-2	612	594
	W-3	64	62
	W-4	9	9
<b>Razem</b>		<b>1206</b>	<b>1207</b>

Źródło: PGNiG S.A. Karpacki Oddział Handlowy w Tarnowie, Biuro Handlowe - Region Rzeszowski - Łańcut, 2013 r.

#### 4.3.3 Kierunki rozwoju

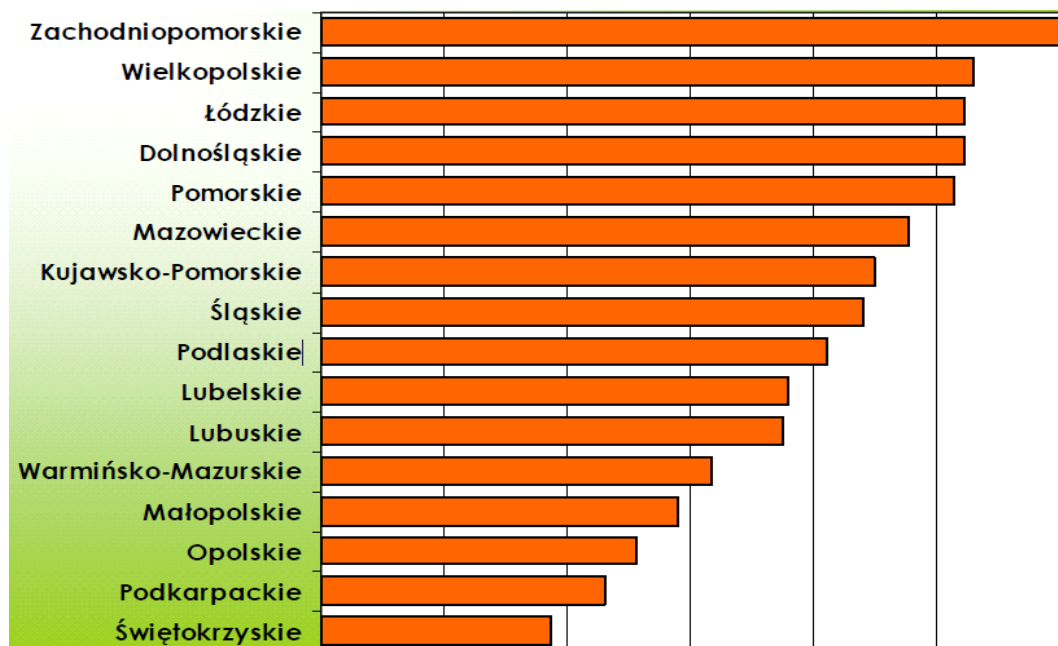
Z informacji przedstawionych przez Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Rzeszowie wynika, że budowa nowych stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowych, nowych sieci i przyłączy gazowych realizowana jest na bieżąco dla poszczególnych klientów. W Planie Rozwoju Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. W Tarnowie opracowanym na lata 2011-2013 nie są ujęte inwestycje na terenie Gminy Markowa. Plany inwestycyjne opracowywane są w okresach rocznych, a Plan na 2014r. będzie opracowywany w II połowie bieżącego roku.

### 4.4. Zasoby energii odnawialnej

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 7. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej.



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

#### 4.4.1 Strategia rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce

Początki tworzenia się rynku energetycznego w Polsce związanego z wykorzystywaniem energii z odnawialnych źródeł datuje się na lata 90.

Od tamtej pory obserwuje się rosnący popyt na OZE na rynku energetycznym i coraz większe zainteresowanie inwestorów tym sektorem gospodarki. Konieczność spełnienia obowiązków zawartych w porozumieniach międzynarodowych, a w szczególności obowiązek dostosowania się do jasno określonych kierunków polityki pro-energetycznej UE spowodowały wprowadzenie nowych regulacji prawnych, mających na celu usprawnienie i przyspieszenie możliwości wykorzystania potencjału OZE, a także ułatwienia dostępu oraz zwiększenia jego konkurencyjności.

W polskim prawie regulacje zakresu wykorzystywania i zastosowania OZE można znaleźć w wielu aktach prawnych. Podstawowym aktem regulującym powyższą kwestię jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. Ustawodawca w art. 3 pkt. 20 podjął się skonstruowania definicji pojęcia OZE, jako: "źródła wykorzystującego, w procesie przetwarzania, energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadki rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych".

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 z odnawialnych źródeł 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 10,4% i będzie wzrastać aż do poziomu 12,9 % w roku 2017. Jeżeli chodzi o główne cele i założenia polityki państwa w zakresie OZE, warto zwrócić uwagę na opracowaną w 2000 roku przez Ministerstwo Środowiska Strategię Rozwoju Energetyki Odnawialnej.

Dokument ten stanowił realizację obowiązku wynikającego z rezolucji sejmu RP z 1999 r. w sprawie wzrostu wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych. Podstawowym celem przyświecającym przy tworzeniu tego dokumentu było wprowadzenie rozwiązań systemowych ułatwiających realizację zobowiązań międzynarodowych wynikających z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto. W Strategii udało się skonkretyzować i określić cele sektora energetyki odnawialnej. Uznano, iż "wspieranie tych źródeł staje się coraz poważniejszym wyzwaniem dla niemalże wszystkich państw świata".

Podkreślono również, iż rozwój mechanizmów wspierających odzyskiwanie energii z niekonwencjonalnych źródeł jest istotnym czynnikiem mającym wpływ na kształtowanie zrównoważonego rozwoju, a także realizację jednego z głównych postulatów konwencji - redukcji emisji gazów cieplarnianych. Dokument ten stał się podstawą do wyznaczenia celu 7,5% udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii pierwotnej w 2010 w Polsce oraz 7,5% udziału zielonej energii elektrycznej w bilansie produkcji energii elektrycznej, co stało się także krajowym celem dla Polski na 2010 r. w dyrektywie UE o promocji produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (równoważnik 10,4% w obowiązku nałożonym Prawem energetycznym na sprzedawców energii elektrycznej).

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 r. i 20% w 2030 roku, a także ograniczenie eksploatacji lasów w celu pozyskiwania biomasy i zrównoważone wykorzystania 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 2001r. 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 2009r., 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 2020r.

Podstawowym jego założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020r. 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 uzupełniająca, 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 2003r. 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.

Ostatnie propozycje modyfikacji przepisów w zakresie OZE wprowadziła Komisja Europejska 23 stycznia 2008r. przyjmując 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 2006r. 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:

- a) zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o 20%,
- b) zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20%,
- c) 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 energię 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.

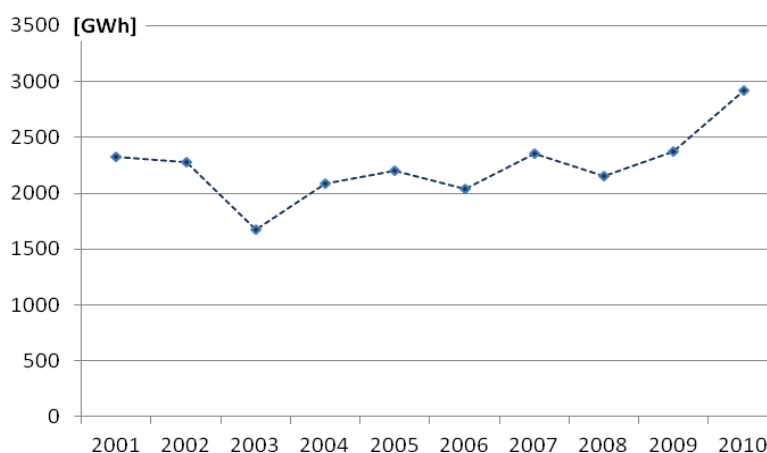
#### 4.4.2 Energia wodna

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.

Wykres 8. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; 2012 r.

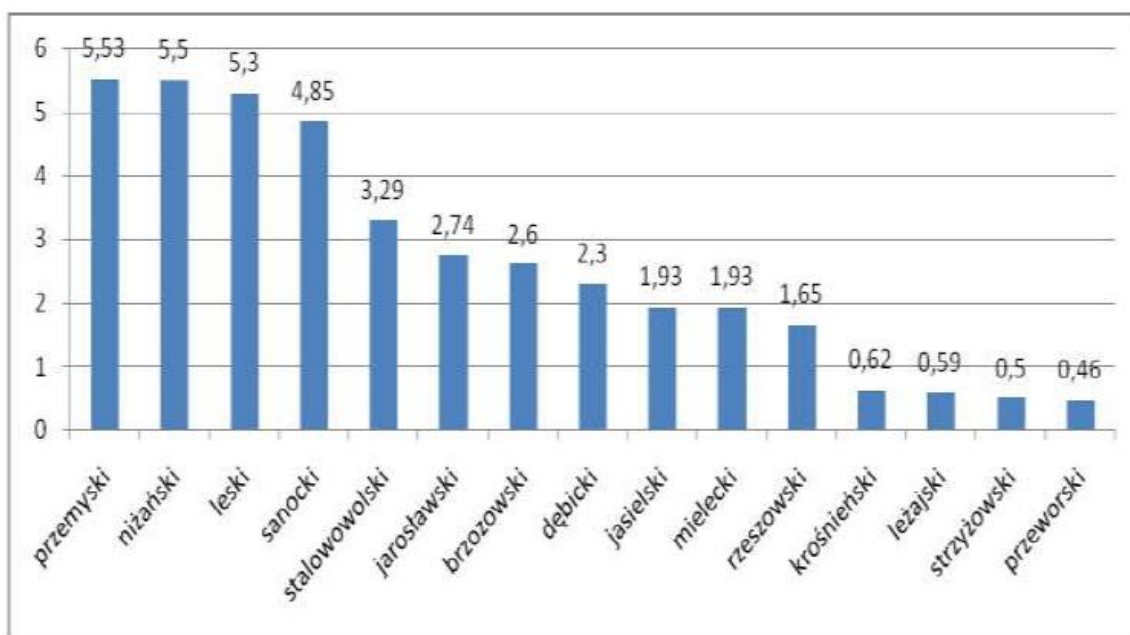
Ukształtowanie terenu, duże prędkości przepływu wody w rzekach i potokach szczególnie w południowej części województwa podkarpackiego sprzyjają lokalizacji małych elektrowni wodnych. Energia ta zamienia się w naturalny sposób w energię kinetyczną płynącej wody. Tę właśnie naturalną przemianę wykorzystuje elektrownia wodna. Płynąca woda przepuszczana jest w sposób kontrolowany przez turbiny wodne, którymi obraca się generatory energii elektrycznej.

Na terenie Podkarpacia zidentyfikowano 17 istniejących elektrowni wodnych i 5 projektowanych a jedną w trakcie realizacji. Ze względu na moc znaczna część tych elektrowni klasyfikuje się jako małe elektrownie wodne. Do dużych elektrowni wodnych zalicza się Zespół Elektrowni Wodnych Solina-Myczkowce (o mocy ok. 200 MW – Solina i 8.2 MW - Myczkowce). Jest układ elektrowni szczytowo-pompowych.

Pozostałe 15 elektrowni wodnych są to Małe Elektrownie Wodne (MEW), moc ich znajduje się w przedziale od 5.5 kW do 825 kW. Moc zainstalowaną w MEW można oszacować na wynoszącą ok. 1.3 do kilku MW. Największa moc zainstalowana znajduje się w powiecie leskim (za sprawą ZEW Solina-Myczkowce) i wynosi ok. 208 MW. Pozostałe powiaty to: dębicki 825 kW, Jarosławski 100 kW. Rzeką, której potencjał energetyczny wykorzystuje się w największym stopniu jest San – ZEW Solina Myczkowce oraz w znacznie mniejszym stopniu Wisłoka i Wisłok.

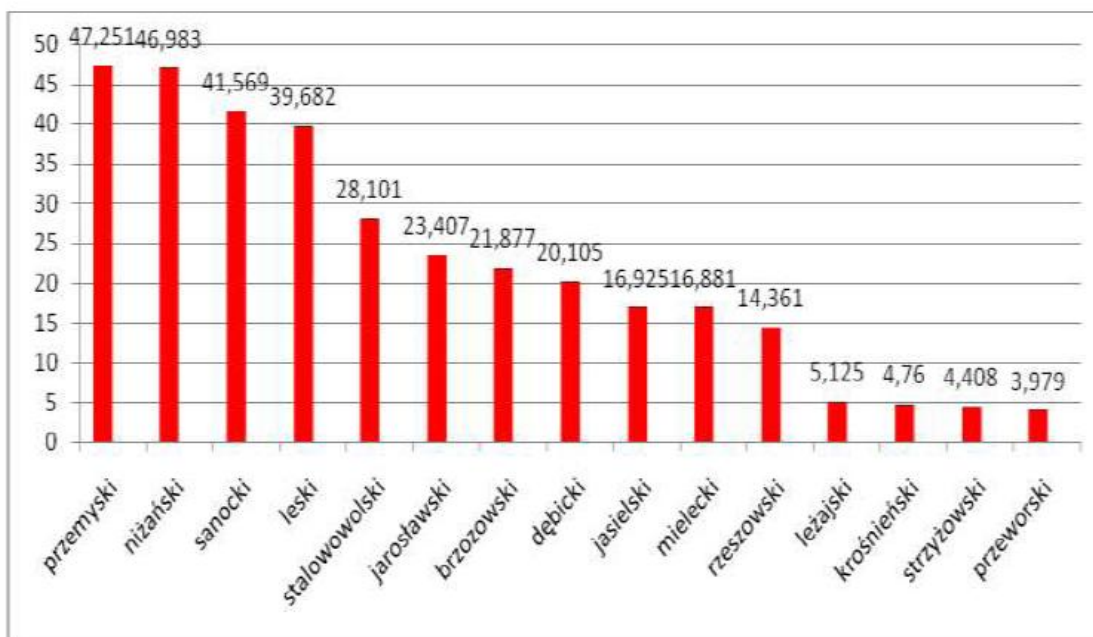
Łącznie całkowita moc zainstalowana w województwie wynosi ok. 210 MW. Elektrownie wodne pracują przeważnie na sieć lokalnych Zakładów Energetycznych. Właścicielami są przeważnie osoby fizyczne: 12 elektrowni, firmy: 9 elektrowni, instytucje 2 elektrownie.

Wykres 9. Potencjał generacji (MW).



Źródło: Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego.

Wykres 10. Użyteczna technicznie hydrogeneracja roczna w powiatach (GWh).



Źródło: Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego.

Na terenie powiatu łańcuckiego w miejscowości Żołynia nad rzeką Żołynianka/Tama istnieje mała elektrownia wodna. Elektrownia posiada jedną turbinę rodzaju Banki Michella. Moc jednostkowa elektrowni to 5.5 – 17.9 kW.

Obecnie na terenie Gminy Markowa nie ma zlokalizowanych tego typu elektrowni.

Na terenie województwa podkarpackiego planowana jest budowa pięciu elektrowni wodnych. Najprawdopodobniej nie powstanie MEW w Chmielu na Sanie (względny środowiska przyrodniczego). Największą z nich będzie elektrownia na zbiorniku Kąty-Myscowa (powiat jasielski). Pozostałe obiekty to Ustrzyki Górne (Wołosaty), Mielec (Wisłoka) i Przeworsk (Młeczka). Ta ostatnia MEW ma mieć moc ok. 90 kW.

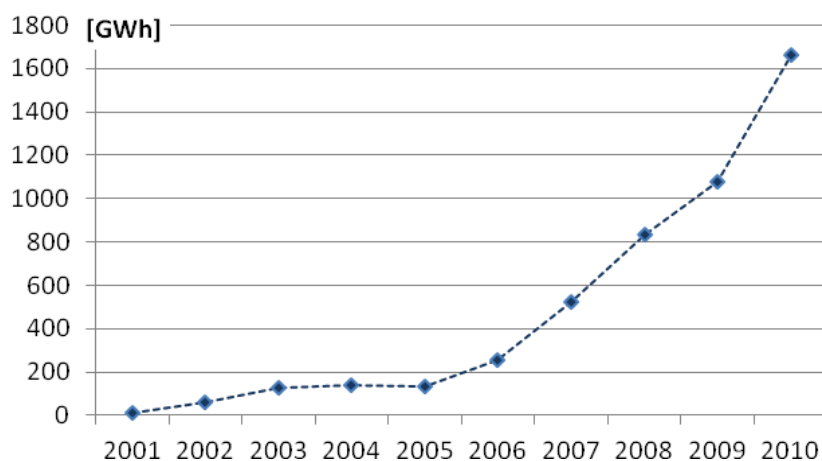
#### 4.4.3 Energia wiatru

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.

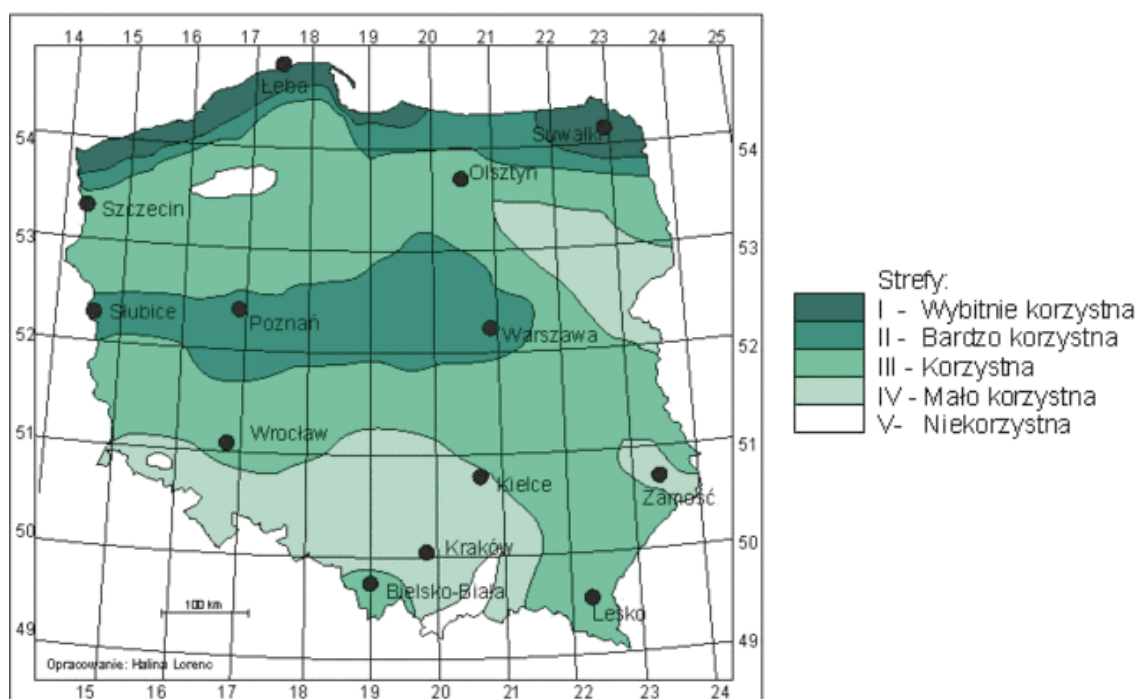


Wykres 11. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych w Polsce.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; 2012r.

Rysunek 6. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



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

#### Rynek małych elektrowni wiatrowych w Polsce w 2010 r.

Pomimo niewielkiej skali rozwoju rynku małej energetyki wiatrowej (MEW) w Polsce, zidentyfikowano 142 firmy działające w tym sektorze. Ponad połowa tych firm prowadzi jednocześnie działalność dystrybucyjną, instalacyjną i serwis urządzeń. Oprócz tego na rynku działa ok. 10 producentów MEW. Jednak w praktyce tylko 4 producentów ma na tyle dopracowany produkt by wykonywać go seryjnie, pozostałych 3 producentów wykonuje MEW na zamówienie po kilka sztuk rocznie – głównie turbiny o małej mocy i pionowej osi obrotu oraz 3 producentów samych tylko generatorów. Ponadto funkcjonują na polskim rynku producenci masztów, inwerterów i regulatorów napięcia. W badaniu sektora MEW pojawiło się również 5 nowych producentów MEW, którzy mają swój produkt w fazie prototypu i planują rozpocząć produkcję w drugiej połowie 2011 roku.

Z analiz statystycznych sektora MEW wynika, że do końca 2010 roku zainstalowano w Polsce małe turbiny wiatrowej o sumarycznej mocy ok. 7MW, w tym w sieci elektroenergetycznej działało 25 sztuk turbin wiatrowych o sumarycznej mocy zainstalowanej: 1,77MW. Świadczy to o tym, że rynek producentów małych turbin wiatrowych jest jeszcze w początkowej fazie rozwoju. Większość produkowanych turbin to rozwiązania o poziomej osi obrotu, natomiast skala produkcji to kilkadziesiąt sztuk rocznie.

Na obszarze województwa podkarpackiego wg stanu na koniec roku 2007 zainstalowanych jest ponad 20 sztuk elektrowni wiatrowych o łącznej mocy ponad 2,4 MW. Z tej liczby elektrowni 5 sztuk o łącznej mocy 72 kW pracuje na sieć wydzieloną, a 13 sztuk o łącznej mocy 2339 kW jest podłączona do sieci ZE. Dla pozostałych pracujących elektrowni wiatrowych nie podano mocy zainstalowanej ani sposobu podłączenia do sieci. Przyjmując, na podstawie dotychczasowych doświadczeń i badań, średni czas pracy elektrowni z mocą znamionową na poziomie 2000 godzin w ciągu roku, możliwa do wytworzenia energia elektryczna w istniejących elektrowniach wiatrowych wynosi ok. 4,8 GWh. Stanowi to 0,1 % zużycia energii w województwie. Największe moce zainstalowane są w powiecie krośnieńskim – 770 kW, stalowowolskim – 597 kW, jarosławskim i jasielskim po 300 kW i mieleckim 250 kW. Ze względu na brak szczegółowych danych nie uwzględniono około 5 elektrowni, z czego dwie mają łączna moc 38 kW.

Obecnie w powiecie łańcuckim w Gminie Czarna łańcucka istnieją dwie elektrownie wiatrowe, w miejscowości Dąbrówka i Krzemienica, których właścicielami są osoby fizyczne. Moc zainstalowana w elektrowni Dąbrówka to 0,02 MW. Energia ta jest przeznaczana na własne potrzeby. W 2014 roku planowane jest uruchomienie Farmy Wiatrowej łańcut. W opracowaniu jest plan miejscowy dla Gminy Markowa pod lokalizację Farmy wiatrowej - 17 elektrowni wiatrowych o mocy 2 MW każda - na zlecenie Firmy Energetyka Wiatrowa Galicja Sp. z o.o.

#### 4.4.4 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 950 – 1250 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 21. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m<sup>2</sup>/rok w wyróżnionych rejonach Polski.

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

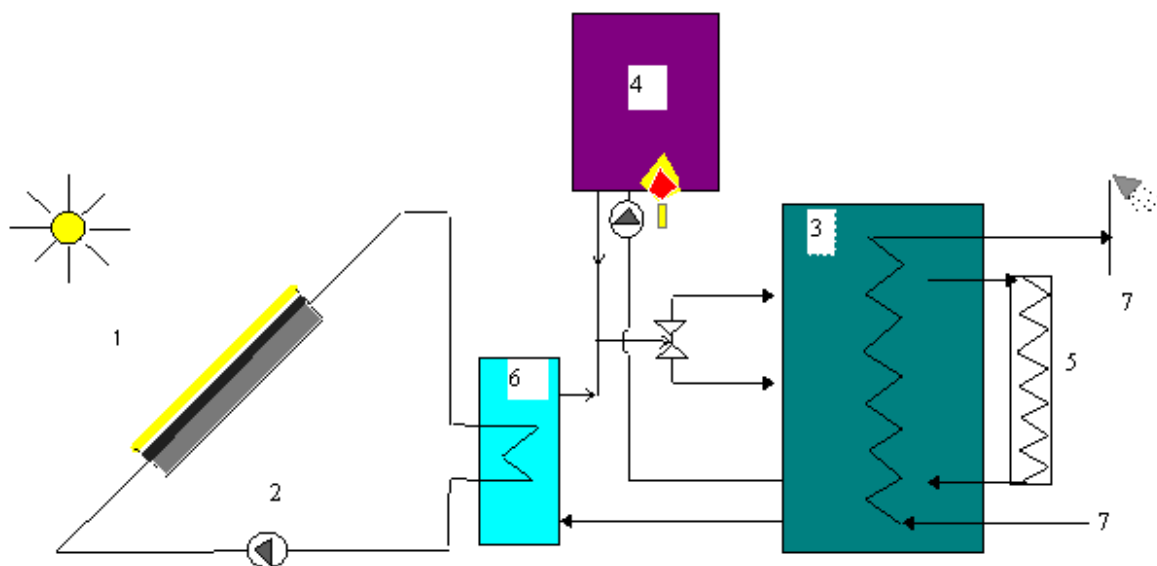
Tabela 22. Pozyskanie energii promieniowania słonecznego w latach 2002-2010 [TJ].

Wyszczególnienie	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energia promieniowania	0,6	0,9	3,6	6,3	10,6	15,0	54,0	83,4	100,0
Zużycie końcowe (finalne) z tego:	-	-	-	-	10,6	15,0	54,0	83,4	100,0
Handel i usługi	-	-	-	-	10,6	15,0	54,0	83,4	100,0

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych: GUS.

Pozyskana energia promieniowania słonecznego jest całkowicie zużywana w sektorze handlu i usług.

Rysunek 7. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU.



1 - kolektor słoneczny

2 - pompa cyrkulacyjna

3 - zbiornik magazynujący z wymiennikami ciepła

4 - kocioł gazowy kondensacyjny

5 - układ grzewczy c.o.

6 - wymiennik ciepła

7 - układ c.w.u.

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.

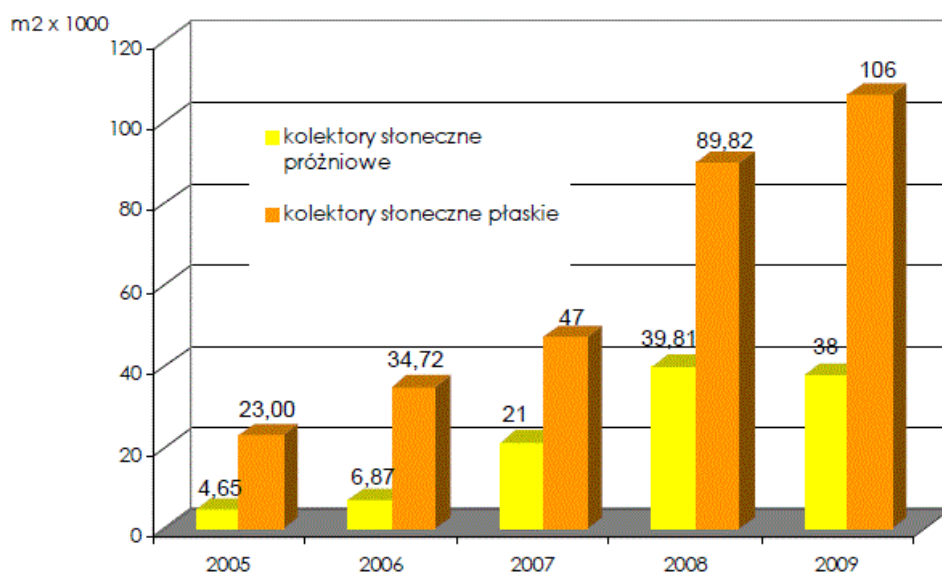
Energia promieniowania jest praktycznie nieograniczona i charakteryzuje się powszechną dostępnością. Może być przetwarzana na energię elektryczną i w ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Poprzez wytwarzanie energii w kolektorach

słonecznych i w ogniwach słonecznych unika się powstawania odpadów i emisji szkodliwych dla zdrowia oraz środowiska zanieczyszczeń, tj. gazów cieplarnianych, pyłów, tlenków siarki i azotu i innych. Zmniejsza się także zależność od importowanych paliw kopalnych oraz obniża się koszty obciążenia środowiska – powodowane przez transport paliw kopalnych. Jest to źródło czystej energii wytwarzanej przy bardzo niskich kosztach. Obsługa sprowadza się do okresowych przeglądów i napraw oraz czyszczenia powierzchni szklanych. Systemy solarne mogą funkcjonować niezależnie od sieci ciepłowniczej oraz elektroenergetycznej. Wraz z rozwojem i popularyzacją technologii energetyki słonecznej maleje cena rynkowa instalacji słonecznych, a jednocześnie wzrasta ich efektywność.

Obecnie energia słoneczna wykorzystywana jest głównie jako źródło ciepła poprzez instalacje kolektorów słonecznych ogrzewających powietrze lub wodę. W 2010 roku łączna moc zainstalowana w kolektorach słonecznych w Polsce wyniosła 459 MW<sub>t</sub>, a w ogniwach fotowoltaicznych 1,4 MW<sub>e</sub>. Dla porównania w Niemczech, gdzie warunki nasłonecznienia są podobne, moc zainstalowana to odpowiednio 9700 MW<sub>t</sub> i 9800 MW<sub>e</sub>. Od wielu lat rosnącą popularnością cieszy się w Polsce ciepła energetyka słoneczna. W ostatnich latach systematycznie zwiększa się rola Polski jako producenta i eksportera kolektorów słonecznych. W 2009 roku eksportowano aż 50 % produkowanych instalacji. Pod względem sprzedaży Polska znajduje się na 8 miejscu w Unii Europejskiej.

W roku 2009 sprzedaż kolektorów słonecznych w Polsce przekroczyła 144 tys m<sup>2</sup>, co stanowi wzrost sprzedaży kolektorów słonecznych w stosunku do poprzedniego (bardzo dobrego) roku o ponad 11%. Ogółem, na koniec 2009 roku powierzchnia zainstalowana wynosiła 510 tys m<sup>2</sup>; dla porównania łączna powierzchnia zainstalowana rok temu wyniosła 365 tys m<sup>2</sup>. W 2010 roku powierzchnia kolektorów zainstalowanych w kraju osiągnęła 656 tys.m<sup>2</sup>, z czego ponad 70 % jest wykorzystywane na potrzeby ogrzewania ciepłej wody w budynkach mieszkalnych. Tempo wzrostu sektora energetyki słonecznej termicznej wyniosło w 2009 roku 39% i należało do najwyższych w zestawieniu z innymi sektorami energii odnawialnej. Największa liczba kolektorów słonecznych instalowana jest w województwach śląskim, małopolskim oraz podkarpackim. Tam też zlokalizowane są największe krajowe firmy produkujące instalacje słoneczne.

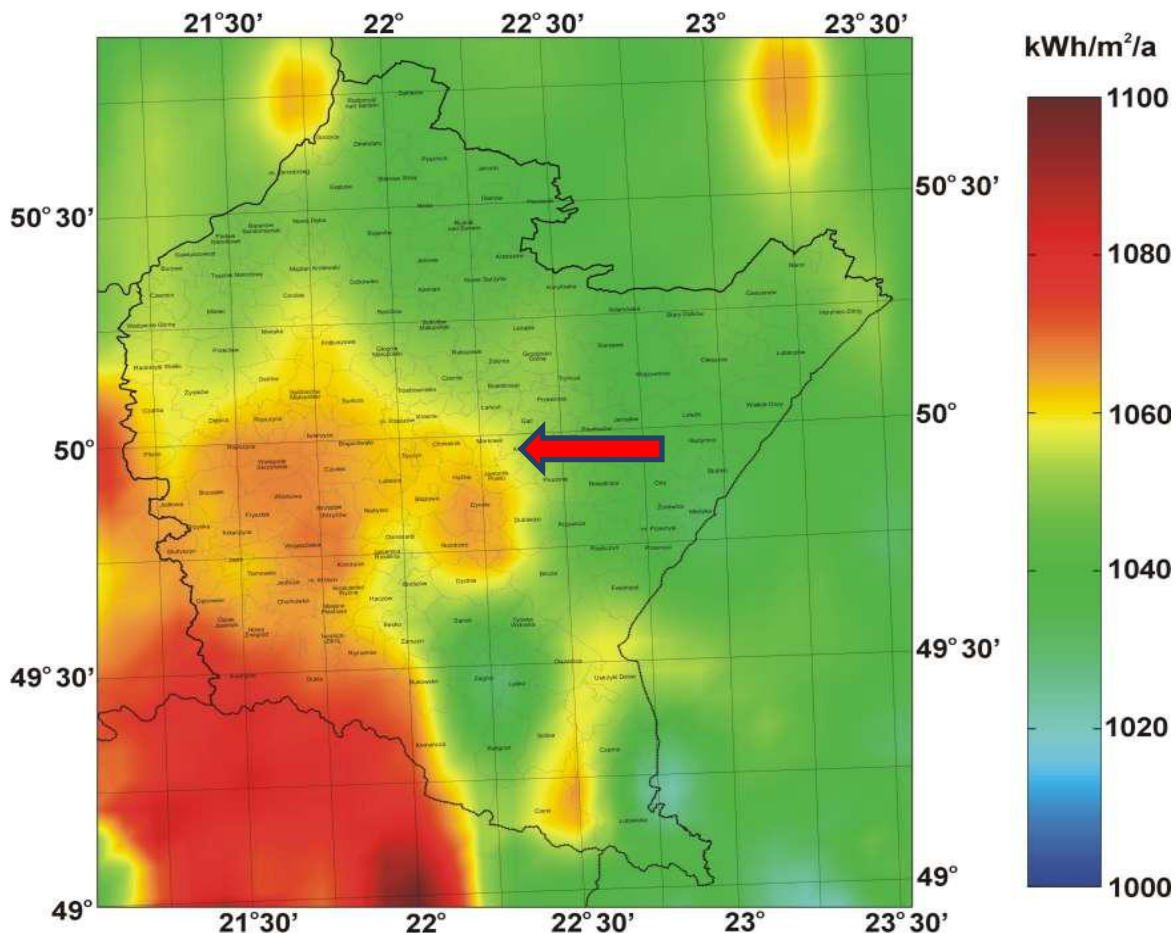
Wykres 12. Sprzedaż kolektorów płaskich i próżniowych w latach 2005-2009.



Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej.

Średnio na terenie Podkarpacia każdy metr kwadratowy terenu (powierzchni horyzontalnej) otrzymuje w postaci promieniowania słonecznego w ciągu roku ponad 1056 kWh (3,8 GJ) energii. Taka ilość energii stanowi ekwiwalent około 130 kg paliwa umownego lub 90 kg oleju ekwiwalentnego.

Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Podkarpacia.



Źródło: Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego.

Badania przeprowadzone w ostatnich latach potwierdzają, że średnie nasłonecznienie miesięczne wynosi odpowiednio od 0,8 kWh/m<sup>2</sup>/dzień w grudniu do 5,04 kWh/m<sup>2</sup> w lipcu. Potwierdza to bardzo dobre warunki nasłonecznienia województwa. Spośród inwestycji realizowanych w kolektory słoneczne największym zainteresowaniem cieszą się kolektory fototermiczne, których na terenie województwa znajduje się 186 instalacji (stan na 31.12.2007 r.). Powierzchnia zainstalowanych kolektorów przekracza 3 tys. m<sup>2</sup>. Największą grupę stanowią systemy domowe służące do ogrzewania wody o powierzchni nie przekraczających 10 m<sup>2</sup>. Spośród inwestycji będących przykładem dobrych praktyk w województwie należy wymienić m.in.: basen kąpielowy w Głogowie Małopolskim o łącznej czynnej powierzchni absorberów 57,8 m<sup>2</sup> oraz maksymalnie uzyskiwanej mocy 48 kW, czy też Dom Pomocy Społecznej w Rzeszowie o powierzchni absorberów 67,5 m oraz maksymalnie uzyskiwanej mocy 58kW.

W Gminie Markowa panują dość dobre warunki nasłonecznienia. Średnioroczna wartość napromieniowania słonecznego wynosi tutaj około 1060 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego znalazło w gminie zastosowanie do wspomaganie ogrzewania budynków jednorodzinnych, obiektów gospodarczych oraz w głównej mierze do podgrzewania wody użytkowej.

W chwili obecnej coraz liczniej lokalizowane są na dachach budynków kolektory słoneczne wspomagające system grzewczy c.o. i ciepłej wody.

#### 4.4.5 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. Całkowicie realne jest udostępnienie w Polsce zasobów wód geotermalnych stosunkowo wysokich temperaturach i wydajnościach. Ich eksploatacja i wykorzystanie jest możliwe na dużych obszarach Niżu Polskiego, na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpacciego, 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 przypadało około 20%.

Podziemne wody geotermalne, jako czysty ekologicznie nośnik energii, mogą odegrać ważną rolę w wielu regionach Polski, w tym również na terenie województwa Podkarpackiego. Istnieje możliwość pozyskiwania energii ze złóż zasobów wód geotermalnych. Dotychczas zbadane i udokumentowane złoża tych wód znajdują się m.in. w obrębie „zapadliska podkarpackiego”, gdzie szacowana jest ich ilość na około 360 km<sup>3</sup> wód o temperaturze od 35°C do ponad 120°C, a zgromadzoną w nich energię cieplną szacuje się na 1,5 mld ton paliwa umownego. Zasoby wód termalnych występują na terenie powiaty łańcuckiego w Gminie Żołynia, Białobrzegi, Łańcut i Markowa.

Na terenie województwa podkarpackiego wyszczególniono ogółem 32 perspektywiczne strefy występowania wód geotermalnych. Ich zasięg jest ściśle związany z budową geologiczną i warunkami hydrogeologiczno – złożowymi regionu. Pod względem możliwości pozyskania i wykorzystania wód termalnych Gminę Markowa zaklasyfikowano do następujących stref:

- Kategoria strefy : B,
- Kategoria gminy: B.

Oznacza to, że wg kategorii strefy możliwy do uzyskania potencjał mocy technicznej wynosi:

- Dla strefy B: 1 - 5 MW mocy technicznej.

Podobnie dla Kategorii gminy potencjał ten określono również jako 1 – 5 MW mocy technicznej.

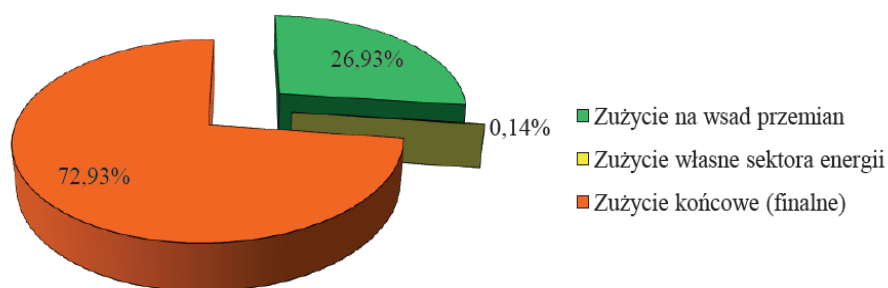
#### 4.4.6 Energia biomasy

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).

Wykres 13. Struktura zużycia biomasy stałej w 2010r.



Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych; 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.



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

Zakłada się, że w bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego czy słomy z produkcji rolnej, dla osiągnięcia zamieszczonych wyżej wskaźników konieczne będzie wykorzystanie biomasy z plantacji roślin energetycznych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno – glebowe w woj. podkarpackim istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

- wierzba wiciowa (*salix viminalis*),
- ślaziolec pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, konopie indyjskie, etc.

Potencjał teoretyczny i techniczny biomasy stałej możliwej do pozyskania z roślin energetycznych uprawianych na łąkach trwałych i pastwiskach nieużytkowanych oraz odłogach i ugorach w powiecie łańcuckim przedstawia poniższa tabela.

Tabela 23. Potencjał teoretyczny i techniczny biomasy z roślin energetycznych w powiecie łańcuckim.

Wyszczególnienie		Powiat łańcucki
Łąki trwałe nieużytkowane	teoretyczny	6 770 t 115 085 GJ
	techniczny	2 257 t 38 362 GJ
Pastwiska nieużytkowane	teoretyczny	896 t 15 236 GJ
	techniczny	299 t 5 079 GJ
Odłogi i ugory na gruntach ornych	teoretyczny	9 495 t 161 415 GJ
	techniczny	3 165 t 53 805 GJ
Razem	teoretyczny	17 161 t 291 737 GJ
	techniczny	5 720 t 97 246 GJ

Źródło: Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego.

Wśród roślin energetycznych największy potencjał zarówno teoretyczny jaki i techniczny w powiecie łańcuckim posiadają odłogi i ugory na gruntach ornym. Szacuje się, że możliwy do uzyskania ich potencjał teoretyczny wynosi ok. 161 TJ, a techniczny ok. 54 TJ. Łącznie w powiecie łańcuckim potencjał wynosi kolejno: 292 TJ i 97 TJ.

## 2) Biomasa pochodzącą z produkcji rolnej

Biomasa 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.

Poniżej zestawiono produkcję, zużycie słomy i jej potencjał energetyczny dla powiatu łańcuckiego.

Tabela 24. Potencjał teoretyczny i techniczny słomy oraz siana do energetycznego wykorzystania w powiecie łańcuckim w latach 1999-2006.

Powiat łańcucki			
<b>Produkcja słomy (tys. t)</b>	<b>28,2</b>		
<b>Zużycie słomy (tys. t)</b>	Słoma na ściótkę (Zs)	12,5	
	Słoma na przyoranie (Zn)	2,0	
<b>Potencjał do wykorzystania energetycznego</b>	słoma	teoretyczny	13,7 tys.t; 192 TJ
		techniczny	2,7 tys.t; 38 TJ
	siano	teoretyczny	9,6 tys.t; 134 TJ
		techniczny	1,9 tys. t; 27 TJ

Źródło: Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego.

W województwie podkarpackim przewidywany jest spadek produkcji słomy, przy jednoczesnym wzroście jej nadwyżek do energetycznego wykorzystania. Pomimo spadku produkcji słomy jej nadwyżka wzrasta z uwagi na coraz niższe zapotrzebowanie wynikające ze spadku produkcji zwierzęcej.

### 3) Biomasę 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 jego 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, wysokoprzetworzony, 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 przygotowanych materiałów sypkich i włóknistych.

Tabela 25. 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 palnika 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, mискantu 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, wytwarzania 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 zrębce 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 26. 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 pelety.

### Drewno

Z lasów w gminie, które należą do Nadleśnictwa Kańczuga pozyskuje się średnio ok. 4300 m<sup>3</sup> drewna. Pozyskiwane ilości drewna opałowego w skali roku mogą zrównoważyć ekwiwalent Mg węgla. Istnieje możliwość zwiększenia i racjonalizacji wykorzystania biomasy do celów grzewczych, poprzez:

- zwiększenie zasobów biomasy w postaci drewna poprzez zadrzewianie nieużytków wyselekcjonowanymi gatunkami szybko rosnących drzew i krzewów,
- wdrożenie nowoczesnych, wysokosprawnych technologii spalania biomasy w kotłowniach domowych.

Drewno w gminie pozyskuje się do celów energetycznych dla mieszkańców.

Poniżej zestawiono informacje otrzymane od Nadleśnictwa Kańczuga dotyczące możliwości pozyskiwania drewna na cele energetyczne.

Tabela 27. Informacje na temat biomasy otrzymane od Nadleśnictwa Kańczuga .

Wyszczególnienie	Nadleśnictwo Kańczuga
Powierzchnia lasów na terenie Gminy Markowa [ha]	w tym lasy państwowe: <b>1308 ha</b> las niepaństwowe: <b>224 ha</b>
Możliwości produkcyjne drewna ogółem: [m <sup>3</sup> /rok]	8000 m <sup>3</sup> /rok (Dotyczy tylko LP)
Szacunkowy przyrost roczny [m <sup>3</sup> /ha]	6,0 m <sup>3</sup> / ha (Dotyczy tylko LP)
Wielkość realnego, rocznego pozyskania drewna [m <sup>3</sup> ]	4300 m <sup>3</sup> (Dotyczy tylko LP)
Charakterystyka rocznego pozyskania drewna przeznaczonego na cele energetyczne (odpady drzewne)	Drewno kawałkowe / opałkowe Ilość: 0 Drobnica opałowa: Ilość 220 m <sup>3</sup> Wartość opałowa: brak danych Wilgotność: brak danych
Sposób zagospodarowania ww. drewna	mieszkańcy
Zakłady przetwarzające odpady drzewne	nie

Źródło: Nadleśnictwo Kańczuga.

Analizując powyższe założenia należy jednak wziąć pod uwagę Ustawę o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880), która jest dość restrykcyjna w kwestii wydawania zgody na wycinkę drzew i krzewów (bez opłat).

### 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 2008 r. biogaz rolniczy stanowił zaledwie 0,05% w zużyciu energii finalnej ze źródeł odnawialnych w Polsce, a wszystkie rodzaje biogazu razem, łącznie z biogazem ściekowym oraz z wysypisk, miały udział wynoszący ok. 2,3%.

Tabela 28. Bilans biogazu w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Pozyskanie</b>	<b>1 477</b>	<b>1 353</b>	<b>1 624</b>	<b>1 941</b>	<b>2 243</b>	<b>2 613</b>	<b>2 708</b>	<b>4 025</b>	<b>4 104</b>	<b>4 797</b>
<b>Zużycie na wsad przemian z tego:</b>	<b>563</b>	<b>615</b>	<b>861</b>	<b>1 293</b>	<b>1 820</b>	<b>2 021</b>	<b>2 305</b>	<b>3 037</b>	<b>3 123</b>	<b>3 653</b>
elektrociepłownie zawodowe	-	-	127	57	21	18	15	-	-	-
ciepłownie zawodowe	29	5	19	-	-	2	4	19	16	6
elektrociepłownie przemysłowe	532	609	714	1 236	1 798	2 001	2 286	3 016	3 096	3 638
ciepłownie przemysłowe	2	1	1	-	1	-	-	2	11	9
<b>Zużycie własne sektora energii</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
<b>Zużycie końcowe (finalne) z tego:</b>	<b>902</b>	<b>720</b>	<b>763</b>	<b>632</b>	<b>411</b>	<b>577</b>	<b>375</b>	<b>971</b>	<b>978</b>	<b>1 144</b>
przemysł spożywczy i tytoniowy	42	37	63	74	68	72	84	94	109	101
papierniczy, poligraficzny	-	-	-	-	-	-	-	-	18	49
budownictwo	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
handel i usługi	860	683	700	558	343	505	291	877	847	994

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych; GUS.

W omawianym okresie ilość pozyskiwanego biogazu wzrastała. W większości paliwo to zostało wykorzystane na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach. Pozyskanie biogazu w 2010 r. było większe o 16,9% od roku poprzedniego. Na wsad przemian energetycznych zużyto 76,2% pozyskanego biogazu, a 23,8% stanowiło zużycie końcowe (finalne), z czego większość w jednostkach zaliczanych do handlu i usług (86,9%).

### 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, gazoszczelny 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 nawozem gromadzonym w zbiorniku magazynowym, którego objętość jest tak dobrana, aby wystarczała 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 kogeneratorski wytwarzający w sposób skojarzony prąd elektryczny i ciepło. Coraz częściej elementem integralnym wielu biogazowni stają się systemy (obiekty i instalacje budowane celowo) pozwalające na wykorzystanie energii cieplnej i uzyskanie z tego tytułu dodatkowych

dochodów: suszarnie zboża, trocin, drewna, sieci ciepłone zasilające pobliskie budynki, chłodziarki absorpcyjne wytwarzające zimno z ciepła itd.

Budowa biogazowni umożliwi również inwestorom osiągnięcie korzyści ekonomicznych w postaci przychodów z tytułu:

- sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej oraz uzyskanych świadectw pochodzenia,
- sprzedaży nadmiernego ciepła procesowego (nadwyżki ponad własne potrzeby biogazowni),
- sprzedaży masy pofermentacyjnej w formie nawozu,
- pobierania za przyjęcie do utylizacji odpadów niebezpiecznych.

Biogaz pozyskiwany z rolnictwa oraz przetwórstwa odpadów spożywczych posiada w Polsce nadal skromny udział w bilansie energetycznym kraju. Według rejestru przedsiębiorstw zajmujących się 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.

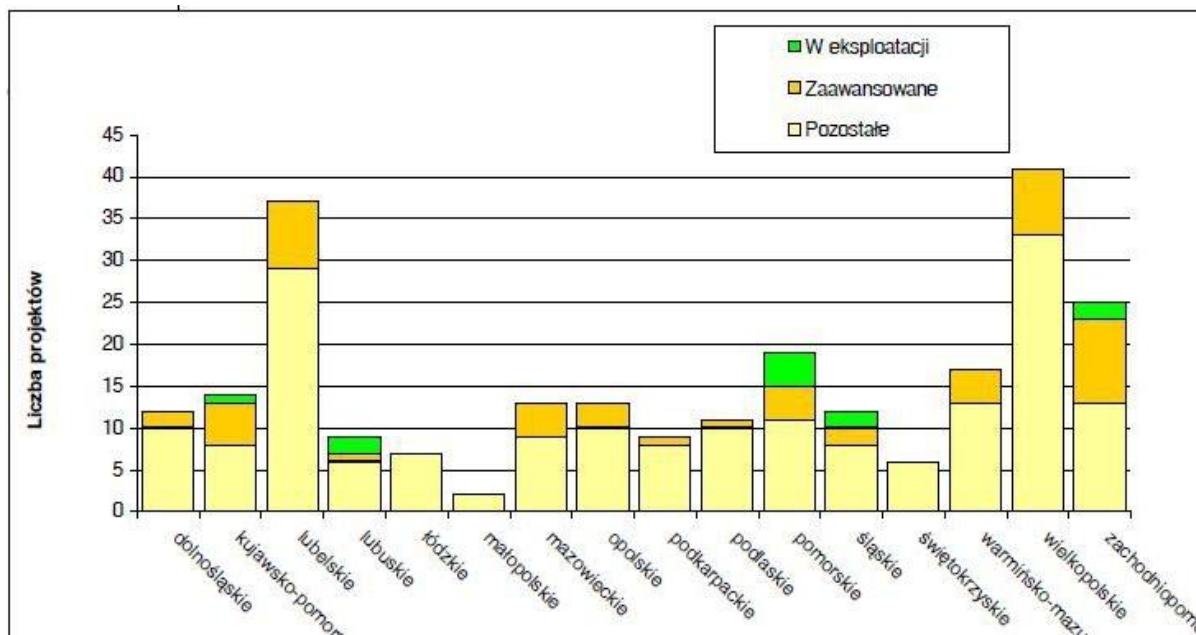
Rysunek 9. Rozmieszczenie inwestycji biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na marzec 2010.



Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej.

Nowe projekty inwestycyjne pojawiają się na terenie całego kraju ale przodują województwa: wielkopolskie, lubelskie, zachodniopomorskie i pomorskie. Według monitoringu rynku biogazowni, prowadzonego przez Instytut Energetyki Odnawialnej w okresie od marca do października 2010 roku przygotowano do realizacji 42 nowe projekty biogazowni rolniczych. Obecnie liczba projektów, w przypadku których rozpoczęto formalne procedury, zmierzające do uzyskania pozwolenia na budowę wynosi 237, z czego 46 to projekty, które uzyskały pozwolenie na budowę, bądź są w trakcie budowy. Największy wzrost ilości rozwijanych projektów w tym okresie, odnotowano w województwach wielkopolskim i lubuskim.

Wykres 14. Liczba projektów biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na listopad 2010 r.



Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej.

Województwo podkarpackie jest na etapie planowania inwestycji biogazowni rolniczych. Możliwość pozyskania energii z biogazu uzyskanego m.in. z odpadów biodegradowalnych oraz odpadów rolniczych została opisana w dalszej części Projektu.

### 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.



Tabela 29. Bilans biogazu z oczyszczalni ścieków w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Pozyskanie</b>	<b>933</b>	<b>725</b>	<b>896</b>	<b>1 297</b>	<b>1 586</b>	<b>1 803</b>	<b>1 802</b>	<b>2 486</b>	<b>2 429</b>	<b>2 652</b>
<b>Zużycie na wsad przemian z tego:</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>133</b>	<b>649</b>	<b>1 163</b>	<b>1 211</b>	<b>1 399</b>	<b>1 498</b>	<b>1 464</b>	<b>1 529</b>
ciepłownie zawodowe	29	5	19	-	-	2	4	19	16	6
elektrociepłownie przemysłowe	-	-	114	649	1 162	1 209	1 395	1 477	1 437	1 514
ciepłownie przemysłowe	2	-	-	-	1	-	-	2	11	9
<b>Zużycie własne sektora energii</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Zużycie końcowe (finalne) z tego:</b>	<b>902</b>	<b>720</b>	<b>763</b>	<b>632</b>	<b>411</b>	<b>577</b>	<b>375</b>	<b>971</b>	<b>963</b>	<b>1 123</b>
przemysł spożywczy i tytoniowy	42	37	63	74	68	72	84	94	109	101
papierniczy, poligraficzny	-	-	-	-	-	-	-	-	18	49
budownictwo	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
handel i usługi	860	683	700	558	343	505	291	877	833	973

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych; GUS.

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.

Oczyszczalnia ścieków w Gminie Markowa jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną. Potencjał techniczny uzyskania biogazu, przy aktualnej przepustowości – 383 m<sup>3</sup>/dobę jest bardzo niski – stąd nie pozyskuje się biogazu z w/w oczyszczalni.

### 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. Jest to również niezgodne ze zobowiązaniami Protokołu z Kioto. Dyrektywa COM 97/105 z dnia 5 marca 1997 r. zakłada, że do roku 2010 należy zredukować emisję gazu ze składowisk odpadów do 25% całkowitej emisji z 1993 roku.

W ostatnich latach (od 2006 r.) następował stały wzrost ilości pozyskiwanego gazu, i tak, np.: w 2010 r. pozyskanie było większe o 21,8 % od roku poprzedniego. Gaz wysypiskowy był głównie wykorzystywany w elektrociepłowniach przemysłowych na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.

Tabela 30. Bilans biogazu z wysypisk odpadów w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pozyskanie	544	628	704	636	649	791	879	1432	1487	1811
Zużycie na wsad przemian z tego:	532	610	704	636	649	791	879	1432	1471	1790
elektrociepłownie zawodowe	-	-	127	57	21	18	15	-	-	-
elektrociepłownie przemysłowe	532	609	576	579	628	773	864	1432	1471	1790
ciepłownie przemysłowe	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Zużycie własne sektora energii	12	18	-	-	-	-	-	-	1	-
Zużycie końcowe (finalne)	-	-	-	-	-	-	-	-	15	21

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych; GUS.

W województwie podkarpackim czynnych jest 27 składowisk. Średnio zakłada się, że z jednej tony odpadów powstaje 30 – 120 m<sup>3</sup> gazu.

Gmina Markowa nie posiada składowiska odpadów komunalnych. Gospodarka odpadami w województwie podkarpackim opiera się na wskazanych w WPGO regionach gospodarki odpadami (RPO). Gmina Markowa należy do regionu centralnego. W regionie centralnym docelowy system gospodarowania odpadami komunalnymi opierać się będzie na ich termicznym przekształcaniu z odzyskiem energii. Możliwość pozyskania energii z biogazu uzyskanego m.in. z odpadów biodegradowalnych została opisana w podrozdziale 4.4.7.

### Biopaliwa

Na stacjach paliwowych w Polsce istnieje sprzedaż dwóch rodzajów biopaliw: oleju napędowego z dodatkiem 20 proc. biokomponentów i biodiesla w 100 proc. wyprodukowanego z biomasy. W niedługim czasie będzie możliwość tankowania pierwszego biopaliwa do aut benzynowych. Benzyna ta w 70 – 85 proc. produkowana będzie z etanolu pochodzenia roślinnego, czyli zbóż, trzciny cukrowej i buraków cukrowych.

### 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. Ideą stosowania biodiesla jest jednak całkowita eliminacja oleju napędowego. Stosowanie biodiesla ma zarówno swoich zagorzałych zwolenników, jak i przeciwników.

### **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 pokryw 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 na oleju napędowym.

### **Bioetanol**

Bioetanol to bezwonny alkohol etylowy pozyskiwany ze zbóż, burków 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 ocieplenia, przez to, że rośliny będące surowcem do produkcji bioetanolu również asymilują dwutlenek węgla, oraz zmniejszenia 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 31. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania.

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

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

W latach 2004-2005 rzepakiem obsiewano w Polsce około 550 tys. ha gruntów, czyli ponad 7 % gleb bardzo dobrych i dobrych, w pełni przydatnych do uprawy tej rośliny. W trzech województwach (lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie) rzepak zajmował 14 - 19 % takich gleb, natomiast w 7 województwach jego udział w strukturze zasiewów był znikomy, gdyż nie przekraczał 2 % gleb dobrych i bardzo dobrych.

#### 4.4.7 Możliwość budowy Biogazowni w Gminie Markowa

Największy potencjał energetyczny Gminy Markowa stanowi możliwość wykorzystania energii z biomasy.

Dla Gminy Markowa opracowano scenariusz wykorzystania potencjału dla budowy biogazowni:

##### **Zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych oraz zasobów rolniczych Gminy Markowa poprzez budowę biogazowni.**

Zakłada się budowę biogazowni wykorzystującej odpady biodegradowalne, substraty roślinne oraz odpady z produkcji zwierzęcej wytwarzane na terenie gminy. Obliczeń dokonano w programie Biogas Kalkulator opracowanego w ramach projektu Biogas Regions którego MAES była partnerem w latach 2007 – 2010. Założono iż koszt pozyskania substratów w postaci odpadów z produkcji zwierzęcej wynosi 0 € za tonę oraz 50 € za tonę z produkcji roślinnej w postaci kiszonki.

Na terenie Gminy Markowa w 2010 roku wytworzono 130 t odpadów biodegradowalnych.

Poniższe tabele przedstawiają produkcję rolną w Gminie Markowa za rok 2010 (GUS Powszechny Spis Rolny). Do obliczeń przyjęto, iż 80% odpadów z produkcji zwierzęcej oraz 20 produkcji roślinnej będzie wykorzystane do produkcji biogazu.

Tabela 32. Produkcja rolna w Gminie Markowa

Lp.	Wyszczególnienie	[sztuki]	80%
1.	Drób	421077	336861,6
2.	Trzoda chlewna	5495	4396,0
3.	Bydło	707	565,6
Lp.	Rodzaj	Powierzchnia [ha]	20%
1.	Zboża	9656,6	1931,3

Źródło: GUS, Powszechny Spis Rolny 2010 r.

Do poniższych obliczeń przyjęto 10 % potencjału występującego w Gminie Markowa.

Tabela 33. Scenariusz wykorzystania potencjału dla budowy biogazowni w Gminie Markowa.

dostępne substraty				
nr	nazwa	ilość	t / jednostkę	ilość w t
1	Gnój kurczący suchy	33 686,00	0,04	1 347,44
2	Trzoda chlewna - gnój płynny	439,60	9,00	3 956,40
3	Bydło - gnój płynny	56,60	20,00	1 132,00
4	Zboże - kiszanka z całych roślin	193,10	35,00	6 758,50
5	Odpady zielone	3,40	15,00	51,00
6	Odpady organiczne	18,50	1,00	18,50
7	Osady ściekowe	2,10	7,00	14,70
<b>razem:</b>				<b>13 278,54</b>
ogólne informacje				
nowy projekt				
system kogeneracyjny				
typ silnika			silnik gazowy	
moc silnika			500 kW	
wydajność systemu kogeneracyjnego				
elektryczny			36 %	
cieplny			30 %	
rozmiar fermentatora oraz zapotrzebowanie magazynowe				
fermentator				
czas retencji [dni]			95	
wymagana robocza objętość fermentatora [m <sup>3</sup> ]:			<b>3 456,06</b>	
wielkość obciążenia [kg organ.s.m./m <sup>3</sup> d]:			2,99	
zawartość s.m. wsadu:			31,91%	
Wymagana objętość magazynowania				
utrata masy [t/a]:			13 278,54	
mass loss (1,25 kg/m <sup>3</sup> BG) [t]:			<u>-2 221,44</u>	
bilans [t/a]:			<b>11 057,10</b>	
Objętość magazynowania na okres 6 m-cy:			5 528,55	
Wymagana objętość magazynowania [m <sup>2</sup> ]:			<b>5 528,55</b>	
Wykorzystanie gazu				
ilość biogazu [m <sup>3</sup> /a]:			1 777 155,40	

zawartość metanu [%]:	54,50%	
ilość metanu [m <sup>3</sup> ]:	968 538,44	
wartość energetyczna metanu [kW]:	9 685 384,00	
Wyjściowa moc ciągła biogazu [kW]:	398	
wynik w pełnych godzinach [h/a]:	6973	
wynik w pełnych godzinach [h/d]:	19	
właściwe obciążenie:	79,61%	
<b>produkcja energii</b>		
wydajność elektryczna	$\eta_{el}=36\%$	
całkowita produkcja elektryczności [kWh]:	3 486 738,80	
Zapotrzebowanie na prąd BGP [kWh] 5%:	<u>174 336,94</u>	
Sprzedaż energii elektrycznej [kWh]:	<b>3 486 738,80</b>	
Energia cieplna	$\eta_{th}=30\%$	
Całkowita produkcja energii cieplnej[kWh]:	2 905 615,50	
Zapotrzebowanie na ciepło[kWh] 20%:	<u>-581 123,10</u>	
Nadwyżka ciepła[kWh]:	<b>2 324 492,50</b>	
<b>Sprzedaż energii</b>		
<b>przychód ze sprzedaży energii elektrycznej</b>		
przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	895 045,80 €	
Zapotrzebowanie na prąd BGP:	-27 022,23 €	
Całkowity przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	<b>868 023,56 €</b>	
<b>koszt inwestycji</b>		
Razem cały rdzeń instalacji	1 000 000,00 €	
<b>koszty operacyjne</b>		
okres amortyzacji (10 lata):	100 000,00 €	
odsetki 1/2 ( 6,50% ):	32 500,00 €	
obsługa, konserwacja i naprawy ( 2,00% ):	20 000,00 €	
obsługa kogeneratora ( 1,00ct/kWh ):	34 867,39 €	
ubezpieczenie ( 0,50% ):	5 000,00 €	
koszty pracy (4h/d):	21 900,00 €	
koszy substratów:	526 940,00 €	
koszt oleju napędowego:	0,00 €	
całkowite koszty:	<b>741 207,40 €</b>	
<b>przychód</b>		
Całkowity przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	868 023,56 €	
wartość nawozu pofermentacyjnego (10,00€/t N):	854,28 €	
całkowity przychód:	<b>985 102,50 €</b>	
roczny przychód:	<b>243 895,12 €</b>	
<b>Uwaga</b>		
Za treść niniejszego oprogramowania odpowiadają jego autorzy. Wyrażone w nim poglądy oraz informacje nie odzwierciedlają opinii Wspólnoty Europejskiej. Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek zastosowanie podanych w nim informacji.		

Źródło: Obliczeń dokonano w programie Biogas Kalkulator opracowanego w ramach projektu Biogas Regions.

## 4.5. Bilans energetyczny

Niezbędną bazę danych opracowano w oparciu o:

- informacje uzyskane w Urzędzie Gminy w Markowej,
- aktualne informacje z Głównego Urzędu Statystycznego.

### 4.5.1 Założenia ogólne

Bilans energetyczny gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Przybliżone sezonowe zapotrzebowanie ciepła dla Gminy Markowa wyliczono wskaźnikowo, ponieważ Urząd Gminy nie posiada inwentaryzacji zasobów wszystkich budynków posadowionych na terenie gminy.

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

Wydzielono w gminie sektory bilansowe ze względu na różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkalnego,
2. Sektor budownictwa użyteczności publicznej,
3. Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.

Aktualne zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych odbiorców określono w oparciu o:

- informacje udostępnione przez Urząd Gminy w Markowej,
- informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów w procesie ankietyzacji odbiorców oraz przeprowadzonej inwentaryzacji źródeł ciepła,
- wyniki szacunkowych obliczeń własnych zapotrzebowania na ciepło (przeprowadzane w przypadku braku lub nieścisłych danych dotyczących wielkości zapotrzebowania na ciepło bilansowanych obiektów).

### 4.5.2 Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w gminie przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m<sup>2</sup> budynku. Użytkowane aktualnie na terenie Gminy Markowa 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 34. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

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
1997-2012	Zarządzenia MGPIM dot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy.

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

Tabela 35. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
Sektor budownictwa mieszkalnego	<b>163 231,00</b>
Sektor budownictwa użyteczności publicznej	<b>12 367,74</b>
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	<b>20 291,34</b>
Razem:	<b>195 890,08</b>

Źródło: UG w Markowej 2013 r. oraz GUS.

#### 4.5.3 Bilans energetyczny dla sektor budownictwa mieszkalnego

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkalnego. 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 36. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie w roku 2012 [Gmina Markowa].

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków bez termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	20%	120	337	210
1967 - 1985	15%	120	273	
1986 - 1992	10%	115	193	
1993 - 1996	5%	115	154	
1997 - 2012	0%	-	115	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa mieszkalnego dla Gminy Markowa przyjęto współczynnik 210 [kWh/m<sup>2</sup>/rok].

#### Energia użytkowa:

$$210 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} * 163\,231 \text{ m}^2 = 123\,671 \text{ GJ/rok}$$

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. Do obliczeń tych skorzystano ze sposobu określonego w *ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej*. 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 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba,

Czas użytkowania: 0,9 dni/rok

Liczba mieszkańców: 6 601

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

**14 310 GJ** rocznie.

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa nie uwzględniająca średniej sprawności całkowitej na którą składa się między innymi sprawność produkcji i przesyłu energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się między innymi tabelą:

Tabela 37.  $\eta_{H,g}$  - sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ( $\epsilon_{H,g}$ )
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65 -0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 -0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym	
	- do 50 kW	0,87-0,91
	- 50-120 kW	0,91-0,97
	- 120-1.200 kW	0,94-0,98
19	Kotły gazowe kondensacyjne <sup>1)</sup>	
	- do 50 kW (70/55°C)	0,91-0,97
	- do 50 kW (55/45°C)	0,94-1,00
	- 50-120 kW (70/55°C)	0,91-0,98
	- 50-120 kW (55/45°C)	0,95-1,01
	- 120-1.200 kW (70/55°C)	0,92-0,99
	- 120-1.200 kW (55/45°C)	0,96-1,02
20	Pompy ciepła woda/woda w nowych/istniejących budynkach	3,8/3,52
21	Pompy ciepła glikol/woda w nowych/istniejących budynkach	3,5/3,3
22	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych/istniejących budynkach	2,7/2,5
23	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	
	- do 100 kW	0,98
	- powyżej 100 kW	0,99
24	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	
	- do 100 kW	0,91
	- 100-300 kW	0,93
	- powyżej 300 kW	0,95

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Ponadto uwzględniono również sprawność przesyłu i akumulacji. Po uwzględnieniu łącznych strat na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej oszacowano całkowitą sprawność na 60-70% dla budynków niemodernizowanych oraz 80 - 90 % dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej wody założono sprawność 60 %.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

**5 280** GJ rocznie.

Biorąc pod uwagę powyższe ilość energii pierwotnej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje sektora budownictwa mieszkalnego dla Gminy Markowa wyniesie ok:

**206 228** GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w Gminie Markowa, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

#### 4.5.4 Bilans energetyczny dla sektor budownictwa użyteczności publicznej

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. 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.

Na podstawie ankiet otrzymanych od Urzędu Gminy oszacowano odsetek powierzchni ztermomodernizowanej.

*Tabela 38. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Markowa w roku 2012.*

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków bez termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	80%	115	285	162
1967-1985	40%	110	255	
1986-1992	15%	110	175	
1993 - 1996	5%	100	135	
1997-2012	0%	-	105	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Gminy Markowa przyjęto współczynnik 162 [kWh/m<sup>2</sup>/rok].

Energia użytkowa:

$$162 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} * 12\,367,74 \text{ m}^2 = \mathbf{7\,191 \text{ GJ/rok}}$$

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: 8 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba – dla szkół, 7 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba – dla urzędów

Czas użytkowania: 0,8 dni/rok

Liczba osób: urzędy 26, szkoły 855,

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

**446** GJ rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektor budownictwa mieszkalnego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Markowa ok:

**10 669** GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w Gminie Markowa, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

#### **4.5.5 Bilans energetyczny dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.**

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego. 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 39. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego w roku 2012 [Gmina Markowa].

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków bez termomodernizacji [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	20%	115	323	203
1967-1985	15%	115	267	
1986-1992	10%	110	186	
1993 - 1996	5%	110	147	
1997-2012	0%	-	110	

Źródło: Opracowanie własne.

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze produkcyjno-usługowego i handlowego dla Gminy Markowa przyjęto współczynnik 203 [kWh/m<sup>2</sup>/rok].

#### Energia użytkowa:

$$203 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} * 20\,291,34\text{m}^2 = 14\,857 \text{ GJ/rok}$$

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 pozostałych jednak przy następujących założeniach:

Jednostkowe zużycie wody: 7 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba

Czas użytkowania: 0,8 dni/rok

Liczba osób: 400

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

**173 GJ** rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektormieszkalnego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego dla Gminy Markowa ok:

**21 564 GJ** rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla Gminy Markowa, emisji zanieczyszczeń do powietrza w Gminie Markowa, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

Należy mieć na uwadze, że powyższe dane są szacunkowe. Dane te i oszacowania można będzie doprecyzować jeśli gmina wykona plan termomodernizacji obiektów na podstawie przeprowadzenia szczegółowej inwentaryzacji budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i innych znajdujących się na terenie gminy.

#### 4.5.6 Łączne zużycie energii i zapotrzebowanie na moc w Gminie Markowa

Łączne zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc przedstawia poniższa tabela:

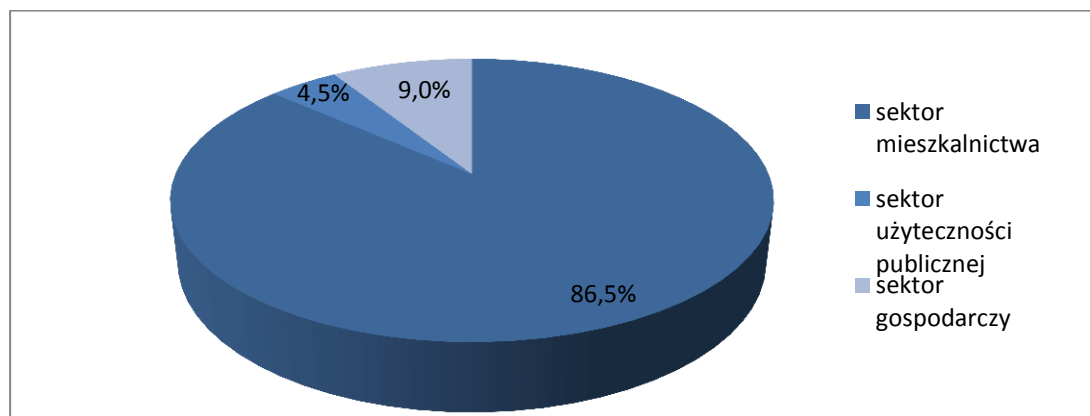
Tabela 40. Zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc w Gminie Markowa w roku 2012.

Sektor budownictwa	Zużycie energii [GJ]			Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]
	Energia użyteczna		Energia pierwotna	
	Ogrzewanie i wentylacja	Podgrzanie c.w.u		
Mieszkalnictwo jednorodzinne	123 671	14 310	206 228*	22,91
Użyteczności publicznej	7 191	446	10 669	1,19
produkcyjno-usługowy i handlowy	14 857	173	21 564	2,40
Razem	165 484		238 461	238 461

Źródło: obliczenia własne (\*z energią na przygotowanie posiłków).

Łączne zużycie energii w Gminie Markowa w roku 2012 wyniosło **238 461 GJ**.

Wykres 15. Struktura zużycia energii na potrzeby ciepłne w podziale na sektory w Gminie Markowa.



Źródło: Opracowanie własne.

## 5 Struktura zużycia paliw w gminie

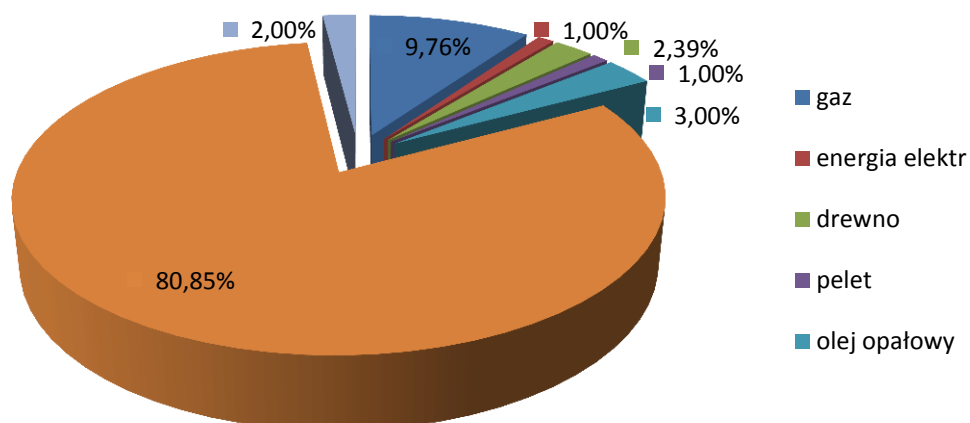
Szacunek struktury zużycia nośników energii w Gminie Markowa przeprowadzono na podstawie bilansu energetycznego oraz na podstawie ankiet otrzymanych od instytucji/przedsiębiorstw posiadających lokalne lub inne większe kotłownie, korzystając z danych otrzymanych dotyczących zużycia prądu i gazu od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy oraz szacunków pracowników Urzędu Gminy Markowa oraz autorów opracowania.

Tabela 41. Ilość i charakterystyka zużytych paliw do celów energetycznych w Gminie Markowa w roku 2011.

Rodzaj nośnika energii	Wielkość zużycia danego nośnika	Jednostka	Udział [%]	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]
gaz	369 220	m <sup>3</sup>	9,8%	23 269
energia elektryczna	-	-	1,0%	2 385
drewno	396	t	2,4%	5 702
pelet	126	t	1,0%	2 385
olej opałowy	200	m <sup>3</sup>	3,0%	7 154
węgiel (gospodarstwa domowe)	10 201	t	80,9%	192 797
Oże (bez biomasy)	-	-	2,0%	4 769
RAZEM	-	-	100,0%	238 461

Źródło: obliczenia własne na podstawie szacunków własnych oraz danych uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych

Wykres 16. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w Gminie Markowa (na podstawie zużycia energii w gminie w 2012 r.).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie zużycia energii w Gminie Markowa w 2012 r.

W strukturze paliw zdecydowanie dominuje węgiel kamienny jako paliwo podstawowe w gminie. Udział węgla wynosi łącznie dla gminy ok. 80,85 %. W dalszej kolejności pod względem ilości energii pochodzącej z danego nośnika jest drewno oraz gaz i olej opałowy. Coraz bardziej popularne staje się stosowanie peletu jako paliwa. Do przygotowania ciepłej wody użytkowej jest również wykorzystywana energia elektryczna.

## 6 Obciążenie środowiska naturalnego

### 6.1. Jakość powietrza atmosferycznego

W ramach prac Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzona jest coroczna ocena jakości powietrza atmosferycznego. Badanie i ocena jakości powietrza jest realizowana w oparciu o przepisy art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150). Powyższe przepisy wraz z rozporządzeniami (Dz. U. z 2002 r. Nr 87, poz. 798 i Dz. U. z 2008r. Nr 47, poz. 281) definiują system monitoringu powietrza, określają zakres i sposób badania jakości powietrza, określają minimalną liczbę stacji oraz metody i kryteria oceny. Zgodnie z powyższą ustawą, ochrona powietrza polega na zapobieganiu, na ograniczaniu lub na eliminowaniu wprowadzanych do powietrza substancji zanieczyszczających w celu zmniejszenia stężeń do dopuszczalnego poziomu lub utrzymania ich na poziomie nie przekraczającym obowiązujących wielkości dopuszczalnych stężeń substancji. Jednostka organizacyjna wprowadzająca do powietrza substancje zanieczyszczające jest obowiązana posiadać decyzje ustalającą rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających dopuszczonych do wprowadzenia do powietrza. Obowiązek nie dotyczy jednostek wprowadzających do powietrza substancje zanieczyszczające powstające w procesach spalania w źródłach o łącznej wydajności cieplnej do 0,5 MWt opalanych węglem kamiennym lub olejem, oraz do 1 MWt opalanych koksem, drewnem, słomą lub gazem. Przez zanieczyszczanie powietrza rozumie się wprowadzanie do niego organizmów żywych lub substancji chemicznych, które nie są jego naturalnymi składnikami, albo – będąc nimi – występują w stężeniach przekraczający właściwy dla nich zakres. Zanieczyszczenia powietrza mogą mieć formę stałą, płynną lub gazową i dzieli się je ogólnie na zanieczyszczenia pierwotne – emitowane do powietrza bezpośrednio ze źródeł zanieczyszczenia oraz wtórne – powstające w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze pomiędzy wprowadzonymi zanieczyszczeniami pierwotnymi.

Klasyfikacja stref wykonywana jest co roku na podstawie oceny poziomu substancji w powietrzu. Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie najwyższych stężeń na obszarze każdej strefy, następnie określa się klasę wynikową dla danej strefy.

Klasyfikacji stref dokonuje się oddzielnie dla dwóch grup kryteriów ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin, wydzielając następujące klasy stref:

- Klasa C – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalne powiększone o margines tolerancji. W przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziom dopuszczalne, poziome docelowe, poziom celów długoterminowych,
- Klasa B – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalny lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych o poziom tolerancji,
- Klasa A – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia, obejmuje: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, ołów, pył zawieszony (PM10), tlenek węgla, arsen, benzo(α)piren, kadm, nikiel, ozon. Dla oceny ze względu na ochronę roślin wykorzystuje się stężenia: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i ozonu.

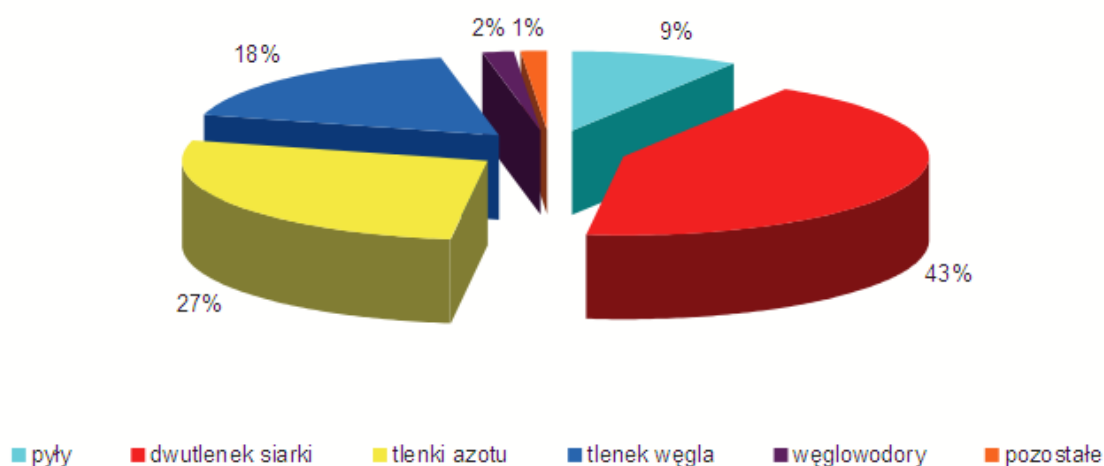


Województwo podkarpackie pod względem jakości powietrza zalicza się do czystszych regionów w Polsce. Głównymi źródłami antropogenicznych zanieczyszczeń powietrza są procesy spalania paliw i komunikacja. Największy udział w emisji zanieczyszczeń do powietrza ma energetyka zawodowa i sektor komunalno-bytowy.

Statystyką GUS objęto 84 zakłady, które w 2011 r. uznano za najbardziej uciążliwe dla jakości powietrza w województwie (zakłady, które wyemitowały w ciągu roku łącznie ponad 22 451 Mg SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO i zanieczyszczeń pyłowych).

Na wykresie przedstawiono procentowy udział poszczególnych zanieczyszczeń wyemitowanych do atmosfery w województwie podkarpackim w 2011r.

Wykres 17. Podział zanieczyszczeń wyemitowanych w 2011 r. do atmosfery z obszaru województwa podkarpackiego.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, „Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim w 2011 r.”

W tabeli poniżej przedstawiono maksymalne stężenia średnioroczne podstawowych zanieczyszczeń powietrza dla obszaru województwa podkarpackiego. Z danych tych wynika, że średnioroczne stężenie dwutlenku siarki w analizowanych latach na tym terenie utrzymywało się na niskim poziomie. Podobnie jest w przypadku dwutlenku azotu, gdzie w 2007-2011 latach nie zanotowano przekroczenia normowego poziomu stężenia.

Tabela 42. Maksymalne stężenia średnioroczne podstawowych zanieczyszczeń powietrza ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w województwie podkarpackim.

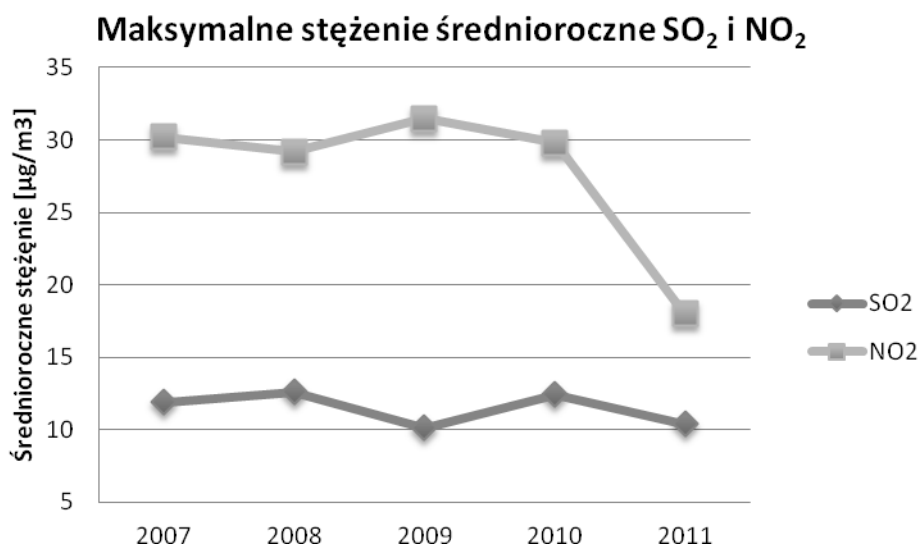
Wyszczególnienie	Norma	2007	2008	2009	2010	2011
Dwutlenek siarki*	20*	11,9	12,6	10,1	12,4	10,4
Dwutlenek azotu*	40*	30,2	29,2	31,5	29,8	18

\* Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Roczne oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim w latach 2007-2011.

Maksymalne stężenia średnioroczne dla dwutlenków siarki i azotu w latach 2007-2011, na terenie województwa podkarpackiego przedstawia wykres poniżej.

Wykres 18. Maksymalne stężenia średnioroczne dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w latach 2007-2011 w województwie podkarpackim.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Roczne oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim w latach 2007-2011.

W analizowanym czasie poziom stężenia dwutlenku siarki i dwutlenku azotu nie przekraczał przyjętych norm, zarówno ze względu na ochronę zdrowia, jak i ochronę roślin. Pozwolił o to na zakwalifikowanie stref z terenu województwa podkarpackiego dla obu kryteriów, do klasy A.

Natomiast od kilku lat obserwowane jest ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem PM<sub>10</sub> (pył zawieszonym o średnicy ziaren poniżej 10µm) w województwie podkarpackim. Podobnie jak w latach ubiegłych, w roku 2011 na wszystkich stanowiskach pomiarowych zanotowane zostały przekroczenia standardów imisyjnych. Przyczyną wysokich stężeń jest emisja pyłu ze źródeł przemysłowych, komunikacyjnych i grzewczych, dodatkowo potęgowana przez niekorzystne warunki klimatyczne oraz lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

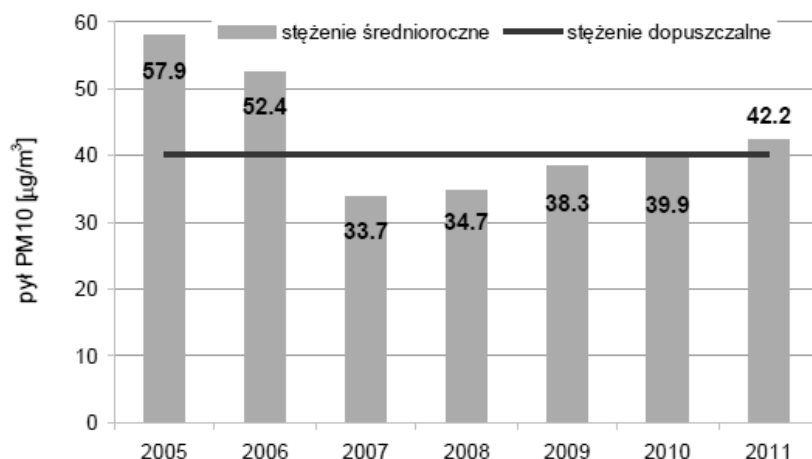
Tabela 43. Maksymalne zakresy stężeń średnioroczne pyłu PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>] na terenie województwa podkarpackiego.

Lata	Zakres stężeń średniorocznych pyłu PM <sub>10</sub> dla obszaru województwa [µg/m <sup>3</sup> ]	Dopuszczalne średnioroczne stężenie pyłu PM <sub>10</sub>
2007	20,9-42,1	40 [µg/m <sup>3</sup> ]
2008	21,5-44,2	
2009	38,0-51,0	
2010	22,1-44,8	
2011	35,1-48,7	

Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Ocena jakości powietrza w latach 2007-2011.

W strefie miasta Rzeszowa w 2011 r. stężenie średnioroczne PM<sub>10</sub> wyniosło 42,2 µg/m<sup>3</sup> i stanowiło 105,5% normy. W porównaniu z rokiem 2010 nastąpił jego wzrost o 5,8 % - wykres poniżej.

Wykres 19. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 w Rzeszowie przy ul. Szopena w latach 2005 - 2011.

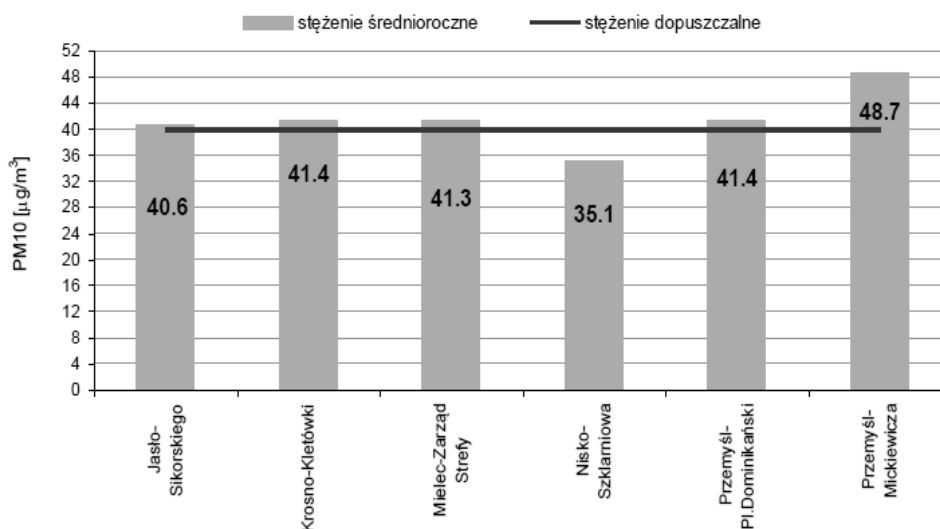


Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Ocena jakości powietrza za rok 2011.

Podobnie jak w latach ubiegłych w roku 2011 nie został dotrzymany dobowy standard imisyjny pyłu PM10. W Rzeszowie odnotowano 94 przypadki stężenia dobowego PM10 przekraczającego wartość  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Przekroczenia te notowane są głównie w sezonie grzewczym, najwięcej przekroczeń zanotowano w miesiącach: luty, marzec i listopad zarówno dla strefy miasta Rzeszowa jak i strefy podkarpackiej.

Analiza warunków meteorologicznych wykazała, że w 2011 roku w ciągu 208 dni wystąpiły bardzo niekorzystne warunki przewietrzania, z prędkościami wiatru nie przekraczającymi  $1 \text{ m/s}$ . Przekroczenia dopuszczalnego dobowego poziomu pyłu PM10 wystąpiły głównie przy niekorzystnych warunkach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Na 94 przypadki przekroczeń, 50 miało miejsce przy wiatrach nie przekraczających  $1 \text{ m/s}$ . W 20 przypadkach przekroczenia zarejestrowano przy wiatrach o prędkościach w przedziale  $1-1,5 \text{ m/s}$ . Zanotowane przekroczenia, występowały przy zmiennych kierunkach wiatru. Najwięcej przekroczeń zaobserwowano przy wiatrach wiejących z północnego - wschodu - 32 oraz południowego - zachodu - 37.

Wykres 20. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 z różnych punktów pomiarowych na terenie województwa podkarpackiego.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Ocena jakości powietrza za rok 2011.

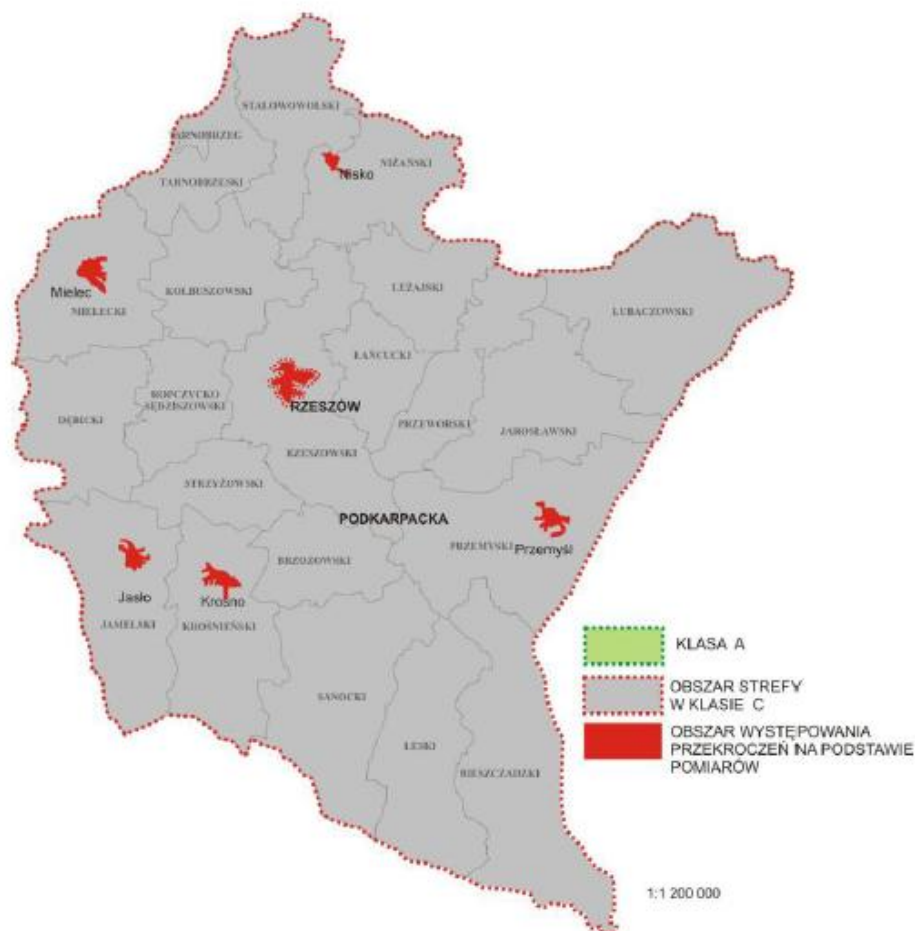
W 2011 roku monitorowanie poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 w strefie podkarpackiej prowadzone było w punktach pomiarowych, zlokalizowanych w Przemyśle, Jaśle, Nisku, Mielcu i Krośnie.

Na podstawie serii pomiarowych pyłu PM10 stwierdzono przekroczenie normy średniorocznej pyłu PM10 w Jaśle, Krośnie, Mielcu i Przemyśle. Na stanowisku pomiarowym w Nisku stężenie średnioroczne pyłu PM10 nie przekroczyło wartości  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Zauważyć jednak należy, że w 2011 r. z uwagi na awarię sprzętu pomiarowego na stacji w Nisku nie wykonano pomiarów pyłu w miesiącu listopadzie, co spowodowało obniżenie wartości stężenia średnioroczne PM10.

Na poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 w strefie podkarpackiej istotny wpływ miała temperatura powietrza. Nadal podstawowym paliwem stosowanym przez osoby fizyczne do ogrzewania domów jest węgiel kamienny. Przy znacznych spadkach temperatur wzrasta emisja zanieczyszczeń pyłowych do atmosfery. Analizując wyniki stężenia pyłu PM10 w strefie podkarpackiej w kontekście czasu, w którym wystąpiło narażenie ludzi na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem stwierdzić można, że zjawisko takie utrzymywało się przez 23-25% roku. W Nisku z uwagi na brak danych za listopad niekorzystne warunki zanotowano przez 13% roku.

Na podstawie wyników badań dokonano klasyfikacji stref w województwie podkarpackim ze względu na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego pyłem PM10 w kryterium ochrony zdrowia. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C (przekroczenie standardów imisyjnych określonych dla pyłu PM10). Klasyfikacja stref w zakresie PM10 za rok 2011 przedstawiona została na rysunku poniżej.

Rysunek 10. Klasyfikacja stref w zakresie pyłu PM10 w 2011 roku na terenie województwa podkarpackiego.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Ocena jakości powietrza za rok 2011.

W Rzeszowie gdzie prowadzone były równoległe pomiary PM10/PM2.5 w stężeniu średniorocznym pyłu PM10 frakcja o średnicy ziaren poniżej 2,5  $\mu\text{m}$  stanowiła 69,2 %.

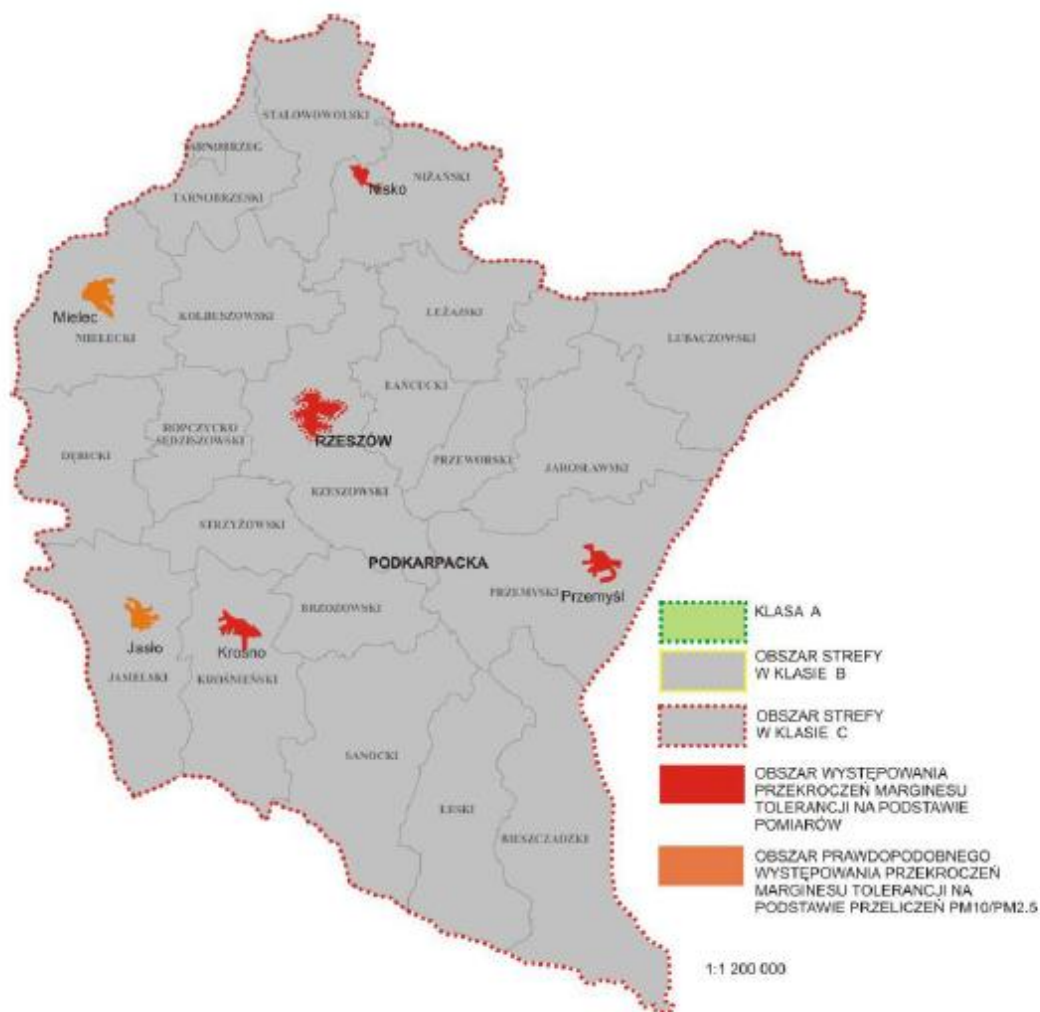
W punkcie pomiarowym w Rzeszowie średnioroczne stężenie pyłu PM2.5 wyniosło 29,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i stanowiło 116,8 % normy. Na stanowisku pomiarowym na Nowym Mieście średnioroczne stężenie pyłu PM2.5 wyniosło 30,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i stanowiło 120 % normy rocznej.

Dla pyłu PM2.5 dla okresu 2008 - 2014 ustalony został margines tolerancji. W roku 2011 dopuszczalne stężenie średnioroczne pyłu PM2.5, powiększone o margines tolerancji wynosi 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Stężenie średnioroczne pyłu PM2.5 w Rzeszowie stanowiło 104 - 107% poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji.

W roku 2011 poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem PM2.5 w strefie podkarpackiej mieściło się w zakresie 30,6-36,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (co stanowiło 122,4 - 146,6% normy rocznej).

Na podstawie wyników badań dokonano klasyfikacji stref w województwie podkarpackim ze względu na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego pyłem PM2.5 w kryterium ochrony zdrowia. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. Klasyfikacja stref w zakresie PM2.5 przedstawiona została na rysunku poniżej.

Rysunek 11. Klasyfikacja stref w zakresie pyłu PM<sub>2,5</sub> w 2011 roku w województwie podkarpackim.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, Ocena jakości powietrza za rok 2011.

Poziom dopuszczalny tlenku węgla określony jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych i wynoszący  $10\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nie został przekroczony na żadnym stanowisku pomiarowym w województwie latach 2007-2011. Niski poziom stężenia tlenku węgla zadecydował o zakwalifikowaniu wszystkich stref do klasy A.

Stężenia benzenu, ołowiu, kadmu, niklu zmierzone w 2011 roku spełniały kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia ludzkiego, dlatego strefy województwa zostały zakwalifikowane pod tym względem do klasy A.

Rejestrowane były nadal ponadnormatywne ilości benzo(a)pirenu, gdzie największe jego stężenie zanotowano w Przemyślu ( $7,5\ \text{ng}/\text{m}^3$ , co stanowiło 750% dopuszczalnego stężenia), dlatego obszar województwa został zaliczony do klasy C.

W okresie 1999-2008 emisja pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie podkarpackim została obniżona o około 66%. Jest to związane z zastosowaniem w zakładach nowoczesnych technologii odpylania oraz z modernizacją źródeł spalania paliw.

Budynki w Gminie Markowa wyposażone są w indywidualne kotłownie węglowe, które nie wymagają zgłoszenia instalacji w Urzędzie Gminy. Duża liczba kotłów to urządzenia o niskiej sprawności, co umożliwia przedostanie się do atmosfery znacznej ilości zanieczyszczeń pyłowych, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, S, NO<sub>x</sub>, itd. Wyposażone są one w kanały kominowe o małej wysokości, co sprawia, że bezpośrednio oddziałują na najbliższe otoczenie. Niekorzystne dla atmosfery skutki wywołuje również niska jakość węgla używanego do opalania.

Podstawowe kierunki działań zmierzających do przywracania poziomów docelowych zanieczyszczeń powinny się koncentrować na obniżaniu emisji ze spalania paliw stałych do celów ogrzewania indywidualnego. Przejawiać się to może w następujących głównych działaniach:

- Likwidacja ogrzewania indywidualnego opartego na węglu lub drewnie i zmiana na centralne ogrzewanie (tam gdzie istnieje sieć centralnego ogrzewania) lub na piece zasilane paliwem ekologicznym – gazem, olejem opałowym, prądem,
- Zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego zakazujące używania paliwa stałego do ogrzewania oraz zakazujące budowy kominów opalanych drewnem w obszarach przekroczeń wartości docelowych benzo(a)pirenu,
- Edukacja ekologiczna mająca na celu uświadomienie ludności na temat szkodliwości spalania odpadów oraz paliw niskiej jakości (np. pyłu węglowego).

Zmniejszenie się ilości emitowanych do powietrza substancji wpłynie pozytywnie na zdrowie i samopoczucie ludności całego województwa. Zmiana sposobu ogrzewania czy termomodernizacje budynków często wiążą się również z remontami i odnowieniem zasobów mieszkaniowych, więc podwyższa się standard życia ludności. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza wpłynie na lepsze samopoczucie ludzi, mniej z nich będzie miało problemy z układem oddechowym.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w Gminie Markowa należało określić udział poszczególnych nośników energii w procesach spalania paliw w gospodarstwach domowych i pozostałych budynkach w gminie.

Do przeprowadzenia obliczeń zanieczyszczeń dla tzw. „niskiej emisji” w Gminie Markowa przyjęto udział paliw w bilansie energetycznym gminy wykazany w rozdziale 5.

Dla różnych rodzajów paliw przyjęto ponadto jako dane wyjściowe standardowe rodzaje palenisk, a następnie paleniskom przyporządkowano wskaźniki emisji zanieczyszczeń. Korzystając z tych wskaźników można obliczyć przybliżone emisje zanieczyszczeń. Wartości wskaźników opublikowane zostały w ramach materiałów informacyjno-szkoleniowych Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa 1/96.

Do obliczeń ilości zanieczyszczeń skorzystano ze wzoru:

$$E = B \cdot w$$

B - ilość spalonego paliwa

w- wskaźnik emisji dla danego zanieczyszczenia [kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>] (dla paliw gazowych i ciekłych), [kg/Mg paliwa] dla paliw stałych.

Tabela 44. Obliczenie ilości zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw w budynkach w Gminie Markowa.

Substancja	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pyły	CO	Sadza
Ilość zanieczyszczeń [Mg/rok]	653,61	13,81	20 732,49	312,91	102,65	10,2

Źródło: Obliczenia własne.

## 6.2. Stan wód

Ocena jakości wód dokonana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w systemie stosowanym jeszcze w 2006 r. polega na ocenie podatności na degradację (kategoria podatności) oraz jakości wód jeziornych (klasa czystości). Określenie kategorii podatności i klasy czystości opiera się na obliczeniu średniej z punktacji przyjętej dla odpowiednich klas i kategorii przypisanych analizowanym wskaźnikom (1pkt – I klasa, II klasa – 2 pkt., itd.) i odniesieniu otrzymanego wyniku do zakresów:

- I klasa/I kategoria ≤ 1,50 pkt.,
- II klasa/II kategoria 2, 50 pkt.,
- III klasa/III kategoria ≤ 3,25 pkt.,
- poza klasą/poza kategorią > 3,25 pkt.

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2002 r. „w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia” wyróżnia się trzy kategorie jakości wód powierzchniowych:

- **kategoria A1** – wody wymagające prostego uzdatniania fizycznego w szczególności filtracji oraz dezynfekcji,
- **kategoria A2** – wody wymagające typowego uzdatniania fizycznego i chemicznego, w szczególności utleniania wstępnego, koagulacji, flokulacji, dekantacji, filtracji, dezynfekcji (chlorowanie końcowe),
- **kategoria A3** – wody wymagające wysoko sprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego w szczególności utleniania, koagulacji, flokulacji, dekantacji, filtracji, adsorpcji na węglu aktywnym, dezynfekcji (ozonowanie, chlorowanie końcowe).

### 6.2.1 Stan wód powierzchniowych

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie w roku 2011 prowadził badania wód według „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Podkarpackiego na lata 2010-2012”. Obowiązek badania i oceny jakości wód powierzchniowych w ramach PMŚ wynika z art. 155a ust.2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.)

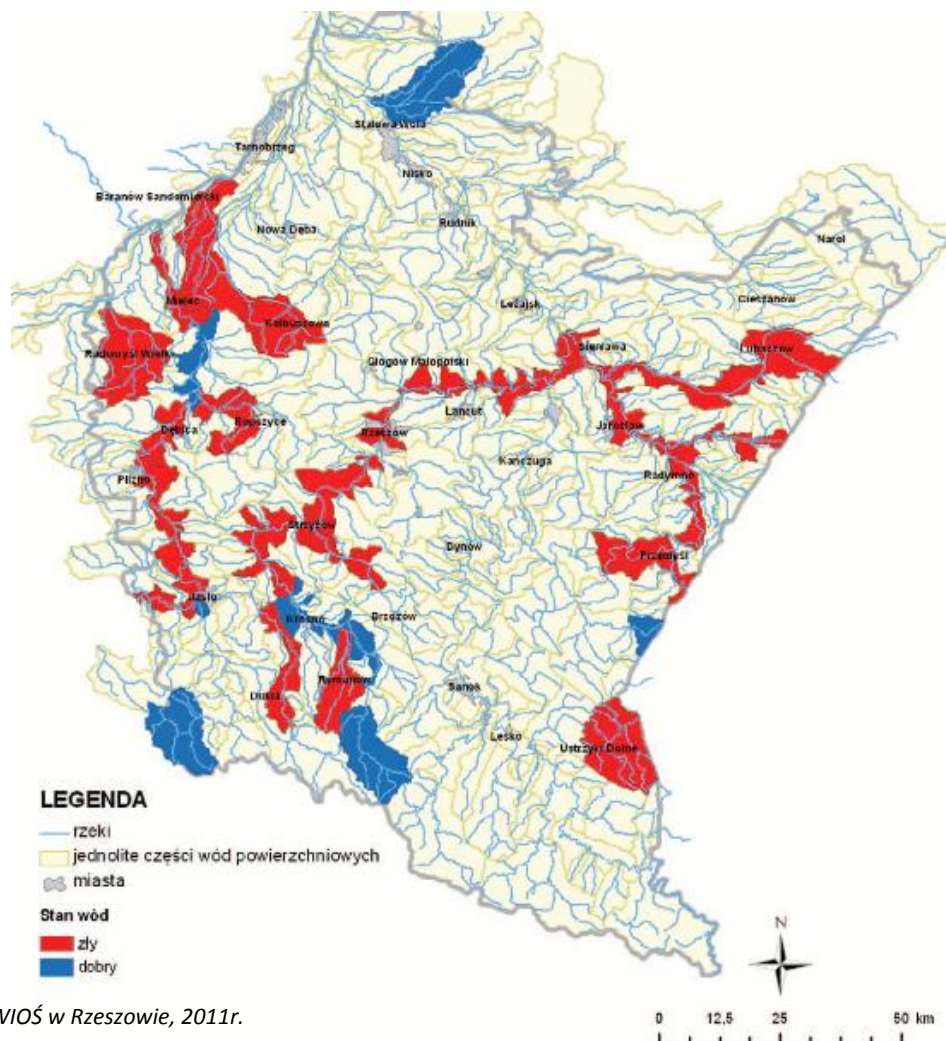
wraz z rozporządzeniami wykonawczymi, tj. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 roku w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. Nr 81, poz. 686) oraz rozporządzeniami Ministra Środowiska dotyczącymi wód użytkowych.

Stan jednolitych części wód powierzchniowych ocenia się porównując wyniki klasyfikacji stanu ekologicznego (potencjału ekologicznego dla wód silnie zmienionych lub sztucznych) i stanu chemicznego. Stan wód jest dobry, jeśli są spełnione warunki: stan ekologiczny części wód jest co najmniej dobry (lub potencjał ekologiczny jest dobry i powyżej dobrego) i stan chemiczny jest dobry. Jeśli jeden lub obydwa warunki nie są spełnione, wówczas stan wód określa się jako zły. Wyniki oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych badanych w 2011 r. przedstawiono graficznie na rysunku poniżej.

Na podstawie badań wykonanych w 2011 r. dokonano oceny stanu 32 jednolitych części wód powierzchniowych, w tym 19 części wód zostało ocenionych na podstawie kompletu elementów składowych oceny, tj. wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego. Stan dobry charakteryzował 21,9% jednolitych części wód, natomiast stan zły stwierdzono w 78,1% badanych częściach wód.

Badania prowadzone przez WIOŚ w Rzeszowie nie objęły swoim zasięgiem obszaru Gminy Markowa. Nie został tam zlokalizowany żaden punkt pomiarowy. Ponieważ jakość wód nie jest monitorowana, nie można jednoznacznie wskazać stopnia ich zanieczyszczenia.

Rysunek 12. Klasyfikacja jakości wód powierzchniowych w województwie podkarpackim – 2011r.



Źródło: WIOŚ w Rzeszowie, 2011r.



### 6.2.2 Stan wód podziemnych

Monitoring jakości wód podziemnych jest systemem oceny stanu i oceny zmian stanu chemicznego wód podziemnych, polegającym na prowadzeniu w wybranych, reprezentatywnych punktach pomiarowych (otwory studienne, piezometry, obudowane źródła), powtarzalnych pomiarów i badań, a także interpretacji wyników tych badań. Zasady planowania i realizacji monitoringu wód podziemnych określa rozporządzenie w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (2011r.).

Na terenie województwa podkarpackiego badaniami monitoringowymi objęto obszar jednolitej części wód podziemnych o numerze 126, która została uznana za zagrożoną niespełnieniem określonych dla niej celów środowiskowych. Jednolita część wód podziemnych nr 126, o powierzchni 1 892,3 km<sup>2</sup>, położona jest w regionie wodnym Górnej Wisły w pasie północnego Podkarpacia. Jej obszar częściowo pokrywa się z następującymi Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych: Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów nr 425, Dolina kopalna Kolbuszowa nr 426, Dolina Borowa nr 424. Administracyjnie obszar JCWPd obejmuje Gminy: Tarnobrzeg, Baranów Sandomierski, Nowa Dęba, Grębów, Gorzyce (powiat tarnobrzegi), Zaleszany, Stalowa Wola, Bojanów (powiat stalowowolski), Padew Narodowa, Gawłuszowice, Tuszów Narodowy, Mielec (powiat mielecki), Majdan Królewski, Cmolas, Dzikowiec, Niwiska, Kolbuszowa, Raniżów (powiat kolbuszowski), Głogów Małopolski, Sokołów Małopolski, Kamień (powiat rzeszowski). Na obszarze JCWPd główne znaczenie użytkowe ma czwartorzędowy poziom wodonośny, który zasilany jest wodą przez infiltrację opadów atmosferycznych. Wykonane badania wykazały w punktach pomiarowych Nowa Dęba (115) i Turza (1219) dobry stan chemiczny wód (klasa III), natomiast punkty: Mielec (84), Kolbuszowa (139), Cmolas (1059), Przyszów (1220) charakteryzowały się słabym stanem chemicznym (klasa IV).

### 6.3. Stan gleb

Prowadząc w 2009 - 2010 latach monitoring środowiska glebowego objęto badaniami 46 661 ha użytków rolnych zlokalizowanych w 6 323 gospodarstwach. Łącznie objęto analizami 37 095 prób m.in. dla oznaczenia pH.

Zgodnie z Polską Normą gleby w zależności od odczynu dzieli się na 5 grup:

- gleby bardzo kwaśne (pH do 4,5),
- gleby kwaśne (pH 4,6-5,5),
- gleby lekko kwaśne (pH 5,6- 6,5),
- gleby obojętne (pH 6,6-7,2),
- gleby zasadowe (pH powyżej 7,2).

WIOŚ w Rzeszowie w Raporcie o Stanie Środowiska w 2011r. przedstawił dane dotyczące zakwaszenia gleb w powiecie łańcuckim:

- bardzo kwaśnym - 26%,
- kwaśnym - 29%,
- lekko kwaśnym - 29%,
- obojętnym - 13%,
- zasadowym - 3%

#### Zawartości przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu

Z informacji zawartych w Raporcie wynika, że 31% gleb w powiecie łańcuckim to gleby o bardzo wysokiej zawartości przyswajalnego fosforu.

Tabela 45. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego fosforu [powiat łańcucki].

Klasa	Zawartość przyswajalnego fosforu	udział procentowy %
I	Bardzo wysoka	31
II	Wysoka	21
III	Średnia	25
IV	Niska	16
V	Bardzo niska	7

Źródło: WIOŚ, Rzeszów „Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim w 2011r.”

Na terenie powiatu łańcuckiego w roku 2011, największy udział - 30% stanowiły gleby o średnie zawartości przyswajalnego potasu.

Tabela 46. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego potasu [powiat łańcucki].

Klasa	Zawartość przyswajalnego potasu	udział procentowy %
I	Bardzo wysoka	18
II	Wysoka	14
III	Średnia	30
IV	Niska	28
V	Bardzo niska	10

Źródło: WIOŚ, Rzeszów „Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim w 2011r.”

Ponad 58% gleb w powiecie łańcuckim w rok 2011, charakteryzowały się wysoką lub bardzo wysoką zawartością przyswajalnego magnezu.

Tabela 47. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego magnezu [powiat łańcucki].

Klasa	Zawartość przyswajalnego magnezu	udział procentowy %
I	Bardzo wysoka	33
II	Wysoka	25
III	Średnia	24
IV	Niska	13
V	Bardzo niska	5

Źródło: WIOŚ, Rzeszów „Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim w 2011r.”

#### Zawartość metali ciężkich

W Raporcie analizie zostały poddane pierwiastki, takie jak: rtęć, chrom, miedź, cynk, nikiel, ołów i kadm. Porównując wyniki uzyskane w 2011 r. do obowiązujących norm, stwierdzono tylko jeden przypadek przekroczenia wartości dopuszczalnej w przypadku rtęci (Hg) na terenie Gminy Świlcza. Pozostałe wyniki oscylują w przedziałach zawartości normatywnej. Problem stanowi jednak bardzo wysokie zakwaszenie gleb, które może powodować zwiększoną mobilność metali ciężkich, które poprzez produkty roślinne będą wchodzić w łańcuch troficzny człowieka i wpływać negatywnie na jego zdrowie.

#### Zawartość azotu mineralnego w glebie

Oceny zawartości azotu mineralnego w glebach województwa podkarpackiego dokonano w oparciu o wyniki badań ze stałych punktów monitoringowych, których na terenie województwa jest 213 i badań zleconych przez producentów rolnych (407 punktów o poziomie pobrania 0 - 60 cm). Na ich podstawie stwierdza się, że zdecydowana większość gleb wykazuje bardzo niski i niski poziom zawartości azotu mineralnego w poziomie 0 – 60 cm. Zagrożeniem dla wód gruntowych mogą być zawartości powyżej 500 kg N-min./ha, które stwierdzono na terenie Gmin: Leżajsk (4 punkty), Jarosław (4 punkty), Kuryłówka (2 punkty), Przecław (1 punkt). Na terenie powiatu łańcuckiego próbki nie zostały zebrane.

## **7** **Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

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

Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo w Warszawie jest zarządcą bogatych ilościowo i jakościowo zasobów gazu ziemnego „Husów – Albigowa – Krasne” z kopalniami gazu ziemnego Husów I i Husów II, oraz największym w Polsce Podziemnym Zbiornikiem Gazu Ziemnego w Husowie na terenie Gminy Markowa.

Z uzyskanych informacji o kotłowniach zlokalizowanych na terenie gminy wynika, że nie istnieją znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących źródeł moc cieplna jest dobierana do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza wykorzystanie tych źródeł w celu zaspokajania potrzeb cieplnych innych odbiorców.

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

Skojarzona gospodarka energetyczna to metoda równoczesnego pozyskiwania ciepła i energii elektrycznej w procesie przekształcania energii pierwotnej paliw. Obecnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe.

Na terenie Gminy Markowa w chwili obecnej nie produkuje się energii elektrycznej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła.

### **7.3. 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.

W chwili obecnej na terenie Gminy Markowa nie jest wykorzystywane ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych.

## **7.4. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek energii z OZE**

### **7.4.1 Możliwość wykorzystania energia geotermalnej**

Na terenie województwa istnieje możliwość pozyskiwania energii ze złóż zasobów wód geotermalnych. Dotychczas zbadane i udokumentowane złoża tych wód znajdują się m.in. w obrębie „zapadliska podkarpackiego”, gdzie szacowana jest ich ilość na około 360 km<sup>3</sup> wód o temperaturze od 35°C do ponad 120°C, a zgromadzoną w nich energię cieplną szacuje się na 1,5 mld ton paliwa umownego. Zasoby wód termalnych występują na terenie powiatu łańcuckiego w Gminie Żołyńia, Białobrzegi, Łańcut i Markowa.

W Strategii Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego w oparciu o klasyfikację perspektywicznych stref występowania wód geotermalnych na obszarze województwa podkarpackiego, każdej gminie zlokalizowanej na terenie tego województwa przyporządkowana została kategoria, w pięciostopniowej skali (od A do E). W oparciu o tę klasyfikację wytypowano ogółem 41 gmin perspektywicznych w kontekście możliwości pozyskania i wykorzystania wód termalnych.

Według tej klasyfikacji Gmina Markowa należy do kategorii B, w której potencjalna moc techniczna wynosi od 1 do 5 MW.

### **7.4.2 Możliwość wykorzystania energia słonecznej**

W powiecie łańcuckim średnie nasłonecznienie miesięczne wg danych 10 letnich wynosi odpowiednio od 0,8 kWh/m<sup>2</sup>/dzień w grudniu do 5,04 kWh/m<sup>2</sup>/dzień w lipcu. Taki rozkład predestynuje wykorzystanie do celów turystyczno-wypoczynkowych z zabezpieczeniem potrzeb własnych w miesiącach o mniejszym nasłonecznieniu. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego znalazło zastosowanie do wspomagania ogrzewania budynków użyteczności publicznej, budynków jednorodzinnych, obiektów gospodarczych oraz do podgrzewania wody użytkowej.

Obecnie w gminie coraz liczniej lokalizowane są na dachach budynków kolektory słoneczne wspomagające system grzewczy c.o. i ciepłej wody.

### **7.4.3 Możliwość wykorzystania energii z biomasy**

Ocenia się, że na terenie powiatu panują dogodne warunki do wykorzystywania energii wiatru, energii słonecznej oraz uzyskiwania energii z biomasy.

#### **Drewno**

Powierzchnia leśna znajduje się pod nadzorem nadleśnictwa Kańczuga wynosi 1308 ha, natomiast powierzchnia lasów prywatnych 224 ha. Z lasów należących do Nadleśnictw pozyskuje się ok. 4300 m<sup>3</sup> drewna. Jak wynika z informacji uzyskanych z nadleśnictw możliwości produkcyjne wynoszą 8000 m<sup>3</sup>. Szacowany przyrost roczny to 6,0 m<sup>3</sup>/ha. Drewno w gminie pozyskuje się do celów energetycznych dla mieszkańców.

#### **Słoma**

Na terenie Gminy Markowa produkcja słomy z terenów uprawy zbóż wykorzystywana jest między innymi w hodowli zwierząt na podściółkę. W rozdziale 4.4.7 obliczono potencjał słomy jako substratu do biogazowni rolniczej.

### **Osady ściekowe**

W Polsce podejmowane są próby energetycznego wykorzystania osadów ściekowych, których parametry energetyczne zbliżone są do torfu. Gazyfikacje i spalanie gazowe osadów ściekowych w kotłowniach centralnego ogrzewania wykorzystuje się w mniejszych oczyszczalniach ścieków w pirolitycznych kotłach FUWI o mocy 0,2 MW. Osady można też mieszać z suchym miałem węglowym. Urządzenia do gazyfikacji osadów ściekowych są bardzo ekonomiczne. Roczny koszt zaoszczędzonego węgla równa się cenie jednego kotła c.o., przy czym wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza jest mniejsza niż z konwencjonalnych kotłów gazowych. Ścieki komunalne z terenu Markowej odprowadzane są do oczyszczalni.

### **Gaz ze składowisk odpadów**

Na terenie Gminy Markowej nie ma możliwości pozyskiwania tego rodzaju gazu.

### **Biogaz z oczyszczalni ścieków**

Istniejąca w gminie sieć sanitarna zapewnia odprowadzenie ścieków bytowych od ok. 63% mieszkańców gminy. Roczna produkcja osadów ściekowych z oczyszczalni wynosi ok. 21 t.

#### **7.4.4 Możliwość wykorzystania energii wiatrowej**

Na terenie powiatu łańcuckiego charakterystyczne są średnie i silne długotrwałe wiatry wiejące głównie z kierunku północno – zachodniego. Ze względu na urozmaiconą rzeźbę terenu, zarówno kierunek jak i siła wiatru są zróżnicowane lokalnie. Najkorzystniejsze warunki anemologiczne dla elektrowni wiatrowych występują na wzniesieniach na wysokości 80-90 m n.p.t. W strefie tej częstość występowania wiatru o prędkości 4 ÷ 15m/s jest wysoka, co sprawia, że na terenie powiatu (na lokalnych wzniesieniach znajdujących się w części południowej powiatu) panują korzystne warunki do lokalizacji elektrowni wiatrowych.

#### **7.4.5 Możliwość wykorzystania energii wodnej**

Na terenie gminy w nie wykorzystuje się potencjału energetycznego spadku wody.

Strategia Rozwoju OZE Województwa Podkarpackiego przedstawia zbiorczo przypisane powiatom zasoby średniorocznej mocy hydrogeneracji oraz roczną produkcję energii elektrycznej w tych modelowo rozmieszczonych generacji MEW – Małych Elektrowni Wodnych. Odnosi się również komentarzem do powiatów, w których szacowany poziom mocy hydrogeneracji niższy od 0,5 MW. Powiat łańcucki - w tym Gmina Markowa, nie jest wymieniany w tym opracowaniu jako obszary posiadające potencjał do produkcji energii elektrycznej z elektrowni wodnych.

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

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej 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.

### 8.1. 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 Markowa maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi około od 20% do 30% aktualnego zapotrzebowania

ciepła co odpowiada rocznemu zużyciu energii do prawie 200 tys. GJ. Wyliczenia te dokonano przy następujących założeniach:

- wykonywana jest kompleksowa termomodernizacja obejmująca jednocześnie: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu, wymiana okien i ocieplenie stropów nad piwnicami;
- modernizację przeprowadza się w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej, produkcyjnych, usługowych i handlowych
- wszystkie budynki, które tego wymagają poddane zostaną kompleksowej termomodernizacji;

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

### **8.2.1 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.

### **8.2.2 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.

### **8.2.3 Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu**

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych powietrzach. 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 wysoka jakość regulacji przy zachowaniu prostoty rozwiązania.

#### **8.2.4 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.

#### **8.2.5 Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące**

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.



### 8.2.6 Systemy ogrzewania niskoparametrycznego

Poprawę uwarunkowań związanych z komfortem cieplnym są systemy ogrzewania powierzchniowego. Przykładem ogrzewania powierzchniowego już stosowanego jest ogrzewanie podłogowe, natomiast nowością jest ogrzewanie ściennie 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 niezmięnionej 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.

Także niskie zapotrzebowanie na strumień ciepła wynika z mniejszego zapotrzebowania na tzw. ciepło wentylacyjne. Powietrze zewnątrz musi być podgrzane do niższej temperatury, która panuje w pomieszczeniu ogrzewanym.

Rozpatrując pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną bez nawiewników z czujnikami higrostatycznymi, mniejsza różnica temperatur pomiędzy powietrzem zewnętrznym a powietrzem w pomieszczeniu, oznacza także mniejsze wychłodzenie przez tzw. nadmierną wentylację zimą w okresie niskich temperatur, ponieważ jest mniejszy moduł napędowy procesu. Gdy grzejnik powierzchniowy pracuje przy niższej temperaturze czynnika grzewczego bardziej efektywnie mogą pracować tradycyjne źródła ciepła tj. kotły kondensacyjne czy pomy ciepła. Dzięki niskiej temperaturze zasilania istnieje możliwość praktycznego wykorzystania części energii z niekonwencjonalnych źródeł ciepła (systemy solarne, systemy odzysku ciepła kondensacji czynników ziębnych z instalacji ziębnych czy klimatyzacyjnych).

Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

Wydajność ogrzewania ściennego zależy od temperatury czynnika grzewczego, jego ochłodzenia oraz temperatury w pomieszczeniach. Płyty systemowe ogrzewania ściennego mogą być adaptowane do ogrzewania podłogowego lub ogrzewania sufitowego.

System ogrzewania ściennego można wykorzystywać także do schładzania ściennego. System suchy ogrzewania ściennego, w pełnym zakresie może stanowić konkurencję do systemu mokrego ogrzewania ściennego.

### 8.3. 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.

## 8.4. Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło

Z powodu braku centralnego systemu ciepłowniczego, bardzo duże znaczenie ma wymiana źródeł ciepła z węglowych na gazowe lub biomasę. Pozwoli to w znacznym stopniu ograniczyć niską emisję do atmosfery szczególnie uciążliwą w okresie zimowym.

## 8.5. Inteligentne zarządzanie energią w przestrzeni miejskiej

Przykłady: Inteligentne Miasta

Deficyt tradycyjnych zasobów energii oraz niska efektywność jej wytwarzania, przesyłu i użytkowania powoduje potrzebę wprowadzenia inteligentnych systemów dystrybucji energii znanych jako smart cities lub smart grids. W najbardziej potocznym rozumieniu termin ten oznacza dostarczanie odbiorcom usług energetycznych z wykorzystaniem środków IT (Information Technology), co zapewnia obniżenie kosztów, zwiększenie efektywności i zintegrowanie rozproszonych źródeł energii, w tym odnawialnej. Obiektywne czynniki sprzyjające rozwojowi tej dziedziny wiedzy i techniki to:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez eliminację przerw w dostarczaniu usług energetycznych oraz maksymalizację efektywności przepływu energii od źródła jej wytwarzania do odbiorcy końcowego,
- minimalizacja kosztów usług elektroenergetycznych przez optymalną i ciągłą integrację przyjaznych środowisku lokalnych zasobów energii,
- zapewnienie zróżnicowania i zindywidualizowania poziomów jakości dostarczanej energii, zgodnie z potrzebami klienta, m.in. poprzez zastosowanie zaawansowanych układów energoelektronicznych,
- rozszerzenie funkcjonalności usług świadczonych przez dostawcę na rzecz odbiorcy tj. inteligentne opomiarowanie i fakturowanie (np. liczniki dwukierunkowe, zmienność ceny konsumowanej energii w czasie), zarządzanie energią oraz monitorowanie warunków jej dostawy,
- integracja rozproszonych źródeł odnawialnych o ograniczonej dyspozycyjności mocy i energii. Generacja małej i średniej skali (panele fotowoltaiczne, małe turbiny wiatrowe, małe elektrownie wodne), wykorzystująca zasoby lokalne i zintegrowana często z budynkiem/mieszkaniami oraz zdolna do współpracy z siecią kreuje nowe pojęcie, tzw. „inteligentny dom”, autonomiczny energetycznie, zdolny do przekazywania nadmiaru wytwarzanej energii i traktujący sieć jako źródło rezerwowe,
- konieczność restrukturyzacji istniejących sieci zasilających.

Smart grid w Amsterdamie

Amsterdam jest prekursorem realizacji projektów o charakterze „inteligentnego miasta”. Celem wszelkich działań jest redukcja poziomu CO<sub>2</sub> o 40 % w stosunku do wartości z 1990 roku. Projekty te obejmują:

- instalację inteligentnych liczników energii,
- optymalizację transportu publicznego,
- powiązanie oświetlenia ulic z oświetleniem fasad budynków,

- oświetlenie przystanków tramwajowych i billboardów energią pobieraną z kolektorów słonecznych,
- montaż pras na energię słoneczną w pojemnikach na śmieci,
- wykorzystanie samochodów dostawczych powracających do bazy do wywożenia części śmieci.

## 8.6. 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 wyłączenia 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.

Wszystkie drogowe punkty świetlne rtęciowe zostały wymienione na żarowe. Bieżące modernizacje prowadzone przez gminę polegają na zmniejszaniu punktowych źródeł mocy oświetlenia.

### Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.

## 8.7. Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii – dobre praktyki

### Energooszczędne osiedle - przykład „dobrej praktyki”

W czasie systematycznie rosnących cen za energię, największym kosztem stałym użytkownika mieszkania jest koszt zakupu energii. Energia ta jest przeznaczana do ogrzewania, chłodzenia a także wytworzenia ciepłej wody użytkowej. W ostatnich latach wśród kupujących mieszkań wzrosła świadomość o korzyściach wynikających z budownictwa energooszczędnego. Dlatego też, aby zapewnić użytkownikom oczekiwane przez nich minimalne koszty eksploatacji, zdecydowano stworzyć praktycznie od podstaw nowy sposób budowy, który znacznie wykracza poza przyjęte obecnie na naszym rynku normy.

W związku z tym na Pomorzu w Gdańsku Osowej wprowadzono na rynek deweloperski budownictwo efektywne energetycznie, nowoczesne, a tym samym o niskich kosztach eksploatacji. Firma deweloperska jako wspólne przedsięwzięcie kilku znanych na Wybrzeżu firm skupiła się na budowie ekologicznie czystych osiedli mieszkaniowych. Pilotażowy projekt stał się efektem współpracy wielu instytucji prywatnych i publicznych. Ostatecznie zostało zawiązane konsorcjum, którego celem jest stworzenie, promowanie i oferowanie budownictwa energooszczędnego poprzez dobór niezbędnych technologii, modelu prawnego i metody finansowania. Co więcej dzięki takiej współpracy mieszkańcy pierwszego etapu Osiedla Energooszczędnego nie będą płacić przez 10 lat za ogrzewanie mieszkania i ciepłej wody. Jest to możliwe dzięki uzyskaniu specjalnemu sposobowi finansowania systemów energetycznych, dofinansowaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz przemyślanego zastosowania nowoczesnych technologii i rozwiązań.

W pierwszym stadium działalności Spółki przygotowywano tereny pod przyszłe inwestycje, a także koncentrowano się na obrocie nieruchomościami. W 2008 roku przyjęto główną strategię działalności podejmując decyzję o wykonaniu inwestycji mieszkaniowej o standardach budynków energooszczędnych o parametrach energetycznych na poziomie domów pasywnych – „Osiedla Energooszczędnego”.

Dom pasywny jest budynkiem o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania – 15 kWh/m<sup>2</sup>/rok, w którym komfort cieplny zapewniony jest dzięki wykorzystaniu pasywnych źródeł ciepła (mieszkańcy, urządzenia elektryczne, promieniowanie słoneczne) oraz radykalnemu zmniejszeniu strat ciepła związanego z przenikaniem przez ściany i na wentylację odzysk ciepła w systemie wentylacji). Dzięki temu budynek nie potrzebuje konwencjonalnych grzejników, a niezbędna ilość ciepła jest dostarczana przez dogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

Dyrektywa 2010/31/EU z późniejszymi zmianami określa charakterystykę energetyczną budynków przyjętą przez Parlament Europejski w maju 2010 r. Zmiany o których mowa powodują, że już od 2021 roku, na terenie Unii Europejskiej mają być wznoszone wyłącznie budynki o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię, zasilane choćby częściowo z odnawialnych źródeł energii. Dlatego też budownictwo energooszczędne w najbliższym czasie stanie się jedynym obowiązującym standardem.

Budynki na Osiedlu Energooszczędnym w Gdańsku Osowej potrzebują do ogrzewania jedynie 10 % energii, które zużywają budowane zgodnie z obowiązującymi normami budynki wielorodzinne. Cel ten stał się możliwy do uzyskania dzięki kompleksowemu użyciu dostępnych technologii do wytwarzania, ale także do maksymalnego wykorzystania raz dostarczonej do mieszkania energii cieplnej wykorzystując do tego energię odnawialną oraz zintegrowane wykorzystanych technologii i urządzeń w jeden, sprawnie działający system.

Do głównych założeń, którymi kierowała się Spółka wprowadzając budownictwo energooszczędne w Gdańsku Oswej należały:

#### 1. Izolacja oraz najwyższej jakości materiały budowane

Kluczową rolę odgrywa uzyskanie możliwie najwyższych parametrów izolacyjnych, przy jednoczesnym wykluczeniu potencjalnych mostków cieplnych, przez które następuje transfer ciepła z budynku do otoczenia. Ściany budynków powstałego Osiedla Energooszczędnego budowane były w systemie VELOX, który zapewnia bardzo wysoką izolację cieplną dzięki zastosowaniu specjalnego, tzw. styropianu grafitowego, o współczynniku izolacyjności o parametrach lepszych niż tradycyjny styropian. Ściany, które są budowane w tej technologii uzyskują również lekceważone przez wielu wyśmienite parametry izolacji akustycznej. Poddasza ocieplono wyjątkowo cieplną poliuretanową izolacją nakrokwiovą. W projekcie zastosowano specjalne łączniki do montażu płyt balkonowych, które likwidują mostek termiczny najczęściej występujący na styku płyty balkonowej ze ścianą. Ciepła, 3 szybowa stolarka okienna montowana jest zgodnie z ideą stosowaną w domach pasywnych – w warstwie izolacyjnej, zgodnie z zasadami tzw. „ciepłego montażu”- który dodatkowo poszerzono o tzw. „ciepły parapet” (wykorzystano wkładkę pod oknem). Okna dachowe, które zostały zamontowane z pakietem 3 szybowym, dzięki powłoce antyrefleksyjnej dodatkowo chronią mieszkanie przed nadmiernym nagrzewaniem przez promienie słoneczne.

#### 2. Pozyskanie energii z odnawialnych źródeł i integracja rozwiązań

W przypadku powstałego Osiedla Energooszczędnego nowością jest kompleksowość zastosowania różnych rozwiązań i zintegrowanie ich w jeden system. Dzięki temu, urządzenia nie tylko się uzupełniają, ale także współpracują ze sobą, przez co wzajemnie umożliwiają uzyskanie lepszego efektu końcowego. Jako przykład może posłużyć akumulacja w gruntownym wymienniku ciepła nadwyżek ciepła wyprodukowanego przez kolektory słoneczne. Dzięki temu podwyższone zostaną parametry dolnego źródła ciepła co umożliwi podniesienie wydajności powietrza do wentylacji oraz ogrzewania mieszkania.

Elementami technicznymi zintegrowanymi w jeden system są między innymi:

- osobna dla każdego mieszkania wentylacja nawiewno - wywiewna z pełnym odzyskiem ciepła, zapewniająca stałą wymianę powietrza na czyste, bez konieczności otwierania okien, wykorzystana także do ogrzewania mieszkań,
- kolektory słoneczne do ogrzewania ciepłej wody oraz akumulacji ciepła w gruncie,
- pompy ciepła do uzupełnienia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewania mieszkań,
- ogniwa fotowoltaiczne i wiatraki do produkcji energii elektrycznej, z możliwością sprzedaży wytworzonych nadwyżek energii z powrotem do sieci energetycznej,
- specjalnie zaprojektowana automatyka integrująca wszystkie elementy w jeden system.

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

### 9.1. 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 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 termo modernizacyjnego,
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 7 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.

## 9.2. 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 zmniejszenie zużycia energii była realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjne. 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 o 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. Aktualnie, tj. po 2008 r. standardem energetycznym jest 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.

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.

### **9.3. 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.

Tabela 48. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym.

Institucja	Środki krajowe	Środki zagraniczne
NFOŚ i GW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Program OZE 1 15-letnie, niskooprocentowane <b>pożyczki</b> w wysokości do 75% kosztów kwalifikowanych inwestycji, których koszt <b>przekracza 10 mln zł.</b>	PO IiŚ - Działanie 9.1 <b>Dotacje</b> w wysokości do 30 mln zł na inwestycje, których koszt przekracza 10 mln zł, spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji - m.in. biogazownie.
		PO IiŚ- Działanie 9.3 Dotyczy termomodernizacji budynków użyteczności publicznej (w tym na ew. montaż kolektorów słonecznych) i obejmuje <b>dotacje</b> z Funduszu Spójności w wysokości do 50 mln zł.
	Program priorytetowy "Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych" <b>Dotacje</b> dla przedsiębiorstw (ew. należących do samorządów) na przeprowadzenie prac badawczych (w tym: wykonanie odwiertów).	Fundusze Norweskie W ramach 2 bliźniaczych instrumentów – NMF i EOG – w perspektywie finansowej 2004-2008 udzielono <b>dotacji</b> m.in. na liczne instalacje solarne. Trwają ustalenia dot. Nowej perspektywy finansowej 2009-2014.
Ministerstwo Gospodarki (do marca 2010 Instytucją wdrażającą dla tego działania był IPiEO – Instytut Paliw i Energii Odnawialnej).  Pod koniec stycznia 2010 podjęto decyzję o odebraniu IPiEO roli instytucji wdrażającej tego działania.		System Zielonych Inwestycji GIS. <b>Dotacje i/lub pożyczki</b> na <b>1. termomodernizację</b> budynków użyteczności publicznej (w tym instalację OZE), <b>2. budowę biogazowni rolniczych,</b> <b>3. budowę elektrociepłowni i ciepłowni na biomasę.</b>
		Działanie 9.4 <b>Dotacje</b> na inwestycje w OZE obejmujące wykorzystanie energii wiatrowej, słonecznej, wodnej oraz wytwarzanej z biomasy. Projekty <b>powyżej 10 mln zł.</b>

Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Swiss Contribution		Szwajcarsko-Polski Program Współpracy <b>Dotacje</b> na przedsięwzięcia mające na celu <b>zwiększenie efektywności energetycznej i redukcję emisji</b> , w szczególności gazów cieplarnianych i niebezpiecznych substancji - w tym inwestycje w OZE.
Bank Ochrony środowiska	Cała gama produktów finansowych adresowanych do samorządów oraz specjalna oferta kredytów proekologicznych	
Bank Gospodarstwa Krajowego	Premia termomodernizacyjna BGK oferuje dotacje do 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, mogącego obejmować zamianę źródeł energii na OZE	Projekt efektywności energetycznej - Fundusz GEF.  Program poręczeń od 50% do 70% wysokości kredytu zaciągniętego w banku komercyjnym, na inwestycje energooszczędne

Źródło: NFOŚiGW.

Tabela 49. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie regionalnym

Instytucja	Środki krajowe	Środki zagraniczne
WFOŚ i GW - Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Program OZE 2 10 wojewódzkich funduszy, które podpisały umowy z NFOŚiGW, będzie oferować 10-letnie <b>pożyczki</b> o stałym (3%) oprocentowaniu do 75% kosztów kwalifikowanych inwestycji, których koszt wynosi <b>od 0,5 do 10 mln zł</b> .	PO IiŚ - Działanie 9.1 <b>Dotacje</b> w wysokości do 30 mln zł na inwestycje, których koszt przekracza 10 mln zł, spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji - m.in. biogazownie.
Instytucja wdrażająca <b>Regionalny Program Operacyjny</b> w danym województwie		Regionalne Programy Operacyjne W każdym regionie istnieją odrębnie uchwalane programy dofinansowania przedsięwzięć w ramach RPO. Sugerujemy odwiedzenie strony internetowej lub skontaktowanie się z punktem informacyjnym RPO w Państwa województwie.
Urzędy marszałkowskie / placówki ARiMR wdrażające działania <b>Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich</b>		Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Niektóre działania PROW koordynowane są na szczeblu centralnym przez ARiMR, a część wdrażana przez poszczególne urzędy marszałkowskie.

Źródło: NFOŚiGW.

## Szczegółowy opis 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 je 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.

**Bank Gospodarstwa Krajowego – 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 większościowym 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 które:
  - zatrudniają do 250 pracowników,
  - osiągają roczne obroty do 50 mln EUR lub posiadają sumę bilansową do 43 mln EUR,
  - spełniają warunek niezależności UE (nie więcej niż 25% udziałów należy do innej firmy, a w przypadku udziałów innej firmy większych niż 25%, zatrudnienie nie może przekroczyć 250 pracowników),
- 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,
- likwidacja indywidualnego źródła i podłączenie budynku do sieci miejskiej.

Warunki kredytowania:

- waluta kredytu – PLN i EUR,
- max kwota kredytu – 85% wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 500.000 EUR lub równowartość w PLN,
- minimalny okres kredytowania 4 lata,
- maksymalny okres finansowania - 10 lat,
- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat.

Lista Audytorów Energetycznych dostępna jest na <http://www.zae.org.pl/audytorzy/lista-audytorow.aspx>

**Program Modernizacji Kotłów**

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- przedsiębiorstwa komunalne
- mikroprzedsiębiorcy oraz małe i średnie przedsiębiorstwa, także działające w formie spółdzielni które:
  - zatrudniają do 250 pracowników,
  - osiągają roczne obroty do 50 mln EUR lub posiadają sumę bilansową do 43 mln EUR,
  - spełniają warunek niezależności UE (nie więcej niż 25% udziałów należy do innej firmy, a w przypadku udziałów innej firmy większych niż 25%, zatrudnienie nie może przekroczyć 250 pracowników),
- duże przedsiębiorstwa, także działającym w formie spółdzielni.

Przedmiot kredytowania

Inwestycje związane z modernizacją lub wymianą:

- kotłów wodnych lub parowych zaopatrujących w ciepło wielkopowierzchniowe obiekty,
- kotłów parowych wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
- małych lokalnych systemów zaopatrzenia w ciepło (do 20 MW).

Warunki kredytowania

- waluta kredytu – PLN i EUR,
- max kwota kredytu – 85% wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 1.000.000 EUR lub równowartość w PLN,
- minimalny okres kredytowania 4 lata,
- maksymalny okres finansowania - 10 lat,
- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat.

**Bank Ochrony Środowiska – Kredyt z Dobrą Energią**

Kredyt z Dobrą Energią - przeznaczony na finansowanie przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- jednostki samorządu terytorialnego,
- spółki komunalne,

- duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.

Przedmiot kredytowania:

- realizacja przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, z przeznaczeniem na finansowanie projektów polegających na budowie:
  - biogazowni,
  - farm wiatrowych,
  - instalacji energetycznego wykorzystania biomasy,
  - innych projektów z zakresu energetyki odnawialnej.
- dodatkowo także:
  - pokrycie zobowiązań podatkowych z tytułu podatku VAT związanego z projektem,
  - sfinansowanie zapotrzebowania na kapitał obrotowy projektu.

Warunki kredytowania

- waluta kredytu – PLN, EUR, USD,
- max. kwota kredytu: do 90% kosztu netto inwestycji, a w przypadku jednostek samorządu terytorialnego do 100% wartości inwestycji,
- okres kredytowania - dostosowany do założeń biznesplanu lecz nie dłuższy niż 15 lat
- możliwość karencji w spłacie kapitału do 18 miesięcy,
- oprocentowanie zmienne, oparte o stawkę WIBOR 3M/6M powiększoną o marżę banku,
- prowizje - wg Tabeli opłat i prowizji.

**Bank Ochrony Środowiska – Kredyty z linii kredytowej NIB**

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%.

### **Bank Ochrony Środowiska – Kredyty na urządzenia i wyroby służące ochronie środowiska**

Wiele jest na rynku urządzeń i wyrobów, które nie mają przedrostka eko-, jednak ich zastosowanie ma pozytywny wpływ na ochronę środowiska. W tej grupie mieszczą się takie produkty jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, przydomowe oczyszczalnie ścieków, systemy dociepleń budynków i wiele innych.

#### Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- jednostki samorządu terytorialnego,
- spółki komunalne,
- spółdzielnie mieszkaniowe,
- duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.

#### Przedmiot kredytowania:

Zakup lub montaż urządzeń i wyrobów służących ochronie środowiska.

#### Warunki kredytowania:

- max. kwota kredytu - do 100% kosztów zakupu i kosztów montażu, przy czym koszty montażu mogą być kredytowane w jednym z poniższych przypadków,
- okres kredytowania - do 8 lat,
- oprocentowanie - zmienne, ustalone na podstawie uchwały Zarządu BOŚ S.A., w przypadku zawarcia umowy pomiędzy Bankiem, a sprzedawcą bądź producentem urządzeń, kredyty udzielone na zakupy tych urządzeń mogą być oprocentowane preferencyjnie (szczegółowe informacje w Oddziałach Banku).

### **Bank Ochrony Środowiska i WFOŚiGW województwa podkarpackiego – Ekologia**

#### Przedmiot kredytowania

Zadania z zakresu:

- termoizolacji budynków, w tym wymiany stolarki okiennej i drzwiowej,
- usuwania i unieszkodliwiania wyrobów zawierających m.in. azbest i ksyłomit,
- modernizacji i budowy systemów ciepłowniczych, w tym likwidacja dotychczasowych źródeł ciepła, których nośnikiem był węgiel,
- budowy małych i przydomowych oczyszczalni ścieków,
- podłączenia budynków do zbiorczego systemu kanalizacji,
- zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów (zakup urządzeń, linii technologicznych, środków transportu odpadów),
- zastosowania odnawialnych źródeł energii.

#### Procedura

Wnioski kredytowe składane są w Banku; za zgodą Wojewódzkiego Funduszu dopuszcza się refundowanie wydatków poniesionych przed udzieleniem kredytu

#### Warunki kredytowania

- kwota kredytu: do 90% kosztów całego zadania, przy zaangażowaniu minimum 10 % środków własnych kredytobiorcy; jednostkowy kredyt może być udzielony do kwoty 170 tys. PLN,
- okres kredytowania: do 8 lat,
- okres karencji: do 6 m-cy od daty zakończenia zadania,



- okres realizacji zadania: do 12 m-cy od daty postawienia przez Bank kredytu do dyspozycji Kredytobiorcy,
- oprocentowanie: 0,92 s.r.w. dla osób fizycznych i samorządów, 1,04 s.r.w. dla przedsiębiorstw,
- prowizja: 2% wysokości kredytu.

*Umowa zawarta na czas nieokreślony*

Przykładowa, rzeczywista stopa oprocentowania kredytu wynosi 5,46% w skali roku, przy założeniach:

- kwota kredytu - 30.000 PLN,
- oprocentowanie nominalne – 4,6 % p.a. (dla osób fizycznych, przy s.r.w. = 5,0%),
- okres kredytowania - 6 lat,
- prowizja - 2% kwoty kredytu,
- zabezpieczenie w formie weksla własnego.

I. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Odpowiadając na współczesne wyzwania sektora energetycznego, będącego w ścisłym związku z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem, NFOŚiGW przyjął dwa priorytetowe kierunki działań. Kompleksowo wspiera inwestycje w rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) pochodzącej ze słońca, wiatru, wody, ziemi lub biomasy, a równoległe działa na rzecz poprawy efektywności energetycznej – począwszy od energochłonnych procesów przemysłowych, poprzez poprawę zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej, a kończąc na rozwiązaniach dla polskich rodzin inwestujących w energooszczędne domy.

*Tabela 50. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym.*

Cel	Program	Finansowanie	Beneficjenci	Stan
Kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej.	5.1. Część 3. Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych.	Dopłata do 45% kapitału kredytu.	Osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe.	Aktualny.
Opracowanie programów ochrony powietrza.	5.2. Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działania.	Dotacja.	<a href="#">JST*</a> , województwa.	Aktualny.
Zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczące przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń i dla których zostały opracowane programy ochrony powietrza.	5.8. Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii "KAWKA".	Dotacja udzielana przez <a href="#">WFOŚiGW*</a> ze środków NFOŚiGW.	Podmioty realizujące działania wymienione w programach ochrony powietrza oraz wskazane przez <a href="#">wfośiGW*</a> w kategoriach beneficjentów.	Aktualny.
Poprawa jakości powietrza poprzez obniżenie wielkości emisji zanieczyszczeń z instalacji spalania paliw.	9.2 Współfinansowanie IV osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska.	Pożyczka do 75% kosztów kwalifikowanych.	Przedsiębiorcy, których projekty znajdują się na „Liście rankingowej projektów rekomendowanych do wsparcia”, w ramach konkursu nr 3/POIiŚ/4.5/04/2012, w przypadku których, z powodu braku środków w ramach Działania 4.5 POIiŚ, nie zostało udzielone dofinansowanie w formie dotacji.	Aktualny.

Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej wraz z wymianą oświetlenia wbudowanego i wykorzystaniem <a href="#">OZE*</a> .	PL04.Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii.	Dotacja od 170 tys. do 3 mln EUR.	Jednostki sektora finansów publicznych, podmioty niepubliczne (realizujące zadania publiczne).	Aktualny.
Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej.	5.3. System zielonych inwestycji <a href="#">GIS*</a> Część 1. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej / VI konkurs /.	Dotacja do 30% kosztów kwalifikowanych Pożyczka do 60% kosztów kwalifikowanych.	Podmioty użyteczności publicznej wymienione w programie.	Planowany nabór wniosków VI konkursu - listopad 2013 r.
Obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z biogazu Instalacje do wytwarzania biogazu.	5.3. System zielonych inwestycji <a href="#">GIS*</a> Część 2. Biogazownie rolnicze.	Dotacja Pożyczka	Podmioty wyszczególnione w programie	Planowany nabór od 1 do 30 sierpnia 2013 r.
Inwestycje ukierunkowane na budowę lub modernizację sieci elektroenergetycznych w celu podłączenia nowych źródeł energii wiatrowej.	5.3. System zielonych inwestycji <a href="#">GIS*</a> Część 4. Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu umożliwienia przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej ( <a href="#">OZE*</a> ) III konkurs.	Minimalna wartość projektu – powyżej 8 mln PLN.	Wytwórcy energii elektrycznej oraz operatorzy sieci energetycznych.	Planowany nabór wniosków od 4 listopada do 15 listopada 2013 r.
Przeprowadzenie audytów energetycznych.	5.4. Efektywne wykorzystanie energii Część 1. Dofinansowanie audytów energetycznych i elektroenergetycznych w przedsiębiorstwach 10 konkurs.	Dotacja do 70 % kosztów kwalifikowanych.	Przedsiębiorcy.	Nabór wniosków w ramach 10 Konkursu od 28.06.2013 r. - 26.07.2013 r.
Działania inwestycyjne mające na celu wzrost efektywności energetycznej przedsiębiorstw.	5.4. Efektywne wykorzystanie energii Część 2. Dofinansowanie zadań inwestycyjnych prowadzących do oszczędności energii przedsiębiorstw.	Pożyczka do 75 % kosztów kwalifikowanych.	Przedsiębiorcy.	Planowany nabór w ramach 11 Konkursu od 11.07.2013 do 09.08.2013 r.
Poprawa efektywności wykorzystania energii w nowobudowanych budynkach (dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych).	5.4. Efektywne wykorzystanie energii Część 3. Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych.	Dotacja na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego.	Osoby fizyczne.	II kwartał 2013 – kredyt z dotacją w ofercie banków.
Uniknięcie emisji CO <sub>2</sub> w związku z projektowaniem i budową energooszczędnych budynków użyteczności publicznej.	5.4. Efektywne wykorzystanie energii Część 4 - LEMUR Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej.	Dotacja Pożyczka.	Samorządy, Państwowe jednostki budżetowe, Uczelnie/Instytucje naukowe, Organizacje pozarządowe, Inne podmioty.	Nabór ciągły. Planowany termin rozpoczęcia naboru listopad 2013r.
Ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw oraz zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> .	5.4. Efektywne wykorzystanie energii Część 7. Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach.	Dotacja na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych.	Mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie przedsiębiorstwa.	Planowany nabór ciągły przez banki, które podpiszą umowy o współpracy z NFOŚiGW.

Źródło: NFOŚiGW.

## Opis wybranych programów NFOŚiGW

**Green Investment Scheme** (GIS) czyli System Zielonych Inwestycji to mechanizm pozwalający Polsce na sprzedaż na rynku międzynarodowym nadwyżek **jednostek emisji CO<sub>2</sub>, przyznanych jej w systemie ONZ w ramach Protokołu z Kioto** (AAU - *Assigned Amount Unit*). Uzyskane w ten sposób środki gromadzone są na tzw. Rachunku Klimatycznym i są przeznaczane na wsparcie inwestycji z zakresu ochrony klimatu oraz wsparcie wdrażania pakietu energetyczno-klimatycznego.

Krajowym Operatorem Systemu Zielonych Inwestycji w Polsce jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który opracowuje kolejne programy priorytetowe, w ramach których wydawane będą środki w ramach GIS:

- **Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej**  
W ramach tego programu zaplanowano przeznaczenie do końca 2014 roku ok. 3 mld zł pochodzących z GIS oraz ze środków własnych NFOŚiGW w formie dotacji i/lub pożyczek na termomodernizację budynków użyteczności publicznej. W ramach takiej inwestycji dofinansowaniu podlegać może również wymiana źródeł ciepła na OZE.
- **Biogaz**  
Program dotacji i pożyczek na wsparcie budowy biogazowni rolniczych.
- **Biomasa**  
Program dotacji i pożyczek na wsparcie budowy elektrociepłowni i ciepłowni na biomasę.
- **Przylączy energetyczne**  
Program dotacji i pożyczek na budowę i przebudowę sieci elektroenergetycznych w celu podłączenia odnawialnych źródeł energii wiatrowej.

Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych ws. zmian klimatu określa dla państw uprzemysłowionych – stron tego Protokołu zobowiązania dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych (GHG). Zobowiązania określone dla państw uprzemysłowionych są rozliczane w tzw. jednostkach przyznanej emisji (ang. Assigned Amount Units, AAU). W celu ułatwienia realizacji zobowiązań, w Protokole ujęto mechanizmy umożliwiające wywiązanie się ze zobowiązań redukcyjnych poprzez finansowanie działań ograniczających emisję w innych krajach. Tymi mechanizmami są:

- mechanizm wspólnych wdrożeń (ang. Joint Implementation, JI) – państwo posiadające cel ograniczenia emisji może sfinansować w innym państwie z określonym celem przedsięwzięcie skutkujące ograniczeniem emisji GHG;
- mechanizm czystego rozwoju (ang. Clean Development Mechanism, CDM) – projekt dotyczący ograniczenia emisji GHG, finansowany przez państwo z określonym celem redukcyjnym, realizowany jest w państwie rozwijającym się będącym stroną Protokołu;
- handel uprawnieniami do emisji (ang. Emission Trading) – państwa emitujące mniej niż wyznaczony cel redukcji emisji (a więc posiadające niewykorzystywane jednostki AAU) mogą sprzedać „wolne” jednostki państwu emitującemu więcej niż wyznaczony cel.

System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji. Idea i cel GIS sprowadzają się do stworzenia i wzmacniania proekologicznego efektu wynikającego ze zbywania nadwyżek jednostek AAU. Krajowy system zielonych inwestycji jest związany ze „znakowaniem środków finansowych pozyskanych ze zbycia nadwyżki jednostek emisji w celu zagwarantowania przeznaczenia ich na realizację ściśle określonych celów związanych z ochroną środowiska w państwie zbywcy jednostek”. Wykorzystanie środków pochodzących ze sprzedaży jednostek przebiega z zachowaniem uzgodnionych z państwem nabywcą i sprecyzowanych w umowie sprzedaży warunków, między innymi w zakresie terminów wykorzystania tych środków, przeznaczenia na określone rodzajowo przedsięwzięcia, ustalenia maksymalnej intensywności dofinansowania,

przekazywania informacji dotyczących uzyskanych efektów ekologicznych. Krajowy system zielonych inwestycji gwarantuje zatem z jednej strony, że państwo z niedoborem uprawnień będzie mogło poprzez zakup jednostek zwiększyć emisję gazów cieplarnianych, i jednocześnie, że przekazane w związku z tym środki zostaną przeznaczone przez sprzedającego na cele związane z szeroko pojętą ochroną klimatu i środowiska. Krajowym systemem zielonych inwestycji zarządza Krajowy operator. Wykonywanie zadań Krajowego operatora powierzono Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Nadzór nad wykonywaniem zadań przez Krajowego operatora sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Najważniejszymi zadaniami Krajowego operatora są: organizowanie naboru wniosków o udzielenie wsparcia finansowego oraz ich ocena, a także nadzorowanie wdrażania, realizacji i ocena uzyskanych efektów ekologicznych projektów lub programów, którym udzielono wsparcia finansowego. W związku z koniecznością zagwarantowania odrębności środków finansowych pochodzących ze zbycia jednostek przyznanej emisji, są one gromadzone na Rachunku klimatycznym, stanowiącym wyodrębniony rachunek bankowy NFOŚiGW. Środki Rachunku klimatycznego są przeznaczane na dofinansowanie zadań związanych ze wspieraniem przedsięwzięć realizowanych w ramach programów i projektów objętych Krajowym systemem zielonych inwestycji.

### **„Dofinansowanie audytów energetycznych i elektroenergetycznych w przedsiębiorstwach”.**

**Beneficjenci** - Przedsiębiorcy w rozumieniu Ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 220, poz. 1447, z późn. zm.) podejmujący realizację przedsięwzięć mających na celu oszczędzanie energii, prowadzący działalność gospodarczą w formie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 551 Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny (t.j. Dz. U. z 1964 r. Nr 16, poz. 93, z późn. zm.), w których minimalna wielkość przeciętnego zużycia energii, w roku poprzedzającym złożenie wniosku, wynosiła 20 000 MWh/rok.

#### **Wysokość dotacji do 70 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;**

**Rodzaj przedsięwzięć objętych wsparciem:** Audyty energetyczne i elektroenergetyczne w podmiotach, w których minimalna wielkość przeciętnego zużycia energii końcowej (suma energii elektrycznej i cieplnej), w roku poprzedzającym złożenie wniosku o dofinansowanie audytu, wynosiła 20 000 MWh/rok:

1. audyty energetyczne procesów technologicznych,
2. audyty elektroenergetyczne budynków i wewnętrznych sieci przemysłowych,
3. audyty energetyczne źródeł energii ciepła, energii elektrycznej i chłodu,
4. audyty energetyczne wewnętrznych sieci ciepłowniczych i budynków.

Wnioski można składać od 28.06.2013 r. do 26.07.2013 r.

### **„Efektywne wykorzystanie energii. Część 2) Dofinansowanie zadań inwestycyjnych prowadzących do oszczędności energii lub wzrostu efektywności energetycznej przedsiębiorstw”.**

Celem jest dofinansowanie przedsięwzięć inwestycyjnych, realizowanych przez przedsiębiorców, prowadzących do efektywnego wykorzystania energii lub uzyskania wymiernych oszczędności energii. Zakres wspieranych inwestycji obejmuje m.in.:

1. racjonalizację zużycia energii elektrycznej,
2. racjonalizację zużycia energii cieplnej i gazu,
3. modernizację procesów przemysłowych,
4. wdrażanie systemów zarządzania energią i jej jakością.

**Wnioski można składać w terminie od 11.07.2013 r. do 09.08.2013 r.**

**Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - dofinansowanie projektów z zakresu termomodernizacji i odnawialnych źródeł energii dla jednostek sektora finansów publicznych i podmiotów niepublicznych realizujących zadania publiczne.**

Do 12 sierpnia 2013 r. można składać wnioski o dofinansowanie ze środków MF EOG 2009-2014 w ramach Programu Operacyjnego PL04 pn.: „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii”.

**Dofinansowanie w formie dotacji może osiągnąć poziom 80% całkowitych kosztów kwalifikowanych projektu.**

**Projekty kwalifikujące się do wsparcia:**

1. Poprawa efektywności energetycznej budynków, obejmująca swym zakresem termomodernizację budynków użyteczności publicznej, przeznaczonych na potrzeby: **administracji publicznej, oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, turystyki, sportu.**
2. Modernizacja lub zastąpienie istniejących źródeł energii (wraz z wymianą lub przebudową przestarzałych lokalnych sieci) zaopatrujących budynki użyteczności publicznej o których mowa w pkt. 1. nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami ciepła lub energii elektrycznej o łącznej mocy nominalnej do 5 MW w tym: pochodzącymi ze źródeł odnawialnych lub źródłami ciepła i energii elektrycznej wytwarzanych w skojarzeniu (kogeneracji/ trigeneracji).

**Przez źródła ciepła lub energii elektrycznej wykorzystujące energię ze źródeł odnawialnych, należy rozumieć:**

- urządzenia do produkcji ciepła opalane biomasą (kotły na biomasę);
- układy (ogniwa) fotowoltaiczne;
- rekuperatory ciepła;
- pompy ciepła;
- kolektory słoneczne;
- małe (mikro) turbiny wiatrowe (budynkowe prądnice wiatrowe);
- urządzenia i instalacje do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła opalane biogazem;
- urządzenia do produkcji ciepła zasilane energią geotermalną (instalacje do wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł geotermalnych).

**3. Instalacja, modernizacja lub wymiana węzłów cieplnych o łącznej mocy nominalnej do 3 MW, zaopatrujących budynki użyteczności publicznej, o których mowa w pkt. 1.**

O dofinansowanie mogą ubiegać się:

- jednostki sektora finansów publicznych;
- podmioty niepubliczne realizujące zadania publiczne.

**II. Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego Priorytet: 2 Infrastruktura techniczna Działanie: 2.2 Infrastruktura energetyczna**

Ogólne informacje

Elementem rozwijania regionalnej infrastruktury technicznej będą przedsięwzięcia w dziedzinie energetyki i ciepłownictwa. Podstawowym celem tych działań, stosownie do założeń „*Polityki energetycznej Polski do 2025 r.*”, będzie zaspokojenie potrzeb odbiorców komunalnych i podmiotów gospodarczych, przy zachowaniu ekonomiki przyjmowanych rozwiązań oraz potrzebie lepszego wykorzystania dostępnych zasobów i zachowania zasad ochrony środowiska.

Podjęte działania zmierzają będą ponadto do zwiększania udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie energetycznym województwa.

#### Beneficjent

O dofinansowanie mogą starać się:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych,
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne,
- szkoły wyższe,
- zakłady opieki zdrowotnej działające w publicznym systemie ochrony zdrowia,
- osoby prawne i fizyczne będące organami prowadzącymi szkoły i placówki,
- partnerze społeczni i gospodarczy, tj.:
  - organizacje pozarządowe,
  - jednostki naukowe,
- kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych,
- przedsiębiorcy.

#### Przeznaczenie

Działanie realizowane będzie m.in. poprzez następujące rodzaje projektów:

- roboty budowlane i/lub wyposażenie w zakresie przedsięwzięć dotyczących odnawialnych źródeł energii,
- roboty budowlane i/lub wyposażenie w zakresie przedsięwzięć dotyczących infrastruktury przesyłu energii elektrycznej lub przesyłu energii cieplnej,
- roboty budowlane i/lub wyposażenie w zakresie przedsięwzięć dotyczących wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła,
- budowa systemów dystrybucji gazu ziemnego na terenach niezgazyfikowanych oraz modernizacji istniejących sieci dystrybucji,
- kompleksowa termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej oraz zmiana źródeł wytwarzania energii w celu ograniczenia tzw. „niskiej emisji”,
- modernizacja obiektów spalania paliw z wyjątkiem zakresu wymienionego w załączniku XII do Traktatu o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do UE,
- projekty realizowane w trybie indywidualnym polegające na niwelowaniu skutków powodzi.

#### Forma wsparcia

Maksymalne dofinansowanie: do 85% schemat kosztów kwalifikowanych projektu (w uzasadnionych przypadkach można podjąć decyzję o ich obniżeniu lub podwyższeniu). Minimalna/maksymalna kwota wsparcia :

- Projekty z zakresu termomodernizacji, zmiany źródeł wytwarzania energii i modernizacji obiektów spalania paliw:
  - Minimalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 0,5 mln PLN,
  - Maksymalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 2 mln PLN,
- Projekty z zakresu przesyłu energii cieplnej:
  - Minimalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 1 mln PLN,
  - Maksymalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 4 mln PLN,
- Projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii:

dla projektów realizowanych na obszarach objętych interwencją PROW, których wnioskodawcą jest gmina realizowanych w miejscowościach należących do gminy wiejskiej, w miejscowościach

należących do gminy miejsko – wiejskiej z wyłączeniem miast powyżej 5 tys. mieszkańców oraz w miejscowościach gminy miejskiej o liczbie mieszkańców mniejszej niż 5 tys.,:

- minimalna kwota dofinansowania ze środków EFRR wynosić będzie powyżej 3 mln PLN,
- minimalna kwota dofinansowania ze środków EFRR wynosić będzie poniżej 3 mln PLN tylko w przypadku gdy gmina nie może już korzystać ze wsparcia z PROW (np. gdy z PROW otrzymała wsparcie na 2,5 mln PLN, a kolejny projekt ma wartość przekraczającą pozostałą kwotę możliwą do wykorzystania w PROW).

## **Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego Priorytet: 4 Ochrona środowiska i zapobieganie zagrożeniom Działanie: 4.1 Infrastruktura ochrony środowiska**

### Ogólne informacje

Słabo rozwinięta infrastruktura ochrony środowiska uniemożliwia właściwą ochronę istniejących w regionie wartości przyrodniczych i nie gwarantuje zrównoważonego rozwoju gospodarczego województwa zapewniającego zachowanie istniejących walorów przyrodniczych przyszłym pokoleniom.

Jednym z celów polityki Unii Europejskiej jest zwiększanie spójności pomiędzy ochroną środowiska i wzrostem gospodarczym poprzez m.in. świadczenie usług związanych ze środowiskiem, takich jak gospodarka wodno – ściekowa, gospodarka odpadami i zasobami naturalnymi. Jednocześnie zwalczanie zanieczyszczeń u źródła może przynieść zyski dla gospodarki i zmniejszenie kosztów.

W województwie podkarpackim wciąż niezwykle istotnym problemem jest niedostatecznie uporządkowana gospodarka wodno-ściekowa, brak w pełni racjonalnej gospodarki odpadami oraz zagrożenie klęskami żywiołowymi, w tym zwłaszcza powodziami, które na niektórych obszarach województwa jest szczególnie wysokie. Bez podjęcia działań zapobiegawczych problemy te mogą w przyszłości przyczynić się do degradacji środowiska regionu, w sposób znaczący zmniejszając jego konkurencyjność i atrakcyjność.

Konieczna jest zatem realizacja przedsięwzięć, które w efektywny sposób przyczynią się do ochrony środowiska, lepszego zabezpieczenia i wykorzystania walorów przyrodniczych regionu oraz poprawią bezpieczeństwo ludności i gospodarki w aspekcie potencjalnych zagrożeń. Realizowane działania dotyczyć więc będą przede wszystkim infrastruktury odprowadzania i oczyszczania ścieków, infrastruktury dostarczania i uzdatniania wody, systemowej gospodarki odpadami komunalnymi, w tym osadami ściekowymi, a także infrastruktury przeciwpowodziowej i gospodarki wodnej. Podejmowane działania będą zmierzać do spełnienia standardów ekologicznych wynikających z przystąpienia Polski do Unii Europejskiej z uwzględnieniem obszarów realizacji programów redukcji zanieczyszczeń. Stworzy to możliwość wystąpienia potencjalnego efektu synergii pomiędzy ochroną środowiska, a wzrostem gospodarczym.

### Beneficjent

O dofinansowanie mogą starać się:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych,
- przedsiębiorcy: podmioty wykonujące zadania użyteczności publicznej na zlecenie jednostki samorządu terytorialnego/związku komunalnego (dotyczy wyłącznie spółek z ograniczoną odpowiedzialnością lub spółek akcyjnych utworzonych przez jednostkę samorządu terytorialnego lub do których jednostka samorządu terytorialnego przystąpiła, realizujących zadania o charakterze użyteczności publicznej, których celem jest bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowych potrzeb ludności w drodze świadczenia usług powszechnie

dostępnych , zgodnie z regulaminem zatwierdzonym przez organ wykonawczy właściwej jednostki samorządu terytorialnego),

- spółki wodne i ich związki,
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne.

### Przeznaczenie

Działanie realizowane będzie m.in. poprzez następujące rodzaje projektów:

- Schemat A – Projekty dotyczące infrastruktury oczyszczania ścieków:
  - roboty budowlane i/lub zakup wyposażenia w zakresie infrastruktury kanalizacji sanitarnej i/lub deszczowej, roboty budowlane i/lub zakup wyposażenia w zakresie infrastruktury oczyszczalni ścieków:
  - projekty w obrębie aglomeracji do 15 000 RLM wymienionych w KPOŚK. Możliwe jest także wsparcie projektów grupowych, tzn. realizowanych dla kilku aglomeracji, z których każda jest mniejsza niż 15 000 RLM,
- Schemat B – Projekty dotyczące infrastruktury zaopatrzenia w wodę:
  - roboty budowlane i/lub zakup wyposażenia w zakresie infrastruktury dostarczania i/lub uzdatniania wody (z wyłączeniem zbiorników wodnych) – z uwzględnieniem konieczności właściwego unieszkodliwienia ścieków na objętych nimi obszarach,
- Schemat C – Projekty dotyczące zagospodarowania odpadów:
  - projekty obsługujące do 150 tys. mieszkańców w zakresie wdrażania systemowej gospodarki odpadami komunalnymi, w tym:
  - roboty budowlane i/lub wyposażenie w zakresie selektywnej zbiórki odpadów,
  - roboty budowlane i/lub wyposażenie obiektów przekształcania odpadów w celu odzysku i/lub unieszkodliwiania odpadów,
  - budowa nowych składowisk (tylko jako element systemu gospodarowania odpadami, służących redukcji ilości kierowanych do składowania odpadów biodegradowalnych), modernizacja istniejących i rekultywacja zamkniętych składowisk, likwidacja mogiłników, likwidacja „dzikich” wysypisk.

### Forma wsparcia

Maksymalne dofinansowanie: do 70% schemat A i B, do 85% schemat C kosztów kwalifikowanych projektu (w uzasadnionych przypadkach można podjąć decyzję o ich obniżeniu lub podwyższeniu).

Minimalna/maksymalna kwota wsparcia :

Schemat A i B: Projekty dotyczące infrastruktury oczyszczania ścieków, zaopatrzenia w wodę:

- maksymalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 6 mln zł,
- projekty w miejscowościach należących do gminy wiejskiej, w miejscowościach należących do gminy miejsko – wiejskiej z wyłączeniem miast powyżej 5 tys. mieszkańców oraz w miejscowościach gminy miejskiej o liczbie mieszkańców mniejszej niż 5 tys. (w przypadku, gdy gmina nie wyczerpała limitu wsparcia w ramach PROW) – minimalna wartość (kwota) dofinansowania projektu ze środków EFRR: powyżej 4 mln zł.

Schemat C: Projekty dotyczące zagospodarowania odpadów:

- maksymalna kwota wsparcia ze środków EFRR: 5 mln zł.



## Program WFOŚiGW – ochrona atmosfery

### Dotacje

1. O dofinansowanie w formie dotacji mogą ubiegać się:

- jednostki sektora finansów publicznych,
- kościoły i inne związki wyznaniowe,

podejmujące się realizacji kompleksowych przedsięwzięć termomodernizacyjnych obiektów użyteczności publicznej, w szczególności związanych z likwidacją dotychczasowych źródeł ciepła, których nośnikiem energii były paliwa stałe typu węgiel, koks lub realizacją nowych z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii.

2. Udzielenie dotacji odbywa się po rozpatrzeniu wniosku sporządzonego według wzoru W-3.

3. Wysokość dotacji na modernizację źródeł energii cieplnej obiektów 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:

- zachowania dotychczasowego nośnika energii - gazu ziemnego i zmianie źródła ciepła na wysokosprawne – w wysokości 80 zł,
- gazu ziemnego, gazu płynnego, oleju opałowego - w wysokości 130 zł,
- energii elektrycznej i biomasy – w wysokości 300 zł,
- energii odnawialnej - w wysokości 600 zł

z zastrzeżeniem pkt. 5.

4. W przypadku likwidacji kotłowni i wykonania przyłącza do sieci ciepłowniczej, dotacji udziela się w wysokości 200 zł za kW mocy wymiennikowni z zastrzeżeniem pkt. 5.

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

- Parków Narodowych - mnożnik 2,
- Parków Krajobrazowych i uzdrowisk – mnożnik 1,5.

6. Dodatkowo za każdy kW zmniejszenia mocy instalowanej w stosunku do funkcjonującej przed modernizacją - 30 zł.

7. Wysokość dotacji ustalona wg pkt 1-5 może wynosić do 70% kosztów zadania, ale nie więcej niż 80.000 zł.

8. Przyznanie dotacji na inne elementy termomodernizacji obiektu uzależnione jest od wcześniejszego lub jednoczesnego wykonywania ulepszeń cieplnych obiektu wg pełnego audytu energetycznego i może wynosić do 70% kosztów tych elementów, ale - w zależności od wielkości inwestycji - nie więcej niż 50.000 zł.

9. Wysokość dotacji ustalona wg pkt 1-5 wraz z dotacją ustaloną wg pkt 8 może wynosić do 70% kosztów zadania, ale nie więcej niż 100.000 zł.

### Pożyczki

1. Na realizację tych i innych zadań z zakresu ochrony atmosfery lub realizowanych przez inne niż wymienione wyżej podmioty Fundusz udziela pożyczek. Dotacje mogą być udzielane jedynie w formie dopłat do oprocentowania kredytów bankowych, o których więcej tutaj.
2. Pomoc pożyczkowa skierowana jest przede wszystkim do:
  - jednostek samorządu terytorialnego,
  - przedsiębiorców.
3. Udzielenie pożyczki odbywa się po rozpatrzeniu wniosku sporządzonego według wzoru W-1 dla jednostek samorządu terytorialnego oraz W-2 w przypadku przedsiębiorców.
4. Przyznana pomoc w formie pożyczki łącznie z inną pomocą Funduszu nie może przekroczyć 70% 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. Pożyczka pomostowa nie może przekroczyć kwoty zagwarantowanej z funduszy pomocowych, potwierdzonej umową.
7. Pożyczka pomostowa, łącznie z inną pomocą Funduszu nie może przekroczyć 90% kosztów zadania.

### III. 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" - Energy Saving 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 zadowolający 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.

#### IV. 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.

### **9.4. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej możliwe działania**

Jak już odnotowano w podrozdziale 7.1 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 termo modernizacyjnego,
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 51. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla Gminy Markowa.

Lp.	Sektor	Zastosowane środki
1	<b>Prywatny,</b> (mieszkalnictwo)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków (wg szczegółowego zakresu z rozdziału 5)
		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	<b>Publiczny</b> (budynki użyteczności publicznej)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków (wg szczegółowego zakresu z rozdziału 5)
		Edukacja ekologiczne, promowanie wszystkich ww. działań
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Modernizacja oświetlenia zewnętrznego - ulicznego
3	<b>Prywatny, publiczny,</b> (mieszkalnictwo, handel, usługi, przemysł)	Modernizacja sposobu dostawy ciepła (np. wymiana lokalnego źródła ciepła na źródło o wyższej sprawności)
		Budowa budynków energooszczędnych
		Budowa budynków niskoenergetycznych
		Budowa budynków pasywnych
4	<b>Przemysł</b>	Termomodernizacja wszystkich budynków przemysłowych
		Wymiana urządzeń technologicznych na bardziej efektywne energetycznie
5	<b>Mieszkalnictwo, sektor publiczny usługi, przemysł</b>	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego
		Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej
6	<b>Przedsiębiorstwa energetyczne, przesył i dystrybucja energii elektrycznej</b>	Modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych
		Zmniejszenie zużycia ciepła na skutek zmian cen i zastosowanie nowych technologii
		Zastosowanie OZE do produkcji energii elektrycznej
7	<b>Transport</b>	Przechodzenie na paliwa gazowe oraz tzw. „ecodriving”
		Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy

Źródło: Opracowanie własne

## 9.5. Zrealizowane w gminie przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej

Tabela 52. Zrealizowane w Gminie Markowa przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetyczne - inwestycyjne

Budynek użyteczności publicznej	Zakres
Budynek oświatowy w Tarnawce – Szkoła Podstawowa	Wymiana okien, elewacja
Budynek oświatowy w Husowie – Przedszkole nr.1 oddział II	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Husowie – Zespół Szkół	Wymiana Okien
Budynek oświatowy w Husowie – pomieszczenie szkolne	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Husowie – Przedszkole nr 1	Wymiana okien, elewacja
Budynek oświatowy w Markowej - Szkoła Filialna Nr 1	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Markowej – Przedszkole nr 2	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Markowej – Przedszkole nr 3	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Markowej - ZEAP0 Markowa	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Markowej – Przedszkole nr 1	Wymiana okien, elewacja
Budynek oświatowy w Markowej – SP Filia nr 2	Wymiana okien, elewacja
Budynek oświatowy w Markowej – Gimnazjum	Wymiana okien
Budynek oświatowy w Markowej – Szkoła Podstawowa	Wymiana okien
Ośrodek Zdrowia w Markowej	Wymiana okien
Budynek Zakładu gospodarki komunalnej w Markowej	Wymiana okien, elewacja
Ośrodek Zdrowia w Husowie	Wymiana okien, elewacja
Dom Społeczny w Husowie	Wymiana okien
Budynek komunalny w Tarnawce - OSP w Tarnawce	Elewacja
Budynek (GOK) w Tarnawce	Wymiana okien, elewacja
Budynek (GOK) Filia w Husowie	Wymiana okien, elewacja
Budynek Biblioteki w Markowej	Wymiana okien, elewacja
Budynki GOK w Markowej	Wymiana okien

Źródło: Gmina Markowa, 2013r.

## 10 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 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” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomaganie 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 umożliwi 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.

W poprzedniej wersji dokumentu Polityki energetycznej Polski prognoza krajowego zapotrzebowania na energię do 2025r. rozpatrywana była w czterech wariantach:

a) Wariant Traktatowy, uwzględniający postanowienia Traktatu Akcesyjnego związane z sektorem energii, to jest: osiągnięcie wskaźnika 7,5 proc. zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r., osiągnięcie wskaźnika 5,75 proc. udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów

napędowych w 2010 r. oraz ograniczenie emisji całkowitej z dużych obiektów spalania do wielkości określonych w Traktacie,

b) Wariant Podstawowy Węglowy, różniący się od Traktatowego tym, że wymóg spełnienia postanowień Traktatu w zakresie emisji z dużych obiektów spalania jest zastąpiony przez realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE), który umożliwi przesunięcie na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie Akcesyjnym na rok 2012.

W wariantcie tym nie zakładało się ograniczeń dostaw węgla kamiennego, nie przesądzono też, w jakiej części węgiel ten będzie pochodził z wydobycia krajowego, a w jakiej z importu,

c) Wariant Podstawowy Gazowy, różniący się od wariantu Podstawowego Węglowego tylko tym, że dostawy węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej są utrzymane na obecnym poziomie, a paliwem do produkcji dodatkowych niezbędnych ilości energii elektrycznej będzie w tym wariantcie przede wszystkim gaz ziemny,

d) Wariant Efektywnościowy, spełniający takie same kryteria ekologiczne jak warianty Podstawowe, zakładający uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa; prognozowany jest następujący maksymalny możliwy poziom poprawy efektywności w porównaniu z wariantami podstawowymi: w zakresie wytwarzania energii elektrycznej - wzrost średniej sprawności wytwarzania o 1,3 punktu procentowego, w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej - spadek strat sieciowych o 1,5 punktu procentowego, w zakresie zużycia energii pierwotnej - spadek energochłonności PKB o 5 proc. i elektrochłonności o 7 proc.

Cztery powyższe scenariusze zostały opracowane według scenariusza makroekonomicznego rozwoju kraju (zgodnie z założeniami Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013). Za realistyczne uznano tylko warianty Podstawowe i wariant Efektywnościowy.

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

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

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

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej.

Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

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 53. 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
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 54. 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
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.



Tabela 55. 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
OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE	4780	5746	7447	10387	11938	12897
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.

Prognozując zapotrzebowanie na paliwa i energię dla Gminy Markowa, wykorzystano Prognozę krajową. Uwzględniono również istniejące zagospodarowanie terenu, stopień rozwoju istniejącej infrastruktury technicznej, rezerwy terenowe pod przyszłe inwestycje oraz plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych na terenie Gminy Markowa.

## 10.1. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą Gminy Markowa

### 10.1.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb ciepłych w Gminie Markowa 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.

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

Tabela 56. Przewidywana liczba ludności w Gminie Markowa do 2030r.

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba ludności	6601	6586	6571	6556	6541	6526	6536	6549	6575	6592
Rok	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Liczba ludności	6586	6594	6605	6597	6590	6599	6604	6612	6632	

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa w gminie od 1995 do 2011 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 57. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		
	Mieszkalnictwo	Sektor użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
2012	164721	12368	20291
2013	165466	12424	20383
2014	166211	12480	20475
2015	166956	12536	20567
2016	167701	12591	20658
2017	168446	12647	20750
2018	169191	12703	20842
2019	169936	12759	20934
2020	170681	12815	21026
2021	171426	12871	21117
2022	172171	12927	21209
2023	172916	12983	21301
2024	173661	13039	21393
2025	174406	13095	21484
2026	175151	13151	21576
2027	175896	13207	21668
2028	176641	13263	21760
2029	177386	13319	21851
2030	178131	13375	21943

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

Niewielki przyrost wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, ciągłym 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 cieplną 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 i rolnictwa w gminie spełniający wymagania ochrony środowiska za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano stopniową eliminację węgla i pochodnych na rzecz paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, olej opałowy, słoma czy drewno 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 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).

#### **10.1.2 Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego**

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO<sub>2</sub> o 20 procent, zmniejszenia zużycia energii o 20 procent, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5 do 20 procent. 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 bardzo intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 58. Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji [%]	
	Rok 2020	Rok 2030
Do 1966	30%	60%
1967-1985	25%	50%
1986-1992	20%	40%
1993-1996	15%	30%
1997-2003	5%	10%

Źródło: Opracowanie własne.

### 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 dość niskie lecz możliwe do osiągnięcia uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego – 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej – 80-90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 90 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.

#### 10.1.3 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 59. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymalnego.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	123 671	113 473	-8,2%	103 815	4,3%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	14 310	12 829	-10,4%	12 940	-9,6%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	206 228	181 138	-12,2%	162 488	1,1%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	210	185	-12,1%	162	-4,2%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	23,26	20,43	-12,2%	18,33	1,1%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2012, \*\* - uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków (dotyczy również dalszych tabeli)

#### 10.1.4 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 60. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymalnego.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	7 191	5 123	-28,8%	4 297	-40,2%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	446	342	-23,3%	378	-15,3%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	10 669	6 888	-35,4%	5 247	-50,8%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	162	111	-31,2%	89	-44,7%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	1,20	0,78	-35,4%	0,59	-50,8%

Źródło: Opracowanie własne.

### 10.1.5 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymalnego.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	14 857	13 377	-10,0%	11 896	-19,9%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	173	160	-8,0%	166	-4,0%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	21 564	18 829	-12,7%	16 185	-24,9%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	203	177	-13,1%	151	-26,0%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,43	2,12	-12,7%	1,83	-24,9%

Źródło: Opracowanie własne.

### 10.1.6 Wszystkie sektory łącznie

Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie.

Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza optymalnego.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	145 719	131 972	-9,4%	120 008	-17,6%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	14 929	13 330	-10,7%	13 484	-9,7%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	238 461	206 855	-13,3%	183 919	-22,9%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	206	179	-13,1%	156	-24,3%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	26,90	23,34	-13,3%	20,75	-22,9%

Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując wariant optymalny pokazuje jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania termomodernizacyjne. Mimo przewidywanego niewielkiego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie nastąpi do 2030 roku aż 23%-owy spadek zużycia energii.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa w gminie jest wskaźnik energochłonności budownictwa w gminie, który przy realizacji scenariusza optymalnego obniży się o 24,3 %.

### 10.1.7 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.
  - 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.

### 10.1.8 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 63. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	123 671	126 622	2,4%	129 035	4,3%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	14 310	12 829	-10,4%	12 940	-9,6%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	206 228	207 003	0,4%	208 497	1,1%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	210	206	-1,9%	201	-4,2%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	23,26	23,35	0,4%	23,52	1,1%

Źródło: Opracowanie własne.

### 10.1.9 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 64. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	7 191	5 139	2,0%	7 517	4,5%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	446	342	-23,3%	378	-15,3%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	10 669	6 906	2,4%	11 219	5,2%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	162	111	-1,5%	156	-3,3%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	1,20	0,78	2,4%	1,27	5,2%

Źródło: Opracowanie własne.

### 10.1.10 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2012	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	14 857	15 122	1,8%	15 393	3,6%
Energia na podgrzanie c.w.u.	[GJ/rok]	173	160	-8,0%	166	-4,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	21 564	21 755	0,9%	22 132	2,6%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	203	200	-1,8%	195	-4,2%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,43	2,45	0,9%	2,50	2,6%

Źródło: Opracowanie własne.

### 10.1.11 Wszystkie sektory łącznie

Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie dla scenariusza zaniechania.



Tabela 66. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2012	2020		2030	
			3	4	5	6
Energia użyteczna	[GJ/rok]	145 719	149 079	2,3%	151 945	4,3%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	14 929	13 330	-10,7%	13 484	-9,7%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	238 461	239 680	0,5%	241 848	1,4%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	206	202	-1,8%	198	-4,1%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	26,90	27,04	0,5%	27,28	1,4%

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. 1,4%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz gminy oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

## 10.2. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Poniżej przedstawiona została prognoza w zakresie przewidywanego wzrostu sprzedaży gazu ziemnego i przyrostu klientów w głównych grupach sprawozdawczych. Dane otrzymano od PGNiG S.A.Karpacki Oddział Handlowy w Tarnowie.

Tabela 67. Bieżące i planowane roczne zużycie gazu w Gminie Markowa.

Grupa taryfowa*	Okres			
	2011	2012-2016	2017-2021	2022-2030
	Zużycie gazu [tys. m <sup>3</sup> ]			
W-1	76000	106230	110000	115000
W-2	327500	426400	430000	440000
W-3	136360	137400	140000	150000
W-4	128980	127000	130000	130000
Wzrost w stosunku do roku 2011 [%]		19%	21%	25%

Źródło: Dane pozyskane od PGNiG, Gazownia Rzeszowska.

Tabela 68. Bieżąca i planowana liczba użytkowników w Gminie Markowa.

Grupa taryfowa*	Okres			
	2011	2012-2016	2017-2021	2022-2030
	Zużycie gazu [tys. m <sup>3</sup> ]			
W-1	521	542	606	656
W-2	612	594	612	650
W-3	64	62	70	90
W-4	9	9	11	15

Źródło: Dane pozyskane od PGNiG, Gazownia Rzeszowska.

Analiza powyższej tabeli wykazuje, że w 2030 zużycie paliw gazowych zużycie gazu wzrośnie w gminie o 25% w stosunku do stanu obecnego jak wynika z analiz PGNiG.

### 10.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne bazując na prognozie krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r. Rokiem bazowym do analizy jest rok 2010. Zużycie zostało oszacowane na podstawie średniego rocznego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach w Gminie Markowa na podstawie informacji uzyskanych z GUS.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną uwzględnia następujące zmiany:

- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w obiektach istniejących,
- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych,
- sukcesywną zamianę oświetlenia na energooszczędne.

Na podstawie analizy porównawczej można stwierdzić, że wraz z rozwojem gospodarczym następuje wzrost zużycia energii elektrycznej. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach w Gminie Markowa oraz prognozę do 2030 wychodząc od roku bazowego 2012. łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2030 może dojść do 25%.

Tabela 69. Przewidywane zmiany zapotrzebowania energię elektryczną w Gminie Markowa.

Rok	2012	2020	2030
Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	19 057	20 963	23 821
Wzrost [%]	100%	110%	125%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych od oraz Polityki Energetycznej Polski do 2030 r.

## 11 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030

### 11.1. Zaopatrzenie w ciepło

Ze względu na dość znaczne rozproszenie istniejącej i planowanej zabudowy zaopatrzenie w ciepło obiektów na obszarze Gminy Markowa nadal odbywać się będzie poprzez systemy lokalnych kotłowni oraz indywidualnych źródeł ciepła. Podstawowymi nośnikami energii cieplnej będzie węgiel kamienny, biomasa oraz 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 może spaść nawet ok. 23% w stosunku do poziomu obecnego.

### 11.2. Zaopatrzenie w gaz

Sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym, jej przepustowość pozwala na dostawę gazu do wszystkich odbiorców na terenie gminy. Zgodnie z prognozą roczne zużycie gazu ziemnego wśród klientów indywidualnych do roku 2030 wzrośnie o około 25 % do poziomu około 835 000 tys. m<sup>3</sup>/rok. W systemie gazowniczym istnieją rezerwy w przepustowości zarówno stacji redukcyjno-pomiarowej jak i rozdzielczej sieci gazowej. Parametry stacji redukcyjno-pomiarowej i istniejącej sieci średniego ciśnienia są wystarczające dla pokrycia zwiększonych potrzeb gazu wynikających z przyjętej prognozy oraz co bardzo istotne dla odbiorców przemysłowych, którzy zużywają 24% łącznego zużycia

w gminie. Potencjalni nowi odbiorcy będą mogli korzystać z gazu ziemnego dla potrzeb komunalno-bytowych oraz ogrzewania. Istniejące sieci gazowe rozdzielcze obejmują wszystkie obszary zwartej zabudowy, potrzebna jest jedynie budowa przyłączy dla nowych odbiorców.

Pokrycie nakładów finansowych inwestycji powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla paliw gazowych, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju. 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. Procedurę przyłączania nowych klientów gazu można znaleźć na stronie internetowej Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

### **11.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Istniejący system elektroenergetyczny na obszarze gminy zaspokaja aktualne potrzeby odbiorców energii elektrycznej. Zakład energetyczny posiada rezerwy mocy, jednakże w celu zasilenia nowych odbiorców o dużych potrzebach energetycznych niezbędna będzie budowa rozdzielni sieciowych. Takie rozwiązanie stworzy prawidłowe warunki pracy sieci rozdzielczej oraz zapewnia możliwości jej rozwoju w perspektywie długoterminowej.

Prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2030 ok 25 % to jest do poziomu około 23 821 MWh/rok. Nowe budownictwo mieszkaniowe planowane jest w większości jako uzupełnienie istniejącej zabudowy, podłączenie nowych odbiorców wymaga rozbudowy sieci niskiego napięcia oraz zwiększenia mocy transformatorów, poprzez wymianę na większe jednostki.

W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy należy uwzględnić lokalizację nowych stacji transformatorowych oraz przewidzieć budowę napowietrznych linii zasilających.

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.

## 12 Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza

### 12.1. Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza

#### Zmiany dla scenariusza 1

W tabeli poniżej zestawiono wyniki obliczenia emisji pyłu, dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku węgla dla przewidywanego stanu roku 2030.

Tabela 70. Przewidywane zmiany emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw w Gminie Markowa wg scenariusza 1.

Substancja	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pyły	CO	Sadza
Poziom stężenie [Mg/rok]	395,14	10,2	12 492,54	193,83	62,38	6,16

Źródło: Obliczenia własne.

#### Zmiany dla scenariusza 2

W tabeli poniżej zestawiono wyniki obliczenia emisji pyłu, dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku węgla dla przewidywanego stanu roku 2030.

Tabela 71. Przewidywane zmiany emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw w Gminie Markowa wg scenariusza 2.

Substancja	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pyły	CO	Sadza
Poziom stężenie [Mg/rok]	662,47	14,01	21 013,96	317,17	104,05	10,34

Źródło: Obliczenia własne.

Poniżej zestawiono w tabeli wartości porównawcze dla dwóch przyjętych scenariuszy w stosunku do stanu obecnego.

Tabela 72. Porównanie zmian emisji w Gminie Markowa dla dwóch scenariuszy.

Substancja	Zmniejszenie w stosunku do stanu obecnego Scenariusz 1 [Mg]	Zmniejszenie w stosunku do stanu obecnego Scenariusz 1 [%]	Zwiększenie w stosunku do stanu obecnego Scenariusz 2 [Mg]	Zwiększenie w stosunku do stanu obecnego Scenariusz 2 [%]
SO <sub>2</sub>	- 258,06	-40%	9,28	1,42%
NO <sub>2</sub>	- 3,61	-26%	0,20	1,47%
CO <sub>2</sub>	- 8 227,17	-40%	294,26	1,42%
pyły	- 118,89	-38%	4,46	1,43%
CO	- 40,21	-39%	1,46	1,42%
Sadza	- 4,03	-40%	0,14	1,42%

Źródło: Obliczenia własne.

Powyższe wyniki pokazują jak duży wpływ na wielkość emisji w gminie ma realizacja scenariusza 1. Natomiast scenariusz 2 - zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza w gminie i może zmienić kwalifikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.

## 13 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:

- Chmielnik,
- Łańcut,
- Gać,
- Hyżne,
- Jawornik Polski,
- Kańczuga.

W zakresie zaopatrzenia w gaz i energię elektryczną ww. gminy korzystają w większości przypadków z tej samej infrastruktury technicznej odpowiednio poprzez działalność PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów oraz PGNiG, Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Istnieją także powiązania sieci telekomunikacyjnej. 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).

Pisma od gmin sąsiadujących z Gminą Markowa, dotyczące współpracy i powiązań infrastruktury energetycznej, zawarto w Załączniku nr 2.

### 13.1. Powiązania infrastrukturalne oraz współpraca Gminy Markowa

Gmina Markowa sąsiaduje z gminami:

- od południa z Gminami Hyżne (pow. rzeszowski) i Jawornik Polski (pow. przeworski);
- od zachodu z Gminą Chmielnik (pow. rzeszowski);
- od zachodu i północy z Gminą Łańcut;
- od wschodu z Gminą Gać, Kańczuga.

Poniżej przedstawiono dla każdej sąsiadującej gminy, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy według otrzymanych pism:

- **Gmina Chmielnik** – nie jest powiązana z Gminą Markowa żadnym typem sieci (gazowej, ciepłowniczej i elektroenergetycznej). Gmina Chmielnik nie przewiduje współpracy z Gminą Markowa w zakresie realizacji inwestycji związanej z energetyką. Gmina Chmielnik nie planuje podejmowania działań w kierunku wspólnego starania się o pozyskanie środków finansowych na ich realizację.
- **Gmina Hyżne** – nie posiada informacji o powiązaniach sieciowych z Gminą Markowa. Wójt Gminy Hyżne jest zainteresowany współpracą w zakresie inwestycji związanych z energetyką, ochroną środowiska lub innych działań nieinwestycyjnych oraz wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne w ww. zakresie.
- **Gmina Gać** – zgodnie z informacjami uzyskanymi od Urzędu Gminy Gać, nie ma powiązań sieciowych – ciepłowniczych, gazowych i elektroenergetycznych z Gminą Markowa. Obecnie gminy nie współpracują ze sobą w zakresie energetyki, ochrony środowiska, czy energii odnawialnej. Jednak Gmina Gać nie wyklucza w przyszłości wspólnych działań w tym zakresie jak i w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych na te cele.
- **Gmina Łañcut** – z danych uzyskanych od Gminy wynika, że nie ma ona żadnych powiązań sieciowych – ciepłych, gazowych i elektroenergetycznych z Gminą Markowa. Obecnie Gmina Łañcut nie przewiduje współpracy w zakresie wspólnych inwestycji związanych z energetyką i wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne w ww. obszarze działań.
- **Gmina Jawornik Polski** – nie posiada powiązań sieciami: ciepłowniczą, elektroenergetyczną, gazową z Gminą Markowa. Obecnie w fazie projektowej znajdują się inwestycja „Budowa linii kablowej SN pomiędzy Tarnawką, gm. Markowa, a Hadle Szklarskie, linii Głuchów – Dynów”, która połączy dwie linie energetyczne średniego napięcia zaopatrujące miejscowości Tarnawka, gm. Markowa oraz Hadle Szklarskie, gm. Jawornik Polski. Inwestorem tego przedsięwzięcia jest PGE Dystrybucja S.A. zaś pełnomocnikiem Firma MIKROTEL.  
Wspólne starania gmin o fundusze zewnętrzne będą dotyczyć budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Manasterz wraz z zasilaniem energetycznym i odprowadzaniem ścieków oczyszczonych, oraz budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Manasterz.
- **Gmina Kańczuga** – Miasto i Gmina Kańczuga nie ma powiązań sieciowych (ciepłowniczych, elektroenergetycznych i gazowych) z Gminą Markowa. Aktualnie gminy nie współpracują ze sobą w zakresie energetyki (w tym energii odnawialnej) i ochrony środowiska. Jednak Burmistrz Miasta i Gminy Kańczuga nie wyklucza możliwości wspólnego starania się o pozyskanie funduszy zewnętrznych na inwestycje związane z ww. tematyką.



## 14 Podsumowanie

Zaopatrzenie w ciepło obiektów w Gminie Markowa odbywa się głównie w sposób indywidualny. Większość źródeł ze względu na przeważającą w gminie zabudowę jednorodziną produkuje ciepło na potrzeby własne. Z analizy danych wynika, że dominującym paliwem w gminie jest węgiel lub miat węglowy, następnie gaz oraz w najmniejszym stopniu energia elektryczna.

Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2030 zakłada jego dość znaczny spadek lub wzrost w zależności od obrania przez gminę kierunku kształtowania gospodarki energetycznej na swoim terenie.

Zaproponowano dwa scenariusze:

Scenariusz optymalny – 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 termomodernizacyjnych.

Realizacja przez gminę scenariusza optymalnego przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na moc o ok. 6 MW natomiast zaniechanie wszelkich działań przyczyni się do zwiększenia zapotrzebowania na moc o ok. 0,4 MW. Wyliczenia wykazały, że realizacja scenariusza 1 będzie mieć bardzo istotny na zmniejszenie ilości zanieczyszczeń do atmosfery na terenie gminy. Emisja poszczególnych zanieczyszczeń zmniejszy się od 26 % do aż 40 %. W przypadku zaniechania działań emisja wszystkich zanieczyszczeń wzrośnie o ok. 1,5 %.

Na terenie gminy znajduje się obszar górniczy, na którym P.G.N. i G. – Sanocki Zakład Kopalni Nafty i Gazu prowadzi eksploatację gazu ziemnego. Jest to największy obecnie czynny zbiornik gazu w Polsce istotny element krajowej sieci gazowej i ma znaczenie ponadregionalne. Jego rzut na powierzchnię określa kontur o powierzchni 4 256 200 m<sup>2</sup>, a pojemność całkowita wynosi 772,88 mln m<sup>3</sup>.

Zaopatrzenie w gaz miejscowości gminy Markowa odbywa się z 2 stacji redukcyjno-pomiarowych poprzez sieć rozdzielczą średniego ciśnienia. Sieć gazowa ma rezerwy przepustowości umożliwiające zaspokojenie aktualnych potrzeb i podłączenie nowych odbiorców.

Prognoza zapotrzebowania na gaz do roku 2030 zakłada wzrost zapotrzebowania na gaz u istniejących i u nowych odbiorców o 25 %. Przepustowości wszystkich sieci średniego ciśnienia zapewniają możliwości rozbudowy systemu gazowniczego i zaspokojenie potrzeb potencjalnych odbiorców.

System elektroenergetyczny na terenie Gminy Markowa jest w dobrym stanie technicznym. Obszar Gminy Markowa jest zasilana poprzez stację 110/30/15 kV (GPZ) Łączut.

Przez gminę przebiegają następujące linie wysokiego napięcia (110 kV) będące na majątku i w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów:

- Boguchwała – Husów
- Husów – Łączut
- Łączut – Przeworsk

Bieżące zabiegi eksploatacyjne systemu pozwalają na jego bezpieczną eksploatację, a jednocześnie zapewnia on rezerwę po stronie SN dla rozwijających się regionów gminy. Podstawowe elementy sieci elektroenergetycznej mają rezerwy umożliwiające zaspokojenie aktualnych potrzeb i podłączenie nowych odbiorców. Poziom rozwoju infrastruktury technicznej w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną na terenie gminy jest dobry.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2030 zakłada wzrost zapotrzebowania mocy elektrycznej u istniejących i u nowych odbiorców o ok. 25 % oraz wzrost zużycia energii. Dla zaspokojenia zwiększonych potrzeb może zajść potrzeba rozbudowy sieci energetycznej niskiego napięcia oraz może zajść konieczność budowy nowych stacji transformatorowych oraz linii napowietrznych lub kablowych SN lub NN.

Prognozy zapotrzebowania na ciepło, gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością ze względu na niemożliwy do określenia poziom zmian cen energii. Zmiany cen 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.

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 opłat 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.

Gmina Markowa posiada dość dobre lokalne zasoby energii odnawialnej (energia słoneczna i wiatrowa). Gmina pozyskuje niewielkie ilości drewna na cele energetyczne. Potencjał energetyczny z tego typu odpadu można zwiększyć poprzez wykorzystanie teoretycznych możliwości pozyskiwania energii z biomasy (która wg informacji od Nadleśnictwa Kańczuga jest duża – 4300 m<sup>3</sup> podczas gdy sprzedawane jest 220 m<sup>3</sup> na cele energetyczne).

W gminie należy rozważyć przede wszystkim możliwość szerszego wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Gmina posiada dobre zasoby energii z wiatru czego potwierdzeniem może być planowana budowa farmy wiatrowej Łańcut (dawniej Markowa).

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 .

Gmina powinna opracować program termomodernizacji obiektów gminnych. Należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie gminy. Przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie pomocy finansowej Państwa.

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.

Inne 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.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

## 15 Spis tabel

Tabela 1. Struktura ludności Gminy Markowa (GUS 2013; stan na 31.12.2012).	23
Tabela 2. Przyrost naturalny ludności Gminy Markowa (GUS 2013, stan na 31 XII 2012 roku).	23
Tabela 3. Ludność Gminy Markowa według płci – stan na 31.12.2012r.	24
Tabela 4. Ludność według grup wieku i płci w latach 2007-2011 w Gminie Markowa.	24
Tabela 5. Ludność według wieku w latach 2008-2012 [Gmina Markowa].	25
Tabela 6. Saldo migracji wewnętrznej i zagranicznej ludności na pobyt stały .	26
Tabela 7. Podmioty gospodarki narodowej w Gminie Markowa zarejestrowane w rejestrze REGON wg sektorów własnościowych.	28
Tabela 8. Zmiana liczby pracujących (wg innego podziału niż PKD) w latach 2007-2011 [Gmina Markowa].	28
Tabela 9. Stopa bezrobocia w województwie i kraju w poszczególnych latach.	29
Tabela 10. Struktura i zmiany liczby zarejestrowanych bezrobotnych na terenie Gminy Markowa w latach 2007–2012.	30
Tabela 11. Charakterystyka ujęć wody pitnej w Gminie Markowa.	32
Tabela 12. Charakterystyka indywidualnej kotłowni w budynkach zarządzanych bądź będącymi własnością Gminy Markowa.	36
Tabela 13. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Markowa – 2011-2012 r.	39
Tabela 14. Zamierzone inwestycje w zakresie przyłączy w Gminie Markowa.	40
Tabela 15. Charakterystyka sieci gazowej na terenie Gminy Markowa.	40
Tabela 16. Ilość przyłączy na terenie Gminy Markowa.	41
Tabela 17. Ilość stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowych na terenie Gminy Markowa.	41
Tabela 18. Stan techniczny sieci gazowej [Gminy Markowa].	41
Tabela 19. Roczne zużycie gazu z podziałem na grupy taryfowe w Gminie Markowa.	41
Tabela 20. Ilość użytkowników wg taryf w Gminie Markowa.	42
Tabela 21. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m <sup>2</sup> /rok w wyróżnionych rejonach Polski.	51
Tabela 22. Pozyskanie energii promieniowania słonecznego w latach 2002-2010 [TJ].	52
Tabela 23. Potencjał teoretyczny i techniczny biomasy z roślin energetycznych w powiecie łańcuckim.	57
Tabela 24. Potencjał teoretyczny i techniczny słomy oraz siana do energetycznego wykorzystania w powiecie łańcuckim w latach 1999-2006.	58
Tabela 25. Podstawowe parametry peletu drzewnego.	59
Tabela 26. Parametry zrębki.	60
Tabela 27. Informacje na temat biomasy otrzymane od Nadleśnictwa Kańczuga .	61
Tabela 28. Bilans biogazu w latach 2001 - 2010 [TJ]	62
Tabela 29. Bilans biogazu z oczyszczalni ścieków w latach 2001 - 2010 [TJ]	65
Tabela 30. Bilans biogazu z wysypisk odpadów w latach 2001 - 2010 [TJ]	66
Tabela 31. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania.	68
Tabela 32. Produkcja rolna w Gminie Markowa	69
Tabela 33. Scenariusz wykorzystania potencjału dla budowy biogazowni w Gminie Markowa.	69
Tabela 34. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.	72

Tabela 35. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie. ....	72
Tabela 36. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie w roku 2012 [Gmina Markowa]. ....	73
Tabela 37. $\eta_{H,g}$ - sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach. ....	74
Tabela 38. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Markowa w roku 2012. ....	75
Tabela 39. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego w roku 2012 [Gmina Markowa]. ....	77
Tabela 40. Zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc w Gminie Markowa w roku 2012. ....	78
Tabela 41. Ilość i charakterystyka zużytych paliw do celów energetycznych w Gminie Markowa w roku 2011 ....	79
Tabela 42. Maksymalne stężenia średnioroczne podstawowych zanieczyszczeń powietrza ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w województwie podkarpackim. ....	81
Tabela 43. Maksymalne zakresy stężeń średnioroczne pyłu $\text{PM}_{10}$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] na terenie województwa podkarpackiego. ....	82
Tabela 44. Obliczenie ilości zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw w budynkach w Gminie Markowa. ..	87
Tabela 45. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego fosforu [powiat łańcucki]. ....	90
Tabela 46. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego potasu [powiat łańcucki]. ....	90
Tabela 47. Podział gleb ze względu na zawartość przyswajalnego magnezu [powiat łańcucki]. ....	90
Tabela 48. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym. ....	105
Tabela 49. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie regionalnym ....	106
Tabela 50. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym. ....	113
Tabela 51. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla Gminy Markowa. ....	124
Tabela 52. Zrealizowane w Gminie Markowa przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetyczne - inwestycyjne. ....	125
Tabela 53. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]. ....	128
Tabela 54. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]. ....	128
Tabela 55. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]. ....	129
Tabela 56. Przewidywana liczba ludności w Gminie Markowa do 2030r. ....	130
Tabela 57. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030. ....	130
Tabela 58. Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji. ....	132
Tabela 59. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymalnego. ....	133
Tabela 60. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymalnego. ....	133
Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymalnego. ....	134
Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza optymalnego. ....	134
Tabela 63. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania. ....	135
Tabela 64. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania. ....	136

<i>Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.</i> .....	136
<i>Tabela 66. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.</i> .....	137
<i>Tabela 67. Bieżące i planowane roczne zużycie gazu w Gminie Markowa.</i> .....	137
<i>Tabela 68. Bieżące i planowana liczba użytkowników w Gminie Markowa.</i> .....	138
<i>Tabela 69. Przewidywane zmiany zapotrzebowania energię elektryczną w Gminie Markowa.</i> .....	138
<i>Tabela 70. Przewidywane zmiany emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw w Gminie Markowa wg scenariusza 1.</i> .....	141
<i>Tabela 71. Przewidywane zmiany emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw w Gminie Markowa wg scenariusza 2.</i> .....	141
<i>Tabela 72. Porównanie zmian emisji w Gminie Markowa dla dwóch scenariuszy.</i> .....	142

## 16 Spis rysunków

<i>Rysunek 1. Podział administracyjny Województwa Podkarpackiego.....</i>	14
<i>Rysunek 2. Gmina Markowa na tle powiatu łańcuckiego. ....</i>	15
<i>Rysunek 3. Rejon występowania terenów osuwiskowych (na mapie wyróżnione kolorem czerwonym). ....</i>	18
<i>Rysunek 4. Lokalizacja GZWP 425 na obszarze Gminy Markowa. ....</i>	19
<i>Rysunek 5. Złoża gazu na terenie Gminy Markowa. ....</i>	22
<i>Rysunek 6. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.....</i>	49
<i>Rysunek 7. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU. ....</i>	52
<i>Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Podkarpacia. ....</i>	54
<i>Rysunek 9. Rozmieszczenie inwestycji biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na marzec 2010. ....</i>	63
<i>Rysunek 10. Klasyfikacja stref w zakresie pyłu PM10 w 2011 roku na terenie województwa podkarpackiego. ....</i>	84
<i>Rysunek 11. Klasyfikacja stref w zakresie pyłu PM2,5 w 2011 roku w województwie podkarpackim. ....</i>	85
<i>Rysunek 12. Klasyfikacja jakości wód powierzchniowych w województwie podkarpackim – 2011r. ....</i>	88

## 17 Spis wykresów

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w Gminie Markowa w latach 2003-2012.....	23
Wykres 2. Udział grup wiekowych w strukturze społecznej w Gminie Markowa.....	25
Wykres 3. Podział użytków rolnych w Gminie Markowa.....	27
Wykres 4. Zmiany liczby pracujących na terenie Gminy Markowa w latach 2007 – 2011.....	29
Wykres 5. Podział osób bezrobotnych wg płci dla Gminy Markowa.....	30
Wykres 6. Liczba bezrobotnych [Gmina Markowa].....	31
Wykres 7. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej.....	43
Wykres 8. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce.....	46
Wykres 9. Potencjał generacji (MW).....	47
Wykres 10. Użyteczna technicznie hydrogeneracja roczna w powiatach (GWh).....	48
Wykres 11. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych w Polsce.....	49
Wykres 12. Sprzedaż kolektorów płaskich i próżniowych w latach 2005-2009.....	53
Wykres 13. Struktura zużycia biomasy stałej w 2010r.....	56
Wykres 14. Liczba projektów biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na listopad 2010 r.....	64
Wykres 15. Struktura zużycia energii na potrzeby ciepłe w podziale na sektory w Gminie Markowa.....	78
Wykres 16. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w Gminie Markowa (na podstawie zużycia energii w gminie w 2012 r.).....	79
Wykres 17. Podział zanieczyszczeń wyemitowanych w 2011 r. do atmosfery z obszaru województwa podkarpackiego.....	81
Wykres 18. Maksymalne stężenia średnioroczne dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w latach 2007-2011 w województwie podkarpackim.....	82
Wykres 19. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 w Rzeszowie przy ul. Szopena w latach 2005 - 2011.....	83
Wykres 20. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 z różnych punktów pomiarowych na terenie województwa podkarpackiego.....	83